Bremische Bürgerschaft **Drucksache 19/1974**
Landtag **18.12.18**
19. Wahlperiode

Mitteilung des Senats
an die Bremische Bürgerschaft (Landtag)
vom 18. Dezember 2018

Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms / Mitteilung des Senats nach § 5 Abs. 4 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG)

1. Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms

Der Senat übermittelt anliegend die Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms nach § 4 Absatz 1 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes mit der Bitte um Kenntnisnahme.

Die Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms beinhaltet zu einem erheblichen Anteil berichtende Darstellungen, die sich auf die in der Vergangenheit durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen (Kapitel 2) und die bisherige Entwicklung der bremischen CO2-Emissionen (Kapitel 3) beziehen. Die Beschlussfassung über diese Berichtsteile ist weder mit finanziellen noch mit personalwirtschaftlichen Auswirkungen verbunden. Soweit sich die in Kapitel 4 dargestellten geplanten Schwerpunkte für den Zeitraum von 2018 bis 2019 auf den Verantwortungsbereich der Freien Hansestadt Bremen (Land und Stadtgemeinde) beziehen, handelt es sich um die Fortsetzung bewährter Klimaschutzmaßnahmen, für die im Doppelhaushalt 2018/19 entsprechende Haushaltsmittel zur Verfügung stehen.

1.2. Mitteilung des Senats nach § 5 Abs. 4 BremKEG

2.1 Gesetzlicher Auftrag

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hat im Februar 2016 im Rahmen der jährlichen CO_2-Berichterstattung gemäß § 5 Abs. 3 des Bremischen Klimaschutz- und Energiege-

setzes (BremKEG) zu der Frage Stellung genommen, ob das im Klimaschutz- und Energieprogramm festgelegte CO_2-Minderungsziel unter Berücksichtigung der bisherigen Emissionsentwicklung voraussichtlich erreicht werden kann. Die Stellungnahme hat folgenden Wortlaut:

> „In Anbetracht der vorliegenden Ergebnisse ist absehbar, dass das CO_2-Minderungsziel für den Zeitraum bis 2020 im Falle einer Fortsetzung der bisherigen Emissionsentwicklung deutlich verfehlt würde. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hält es deshalb für dringend geboten zu prüfen, aus welchen Gründen die tatsächliche Emissionsentwicklung von dem anzustrebenden Zielpfad abweicht und welche Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene intensiviert oder zusätzlich ergriffen werden können, um der Verfehlung des Minderungsziels entgegenzuwirken.“[1]

Aus dieser Stellungnahme ergibt sich nach § 5 Abs. 4 BremKEG die Verpflichtung des Senats, der Bürgerschaft (Landtag) innerhalb eines Jahres mitzuteilen, in welchem Ausmaß und aus welchen Gründen das Minderungsziel voraussichtlich verfehlt wird und inwieweit Maßnahmen ergriffen werden sollen, um der Verfehlung des Minderungsziels entgegenzuwirken.

2.2 Ausgangslage

Das Land Bremen verfolgt das Ziel, die Emissionen von Kohlendioxid bis 2020 um mindestens 40 Prozent gegenüber 1990 zu senken. Diese Zielsetzung bezieht sich auf die CO_2-Emissionen, die durch den Endenergieverbrauch im Land Bremen mit Ausnahme der Stahlindustrie verursacht werden. Das CO_2-Minderungsziel ist im Rahmen des Klimaschutz- und Energieprogramms (KEP) 2020 am 15. Dezember 2009 vom Senat beschlossen worden.[2] Es ist außerdem Bestandteil der Zielbestimmungen des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG) vom 24. März 2015.[3]

Das CO_2-Minderungsziel des KEP 2020 basiert auf Energie- und Klimaschutzszenarien, die in den Jahren 2009 und 2010 im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr im Rahmen eines intensiven Dialogs mit Akteuren und Öffentlichkeit von einem externen Gutachterteam erarbeitet worden waren.[4] Von den Gutachtern wurden seinerzeit zwei Szenarien berechnet, ein Referenzszenario und ein Klimaschutzszenario. Im Referenzszenario, das die Entwicklung der demografischen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen widerspiegelt, wurde für das Zieljahr 2020 eine Minderung der CO_2-Emissionen um rund 20 Prozent gegenüber 1990 ermittelt. Im Klimaschutzszenario, das

---

1 SUBV (2016), S. 9. Vgl. hierzu auch Abschnitt 3.4 sowie Anlage B, Abschnitt 4.

2 Vgl. FHB (2010), S. 4

3 Vgl. Anlage A, § 1 Abs. 2 Satz 1 BremKEG

4 Vgl. BET u.a. (2010). Auftragnehmer war eine Arbeitsgemeinschaft, an der folgende Einrichtungen beteiligt waren: BET – Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH (Aachen), Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH.

darüber hinaus auch die Wirkungen der Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene abbildet, wurde bis 2020 eine CO_2-Minderung um rund 33 Prozent gegenüber 1990 berechnet.[5]

Die Ergebnisse der jährlichen CO_2-Berichterstattung zeigen, dass die tatsächliche Entwicklung der bremischen CO_2-Emissionen erheblich von den vorliegenden Szenarien abweicht. Für das Berichtsjahr 2015 wurde eine CO_2-Minderungsrate von 13,6 Prozent im Vergleich zum Basisjahr 1990 ermittelt.[6] Ein Vergleich der Zeitreihe der Ist-Werte mit den früher berechneten Szenarien zeigt, dass die Ist-Werte über den Werten des Referenzszenarios liegen, wobei die Abweichungen im Zeitablauf zunehmen.[7] Darüber hinaus ist festzustellen, dass sich wesentliche Rahmendaten deutlich anders entwickeln als bei der Erstellung der Szenarien angenommen. Dies gilt insbesondere für die Bevölkerung, das Wirtschaftswachstum, die Energiepreise und die Klimaschutz- und Energiepolitik auf nationaler und europäischer Ebene.

2.3 Grundlagen der Mitteilung

In Anbetracht der geschilderten Ausgangslage hat sich der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr entschieden, eine Aktualisierung der Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen in Auftrag zu geben. Ein entsprechender Gutachtenauftrag wurde nach Zustimmung der zuständigen Gremien und Durchführung des Vergabeverfahrens im September 2016 an die Prognos AG, Basel, vergeben. Neben der Aktualisierung der Szenarien waren von den Gutachtern auch Handlungsoptionen für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene zu untersuchen. Der Abschlussbericht des Projekts wurde im Juni 2017 vorgelegt und ist der vorliegenden Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms als Anlage D beigefügt.

Die vorliegende Mitteilung berücksichtigt darüber hinaus die Ergebnisse der landesweiten Klimakonferenz, die am 17. Februar 2016 auf Einladung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr in Bremerhaven stattgefunden hat. Ziel dieser Veranstaltung war es, einen Arbeitsentwurf der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms zur Diskussion zu stellen sowie Ideen und Vorschläge für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen zu entwickeln. Eine nähere Darstellung und Auswertung der eingebrachten Vorschläge für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene enthält Abschnitt 2.6.

---

5 Vgl. BET u.a. (2010), S. 3

6 Vgl. hierzu Kapitel 3 sowie Anlage B

7 Vgl. SUBV (2016), S. 7

2.4 Ausmaß der Zielverfehlung

In der vorliegenden Mitteilung des Senats nach § 5 Abs. 4 BremKEG ist zunächst die Frage zu beantworten, in welchem Ausmaß das im Klimaschutz- und Energieprogramm für den Zeitraum bis 2020 festgelegte CO_2-Minderungsziel voraussichtlich verfehlt wird. Hierzu können die Ergebnisse der aktualisierten Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen herangezogen werden.

Tabelle 1
Zentrale Ergebnisse der aktualisierten Szenarien:
CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie), 1990 und 2020

	CO_2-Emissionen		Änderung gegenüber 1990	
	1990	**2020**	absolut	relativ
	in Mio. Tonnen			in %
Referenzszenario	6,87	5,95	-0,93	**-13**
Klimaschutzszenario	6,87	5,76	-1,12	**-16**
Quelle: Prognos (Anlage D)				

Tabelle 1 stellt die für das Zieljahr 2020 berechneten CO_2-Emissionen im Vergleich zum Basisjahr 1990 dar. Danach werden die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) unter den Annahmen des Klimaschutzszenarios im Jahr 2020 um rund 1,1 Millionen Tonnen unter dem Niveau des Basisjahres liegen. Dies entspricht einer CO_2-Minderungsrate von 16 Prozent. Im Referenzszenario wird eine Senkung der CO_2-Emissionen um gut 0,9 Millionen Tonnen erreicht (minus 13 Prozent).

Die von Prognos erarbeiteten Energie- und Klimaschutzszenarien sind konzeptionell wie folgt definiert:

- Das Klimaschutzszenario basiert auf der Grundannahme, dass die Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene im bisherigen Umfang weitergeführt werden.
- Das Referenzszenario geht demgegenüber von der hypothetischen Prämisse aus, dass im Zeitraum von 2016-2020 keine Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene realisiert werden.

Beiden Szenarien liegen die gleichen Annahmen zur Entwicklung der relevanten Rahmenbedingungen zu Grunde. Dies gilt insbesondere für die demografische und die wirtschaftliche Entwicklung im Land Bremen, die Entwicklung der Energiepreise und die Klimaschutz- und Energiepolitik auf nationaler und europäischer Ebene.[8]

---

8 Vgl. hierzu im Einzelnen Prognos (Anlage D), S. 9-14. Nähere Angaben zu den Rahmendaten zur demografischen und wirtschaftlichen Entwicklung im Land Bremen enthält auch Abschnitt 2.5.

2.5 Ursachen der Zielverfehlung

Die aktualisierten Energie- und Klimaschutzszenarien weichen erheblich von den Szenarien ab, die im Jahr 2009 zur fachlichen Vorbereitung des Klimaschutz- und Energieprogramms erstellt worden waren. Tabelle 2 zeigt die für das Zieljahr 2020 berechneten CO_2-Emissionen im direkten Vergleich.

Tabelle 2
Vergleich der aktualisierten Szenarien mit den früheren Szenarien: CO_2-Emissionen im Zieljahr 2020 (Land Bremen ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen im Zieljahr 2020		Abweichung	
	Frühere Szenarien BET u.a. (2010)	**Aktualisierte Szenarien** Prognos (2017)	absolut	relativ
	in Mio. Tonnen			in %
Referenzszenario	5,67	5,95	0,27	5
Klimaschutzszenario	4,73	5,76	1,02	22
Quelle: BET u.a. (2010), Prognos (Anlage D)				

Bei der Interpretation dieser Zahlen sollte beachtet werden, dass das aktualisierte Referenzszenario mit dem früheren Referenzszenario nicht unmittelbar vergleichbar ist, da es auch die Effekte der im Zeitraum von 2006 bis 2015 auf Landes- und kommunaler Ebene realisierten Klimaschutzmaßnahmen widerspiegelt.[9] Ein aussagekräftiger Vergleich ist aus diesem Grunde nur zwischen dem aktualisierten Klimaschutzszenario und dem früheren Klimaschutzszenario möglich.

Nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario werden die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) im Zieljahr 2020 rund 5,76 Millionen Tonnen betragen. Dieser Wert liegt um gut 1 Million Tonnen (22 Prozent) über dem Ergebnis des früheren Klimaschutzszenarios, das die fachliche Grundlage für das CO_2-Minderungsziel des KEP 2020 bildete.

Um die Ursachen dieser erheblichen Abweichung zu ermitteln, hat Prognos einen systematischen Vergleich der beiden Klimaschutzszenarien durchgeführt. Dieser Vergleich liefert wichtige Anhaltspunkte zur Beantwortung der Frage, aus welchen Gründen das CO_2-Minderungsziel des KEP 2020 voraussichtlich verfehlt wird. Die wesentlichen Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst. Eine ausführliche Darstellung enthält der als Anlage D beigefügte Endbericht (Kapitel 10).

---

9 Im früheren Referenzszenario sind demgegenüber nur die Effekte der bis einschließlich 2005 auf Landes- und kommunaler Ebene realisierten Klimaschutzmaßnahmen enthalten. Auf die Erarbeitung eines direkt vergleichbaren aktualisierten Referenzszenarios wurde verzichtet, da hiermit ein erheblicher zusätzlicher Aufwand verbunden gewesen wäre.

(1) Endenergieverbrauch in 2020 erheblich höher als angenommen

Der von Prognos durchgeführte Vergleich zeigt zunächst, dass sich der Endenergieverbrauch in den beiden Klimaschutzszenarien stark abweichend entwickelt. Nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario liegt der Endenergieverbrauch im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) im Zieljahr 2020 um 2 Prozent unter dem Niveau des Basisjahres 1990. Das frühere Klimaschutzszenario war demgegenüber von einer stark rückläufigen Entwicklung des Endenergieverbrauchs ausgegangen.[10]

Tabelle 3
Vergleich der Klimaschutzszenarien:
Endenergieverbrauch im Zieljahr 2020 (Land Bremen ohne Stahlindustrie)

	Endenergieverbrauch im Zieljahr 2020		Abweichung	
	Früheres Klimaschutz-szenario BET u.a. (2010)	**Aktualisiertes Klimaschutz-szenario** Prognos (2017)	absolut	relativ
	in Petajoule			in %
Endenergieverbrauch nach Sektoren				
Industrie *	21,55	24,04	2,49	12
Verkehr	17,23	19,02	1,79	10
Haushalte GHD **	25,18	33,17	7,99	32
Insgesamt	**63,96**	**76,23**	**12,27**	**19**
Endenergieverbrauch ausgewählter Energieträger				
Mineralöl	16,54	22,13	5,59	34
Erdgas	17,76	20,39	2,63	15
Strom	10,60	12,73	2,13	20

* Einschl. Abfallverbrennung. Der von Prognos verwendete Begriff „Industrie“ entspricht dem im Rahmen des CO_2-Monitoring verwendeten Begriff „Verarbeitendes Gewerbe“.

** Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher

Quelle: BET u.a. (2010), Prognos (Anlage D)

Tabelle 3 zeigt die für das Zieljahr 2020 berechneten Werte im direkten Vergleich. Danach ist der Endenergieverbrauch nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario im Jahr 2020 um rund 12,3 Petajoule höher als nach der früheren Studie (plus 19 Prozent). Deutlich überdurchschnittlich ist die Abweichung im Sektor „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ (plus 32 Prozent). Hervorzuheben sind auch die erheblich höheren Verbräuche bei den CO_2-intensiven Energieträgern Mineralöl (plus 34 Prozent) und Strom (plus 20 Prozent).

10 Vgl. hierzu auch den grafischen Vergleich der Zeitreihen in Prognos (Anlage D), S. 72, Abbildung 10-2

(2) Größere Bevölkerung und stärkeres Wirtschaftswachstum

Die unterschiedliche Entwicklung des Endenergieverbrauchs kann zum Teil durch abweichende Annahmen zur demografischen und ökonomischen Entwicklung erklärt werden. Tabelle 4 zeigt die Rahmendaten der beiden Klimaschutzszenarien zur Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung im direkten Vergleich.

Tabelle 4
Vergleich der Klimaschutzszenarien:
Demografische und wirtschaftliche Rahmendaten im Zieljahr 2020

		Früheres Klimaschutz-szenario BET u.a. (2010)	**Aktualisiertes Klimaschutz-szenario** Prognos (2017)	**Abweichung**	
				absolut	in %
Bevölkerung	Tsd.	656,7	685,5	28,8	4,4
BIP real *	Mrd. EUR	30,4	31,1	0,7	2,2
BWS Industrie real **	Mrd. EUR	5,8	6,2	0,4	6,5

* Reales Bruttoinlandsprodukt (Land Bremen, in Preisen von 2013)

** Reale Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes (Land Bremen, in Preisen von 2013)

Quelle: BET u.a. (2010), Prognos (Anlage D)

Das aktualisierte Klimaschutzszenario basiert auf der Bevölkerungsvorausschätzung des Statistischen Landesamtes vom August 2016. Die Bevölkerung des Landes Bremen wächst danach bis 2020 auf über 685.000 Einwohner und liegt damit im Zieljahr geringfügig über dem Niveau des Basisjahres 1990 (plus 0,6 Prozent). Dem früheren Klimaschutzszenario lag die Bevölkerungsprognose des Statistischen Landesamtes aus dem Jahr 2008 zu Grunde.[11] Danach sollte sich die Einwohnerzahl des Landes Bremen rückläufig entwickeln und mit einem Wert von knapp 657.000 im Jahr 2020 das Niveau des Basisjahres 1990 deutlich unterschreiten (minus 3,7 Prozent). Infolge dieser gegenläufigen Annahmen liegt die Einwohnerzahl im Jahr 2020 im aktualisierten Klimaschutzszenario deutlich über dem Wert der früheren Studie (plus 4,4 Prozent).

Erhebliche Unterschiede zwischen den beiden Klimaschutzszenarien zeigen sich auch bei den Annahmen zur wirtschaftlichen Entwicklung. Dies gilt insbesondere für die reale Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes, die nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario um 6,5 Prozent über dem entsprechenden Wert des früheren Klimaschutzszenarios liegt. [12]

---

11 Prognose der Langfristigen Globalplanung 2003 (Aktualisierung 2008, Basiszeitpunkt 31.12.2007); vgl. hierzu BET u.a. (2010), Anhang I, Tabelle A-1

12 Sowohl für die früheren als auch für die aktualisierten Szenarien wurden die Daten zur Wirtschaftsprognose vom Statistischen Landesamt (Bereich Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen) zur Verfügung gestellt. Bei dem Vergleich der Annahmen sollte berücksichtigt werden, dass die Wirtschaftsprognose für das frühere Klimaschutzszenario im Jahr 2008 unter dem Eindruck der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise erstellt werden musste und deshalb mit besonderen Unsicherheiten behaftet war.

(3) Mehr CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung

Im Rahmen des CO_2-Monitoring hat sich gezeigt, dass die Ausweitung der Abfallverbrennung am Standort Bremen die Entwicklung der bremischen CO_2-Emissionen in den letzten Jahren erheblich beeinflusst hat.[13] Vor diesem Hintergrund ist von besonderem Interesse, welche Annahmen zur Entwicklung der Abfallverbrennung in den beiden Klimaschutzszenarien getroffen wurden. Nähere Angaben zu diesem Themenkomplex enthält Tabelle 5.

Tabelle 5
Vergleich der Klimaschutzszenarien:
CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung im Zieljahr 2020

		Früheres Klimaschutz-szenario BET u.a. (2010)	**Aktualisiertes Klimaschutz-szenario** Prognos (2017)	**Abweichung**	
				absolut	in %
Energieinhalt Abfall *	PJ	6,05	6,85	0,80	13,2
CO_2-Emissionsfaktor **	g / MJ	80,00	91,50	11,50	14,4
CO_2-Emissionen Abfall	Mio. t	0,48	0,63	0,14	29,4

* Energieinhalt der verbrannten Abfallmenge (fossiler Anteil, Annahme: 50 % der Gesamtmenge)

** Bezogen auf den fossilen Anteil der verbrannten Abfallmenge

Quelle: BET u.a. (2010), Prognos (Anlage D)

Aus der tabellarischen Gegenüberstellung ist ersichtlich, dass die CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario im Zieljahr 2020 um rund 140.000 Tonnen höher sind als nach der früheren Studie (plus 29 Prozent). Die Abweichung ist hierbei zu etwa gleichen Teilen auf eine höhere Abfallmenge und auf einen höheren CO_2-Emissionsfaktor zurückzuführen.[14]

Die Ausweitung der Abfallverbrennung war bereits im früheren Klimaschutzszenario weitgehend berücksichtigt worden. Die seinerzeit angenommenen Planwerte sind jedoch von den realisierten Mengen nochmals deutlich übertroffen worden. Das aktualisierte Klimaschutzszenario geht von der Annahme aus, dass die jährlichen Verbrennungsmengen auf dem 2015 erreichten hohen Niveau bis 2020 konstant bleiben.

---

13 Vgl. hierzu Abschnitt 3.3 sowie Anlage B (Abschnitt 3 sowie Anlage 1, Abschnitte 1.2 und 2.2)

14 Auf der Grundlage einer entsprechenden Vereinbarung im Länderarbeitskreis Energiebilanzen verwendet das Statistische Landesamt ab dem Berichtsjahr 2011 einen höheren Faktor für die Berechnung der CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung (91,5 statt bisher 80,0 Gramm CO_2 je Megajoule, jeweils bezogen auf den Energieinhalt des fossilen Anteils der verbrannten Abfallmenge, der mit 50 Prozent angenommen wird). Dieser Vorgehensweise wurde im Interesse einer einheitlichen Berechnungsmethodik sowohl im Rahmen der CO_2-Berichterstattung als auch bei der Aktualisierung der Energie- und Klimaschutzszenarien gefolgt. Vgl. hierzu auch Anlage B (Abschnitt 3 sowie Anlage 1, Abschnitte 1.2 und 2.2).

(4) Geringe Abweichungen bei den CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom

Rund 40 Prozent der CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) werden durch den Verbrauch von elektrischem Strom verursacht. Diese CO_2-Emissionen sind einerseits vom Stromverbrauch und andererseits von den CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom abhängig. Letztere werden im Rahmen der KEP-Methodik für die Städte Bremen und Bremerhaven getrennt ermittelt und spiegeln die CO_2-Intensität der Stromversorgung in den beiden Kommunen wider.[15]

Tabelle 6
Vergleich der Klimaschutzszenarien:
CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom im Zieljahr 2020

	CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom im Zieljahr 2020		Abweichung	
	Früheres Klimaschutz-szenario* BET u.a. (2010)	**Aktualisiertes Klimaschutz-szenario** Prognos (2017)	absolut	relativ
	in Gramm CO_2 je Kilowattstunde Strom			in %
Stadt Bremen	679	671	-8,5	-1,3
Bremerhaven	286	301	14,6	5,1

* Gewogene Mittelwerte einschließlich Fahrstromverbrauch der Bahn. Die in BET u.a. (2010) auf Seite 44 dargestellten Werte (690,3 g/kWh für die Stadt Bremen und 262,8 g/kWh für Bremerhaven) beziehen sich jeweils auf den Stromverbrauch ohne Fahrstromverbrauch der Bahn.

Quelle: BET u.a. (2010), Prognos (Anlage D)

Tabelle 6 zeigt die für das Zieljahr 2020 berechneten CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom im direkten Vergleich. Danach ist der Wert für die Stadt Bremen im aktualisierten Klimaschutzszenario geringfügig niedriger als in der früheren Studie, während der Wert für Bremerhaven etwas höher ausfällt. Berücksichtigt man zusätzlich, dass der Stromverbrauch der Stadt Bremen (ohne Stahlindustrie) ungefähr sechsmal höher ist als der Stromverbrauch der Stadt Bremerhaven, gleichen sich die resultierenden Effekte in der CO_2-Bilanz des Landes Bremen annähernd aus.[16]

Die geringen Differenzen zwischen den CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom sind der Nettoeffekt gegenläufiger Abweichungen, die einander annähernd ausgleichen. Im aktualisierten Klimaschutzszenario wird insbesondere eine deutlich geringere Aus-

15 Vgl. zur Methodik der CO_2-Bilanzierung auch Prognos (Anlage D), Kapitel 2

16 Rechnerisch ergibt sich infolge der abweichenden CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom im aktualisierten Klimaschutzszenario eine Nettoentlastung im Vergleich zur früheren Studie, die jedoch wegen ihres geringen Volumens vernachlässigt werden kann. Vgl. hierzu auch Prognos (Anlage D), S. 96.

lastung des neuen GuD-Kraftwerks angenommen als in der früheren Studie. Dieser Abweichung, die für sich genommen zu einer Erhöhung der CO_2-Emissionen führt, stehen mehrere Abweichungen gegenüber, die in Richtung einer Senkung der CO_2-Emissionen wirken. Hierzu gehören insbesondere eine höhere Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, eine höhere Stromerzeugung in den Abfallverbrennungsanlagen sowie die Stilllegung des Kohleblocks 5 im Kraftwerk Hafen, die im früheren Klimaschutzszenario noch nicht berücksichtigt war.[17]

(5) Sensitivitätsrechnung zur Auslastung des neuen GuD-Kraftwerks

Vor diesem Hintergrund hat Prognos im Rahmen einer Sensitivitätsrechnung die Frage untersucht, welche Auswirkungen eine höhere Auslastung des neuen GuD-Kraftwerks auf die Ergebnisse des aktualisierten Klimaschutzszenarios hätte. Hierbei wurde angenommen, dass die Stromerzeugung der Anlage den Annahmen des früheren Klimaschutzszenarios entspricht.[18] Die Ergebnisse der Berechnung zeigt Tabelle 7.

Tabelle 7
Sensitivitätsrechnung zur Auslastung des neuen GuD-Kraftwerks: Ergebnisse Stadt Bremen (ohne Stahlindustrie)

		Aktualisiertes Klimaschutz-szenario Prognos (2017)	**Sensitivitäts-rechnung GuD** Prognos (2017)	**Abweichung**	
				absolut	in %
Stromverbrauch	Mrd. kWh	3,017	3,017	-	-
CO_2-Emissionsfaktor	g / kWh	671	616	-54	-8,1
CO_2-Emissionen Strom	Mio. t	2,023	1,859	-0,164	-8,1
Quelle: Prognos (Anlage D), Kapitel 9					

Nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario beträgt der Stromverbrauch der Stadt Bremen (ohne Stahlindustrie) im Jahr 2020 rund 3 Milliarden Kilowattstunden. Wird dieser mit dem CO_2-Emissionsfaktor des aktualisierten Klimaschutzszenarios bewertet, ergeben sich CO_2-Emissionen von gut 2 Millionen Tonnen. In der Sensitivitätsrechnung führt die höhere Auslastung des GuD-Kraftwerks zu einer Senkung des CO_2-Emissionsfaktors für die Stadt Bremen auf 616 Gramm je Kilowattstunde. Wird dieser Wert zu Grunde gelegt, sind die CO_2-Emissionen aus dem Stromverbrauch der Stadt Bremen (ohne Stahlindustrie) um rund 164.000 Tonnen geringer als im aktualisierten Klimaschutzszenario. Die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) reduzieren sich entsprechend auf rund 5,6 Millionen Tonnen und sind damit nach der Sensitivitätsrechnung um etwa 19 Prozent geringer als im Basisjahr 1990.

17 Vgl. Prognos (Anlage D), S. 78 f.

18 Vgl. hierzu im Einzelnen Prognos (Anlage D), S. 68

(6) Quantitative Analyse der Abweichung der CO_2-Emissionen

Im Rahmen des Gutachtens hat Prognos auch den Versuch unternommen, die Abweichung der CO_2-Emissionen zwischen den beiden Klimaschutzszenarien quantitativ zu analysieren. Bei dem verwendeten methodischen Verfahren wird diese Abweichung rechnerisch in drei Komponenten zerlegt:

- den CO_2-Effekt der Abweichung einer Mengengröße,
- den CO_2-Effekt der Abweichung der Energieintensität,
- den CO_2-Effekt der Abweichung der CO_2-Intensität.

Diese Effekte wurden zunächst für die einzelnen Sektoren getrennt berechnet und anschließend aggregiert.[19] Die aggregierten Ergebnisse zeigt Tabelle 8.[20]

Tabelle 8
Vergleich der Klimaschutzszenarien:
Ergebnisse der quantitativen Analyse (Effektzerlegung)

	CO_2-Effekt in Mio. t	**Anteil** in %
Abweichung von Mengengrößen	0,29	29
Abweichung von Energieintensitäten	0,65	63
Abweichung von CO_2-Intensitäten	0,08	8
Insgesamt	**1,02**	**100**
Quelle: Prognos (Anlage D), Abschnitt 10.4		

Die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) sind nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario im Jahr 2020 insgesamt um 1,02 Millionen Tonnen höher als nach dem früheren Klimaschutzszenario. Diese Gesamtabweichung wird nach den Ergebnissen der quantitativen Analyse zu 29 Prozent durch Mengeneffekte, zu 63 Prozent durch die Veränderungen von Energieintensitäten und zu 8 Prozent durch die Veränderung von CO_2-Intensitäten erklärt. Da die Aussagekraft dieser Ergebnisse aus unterschiedlichen Gründen begrenzt ist, sollten sie lediglich als grobe Anhaltspunkte betrachtet werden.[21]

---

19 Folgende Mengengrößen wurden verwendet: Bevölkerung (für die Sektoren Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie Verkehr), Reale Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes (für den Sektor Industrie ohne Abfallverbrennung), Energieinhalt der verbrannten Abfallmengen (für den Sektor Abfallverbrennung). Die Energieintensität ist als Verhältnis von Endenergieverbrauch zu Mengengröße, die CO_2-Intensität als Verhältnis von CO_2-Emissionen zu Endenergieverbrauch definiert. Nähere Angaben zur Methodik enthält Prognos (Anlage D), S. 87

20 Eine ausführliche grafische Darstellung sowohl der aggregierten Ergebnisse als auch der Ergebnisse der sektoralen Analysen enthält Prognos (Anlage D), Abschnitt 10.4. (S. 87-96)

21 Die verwendeten Mengengrößen sind nur bedingt geeignet, da die CO_2-Emissionen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ebenso wie die CO_2-Emissionen des Güterverkehrs eher von der wirtschaftlichen Entwicklung als von der Bevölkerung abhängen. Vgl. auch Prognos (Anlage D), S. 94. Eine weitere Beschränkung der Aussagekraft ergibt sich aus dem hohen Aggregationsniveau der sektoralen Analyse.

2.6 Zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen für den Zeitraum bis 2020

Der Senat prüft, zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen, um der voraussichtlichen Verfehlung des CO_2-Minderungsziels entgegenzuwirken. Im ersten Schritt sollen mehrere Vorschläge, die von den Teilnehmenden der landesweiten Klimakonferenz im Februar 2016 eingebracht worden waren, konkretisiert und auf Umsetzung geprüft werden. Darüber hinaus hat der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr im Zusammenhang mit der Aktualisierung der Energie- und Klimaschutzszenarien die Gutachter beauftragt, weitere Handlungsoptionen zu bewerten und die hiermit verbundenen CO_2-Minderungspotenziale zu quantifizieren.

Um Anregungen für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen zu sammeln, hatte der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr Anfang 2016 Akteure und Öffentlichkeit zu einer landesweiten Klimakonferenz eingeladen, die am 17. Februar 2016 im Klimahaus Bremerhaven stattfand. Ziel der Veranstaltung war es, einen Arbeitsentwurf der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms zur Diskussion zu stellen sowie Ideen und Vorschläge für weitere Klimaschutzmaßnahmen zu entwickeln. Im Rahmen von fünf Workshops zu den Handlungsfeldern

- Strom und Wärme,
- Gebäude und Wohnungswirtschaft,
- Wirtschaft und Unternehmen,
- Verkehr und Mobilität,
- Nutzerverhalten

wurden von den Teilnehmenden insgesamt 23 Vorschläge für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene eingebracht, die im Einzelnen in der Anlage E dokumentiert sind.

Die Maßnahmenvorschläge aus der Klimakonferenz 2016 wurden zwischenzeitlich vom Senator für Umwelt, Bau und Verkehr aus fachlicher Sicht eingeordnet und kommentiert. Im Ergebnis wurde zu jedem Vorschlag eine fachliche Empfehlung zum weiteren Vorgehen erarbeitet. Hierbei wurden fünf Kategorien unterschieden:

(1) Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.

(2) Der Vorschlag wird als neue Klimaschutzmaßnahme in die Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms aufgenommen und umgesetzt.

(3) Der Vorschlag wird grundsätzlich befürwortet, bedarf jedoch einer weiteren Prüfung oder Konkretisierung.

(4) Der Vorschlag wird im Rahmen der fachlichen Vorarbeiten für die Festlegung der bremischen Klimaschutzziele für den Zeithorizont 2030 berücksichtigt.

(5) Der Vorschlag wird im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms nicht weiter verfolgt.

Die fachlichen Kommentierungen und Empfehlungen des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr sind in der Anlage F ausführlich dokumentiert. Eine quantitative Darstellung der Bewertungsergebnisse enthält Tabelle 9.

Tabelle 9
Auswertung der Klimakonferenz 2016:
Verteilung der Maßnahmenvorschläge nach Empfehlungskategorien

Kategorie	Kurzbezeichnung	Anzahl	Anteil in %
1	Berücksichtigung im Rahmen laufender Aktivitäten *	11	47,8
2	Aufnahme in KEP-Fortschreibung und Umsetzung	4	17,4
3	Grundsätzliche Befürwortung, jedoch nähere Prüfung	1	4,3
4	Berücksichtigung im Rahmen des Zeithorizonts 2030	3	13,0
5	Keine Weiterverfolgung im Rahmen der KEP-Fortschreibung	4	17,4
	Insgesamt	**23**	100,0

* In der Gesamtzahl von 11 Vorschlägen sind 3 Vorschläge enthalten, bei denen trotz einer grundsätzlich positiven Gesamtbewertung Teilaspekte des Vorschlags nicht befürwortet wurden. Dies betrifft im Einzelnen die Vorschläge C4, E1 und E2. Nähere Angaben hierzu können der Anlage F entnommen werden.

Danach entfällt annähernd die Hälfte der Maßnahmenvorschläge auf Handlungsfelder, in denen bereits Klimaschutzaktivitäten auf Landes- oder kommunaler Ebene mit ähnlichen Inhalten umgesetzt werden oder in Vorbereitung sind. In vier Fällen wird empfohlen, die vorgeschlagenen Maßnahmen als neue Klimaschutzmaßnahmen in die Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms aufzunehmen und umzusetzen. Ein weiterer Maßnahmenvorschlag wird grundsätzlich befürwortet, bedarf jedoch einer näheren Prüfung. In drei Fällen wird empfohlen, die Maßnahmenvorschläge wegen ihres längerfristigen Charakters in die fachlichen Vorarbeiten zur Festlegung der bremischen Klimaschutzziele für den Zeithorizont 2030 aufzunehmen. In vier weiteren Fällen wird empfohlen, die Maßnahmenvorschläge im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms nicht weiter zu verfolgen.

Auf der Grundlage der fachlichen Empfehlungen des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr wird der Senat die folgenden Maßnahmenvorschläge prüfen:

(1) BHKW-Potenzialstudien für den Bereich der Wohnungswirtschaft,

(2) Energieberichte der bremischen Gesellschaften,

(3) Kofinanzierungsfonds für Klimaschutzprojekte,

(4) Überprüfung der Instrumente und Aktivitäten der Freien Hansestadt Bremen auf Klimaschutzpotenziale („Instrumentencheck Klimaschutzpotenzial“).

Nähere Erläuterungen zur inhaltlichen Ausgestaltung sowie zur geplanten Implementierung der neuen Klimaschutzmaßnahmen werden nachstehend gegeben.

(1) BHKW-Potenzialstudien für den Bereich der Wohnungswirtschaft

Der Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung hat in Bremen und Bremerhaven in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht. Hierzu beigetragen hat unter anderem der verstärkte Einsatz von Blockheizkraftwerken (BHKW) durch die kommunalen Wohnungsgesellschaften GEWOBA und STÄWOG, der in den Jahren von 2017 bis 2020 nochmals erheblich intensiviert werden soll.[22] Die Nutzung der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung zur Strom- und Wärmeversorgung stellt grundsätzlich auch für andere Unternehmen der Wohnungswirtschaft eine interessante Handlungsoption dar. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr wird deshalb den im Land Bremen tätigen Wohnungsunternehmen anbieten, sie bei der Durchführung und Finanzierung von BHKW-Potenzialstudien zu unterstützen. Eine entsprechende Initiative soll Anfang 2019 gestartet werden.

(2) Energieberichte der bremischen Gesellschaften

Ein regelmäßiges und transparentes Energiecontrolling ist ein wichtiges Instrument, um Schwachstellen aufzudecken und Potenziale zur Minderung des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen zu identifizieren. Der Senat wird deshalb die bremischen Gesellschaften verpflichten, künftig jährliche Energieberichte vorzulegen. Zur Abgrenzung des Kreises der berichtspflichtigen Gesellschaften und zur Definition der Anforderungen an Art und Umfang der Berichterstattung wird der Senat eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe unter Federführung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr einsetzen. Die Arbeitsgruppe soll dem Senat bis zum 31. März 2019 einen umsetzungsreifen Vorschlag zur Beschlussfassung vorlegen.

(3) Kofinanzierungsfonds für Klimaschutzprojekte

Die Bundesregierung hat in den letzten Jahren zusätzliche Förderangebote im Bereich des kommunalen Klimaschutzes geschaffen. Um die Inanspruchnahme dieser Bundesmittel zu unterstützen, informiert der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr in Kooperation mit der Bremer Klimaschutzagentur „energiekonsens“ antragsberechtigte Einrichtungen in Bremen und Bremerhaven laufend über die aktuellen Fördermöglichkeiten. Die Inanspruchnahme von Fördermitteln des Bundes erfordert in der Regel die Leistung ei-

---

22 Vgl. hierzu im Einzelnen die Abschnitte 2.2.1, 2.3.3 und 4.2.1

nes finanziellen Eigenbetrags, der in Abhängigkeit von den jeweiligen Förderbedingungen in einer Bandbreite von 10 bis 80 Prozent der Projektkosten liegen kann. In der Praxis wird die Inanspruchnahme von Bundesmitteln häufig dadurch erschwert, dass die antragsberechtigten Einrichtungen die Finanzierung des geforderten Eigenbeitrags nicht ermöglichen können. Auch für die Durchführung von Vorarbeiten im Zusammenhang mit der Beantragung von Fördermitteln des Bundes fehlen manchmal geeignete Finanzierungsmöglichkeiten.

Diese Probleme können durch die Schaffung eines ressortübergreifend nutzbaren Kofinanzierungsfonds für Klimaschutzprojekte bei der Senatorin für Finanzen gelöst werden. Die Senatorin für Finanzen wird hierzu in Abstimmung mit dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr die Möglichkeiten zur Ausgestaltung und finanziellen Ausstattung eines solchen Fonds näher prüfen und dem Senat bis zum 31. März 2019 über das Ergebnis berichten.

(4) Instrumentencheck Klimaschutzpotenzial

Vor dem Hintergrund der bisher erreichten Minderung der bremischen CO_2-Emissionen sind alle Akteure in Bremen und Bremerhaven gefordert, ihre Klimaschutzanstrengungen zu überprüfen und nach Möglichkeit zu intensivieren. Der Senat wird hierbei mit gutem Beispiel voran gehen und sämtliche Instrumente und Aktivitäten der Freien Hansestadt Bremen darauf hin überprüfen, ob diese zusätzliche Beiträge zur Erreichung des bremischen CO_2-Minderungsziels leisten können.

Zur Umsetzung dieses Vorhabens wird eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe unter Federführung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr eingesetzt. Die Arbeitsgruppe soll ihre Tätigkeit kurzfristig aufnehmen und dem Senat bis zum 31. März 2019 einen Zwischenbericht vorlegen. Die Arbeitsgruppe hat das Ziel, einen Vorschlag zu entwickeln, wie sämtliche Instrumente und Aktivitäten der Freien Hansestadt Bremen daraufhin überprüft werden können, ob diese zusätzliche Beiträge zur Erreichung des bremischen CO_2-Minderungsziels leisten können. Über das weitere Vorgehen wird der Senat auf der Grundlage des Zwischenberichts entscheiden. Ziel ist, den Instrumentencheck im dritten Quartal des Jahres 2019 abzuschließen und die identifizierten Maßnahmen zur Intensivierung der Klimaschutzanstrengungen bis Ende 2019 umzusetzen bzw. in die Wege zu leiten.

Neben den neuen Klimaschutzmaßnahmen, die in die Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms aufgenommen und umgesetzt werden, wird eine weitere Projektidee, die auf eine bedarfsgerechte Produktion von Gütern und Dienstleistungen abzielt, geprüft. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hat hierzu die Empfehlung ausgesprochen, die Möglichkeiten für ein Modellprojekt zu diesem Thema im Rahmen eines Gesprächs mit fachlich Beteiligten und potenziellen Akteuren zu erörtern.[23] Drei Vorschläge aus der Klimakonferenz 2016 sollen wegen ihres längerfristigen Charakters im

[23] Vgl. Anlage F, Vorschlag C1 (S. 6 f.)

Rahmen der fachlichen Vorarbeiten für die Festlegung der bremischen Klimaschutzziele für den Zeithorizont 2030 berücksichtigt werden.[24] Inhaltlich beziehen sich diese Vorschläge auf den Ausstieg aus der Kohleverstromung, den Ausbau der Elektromobilität sowie die Förderung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik.[25] Darüber hinaus werden elf Vorschläge aus der Klimakonferenz 2016 im Rahmen laufender Aktivitäten in unterschiedlichen Handlungsfeldern geprüft.

Tabelle 10
CO_2-Minderungspozenziale weiterer Handlungsoptionen: Ergebnisse der gutachterlichen Abschätzungen

Handlungsoption	CO_2-Minderungspotenzial bis 2020 * in 1000 Tonnen
Stromsparkampagne für private Haushalte	2,0
Neuer Schwerpunkt Stromsparen im REN-Programm	9,0
Förderprogramm zur Substitution von Ölheizkesseln	2,7
Landesgesetzliches Verbot von Ölheizkesseln	10,9 – 12,2
Nahwärmeversorgung von Neubaugebieten	0,3

* CO_2-Minderung im Jahr 2020 infolge der im Zeitraum 2017-2020 realisierten Maßnahmen

Quelle: Prognos (Anlage D, Kapitel 8)

Im Rahmen der Aktualisierung der Energie- und Klimaschutzszenarien hat der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr die Gutachter beauftragt, weitere Handlungsoptionen zu bewerten und die hiermit verbundenen CO_2-Minderungspotenziale zu quantifizieren. Die Ergebnisse der gutachterlichen Betrachtungen zeigt Tabelle 10. Die dargestellten CO_2-Minderungspotenziale basieren auf groben Abschätzungen und können deshalb nur als Orientierungswerte dienen.[26] Eine ausführliche Darstellung der untersuchten Handlungsoptionen, der im Rahmen der Quantifizierung getroffenen Annahmen sowie der Berechnungsergebnisse enthält Anlage D (Kapitel 8). Nach den vorliegenden Ergebnissen lassen die verstärkte Förderung des Stromsparens im industriell-gewerblichen Sektor sowie Maßnahmen zur beschleunigten Substitution von Ölheizkesseln erhebliche CO_2-Minderungspotenziale erwarten. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr wird diese Handlungsoptionen deshalb vertieft prüfen und hierzu im ersten Quartal 2019 konkrete Umsetzungsvorschläge vorlegen. In diesem Zusammenhang wird insbesondere zu entscheiden sein, ob und wie die Maßnahme zur beschleunigten Substitution von Ölheizkesseln als finanzielles Förderprogramm oder als Kombination aus finanziellen Anreizen und ordnungsrechtlichen Instrumenten ausgestaltet werden soll.

---

24 Vgl. hierzu auch Abschnitt 2.7

25 Vgl. Anlage F, Vorschläge A2 (S. 2), D3 (S. 11 f.) und D6 (S. 12 f.)

26 Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte auch der Zeitbedarf für die Umsetzung der untersuchten Maßnahmen berücksichtigt werden. Für die Abschätzungen wurde von Prognos im Regelfall angenommen, dass die Maßnahmen bereits ab dem Jahr 2017 wirksam werden. Bei einer späteren Umsetzung verringern sich die bis 2020 erzielbaren Effekte entsprechend.

Neben den in Tabelle 10 berücksichtigten Vorschlägen wurde von den Gutachtern auftragsgemäß auch die Option betrachtet, die Installation von Speichersystemen im Zusammenhang mit der Errichtung von Photovoltaikanlagen finanziell zu fördern. Eine Quantifizierung des CO_2-Minderungspotenzials dieser Maßnahme war jedoch wegen der Komplexität der zu berücksichtigenden Zusammenhänge nicht möglich. [27]

Die zur Umsetzung empfohlenen Maßnahmenvorschläge aus der Klimakonferenz 2016 konnten wegen ihres indirekten Charakters überwiegend nur qualitativ bewertet werden.[28] Lediglich für die BHKW-Potenzialstudien konnte eine exemplarische quantitative Abschätzung vorgenommen werden. Danach wurde für den Zeitraum bis 2020 ein CO_2-Minderungseffekt von rund 3.200 Jahrestonnen ermittelt. Dieses Ergebnis basiert auf der Annahme, dass infolge der Potenzialstudien innerhalb des Betrachtungszeitraums im Bereich der Wohnungswirtschaft insgesamt 20 neue Blockheizkraftwerke auf Erdgasbasis errichtet werden.[29]

2.7 Ausblick auf die Vorarbeiten für den Zeithorizont 2030

Das Bremische Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) vom 24. März 2015 orientiert sich an dem langfristigen Leitziel, die Treibhausgasemissionen der Industrieländer bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 zu senken. In diesem Zusammenhang wird der Senat verpflichtet, im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms geeignete quantitative Zwischenziele für die Jahre 2030 und 2040 festzulegen. Die maßgeblichen Vorschriften haben den folgenden Wortlaut (§ 1 Abs. 2 Sätze 2 bis 4):

> „Das Gesetz orientiert sich darüber hinaus an dem Leitziel, die Treibhausgasemissionen der Industrieländer bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber dem Vergleichsjahr 1990 zu senken. Der Senat legt im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms bis spätestens zum 31. Dezember 2018 für 2030 und spätestens bis zum 31. Dezember 2028 für 2040 quantitative Zwischenziele fest, die geeignet sind, das Ziel bis 2050 zu erreichen.“

Die Umsetzung dieses landesgesetzlichen Auftrags soll im Rahmen der nächsten Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms erfolgen, die dementsprechend spätestens bis zum 31. Dezember 2018 vorzulegen sein wird.

Die Beschlussfassung des Senats über das quantitative Zwischenziel der bremischen Klimaschutz- und Energiepolitik für den Zeithorizont 2030 bedarf einer sorgfältigen fachlichen Vorbereitung. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hat deshalb im April 2018 einen externen Gutachtenauftrag zur Erstellung von Energie- und Klimaschutzszenarien

---

27 Vgl. Prognos (Anlage D), S. 64 f.

28 Vgl. hierzu im Einzelnen Prognos (Anlage D), S. 65-68

29 Vgl. Prognos (Anlage D), S. 65 f.

für das Land Bremen für den Zeithorizont 2030 vergeben. Die zuständigen politischen Gremien hatten der Auftragsvergabe im Herbst 2017 zugestimmt.[30]

Die Szenarien sollen an die für den Zeithorizont 2020 vorliegenden Energie- und Klimaschutzszenarien anknüpfen und hierbei neue thematische Schwerpunkte – beispielsweise die Elektromobilität und den klimapolitisch erforderlichen Ausstieg aus der Kohleverstromung – berücksichtigen. In diesem Zusammenhang wird insbesondere auch die weitere Entwicklung der energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen auf nationaler und europäischer Ebene zu thematisieren sein, beispielsweise im Hinblick auf den weiteren Ausbau der Stromerzeugung auf Basis von erneuerbaren Energien, den schrittweisen Ausstieg aus der Verstromung von Braun- und Steinkohle und die weitere Entwicklung und Verbreitung innovativer Antriebstechnologien im Verkehr.

Wie ihre Vorläufer werden auch die Energie- und Klimaschutzszenarien für den Zeithorizont 2030 im Rahmen eines intensiven Dialogs mit den Akteuren und der interessierten Öffentlichkeit in Bremen und Bremerhaven erarbeitet. Ein weiteres Element des Auftrags betrifft die bisher verwendete Methodik der Energie- und CO_2-Bilanzierung, die im Rahmen des Gutachtens überprüft wurde und – auf der Basis einer bereits vorliegenden gutachterlichen Empfehlung – modifiziert werden soll.

Anlage

---

30 Die Gremienbefassung erfolgte am 10. Oktober 2017 (Senat), am 2. November 2017 (Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft) sowie am 3. November 2017 (Haushalts- und Finanzausschuss).

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung 4

1.1 Klimaschutz- und Energiepolitik in Bremen 4

1.2 Ziele des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes 5

1.3 Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms 5

2. Klimaschutzmaßnahmen im Berichtszeitraum 7

2.1 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 7

2.1.1 Ausbau der Windkraftnutzung 7

2.1.2 Ausbau der Photovoltaik 10

2.1.3 Neubau eines Wasserkraftwerks 12

2.1.4 Zusammenfassung 13

2.2 Effiziente Strom- und Wärmeversorgung 15

2.2.1 Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung 15

2.2.2 Strom- und Wärmeerzeugung in Abfallbehandlungsanlagen 17

2.2.3 Veränderungen im Kraftwerkspark der swb-Gruppe 18

2.2.4 Ausbau der Fernwärmeversorgung 19

2.3 Energieeffiziente Gebäude 20

2.3.1 Breitenförderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung 20

2.3.2 Wohnraumförderung 22

2.3.3 Maßnahmen der kommunalen Wohnungsbaugesellschaften 22

2.3.4 Energetische Stadtsanierung 23

2.3.5 Vollzug der Energieeinsparverordnung und des EE-Wärmegesetzes 23

2.3.6 Anspruchsvolle energetische Standards im Neubau 24

2.3.7 Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens 24

2.3.8 Öffentliche Gebäude 25

2.3.9 Energie- und klimarelevante Beschaffung 28

2.4 Motivation, Beratung und Förderung 29

2.4.1 Beratungs- und Förderangebote der swb-Gruppe 29

2.4.2 Beratungsangebote der Verbraucherzentrale 29

2.4.3 Zielgruppenorientierte Angebote zur Energieeinsparung 30

2.4.4 Solarberatung 30

2.4.5 Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens 31

2.5 Wirtschaft und Wissenschaft 32

2.5.1 CO_2-Minderung im Unternehmensbereich 32

2.5.2 Umwelttechnologie für den Klimaschutz 34

2.5.3 Klimaschutz in der Hafenwirtschaft 35

2.6 Verkehr und Mobilität 37
2.6.1 Ausbau des ÖPNV und des SPNV 37
2.6.2 Förderung des Fuß- und Radverkehrs 37
2.6.3 Ausbau des Car-Sharing 38
2.6.4 Effizienzsteigerung bei Lichtsignalanlagen 38
2.6.5 Effizienzsteigerung bei der Straßenbeleuchtung 39

2.7 Handlungsfeldübergreifende Klimaschutzaktivitäten 41
2.7.1 Bremisches Klimaschutz- und Energiegesetz 41
2.7.2 Klima- und energiepolitischer Dialog 41
2.7.3 Klimaschutzmanagement 41
2.7.4 Klimaschutzagentur energiekonsens 42
2.7.5 Fördermittel des Bundes 42
2.7.6 European Energy Award 43
2.7.7 Klimastadt Bremerhaven 43

3. Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen 44
3.1 Gesetzliche Grundlagen 44
3.2 Datenbasis und methodische Grundlagen 45
3.3 Wesentliche Ergebnisse 46
3.4 Stellungnahme gemäß § 5 Absatz 3 BremKEG 50

4. Schwerpunkte der bremischen Klimaschutzaktivitäten im Zeitraum 2017-2020 51

4.1 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 51
4.1.1 Weiterer Ausbau der Windkraftnutzung 51
4.1.2 Weiterer Ausbau der Photovoltaik 57
4.1.3 Zusammenfassung 59

4.2 Effiziente Strom- und Wärmeversorgung 60
4.2.1 Weiterer Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung 60
4.2.2 Neubau eines GuD-Kraftwerks auf Erdgasbasis 61
4.2.3 Ausbau der Fernwärmeversorgung 62

4.3 Energieeffiziente Gebäude 63
4.3.1 Breitenförderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung 63
4.3.2 Maßnahmen der kommunalen Wohnungsbaugesellschaften 64
4.3.3 Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens 65
4.3.4 Energieeffizienter Neubau 65
4.3.5 Energetische Optimierung öffentlicher Gebäude 66

4.4 Wirtschaft und Wissenschaft 69
4.4.1 CO_2-Minderung im Unternehmensbereich 69
4.4.2 Umwelttechnologie für den Klimaschutz 71

4.4.3 Klimaschutz in der Hafenwirtschaft 72

4.5 Verkehr und Mobilität 73
4.5.1 Ausbau und Verbesserung des ÖPNV 73
4.5.2 Förderung des Fuß- und Radverkehrs 73
4.5.3 Ausbau des Car-Sharing 74
4.5.4 Effizienzsteigerung und alternative Antriebe im ÖPNV 75
4.5.5 Beratung und Öffentlichkeitsarbeit 75

4.6 Handlungsfeldübergreifende Klimaschutzaktivitäten 76
4.6.1 Wissenschaftlicher Beirat 76
4.6.2 Klimaschutzmanagement und Dialogprozess 76
4.6.3 Klimaschutzagentur energiekonsens 76
4.6.4 Fördermittel des Bundes und der EU 77
4.6.5 Weitere Aktivitäten 78

5. Mitteilung des Senats nach § 5 Abs. 4 BremKEG 79
5.1 Gesetzlicher Auftrag 79
5.2 Ausgangslage 79
5.3 Grundlagen der Mitteilung 80
5.4 Ausmaß der Zielverfehlung 81
5.5 Ursachen der Zielverfehlung 82
5.6 Zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen für den Zeitraum bis 2020 89
5.7 Ausblick auf die Vorarbeiten für den Zeithorizont 2030 94

<u>Anlagen</u>

A. Bremisches Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) vom 24. März 2015

B. Bericht der Verwaltung „Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen – Bericht nach § 5 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG)“ für die Sitzung der staatlichen Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft am 20. September 2018

C. Maßnahmenkatalog (Berichtszeitraum 2010-2016)

D. Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen – Aktualisierung mit Zeithorizont 2020, erstellt von der Prognos AG, Basel, Endbericht, Juni 2017

E. Dokumentation der Maßnahmenvorschläge aus der Klimakonferenz 2016

F. Fachliche Kommentierungen und Empfehlungen des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr zu den Maßnahmenvorschlägen aus der Klimakonferenz 2016

1. Einführung

1.1 Klimaschutz- und Energiepolitik in Bremen

Mit dem Klimaschutzabkommen von Paris hat sich die Weltgemeinschaft völkerrechtlich verbindlich zu der Zielsetzung bekannt, die Erwärmung der Erdatmosphäre gegenüber dem vorindustriellen Niveau auf unter zwei Grad Celsius zu begrenzen. Um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen, werden erhebliche zusätzliche Anstrengungen auf internationaler und nationaler Ebene erforderlich sein. In Deutschland sind auch die Länder und Kommunen gefordert, einen wirksamen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele zu leisten.

Das Land Bremen hat den Belangen des Klimaschutzes im Rahmen seiner Energiepolitik frühzeitig einen hohen Stellenwert eingeräumt. Bereits 1989 legte der Bremer Energiebeirat, ein vom Senat eingesetztes Expertengremium, energiepolitische Empfehlungen vor, die sich konsequent am Ziel der CO_2-Minderung orientierten. Im Jahr 1991 verabschiedete die Bürgerschaft das Bremische Energiegesetz und schuf damit die rechtliche Grundlage für eine umweltorientierte Landesenergiepolitik.[1]

Im Zeitraum ab 2007 hat das Land Bremen seine Klimaschutzpolitik nochmals erheblich intensiviert. Wichtige Stationen waren

- das Aktionsprogramm Klimaschutz 2010, das der Senat im Jahr 2008 beschlossen hatte und das konkrete Ziele und Maßnahmen zur Minderung der bremischen CO_2-Emissionen für einen Zeitraum von drei Jahren enthielt,
- das Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020, das am 15. Dezember 2009 vom Senat beschlossen wurde und das die Ziele und Strategien der bremischen Klimaschutz- und Energiepolitik für den mittelfristigen Zeithorizont bis 2020 bestimmt.

Ein weiterer Schritt war das Bremische Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG), das im März 2015 von der Bremischen Bürgerschaft (Landtag) verabschiedet wurde. Das neue Gesetz, das am 27. März 2015 in Kraft getreten ist und damit das Bremische Energiegesetz von 1991 abgelöst hat, legt insbesondere ein quantitatives Ziel für die Minderung der bremischen CO_2-Emissionen bis zum Zieljahr 2020 fest. Es enthält darüber hinaus Zielbestimmungen für den Zeithorizont bis 2050, Verpflichtungen zur Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms und zur Berichterstattung über die Entwicklung der CO_2-Emissionen sowie Regelungen zu geeigneten Handlungsstrategien und konkreten Maßnahmen zur Minderung der CO_2-Emissionen. [2]

---

1 Gesetz zur Förderung der sparsamen und umweltverträglichen Energieversorgung und Energienutzung im Lande Bremen (Bremisches Energiegesetz – BremEG) vom 17. September 1991 (Brem.GBl. S. 325)

2 Der Wortlaut des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG) vom 24. März 2015 ist als Anlage A beigefügt. Nähere Angaben zu den Zielen und Inhalten sowie zur geplanten Umsetzung des Gesetzes enthalten die Abschnitte 1.2, 3.1, 4.3.5 und 4.6.

1.2 Ziele des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes

Das Bremische Klimaschutz- und Energiegesetz hat das Ziel, eine umweltverträgliche, ressourcenschonende, risikoarme und gesamtwirtschaftlich kostengünstige Umwandlung, Verteilung und Verwendung von Energie zu gewährleisten. Insbesondere soll das Gesetz zur Verringerung der Treibhausgasemissionen beitragen und damit dem Schutz des Klimas dienen. Ein weiteres Ziel des Gesetzes ist es, das Land Bremen so gegenüber den negativen Folgen des Klimawandels zu entwickeln, dass volkswirtschaftliche Schäden minimiert, gute Lebens- und Arbeitsbedingungen erhalten und die Wettbewerbsfähigkeit gesichert werden.

Für den mittelfristigen Zeithorizont bis 2020 gibt das Gesetz ein quantifiziertes CO_2-Minderungsziel vor. Danach sollen die CO_2-Emissionen, die durch den Endenergieverbrauch im Land Bremen mit Ausnahme der Stahlindustrie verursacht werden, bis zum Jahr 2020 um mindestens 40 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden. Dieses Ziel war bereits im Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 enthalten, das der Senat am 15. Dezember 2009 beschlossen hatte.

Langfristig orientiert sich das Gesetz an dem Leitziel, die Treibhausgasemissionen der Industrieländer bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 zu senken. In diesem Zusammenhang wird der Senat verpflichtet, im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms geeignete quantitative Zwischenziele für die Zieljahre 2030 und 2040 festzulegen. Das Zwischenziel für 2030 ist bis zum 31. Dezember 2018, das Zwischenziel für 2040 bis zum 31. Dezember 2028 zu beschließen.

1.3 Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms

Nach § 4 Abs. 1 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes legt der Senat der Bürgerschaft (Landtag) ein Klimaschutz- und Energieprogramm vor. In dem Programm sind insbesondere

- die Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der Gesetzesziele,
- der Stand und die voraussichtliche Entwicklung des Energieverbrauchs, der Energieversorgung und -nutzung und der hiervon ausgehenden Emissionen,
- die Potenziale zur Einsparung von Energie und zur Nutzung von erneuerbaren Energien sowie
- die Ergebnisse und Wirkungen der ergriffenen Maßnahmen

darzulegen. Das Klimaschutz- und Energieprogramm ist alle vier Jahre fortzuschreiben.

Der Senat legt hiermit die erste Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms vor.[3] Die Darstellung ist wie folgt gegliedert:

- Zunächst werden die seit der Verabschiedung des Klimaschutz- und Energieprogramms (KEP) 2020 durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen ausführlich beschrieben. Dieser berichtende Teil, der in Kapitel 2 enthalten ist, bezieht sich auf den Zeitraum 2010 bis 2016.
- In Kapitel 3 wird die Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen dargestellt. Dieser Teil der Fortschreibung basiert auf den regelmäßigen CO_2-Berichten des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr, die nach § 5 BremKEG der zuständigen Fachdeputation jährlich vorzulegen sind. Die Darstellung der Entwicklung der CO_2-Emissionen bezieht sich auf das Basisjahr 1990 sowie auf den Zeitraum von 2005 bis 2015.[4]
- In Kapitel 4 werden die geplanten Schwerpunkte der bremischen Klimaschutz- und Energiepolitik für den Zeitraum von 2018 bis 2020 beschrieben.
- Kapitel 5 enthält die Mitteilung des Senats nach § 5 Abs. 4 BremKEG. Den gesetzlichen Vorgaben entsprechend wird dargestellt, in welchem Ausmaß und aus welchen Gründen das CO_2-Minderungsziel für den Zeithorizont 2020 voraussichtlich verfehlt wird und inwieweit Maßnahmen ergriffen werden sollen, um der Verfehlung des CO_2-Minderungsziels entgegenzuwirken. Die Mitteilung basiert auf aktualisierten Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen, die im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr von der Prognos AG, Basel, erstellt wurden (Anlage D) sowie auf den Ergebnissen der landesweiten Klimakonferenz vom 17. Februar 2016 (Anlagen E und F).

---

[3] Die Verpflichtung zur Vorlage eines Klimaschutz- und Energieprogramms gilt nach den in § 18 BremKEG enthaltenen Übergangsvorschriften durch die Vorlage des am 15. Dezember 2009 vom Senat beschlossenen Klimaschutz und Energieprogramms (KEP) 2020 als erfüllt. Mit der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms wird zugleich an die Fortschreibungen des Landesenergieprogramms angeknüpft, die bisher nach § 13 des Bremischen Energiegesetzes vorzulegen waren. Vgl. hierzu auch LEP (1994), LEP (1996), LEP (2001) und LEP (2005).

[4] Die CO_2-Berichte basieren auf den Energiebilanzen des Statistischen Landesamtes, die wegen des erheblichen Zeitaufwandes für die Sammlung und Zusammenführung der energiestatistischen Primärdaten nur mit einer gewissen Zeitverzögerung vorgelegt werden können. Daten für das Berichtsjahr 2016 werden voraussichtlich im Herbst 2018 verfügbar sein.

2. Klimaschutzmaßnahmen im Berichtszeitraum

2.1 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

2.1.1 Ausbau der Windkraftnutzung

Ende 2016 waren im Land Bremen 83 Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von rund 176 Megawatt (MW) in Betrieb, für die im längerfristigen Mittel ein jährlicher Stromertrag von gut 400 Millionen Kilowattstunden erwartet wird. Dies entspricht rechnerisch ungefähr dem jährlichen Stromverbrauch von 160.000 privaten Haushalten.

Tabelle 2.1
Windkraftausbau im Land Bremen (2010-2016)

	Anlagen Anzahl	Leistung MW	Planertrag* Mio. kWh/a
Stadt Bremen			
Stand 31.12.2009	41	51,0	86,8
Stand 31.12.2016	60	103,3	193,0
Veränderung	19	52,3	106,2
Veränderungsrate	*46 %*	*103 %*	*122 %*
Bremerhaven			
Stand 31.12.2009	15	39,8	105,0
Stand 31.12.2016	23	72,9	208,1
Veränderung	8	33,2	103,1
Veränderungsrate	*53 %*	*83 %*	*98 %*
Land Bremen			
Stand 31.12.2009	56	90,7	191,8
Stand 31.12.2016	83	176,2	401,2
Veränderung	27	85,5	209,3
Veränderungsrate	*48 %*	*94 %*	*109 %*

* Erwarteter mittlerer Ertrag der am 31.12. des jeweiligen Jahres installierten Anlagen
Quelle: Senator für Umwelt, Bau und Verkehr

Im Vergleich zu dem Ende 2009 erreichten Ausbaustand ist die Zahl der Windkraftanlagen im Land Bremen um 27 gestiegen (+ 48 %). Im gleichen Zeitraum hat sich die installierte Windkraftleistung um gut 85 Megawatt erhöht (+ 94 %). Die im längerfristigen Mittel erwartete jährliche Stromerzeugung der installierten Windkraftanlagen ist um rund 209 Millionen Kilowattstunden gewachsen und hat sich damit gegenüber dem Ende 2009 erreichten Wert mehr als verdoppelt. Nähere Angaben zum Ausbau der Windkraft sind Tabelle 2.1 zu entnehmen, eine grafische Darstellung enthält Abbildung 2.1.

Die Ende 2016 erreichten Ausbauwerte können darüber hinaus mit den Potenzialwerten verglichen werden, die im Rahmen der fachlichen Vorarbeiten für das Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 ermittelt worden waren. Eine Gegenüberstellung der entsprechenden Werte enthält Tabelle 2.2.

Tabelle 2.2
Windkraftausbau im Land Bremen: Vergleich mit Windpotenzialstudie

	Potenzial* (2020)	Ist-Wert** (2016)	Potenzial-ausschöpfung
	Mio. kWh/a		%
Untere Variante der Windpotenzialstudie			
Stadt Bremen	195,7	193,0	98,6
Bremerhaven	173,4	208,1	120,0
Land Bremen	369,1	401,2	108,7
Obere Variante der Windpotenzialstudie			
Stadt Bremen	283,6	193,0	68,1
Bremerhaven	204,8	208,1	101,6
Land Bremen	488,4	401,2	82,1

* Laut Windpotenzialstudie (Deutsche Windguard 2009), S. 43-48
** Planertrag (erwarteter mittlerer Ertrag) der am 31.12. 2016 installierten Anlagen

Die Windpotenzialstudie wurde 2009 im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa erstellt.[5] Sie quantifizierte das Potenzial der Windstromerzeugung im Land Bremen bezogen auf das Zieljahr 2020 und unterschied hierbei zwischen einer unteren und einer oberen Variante. Die Werte der unteren Variante sind in das Klimaschutzszenario eingeflossen, das die fachliche Grundlage für die Festlegung des CO_2-Minderungsziels des KEP 2020 bildete.[6] Aus Tabelle 2.2 ist ersichtlich, dass der Ende 2016 im Land Bremen erreichte Ist-Wert rund 109 Prozent des unteren Potenzialwerts entspricht. Der Zielwert des Klimaschutzszenarios wurde damit bereits übertroffen. Wird das Ende 2016 erreichte Niveau auf die obere Variante bezogen, ergibt sich eine Potenzialausschöpfung von rund 82 Prozent.

5 Vgl. Deutsche Windguard (2009)

6 Vgl. BET / Bremer Energie Institut / Wuppertal Institut (2010)

Abbildung 2.1 fasst die zentralen Daten zum Windkraftausbau im Land Bremen noch einmal übersichtlich zusammen. Dargestellt ist die erwartete mittlere jährliche Stromerzeugung derjenigen Windkraftanlagen, die jeweils am 31. Dezember der Berichtsjahre 2009 und 2016 installiert waren bzw. nach den beiden Varianten der Windpotenzialstudie am 31. Dezember des Zieljahres 2020 in Betrieb sein sollten. Der grafische Vergleich zeigt anschaulich, dass die Potenzialwerte der unteren Variante in allen drei Gebietskörperschaften bereits Ende 2016 annähernd erreicht oder übertroffen wurden.

2.1.2 Ausbau der Photovoltaik

Ende 2016 waren im Land Bremen annähernd 2.000 Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von gut 41 Megawatt (peak) in Betrieb, für die im längerfristigen Mittel ein jährlicher Stromertrag von über 34 Millionen Kilowattstunden erwartet wird. Dies entspricht rechnerisch ungefähr dem jährlichen Stromverbrauch von 13.700 privaten Haushalten.

Tabelle 2.3
Ausbau der Photovoltaik im Land Bremen (2010-2016)

	Anlagen Anzahl	Leistung MW_{peak}	Planertrag* Mio. kWh/a
Stadt Bremen			
Stand 31.12.2009	568	4,9	4,0
Stand 31.12.2016	1.519	33,3	27,4
Veränderung	951	28,4	23,4
Steigerungsfaktor	*2,7*	*6,8*	*6,8*
Bremerhaven			
Stand 31.12.2009	129	1,3	1,1
Stand 31.12.2016	445	8,2	6,9
Veränderung	316	6,9	5,9
Steigerungsfaktor	*3,4*	*6,5*	*6,5*
Land Bremen			
Stand 31.12.2009	697	6,2	5,1
Stand 31.12.2016	1.964	41,4	34,4
Veränderung	1.267	35,3	29,3
Steigerungsfaktor	*2,8*	*6,7*	*6,7*

* Erwarteter mittlerer Ertrag der am 31.12. des jeweiligen Jahres installierten Anlagen
Quelle: Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (Datenbasis: Tennet, BNetzA)

Im Vergleich zu dem Ende 2009 erreichten Ausbaustand sind die installierte Leistung und der erwartete mittlere Stromertrag der im Land Bremen betriebenen Photovoltaikanlagen bis Ende 2016 um den Faktor 6,7 gestiegen. Nähere Angaben sind der Tabelle 2.3 zu entnehmen, eine grafische Darstellung enthält Abbildung 2.2.

Im Rahmen des 2009 erstellten Klimaschutzszenarios war für das Zieljahr 2020 ein Stromertrag aus Photovoltaikanlagen von 10 Millionen Kilowattstunden angenommen worden. Das Ende 2016 erreichte Niveau des erwarteten jährlichen Stromertrags übertrifft den seinerzeit angenommenen Wert um den Faktor 3,4.

Abbildung 2.2:
Photovoltaische Stromerzeugung im Land Bremen (Planerträge):
Ist-Werte (2009, 2016) und Annahmen des Klimaschutzszenarios (2020)

Abbildung 2.2 fasst die zentralen Daten zum Ausbau der Photovoltaik im Land Bremen noch einmal übersichtlich zusammen. Dargestellt ist die erwartete mittlere jährliche Stromerzeugung derjenigen PV-Anlagen, die jeweils am 31. Dezember der Berichtsjahre 2009 und 2016 installiert waren bzw. nach den Annahmen des 2010 erstellten Klimaschutzszenarios am 31. Dezember des Zieljahres 2020 in Betrieb sein sollten. Der grafische Vergleich zeigt anschaulich, dass die Annahmen des Klimaschutzszenarios in allen drei Gebietskörperschaften bereits Ende 2016 weit übertroffen worden sind.

2.1.3 Neubau eines Wasserkraftwerks

Am 30. November 2011 wurde am Weserwehr Bremen ein neues Wasserkraftwerk in Betrieb genommen. Die Anlage verfügt über eine elektrische Leistung von 10 Megawatt. Betreiberin ist die Weserkraftwerk GmbH & Co. KG, an der die Bremer swb-Gruppe und die Auricher Firma Enercon zu jeweils 50 Prozent beteiligt sind.

Mit der Inbetriebnahme des neuen Wasserkraftwerks wurden die langjährigen Bemühungen um einen Ersatz für das „alte Weserkraftwerk“ erfolgreich abgeschlossen. Zur Erinnerung: Von 1911 bis 1987 hatten die Bremer Stadtwerke (heute swb-Gruppe) an der alten Wehranlage ein Wasserkraftwerk betrieben, das mit elf Francis-Turbinen jährlich rund 36 Millionen Kilowattstunden elektrischen Strom erzeugte. Nachdem dieses Kraftwerk 1987 im Zusammenhang mit dem Abbruch der alten Wehranlage abgerissen worden war, hatten sich viele Bremer Akteure für einen Kraftwerksneubau an dem 1993 in Betrieb genommenen neuen Weserwehr eingesetzt.

Das neue Wasserkraftwerk liegt im Tidebereich der Weser. Es wurde weitgehend unterirdisch errichtet und verfügt über zwei drehzahlvariable Kaplan-Rohrturbinen. Die Baukosten betrugen 56,5 Millionen Euro. Rund 10 Prozent der Investitionssumme wurden für umfangreiche Maßnahmen zum Fischschutz aufgewendet. Der Probebetrieb wurde am 30. November 2011, der Regelbetrieb am 1. April 2012 aufgenommen.

Für die jährliche Stromerzeugung des neuen Wasserkraftwerks wurde ursprünglich ein Planwert von 42 Millionen Kilowattstunden (Mio. kWh) zu Grunde gelegt. Um erheblichen Unsicherheiten bei der Prognose der verfügbaren Wassermengen Rechnung zu tragen, wird in der operativen Unternehmensplanung seit 2014 mit 39,0 Mio. kWh ein etwas geringerer Wert angenommen. Die tatsächliche Stromerzeugung des neuen Wasserkraftwerks in den Jahren 2012 bis 2016 zeigt Tabelle 2.4.

Tabelle 2.4
Stromerzeugung des Weserkraftwerks (2012-2016)

	2012	2013	2014	2015	2016
	Mio. kWh				
Stromerzeugung (netto)	22,1	42,0	39,9	32,7	35,7
Quelle: swb-Gruppe					

Die ungewöhnlich geringe Stromerzeugung im Jahr 2012 erklärt sich in erster Linie daraus, dass im gesamten Jahresverlauf noch Einstellarbeiten vorgenommen wurden. Die relativ niedrigen Werte in 2015 und 2016 sind nach Angaben der swb-Gruppe auf Revisionsarbeiten an den Turbinen sowie auf niedrige Wasserstände der Weser zurückzuführen. Für das Jahr 2017 wird – bei Verfügbarkeit entsprechender Wassermengen – wieder eine Stromerzeugung von 39 Mio. kWh angestrebt.

2.1.4 Zusammenfassung

Tabelle 2.5 fasst den Ausbau der Stromerzeugung auf Basis von Windkraft, Photovoltaik und Wasserkraft auf der Landesebene zusammen. Die Ende 2016 erreichten Werte der erwarteten jährlichen Stromerzeugung werden im oberen Teil der Tabelle mit dem Ende 2009 erreichten Ausbaustand und im unteren Tabellenblock mit den Annahmen des Klimaschutzszenarios für das Zieljahr 2020 verglichen.

Tabelle 2.5
Ausbau von Windkraft, Photovoltaik und Wasserkraft: Zusammenfassung (Land Bremen, 2010-2016)

	Mittlere jährliche Stromerzeugung *			
	Windkraft	Photovoltaik	Wasserkraft	Insgesamt
	Mio. Kilowattstunden (kWh) pro Jahr			
Ausbau im Berichtszeitraum (2010-2016)				
Stand 31.12.2009	191,8	5,1	-	196,9
Stand 31.12.2016 **	401,2	34,4	39,0	474,5
Steigerungsfaktor	*2,1*	*6,7*	-	*2,4*
Vergleich mit den Annahmen des Klimaschutzszenarios für das Zieljahr 2020				
Klimaschutzszenario (2020)	369,1	10,0	42,0	421,1
Stand 31.12.2016 **	401,2	34,4	39,0	474,5
Verhältnis (in %)	*108,7*	*343,7*	*92,9*	*112,7*

* Erwartete mittlere jährliche Stromerzeugung der am 31.12. des jeweiligen Jahres installierten Anlagen

** Windkraft, Photovoltaik: Stand 31.12.2016, Wasserkraft: Reduzierter Planwert

Die Ende 2016 installierten Kapazitäten auf Basis von Wind, Sonne und Wasser lassen im längerfristigen Durchschnitt eine jährliche Stromerzeugung von rund 475 Millionen Kilowattstunden erwarten. Hiervon entfallen knapp 85 Prozent auf die Windkraft, etwas mehr als 7 Prozent auf die Photovoltaik und gut 8 Prozent auf das neue Wasserkraftwerk am Weserwehr Bremen. Gegenüber dem Ende 2009 erreichten Ausbaustand hat sich die erwartete jährliche Stromerzeugung mehr als verdoppelt. Im Klimaschutzszenario war angenommen worden, dass im Zieljahr 2020 rund 421 Millionen Kilowattstunden elektrischer Strom auf Basis von Windkraft, Photovoltaik und Wasserkraft produziert werden. Dieses Niveau wurde Ende 2016 bereits deutlich übertroffen.

Abbildung 2.3:
Stromerzeugung auf Basis von Windkraft, Photovoltaik und Wasserkraft im Land Bremen (Planerträge): Ist-Werte (2009, 2016) und Annahmen des Klimaschutzszenarios im Vergleich

Abbildung 2.3 fasst die zentralen Daten zum Ausbau der Stromerzeugung auf Basis von Windkraft, Photovoltaik und Wasserkraft im Land Bremen noch einmal übersichtlich zusammen. Dargestellt ist die erwartete mittlere jährliche Stromerzeugung derjenigen Anlagen, die jeweils am 31. Dezember der Berichtsjahre 2009 und 2016 installiert waren bzw. nach den Annahmen des 2010 erstellten Klimaschutzszenarios am 31. Dezember des Zieljahres 2020 in Betrieb sein sollten. Der grafische Vergleich zeigt anschaulich, dass die Annahmen des Klimaschutzszenarios bereits Ende 2016 deutlich übertroffen worden sind.

2.2 Effiziente Strom- und Wärmeversorgung

2.2.1 Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung

Im Land Bremen ist die Nutzung der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung in den letzten Jahren erheblich ausgebaut worden. Hierzu beigetragen haben

- der Zubau von Blockheizkraftwerken in Nahwärmegebieten der swb-Gruppe,
- der verstärkte Einsatz von Blockheizkraftwerken in der Wohnungswirtschaft,
- die Förderung im Rahmen des Landesprogramms „Rationelle Energienutzung in Industrie und Gewerbe (REN-Programm)“.

Der vorliegende Abschnitt, der dem Handlungsfeld Strom- und Wärmeversorgung zugeordnet ist, behandelt den Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung in den Nahwärmegebieten der swb-Gruppe. Der verstärkte Einsatz von Blockheizkraftwerken in der Wohnungswirtschaft wird in Abschnitt 2.3.3 dargestellt. Nähere Angaben zur Förderung der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung im Rahmen des REN-Programms enthält Abschnitt 2.5.1.

Die swb-Gruppe betreibt in den Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven – außerhalb ihrer größeren Fernwärmegebiete, die überwiegend aus Heizkraftwerken oder Abfallbehandlungsanlagen versorgt werden – eine Reihe von Nahwärmenetzen. In den meisten Fällen wurden diese Nahwärmegebiete bis vor wenigen Jahren mit Frischwärme aus Heizkesseln auf Erdgasbasis versorgt. In einigen Gebieten wurden bereits in früheren Jahren Blockheizkraftwerke (BHKW) auf Erdgasbasis eingesetzt. Hierbei handelt es sich um das BHKW Delfter Straße in der Stadt Bremen sowie das BHKW Lipperkamp und das BHKW Boschstraße in Bremerhaven.[7]

In den Jahren 2011 und 2012 hat die swb-Gruppe in vier Nahwärmegebieten in der Stadt Bremen, in denen die Wärmeerzeugung zuvor ausschließlich in Heizkesseln auf Erdgasbasis erfolgte, vier neue BHKW-Module installiert. Diese Anlagen werden auf Basis von Biomethan betrieben und verfügen zusammen über eine elektrische Leistung von rund 2,8 Megawatt (MW). Außerdem wurde das BHKW Delfter Straße, das bereits seit Anfang der 1990er Jahre in Betrieb ist, im Jahr 2011 erneuert und optimiert. Die elektrische Leistung der Anlage, die weiterhin auf Basis von Erdgas betrieben wird, hat sich hierdurch um rund 20 Prozent erhöht. Ergänzend wurden in den Jahren 2014 und 2015 an einigen Standorten kleine BHKW-Module auf Erdgasbasis installiert. In Bremerhaven wurden die Blockheizkraftwerke Lipperkamp und Boschstraße, die zusammen unverändert über eine elektrische Leistung von gut 3,3 MW verfügen, im Jahr 2010 von Erdgas auf Biomethan umgestellt.

---

7 Das BHKW Delfter Straße ist auch unter der Bezeichnung „BHKW Sodenmatt“ bekannt.

Tabelle 2.6
Elektrische Leistung und Stromerzeugung von Blockheizkraftwerken in Nahwärmegebieten der swb-Gruppe

	2010	2016	Änderung	*Faktor*
Elektrische Leistung in Megawatt (MW)				
Stadt Bremen	3,9	7,6	3,7	*1,95*
Bremerhaven	3,3	3,3	0,0	*1,00*
Land Bremen	**7,2**	**11,0**	**3,7**	***1,51***
Stromerzeugung in Mio. Kilowattstunden (kWh)				
Stadt Bremen	21,7	43,5	21,8	*2,01*
Bremerhaven	20,7	20,0	- 0,7	*0,97*
Land Bremen	**42,4**	**63,5**	**21,1**	***1,50***
Quelle: swb-Gruppe				

Tabelle 2.6 enthält einige Daten zum Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung in den Nahwärmegebieten der swb-Gruppe. An den stadtbremischen Standorten hat sich die installierte elektrische Leistung von 2010 bis 2016 annähernd verdoppelt, an den beiden Standorten in Bremerhaven ist sie unverändert geblieben. Bezogen auf alle Nahwärmegebiete der swb-Gruppe im Land Bremen ergibt sich eine Steigerung der installierten elektrischen BHKW-Leistung um 3,7 Megawatt (plus 51 Prozent).

Die Stromerzeugung hat sich innerhalb des Berichtszeitraums annähernd parallel zur installierten elektrischen Leistung entwickelt. In den Blockheizkraftwerken der swb-Gruppe wurden im Jahr 2016 insgesamt 63,5 Millionen Kilowattstunden elektrischer Strom erzeugt. Dies entspricht rechnerisch dem jährlichen Stromverbrauch von mehr als 25.000 privaten Haushalten. Im Vergleich zum Jahr 2010 betrug der Zuwachs gut 21 Millionen Kilowattstunden (plus 50 Prozent).

Wegen der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme und der vergleichsweise CO_2-armen Energieträger Erdgas und Biomethan leistet der verstärkte Einsatz von Blockheizkraftwerken in den Nahwärmegebieten der swb-Gruppe einen erheblichen Beitrag zur Ressoucenschonung um zum Klimaschutz.

2.2.2 Strom- und Wärmeerzeugung in Abfallbehandlungsanlagen

Im Berichtszeitraum wurde die Stromerzeugung in Abfallbehandlungsanlagen erheblich ausgeweitet. Diese Entwicklung ist auf die Inbetriebnahme des neuen Mittelkalorikkraftwerks sowie auf die Optimierung der Stromerzeugung im Müllheizkraftwerk Bremen zurückzuführen.

Das Mittelkalorikkraftwerk (MKK) der swb-Gruppe wurde im Jahr 2008 auf dem Gelände des Heizkraftwerks Hafen errichtet und im Frühjahr 2009 in Betrieb genommen. In der Anlage werden relativ heizwertreiche Abfälle und Sortierreste als Brennstoff eingesetzt. Das MKK verfügt zurzeit über eine elektrische Leistung (netto) von 31 Megawatt und erreicht einen elektrischen Wirkungsgrad (netto) von 27 Prozent. Im Jahr 2016 wurden gut 200 Millionen Kilowattstunden (Mio. kWh) elektrischer Strom in das öffentliche Versorgungsnetz eingespeist. Nach einem Umbau in 2013 kann aus der Anlage auch Wärme ausgekoppelt und in das Fernwärmenetz im Bremer Westen eingespeist werden. Im Jahr 2016 wurden gut 75 Mio. kWh Fernwärme erzeugt.

Die Strom- und Wärmeerzeugung im Mittelkalorikkraftwerk vermeidet den Einsatz von fossilen Brennstoffen in konventionellen Kraftwerken und trägt auf diese Weise zur Ressourcenschonung und zum Klimaschutz bei. Infolge der Inbetriebnahme des MKK ist allerdings auch die im Land Bremen verbrannte Abfallmenge erheblich gestiegen, so dass sich im Rahmen einer auf das Landesgebiet bezogenen Bilanz sowohl CO_2-mindernde als auch CO_2-erhöhende Effekte ergeben.

Im Müllheizkraftwerk (MHKW) Bremen der swb-Gruppe wurde in den Jahren 2010 bis 2013 das Projekt „40/400“ realisiert. In diesem Rahmen wurden die Kessel 1 und 4, auf die etwa zwei Drittel der Verbrennungskapazität der Anlage entfallen, von Sattdampf auf Heißdampf (40 bar, 400 °C) umgerüstet. Außerdem wurde eine neue Entnahme-Kondensationsturbine mit einer elektrischen Leistung (netto) von 44 Megawatt installiert. Bei Vollauslastung beträgt die jährliche Stromerzeugung der optimierten Anlage nach Angaben von swb bis zu 350 Mio. kWh und die jährliche Stromeinspeisung in das öffentliche Versorgungsnetz bis zu 320 Mio. kWh. Außerdem werden aus dem MHKW im längerfristigen Mittel jährlich rund 200 Mio. kWh Fernwärme ausgekoppelt.

Die maximale jährliche Stromeinspeisung des MHKW Bremen steigt damit gegenüber dem bisherigen Niveau von bis zu 80 Mio. kWh um den Faktor 4,0. Aus dem gleichen Abfallvolumen kann also die vierfache Menge Strom erzeugt werden, ohne dass mehr CO_2 emittiert wird. Infolge der erhöhten Stromeinspeisung wird der Einsatz von fossilen Brennstoffen in konventionellen Kraftwerken vermieden. Die Maßnahme leistet damit einen erheblichen Beitrag zur Ressourcenschonung und zum Klimaschutz.

2.2.3 Veränderungen im Kraftwerkspark der swb-Gruppe

Im Kraftwerkspark der swb-Gruppe haben sich im Berichtszeitraum erhebliche Veränderungen ergeben. Hervorzuheben sind die Modernisierung von Block 6 des Kraftwerks Hafen sowie die Entscheidung, den Block 5 des Kraftwerks Hafen und den Block 14 des Kraftwerks Hastedt in die Kaltreserve zu nehmen.

Der Block 6 des Kraftwerks Hafen ist mit einer elektrischen Leistung (netto) von rund 300 Megawatt der größte mit Steinkohle befeuerte Kraftwerksblock der swb-Gruppe. Im Jahr 2013 wurde die Anlage im Rahmen eines sogenannten „Retrofits“ umfassend modernisiert. Erneuert wurden die Turbine sowie wesentliche Module der Leittechnik und der Elektrotechnik. Die Maßnahmen wurden im Sommer 2013 innerhalb einer Zeitspanne von zehn Wochen umgesetzt. Infolge der Modernisierung wurde der elektrische Wirkungsgrad um rund 2,5 Prozentpunkte gesteigert. Im Ergebnis kann bei gleichem Brennstoffeinsatz und damit gleichem Volumen der CO_2-Emissionen eine zusätzliche Strommenge (netto) von rund 140 Millionen Kilowattstunden erzeugt werden. Neben der Effizienz wurde auch die Flexibilität der Anlage erhöht. Infolge der Modernisierung hat sich die technisch mögliche Betriebsdauer von Block 6 nach Angaben der swb-Gruppe bis zum Jahr 2025 verlängert.

Der Block 5 des Kraftwerks Hafen ist mit einer elektrischen Leistung (netto) von 127 Megawatt erheblich kleiner als der Block 6. Im Jahr 2013 wurden in der Anlage rund 677 Millionen Kilowattstunden elektrischer Strom und gut 24 Millionen Kilowattstunden Fernwärme erzeugt. Die swb-Gruppe hat den Block 5 aus wirtschaftlichen Gründen Ende 2013 in die Kaltreserve genommen und Ende 2016 endgültig stillgelegt. Die Fernwärmeerzeugung wurde bereits im Sommer 2013 eingestellt. Der bisher gelieferte Beitrag zur Fernwärmeversorgung des Bremer Westens wurde ab 2014 vom Mittelkalorikkraftwerk übernommen (vgl. Abschnitt 2.2.2). Die spezifischen CO_2-Emissionen der Fernwärmeversorgung im Bremer Westen haben sich hierdurch erheblich reduziert. Die Stromerzeugung im Block 5 war wegen des Hauptenergieträgers Steinkohle mit vergleichsweise hohen spezifischen CO_2-Emissionen verbunden. Die Überführung des Blocks in die Kaltreserve hat daher die durchschnittlichen spezifischen CO_2-Emissionen der Stromerzeugung in der Stadt Bremen reduziert.

Der mit Erdgas befeuerte Block 14 des Kraftwerks Hastedt wurde von der swb-Gruppe ebenfalls Ende 2013 aus wirtschaftlichen Gründen in die Kaltreserve genommen und Ende 2016 endgültig stillgelegt. Er hatte bisher insbesondere die Funktion, im Verbund mit dem Steinkohleblock 15 des Kraftwerks Hastedt sowie den Heizwerken Hastedt und Vahr die Fernwärmeversorgung des Bremer Ostens sicherzustellen. Die Nettostromerzeugung von Block 14 ist im Berichtszeitraum von rund 204 Millionen Kilowattstunden in 2010 auf nur noch 1,4 Millionen Kilowattstunden in 2013 zurückgegangen. Im gleichen Zeitraum ist die Fernwärmeerzeugung von 41,7 auf 0,7 Millionen Kilowattstunden gesunken.

2.2.4 Ausbau der Fernwärmeversorgung

Im Berichtszeitraum wurde die Fernwärmeversorgung im Bremer Westen weiter ausgebaut. Bereits im Jahr 2008 war mit dem Bau einer zwei Kilometer langen Transportleitung begonnen worden, um die Bremer Überseestadt an das Fernwärmenetz der swb-Gruppe anzubinden. Im Zeitraum von 2010 bis 2016 wurden Gebäude im Kaffeequartier, am Weserterminal, in der Ehrenfelsstraße, in der Gutenfelsstraße und in der Konsul-Schmidt-Straße an die Fernwärme angeschlossen. Infolge dieser Ausbauaktivitäten hat sich die im Bereich der Überseestadt kontrahierte Fernwärmevertragsleistung von rund 5,8 Megawatt im Jahr 2009 auf rund 15,2 Megawatt im Jahr 2016 erhöht (Faktor 2,6). Je Megawatt Vertragsleistung werden im Durchschnitt etwas mehr als 1.000 Megawattstunden Fernwärme geliefert.

2.3 Energieeffiziente Gebäude

2.3.1 Breitenförderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung

Das Land Bremen fördert hochwertige Wärmedämmungen von älteren Wohngebäuden seit 1993 im Rahmen des Programms „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“. Daneben wird mit dem Programm „Ersatz von Elektroheizungen“ seit 1995 der Austausch von elektrischen Raumheizungen durch umweltfreundlichere Heizungssysteme unterstützt. Beide Programme richten sich in erster Linie an private Eigentümer kleinerer Wohngebäude. Einen Überblick über die Anzahl der geförderten Projekte, die eingesetzten Fördermittel und die erzielten CO_2-Minderungen gibt Tabelle 2.7.

Tabelle 2.7
Förderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung
Projekte, Fördersumme und CO_2-Minderung (2010-2016)

	Wärmeschutz im Wohngebäudebestand			Ersatz von Elektroheizungen		
	Förderprojekte Anzahl	Fördersumme Euro	CO_2-Minderung t / a	Förderprojekte Anzahl	Fördersumme Euro	CO_2-Minderung t / a
2010	719	1.113.625	3.645	2	1.000	31
2011	677	1.147.912	3.530	16	30.975	222
2012	601	1.008.558	3.137	24	61.485	354
2013	575	914.574	2.911	21	54.675	320
2014	407	740.226	2.227	17	26.665	224
2015	390	702.641	2.114	8	9.830	82
2016	283	502.294	1.511	4	5.690	48
Insgesamt	**3.652**	**6.129.830**	**19.075**	**92**	**190.320**	**1.282**

Quelle: Senator für Umwelt, Bau und Verkehr

Im Rahmen des Programms „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“ wurden im Berichtszeitraum mehr als 3.600 Sanierungsprojekte mit einem Fördermitteleinsatz von gut 6,1 Mio. Euro unterstützt. Für die Gesamtheit der geförderten Maßnahmen wurde ein CO_2-Minderungseffekt von rund 19.000 Jahrestonnen ermittelt. Seit dem Start des Programms in 1993 wurden insgesamt etwa 10.200 Projekte mit einem Mitteleinsatz von rund 18,2 Mio. Euro und einem CO_2-Minderungseffekt von rund 45.500 Jahrestonnen gefördert. Das Programm „Ersatz von Elektroheizungen“ hat wegen des nur noch geringen Bestandes an elektrischen Raumheizungen im Land Bremen ein erheblich kleineres Volumen, leistet jedoch ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur CO_2-Minderung.

Abbildung 2.4 zeigt den Fördermitteleinsatz in den Breitenförderprogrammen zur energetischen Gebäudesanierung im Zeitraum von 1993 bis 2016 in kummulierter Betrachtung. Der hierdurch bewirkte CO_2-Minderungseffekt ist in Abbildung 2.5 dargestellt.

2.3.2 Wohnraumförderung

Mit den Wohnraumförderungsprogrammen fördert der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr seit dem Jahr 2012 die Sanierung und den Neubau von Mietwohnungen in Bremen und Bremerhaven. Der geförderte Wohnraum muss einen energetischen Standard aufweisen, der über die gesetzlichen Vorgaben der Energieeinsparverordnung hinausgeht. Bei umfangreichen Sanierungen ist der KfW-Effizienzhaus-Standard 115, bei Neubauten der KfW-Effizienzhaus-Standard 70 einzuhalten. Mit einem Darlehensvolumen von inzwischen insgesamt rund 160 Mio. Euro können insgesamt rund 2.500 Wohneinheiten (WE) gefördert werden. Insgesamt wird in den geförderten Projekten die Schaffung von rund 4.500 zusätzlichen WE angestrebt.

Im Berichtszeitraum 2010 bis 2016 wurden in Bremen und Bremerhaven in insgesamt 23 neu errichteten Mietwohngebäuden 557 WE geschaffen, von denen 467 WE gefördert wurden. Die Wohnungen weisen eine Gesamtwohnfläche von rund 35.400 m^2 auf. Dabei wurde mit dem Effizienzhausstandard KfW 55 teilweise ein energetischer Standard umgesetzt, der über dem Anforderungsniveau des Förderprogramms liegt. Daneben wurden in insgesamt zehn Mietwohngebäuden in Bremen und Bremerhaven 186 Wohnungen modernisiert. Hiervon wurden 106 Wohnungen gefördert. Die Wohnungen weisen eine Gesamtwohnfläche von rund 12.300 m^2 auf. Auch bei der Sanierung wurde mit dem Effizienzhausstandard KfW 100 und KfW 70 zum Teil ein höherer energetischer Standard umgesetzt, als ihn das Förderprogramm vorsieht.

2.3.3 Maßnahmen der kommunalen Wohnungsbaugesellschaften

Die kommunalen Wohnungsbaugesellschaften GEWOBA Aktiengesellschaft Wohnen und Bauen in Bremen sowie die Städtische Wohnungsgesellschaft Bremerhaven mbH (STÄWOG) haben im Berichtszeitraum folgende Maßnahmen zur energetischen Modernisierung ihrer Wohnungsbestände umgesetzt:

- Die GEWOBA hat 173 Mehrfamilienhäuser mit 328.000 m² Wohnfläche und 4.935 Wohneinheiten energetisch modernisiert. Insgesamt wurde nach Unternehmensabgaben eine Minderung der jährlichen CO_2-Emissionen um rund 17.500 Tonnen erreicht. In diesem Gesamtwert enthalten sind auch CO_2-Minderungen aus dem Einsatz erneuerbarer Energien für die Wärmeversorgung sowie aus umfangreichen Modernisierungen bestehender Wärmenetze. Darüber hinaus hat die GEWOBA Energie GmbH, eine im Jahr 2015 gegründete hundertprozentige Tochtergesellschaft der GEWOBA, im Berichtszeitraum zwölf neue Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Gesamtleistung von 642 Kilowatt errichtet, aus denen mehr als 1.000 Wohnungen mit Strom versorgt werden.[8]

---

[8] Diese Anlagen sind Teil eines größeren BHKW-Ausbauprogramms für den Zeitraum bis 2020, das in Abschnitt 4.3.2 näher dargestellt wird.

- Bei der STÄWOG wurden 332 Wohneinheiten mit 19.140 m^2 Wohnfläche energetisch modernisiert. Der CO_2-Minderungseffekt dieser Maßnahmen wird von der Gesellschaft mit 383 Jahrestonnen angegeben. Zudem konnte durch Heizungsmodernisierungen in 580 Wohneinheiten eine Minderung der jährlichen CO_2-Emissionen um 143 Tonnen erreicht werden. Darüber hinaus hat die STÄWOG im Berichtszeitraum Teile ihres Wohnungsbestandes aus unternehmenseigenen Blockheizkraftwerken mit Strom beliefert.

2.3.4 Energetische Stadtsanierung

Im Rahmen von städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen werden Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an privaten Wohn- und Geschäftsgebäuden in den Sanierungsgebieten Waller-Heerstraße, Hohentor/Alte Neustadt und Huckelriede/Sielhof gefördert. Ziel ist die Beseitigung von Missständen und Mängeln, die die Gebäude in ihrer Gestaltung oder Funktion erheblich beeinträchtigen. Die Förderung soll zur Aufwertung der Bausubstanz durch Verbesserung der Gestaltungsqualität beitragen und den energetischen Standard der Gebäude erhöhen. Bei Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle sind die Anforderungen der Förderrichtlinie „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“ einzuhalten.

Unter Federführung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr wurde für den Ortsteil Ohlenhof des Stadtteils Bremen-Gröpelingen bis November 2013 ein integriertes Quartierskonzept für energetische Sanierungsmaßnahmen entwickelt. Nachdem von einer gemeinsamen Umsetzung des Quartierkonzepts abgesehen wurde, hat die BREBAU als eines der beteiligten Wohnungsunternehmen Anfang 2017 begonnen, ihre Gebäude durch bauliche Maßnahmen an der Gebäudehülle energetisch zu sanieren und an das bestehende Fernwärmenetz im Bremer Westen anzuschließen.

2.3.5 Vollzug der Energieeinsparverordnung und des EE-Wärmegesetzes

Der Vollzug der Energieeinsparverordnung (EnEV) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) ist im Land Bremen seit 2010 durch ein eigenständiges Verfahren geregelt. Im Neubaubereich hat der Bauherr vor Baubeginn einen Sachverständigen bzw. Sachkundigen für energiesparendes Bauen zu beauftragen. Bei bestehenden Gebäuden wird die Einhaltung der Anforderungen an die Gebäudetechnik durch den bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegermeister geprüft.

Seit Einrichtung der Vollzugsstrukturen in 2011 wurde in insgesamt mehr als 1.700 Fällen die Einhaltung der EnEV und des EEWärmeG kontrolliert. In der Mehrzahl der zu bearbeitenden Fälle handelte es sich um gemeldete Verstöße bei bestehenden Gebäuden, insbesondere gegen die Pflicht, Heizungsanlagen mit temperaturgeführten Regelungen oder vergleichbaren Einrichtungen auszustatten. Die Verstöße werden durch die

Behörde weiter verfolgt und deren Behebung durchgesetzt. Im Neubaubereich wurden bisher über 130 Stichproben gezogen, um die Kontrolle der Einhaltung der EnEV durch privat beauftragte Sachverständige für energiesparendes Bauen bzw. Sachkundige zu überwachen. Seit 2014 werden im Rahmen eines bundesweiten Verfahrens zudem Gebäudeenergieausweise und Inspektionsberichte für Klimaanlagen stichprobenweise überprüft. Seit 2015 wird darüber hinaus die Einhaltung der EnEV-Anforderungen in Immobilienanzeigen stichprobenweise überprüft.

2.3.6 Anspruchsvolle energetische Standards im Neubau

Im Rahmen der Klimaschutzpolitik auf Landes- und kommunaler Ebene bestehen über die Energieeinsparverordnung und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz hinaus erhebliche Handlungsmöglichkeiten, um die energetische Qualität von Neubauten positiv zu beeinflussen, beispielsweise durch entsprechende Vereinbarungen im Rahmen von Grundstücksverträgen oder städtebaulichen Verträgen. Im Berichtszeitraum sind in Bremen zahlreiche Wohnungsbauprojekte umgesetzt worden bzw. planerisch begonnen worden, die höhere energetische Standards aufweisen als sie die Energieeinsparverordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung fordert. Exemplarisch sind die Neubauprojekte in der Überseestadt zu nennen, wie z.B. die neue Wohnbebauung an der Marcuskaje, die im KfW-Effizienzhaus-70-Standard errichtet wurde, oder das Bürogebäude „energy office“, das nach den Nachhaltigkeitskriterien der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) mit Gold zertifiziert wurde. Zudem hat die GEWOBA im Frühjahr 2016 den Grundstein für ein Mehrfamilienhaus in Passivhausbauweise gelegt, das Anfang 2017 fertiggestellt wurde.

2.3.7 Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens

Unter ihrer Dachmarke „Bremer Modernisieren/Bremerhavener Modernisieren“ verfolgt die Bremer Klimaschutzagentur energiekonsens das Ziel, bei einer hochwertigen qualitativen Umsetzung der energetischen Sanierung die Modernisierungsraten in Bremen und Bremerhaven signifikant zu steigern und brachliegende CO_2-Einsparpotenziale zu erschließen. Hierzu werden Kampagnen auf Stadtteil- und Quartiersebene sowie Beratungen und Förderungen angeboten.

Im Berichtszeitraum wurden rund 820 Gebäudeenergieberatungen gefördert, mit Projektpartnern insgesamt 600 Veranstaltungen für zusammen rund 12.000 Teilnehmer durchgeführt, jährlich die Verbrauchermesse „Bremer Altbautage“ veranstaltet sowie mehr als 1.100 Gebäudeenergie-Checks (Vor-Ort-Impulsberatungen) erstellt. Vom Weiterbildungsprogramm „Bremer Impulse: Bauen + Energie / bau:bildung“ haben rund 2.300 Teilnehmende in 80 Fachveranstaltungen Gebrauch gemacht und 113 Fachleute den Zertifikatslehrgang Passivhaus-Planer absolviert.

Mit dem aus 70 Akteuren der Gebäudemodernisierung bestehenden Qualitätsnetzwerk „Energie Experten“ wird das Ziel verfolgt, sich als Marke für höchste Qualität bei der Gebäudemodernisierung zu etablieren und die Umsetzungsqualität der durchgeführten Maßnahmen nachhaltig zu steigern. Zu ihren Veranstaltungen gehört der jährlich stattfindende Hausbesichtigungstag, an dem jeweils rund 400 Personen teilnehmen. Im Projekt „Energieeffiziente Stadt“ wurden diverse Energie- und Versorgungskonzepte und drei Modellvorhaben gefördert, beispielsweise ein Konzept, das im Rahmen des städtebaulichen Entwicklungsvorhabens „Neues-Hulsberg-Viertel“ erstellt wurde.

2.3.8 Öffentliche Gebäude

Im Berichtszeitraum wurden zahlreiche Maßnahmen und Projekte realisiert, um den Energieverbrauch der öffentlichen Gebäude der Freien Hansestadt Bremen (Land und Stadtgemeinde) und die hierdurch verursachten CO_2-Emissionen zu senken. Die Aktivitäten konzentrierten sich hierbei auf vier Schwerpunkte:

- die Realisierung anspruchsvoller Energiestandards beim Neubau und der Sanierung von öffentlichen Gebäuden,
- die verstärkte Nutzung des Energieeinsparcontractings,
- ein Energiesparprogramm für öffentliche Gebäude,
- mehrere Projekte zur Senkung des Energieverbrauchs öffentlicher Gebäude, insbesondere zur Förderung eines energiebewussten Nutzerverhaltens.

Am 25. August 2009 wurde vom Senat die Richtlinie „Energetische Anforderungen an den Neubau und die Sanierung von öffentlichen Gebäuden der Freien Hansestadt Bremen (Land und Stadtgemeinde)“ beschlossen. Die Richtlinie, die am 1. Januar 2010 in Kraft getreten ist, schreibt anspruchsvolle Energiestandards für den Bereich der öffentlichen Liegenschaften vor. Neue Gebäude sind grundsätzlich im Passivhausstandard zu errichten. An bauliche und anlagentechnische Sanierungen werden energetische Anforderungen gestellt, die in der Regel erheblich über die bundesgesetzlichen Mindestanforderungen hinaus gehen. Im Berichtszeitraum sind 28 Vorhaben zur Sanierung von öffentlichen Gebäuden mit einer Bruttogeschossfläche von insgesamt rund 145.500 Quadratmetern umgesetzt oder begonnen worden. Außerdem sind 18 Vorhaben zur Errichtung von neuen Gebäuden oder von Ergänzungsbauten in Passivhausbauweise mit einer Bruttogeschossfläche von insgesamt rund 26.600 Quadratmetern realisiert oder begonnen worden.

Auch der Magistrat der Stadt Bremerhaven baut und saniert öffentliche Gebäude auf einem energetisch anspruchsvollen Niveau. Im Berichtszeitraum wurden fünf Neubauten in einem an den Passivhausstandard angelehnten Energiestandard errichtet. Außerdem wurden vier Gebäude nach einem Energiestandard errichtet, der eine Unterschreitung

der nach der Energieeinsparverordnung zulässigen Höchstwerte um mindestens 15 Prozent vorsieht. Bei allen anfallenden Sanierungen wird auf eine Reduzierung der Verbrauchswerte hingewirkt. Im Rahmen des Konjunkturprogramms II des Bundes wurden mehrere Schulen und Verwaltungsgebäude energetisch saniert und teilweise erweitert. Hierbei wurden die nach der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) zulässigen Höchstwerte jeweils um mindestens 20 Prozent unterschritten.

Energiesparcontracting (ESC) bietet die Möglichkeit, auch in Zeiten knapper Haushaltsmittel erhebliche Energieeinsparungen in öffentlichen Gebäuden zu erzielen. Der Senat hat deshalb beschlossen, ESC für die öffentlichen Gebäude des Landes und der Stadtgemeinde Bremen verstärkt zu nutzen. Zurzeit befinden sich vier ESC-Projekte in bremischen Dienststellen in der Hauptleistungsphase, die im Zeitraum 2009 bis 2014 gestartet wurden. Hierbei handelt es sich um ein Pilotprojekt mit sieben Schulen sowie um drei ESC-Projekte für größere Einzelliegenschaften. In diesen Projekten wurden bisher Einsparungen gegenüber den vertraglich festgelegten Referenzwerten der Energiekosten („Baseline“) in einer Größenordnung von 20 bis 25 Prozent erreicht. Darüber hinaus laufen zwei ESC-Projekte im Bereich der öffentlichen Bäder sowie im Theater am Goetheplatz, die im Rahmen einer Initiative der Bremer Klimaschutzagentur energiekonsens gefördert wurden. Außerdem befindet sich ein ESC-Projekt an der Universität Bremen in Vorbereitung.

Im Rahmen des Energiesparprogramms für die öffentlichen Gebäude der Freien Hansestadt Bremen (Land und Stadtgemeinde) standen im Doppelhaushalt 2014/2015 jeweils zwei Millionen Euro zur Verfügung. Das Programm sollte sich laut Beschluss des Senats vom 9. Juli 2013 auf zwei Schwerpunkte konzentrieren: (1) die Integration von baulichen Wärmeschutzmaßnahmen in ESC-Projekte, (2) die Finanzierung von Energiesparmaßnahmen in öffentlichen Liegenschaften, für die das Instrument des Energiesparcontracting nicht geeignet ist. In den Jahren 2014 und 2015 wurde eine größere Anzahl von Maßnahmen innerhalb des zweiten Schwerpunkts durchgeführt oder begonnen, beispielsweise wurde ein umfangreiches Maßnahmenpaket zum Austausch von energetisch ineffizienten Kühl- und Gefriergeräten, Waschmaschinen und Wäschetrocknern in Kindertagesstätten umgesetzt.[9] Zudem wurden die Heizungsanlagen in mehreren Jugendfreizeiteinrichtungen erneuert, und im Focke-Museum wurde ein Blockheizkraftwerk installiert. Außerdem wurde mit Hilfe von Bundesmitteln im Bremer Rathaus und in zwei Bremer Schulen die Beleuchtung energieeffizient saniert.

Darüber hinaus wurden im Berichtszeitraum mehrere Projekte weitergeführt oder neu initiiert, die sich auf bestimmte Gruppen von öffentlichen Liegenschaften beziehen und insbesondere auf die Förderung eines energiebewussten Nutzerverhaltens abzielen. Hierbei handelt es sich um

---

9 Vgl. hierzu auch den Energiebericht für die öffentlichen Gebäude der Stadtgemeinde Bremen und der Landesgebäude der Freien Hansestadt Bremen (Mitteilung des Senats vom 10. November 2015, Bürgerschafts-Drs. 19/136), S. 7-9.

- das bereits seit 1994 laufende Projekt „3/4plus“ im Schulbereich,
- das im Jahr 2009 von der Bremer Klimaschutzagentur energiekonsens initiierte Projekt „ener:kita“ für Kindertagesstätten sowie
- das ebenfalls von energiekonsens initiierte Projekt „ener:freizi“ für Jugendfreizeiteinrichtungen, das Anfang 2015 gestartet wurde.

Mit dem Projekt „3/4plus“ werden Schulen durch pädagogische Angebote und geringinvestive Maßnahmen bei der Energie- und Wassereinsparung unterstützt. Seit 2003 nehmen alle Schulen im Land Bremen am Projekt teil. Die Schulen erhalten als Anreiz für ihr energiesparendes Verhalten einen Teil des eingesparten Geldes in Form einer Prämie zurück. Durch Gebäudesanierungen, Verbesserungen der Gebäudetechnik und geändertes Nutzerverhalten bzw. geänderte Nutzungsbedingungen ist der Energieverbrauch der Bremer Schulen seit Projektbeginn erheblich gesunken. Im Jahr 2015 lag der Heizenergieverbrauch um gut 47 Prozent, der Stromverbrauch um 13 Prozent unter den Vergleichswerten für das Basisjahr 1994. In Bremerhaven wurden im Schuljahr 2015/16 rund 35 Prozent weniger Heizenergie verbraucht als im Schuljahr 1998/99, der Stromverbrauch ging im gleichen Zeitraum um mehr als 9 Prozent zurück.

Rund 90 Kindertagesstätten in Bremen und Bremerhaven beteiligten sich seit 2009 an dem Projekt „ener:kita“, das aus zwei Hauptbausteinen besteht: (1) der technischen Begutachtung und Verbesserung des energetischen Zustandes der beteiligten Kindertagesstätten und (2) pädagogischen Angeboten zum Energie- und Wassersparen für die Kinder sowie Fortbildungen für die Erzieherinnen. Neben dem pädagogischen Personal werden auch das Reinigungs- und Küchenpersonal sowie die Hausmeister geschult, und auch die Eltern werden in das Projekt einbezogen. Durch Maßnahmen im Rahmen von „ener:kita“ konnten nach Angaben der Projektverantwortlichen insgesamt rund 480 Tonnen CO_2 vermieden werden. Gleichzeitig wurden Betriebskosten in Höhe von rund 150.000 Euro eingespart. Hiervon profitieren auch die Kindertagesstätten, da ein Anteil am finanziellen Gewinn zur freien Verfügung an sie zurückfließt.

Mit dem Projekt „ener:freizi“ wird die Einsparung von Energie und Wasser in Bremer Jugendfreizeiteinrichtungen gefördert. Das Projekt will die Klimaschutz- und Energieeffizienzpotenziale aufzeigen und die Jugendlichen für das Thema Klimaschutz sensibilisieren sowie zum Mitmachen motivieren. Ähnlich wie im Projekt „ener:kita“ werden auch hier technische und bauliche Aspekte mit Nutzerverhalten und einem pädagogischen Programm verknüpft. Die Einrichtungen erhalten eine finanzielle Prämie, die nach erreichten Einsparungen sowie der aktiven Teilnahme im Projekt bemessen wird. Zurzeit beteiligen sich 19 Freizeiteinrichtungen an dem Projekt. Nach Angaben der Projektverantwortlichen konnte der Energie- und Wasserverbrauch in diesen Einrichtungen um rund zehn Prozent reduziert werden.

2.3.9 Energie- und klimarelevante Beschaffung

Im Rahmen des Bremischen Tariftreue- und Vergabegesetzes ist die Berücksichtigung ökologischer Kriterien bei der Beschaffung in der öffentlichen Verwaltung Bremens seit 2009 zwingend vorgeschrieben. Seither wurden strukturelle und qualitative Maßnahmen initiiert, mit denen die ökologischen Anforderungen für die zentralen Beschaffungsbereiche sukzessive und systematisch umgesetzt werden. Die gesamte öffentliche Verwaltung Bremens und Bremerhavens und fast alle Eigenbetriebe, Gesellschaften und Hochschulen beziehen seit 2009 ausschließlich Strom aus erneuerbaren Quellen (Ökostrom). Die Ausschreibungen des Strombezugs erfolgen hierbei in Anlehnung an das Konzept des Umweltbundesamtes. Ein zentrales Handlungsfeld stellt die schrittweise Ökologisierung des aus rund 3000 Artikeln bestehenden Warenportfolios der zentralen Beschaffungsstelle von Immobilien Bremen dar, das systematisch auf ökologische Produktalternativen umgestellt wurde. Ein weiteres Beispiel ist die Beschaffung von IT-Hardware durch den von der Senatorin für Finanzen beauftragen Dienstleister Dataport, bei der Energieeffizienz ein wesentliches Kriterium darstellt. In 2016 wurde die Freien Hansestadt Bremen für die energiesparende LED-Beleuchtung in der Oberen Halle sowie im Senatssaal des Bremer Rathauses mit dem ersten Platz des Green Public Procurement-Award, dem ersten deutschen Preis für umweltfreundliche und nachhaltige öffentliche Beschaffung, in der Kategorie der Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern ausgezeichnet.

2.4 Motivation, Beratung und Förderung

2.4.1 Beratungs- und Förderangebote der swb-Gruppe

Die swb-Gruppe bietet seit vielen Jahren Beratungsleistungen zu Themen der Energieeinsparung, der Nutzung erneuerbarer Energien sowie zu den einschlägigen Förderprogrammen des Bundes, des Landes und der swb-Gruppe an. Die Leistungen umfassen die persönliche Beratung in den Kundencentern Bremen Mitte, Bremen Nord und Bremerhaven, die telefonische Beratung, die Durchführung von Vortragsveranstaltungen in den Kundencentern sowie die Vor-Ort-Beratung von Betrieben des Kleingewerbes. Im Zeitraum vom 1. Januar 2010 bis zum 31. Dezember 2016 wurden insgesamt 13.282 persönliche Beratungen, 11.741 telefonische Beratungen und 605 Vor-Ort-Beratungen von Betrieben des Kleingewerbes durchgeführt.

Darüber hinaus fördert die swb-Gruppe die Durchführung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Nutzung erneuerbarer Energien im Rahmen von finanziellen Anreizprogrammen. Zielgruppen sind Privatkunden und Kleingewerbekunden mit haushaltsähnlichem Verbrauch. Antragsberechtigt sind Kunden der swb-Gruppe mit entsprechenden Energielieferverträgen. Im Berichtszeitraum wurden Zuschüsse für Maßnahmen in folgenden Bereichen gewährt:

- Neuanschaffung von besonders effizienten Haushaltsgeräten,
- Umstellung der Wärmeversorgung auf Erdgas oder Wärme,
- Wartung und Optimierung von Heizungsanlagen,
- Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärmeversorgung,
- Erdgasfahrzeuge, Elektromobilität.

Im Zeitraum vom 1. Januar 2010 bis zum 31. Dezember 2016 wurden im Rahmen der Förderprogramme der swb-Gruppe annähernd 40.000 Maßnahmen mit einer Fördersumme von insgesamt gut 2,6 Mio. Euro unterstützt. Rund 58 Prozent der Förderfälle und gut 30 Prozent der Fördersumme entfielen auf die Neuanschaffung von besonders effizienten Haushaltsgeräten. Weitere Schwerpunkte bildeten die Umstellung von Wärmeversorgungsanlagen auf Erdgas, die Wartung und Optimierung von Heizungsanlagen (Heizungspumpen der Energieeffizienzklasse A, hydraulischer Abgleich) sowie die Anschaffung von Erdgasfahrzeugen und die Förderung der Elektromobilität.

2.4.2 Beratungsangebote der Verbraucherzentrale

Die Verbraucherzentrale Bremen führt seit 1978 mit finanzieller Unterstützung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Energieberatungen im Land Bremen durch. In Vorträgen, auf Messen und in den Beratungsstellen der Verbraucherzentrale werden seitdem Verbraucher über Energieeinsparmöglichkeiten beispielsweise

durch baulichen Wärmeschutz, energieeffiziente Haustechnik oder energiesparendes Nutzerverhalten beraten. In der Zeit von 2010 bis 2016 sind über 27.000 Energieberatungen durchgeführt worden. Seit 2012 besuchen die Energieberater die Verbraucher zu Energie-, Heiz- und Solarwärme-Checks auch zu Hause. Im Rahmen der laufenden Umstellung von L-Gas auf H-Gas im Land Bremen, die noch bis 2021 andauern wird, werden Verbraucher über die Neuanschaffung von energieeffizienten Heizungen informiert.

2.4.3 Zielgruppenorientierte Angebote zur Energieeinsparung

Mit dem Kooperationsprojekt „EnergieSparCheck für Mieterinnen und Mieter der GEWOBA“, das die Wohnungsbaugesellschaft zusammen mit der Klimaschutzagentur energiekonsens und der BEKS EnergieEffizienz durchführt, wird das Ziel verfolgt, durch Verhaltensänderung und geringinvestive Maßnahmen den Energie- und Wasserverbrauch der beteiligten Haushalte zu verringern. Hierzu werden Energiesparhelfer/innen geschult, um GEWOBA-Mieter/innen vor Ort bei dieser Aufgabe zu unterstützen. Mit der Qualifizierung der Energiesparhelfer/innen und ihrer Wiedereingliederung in den Arbeitsmarkt hat das Projekt auch eine sozial- und arbeitsmarktpolitische Komponente. Im Berichtszeitraum wurden rund 2.600 Energiesparchecks durchgeführt.

Eine ähnliche Zielrichtung wird auch mit dem „Stromspar-Check PLUS für Haushalte mit geringem Einkommen“ verfolgt, einer gemeinsamen Aktion des Deutschen Caritasverbandes e.V. und des Bundesverbandes der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands e.V., für die die BEKS EnergieEffizienz die Funktion einer Regionalkoordinierungsstelle übernommen hat. Im Berichtszeitraum haben in Bremen und Bremerhaven rund 6.260 Haushalte am Stromspar-Check teilgenommen.

2.4.4 Solarberatung

In den Jahren 2000 bis 2015 hat der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr zusammen mit der Bremer Klimaschutzagentur energiekonsens eine individuelle Solarberatung für Privatleute und gewerbliche Unternehmen gefördert. Die Beratung, die vom BUND Landesverband Bremen und der swb in Bremen und Bremerhaven durchgeführt wurde, umfasste Informationen zur Eignung von Dächern, zur Technik, Wirtschaftlichkeit sowie zu Fördermöglichkeiten von geplanten Solarthermie- oder Photovoltaik-Anlagen. Seit 2016 fördert der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr eine Solarberatung von kleinen und mittleren Unternehmen mit einem Fokus auf die Selbstnutzung von Photovoltaik-Strom, die vom BUND durchgeführt wird. Im Zeitraum von 2010 bis 2016 wurden rund 360 Beratungen zu Kleinanlagen für Ein- und Zweifamilienhäuser und rund 65 Beratungen zu großen Solaranlagen für Mehrfamilienhäuser und gewerblich genutzte Gebäude durchgeführt.

2.4.5 Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens

Um die Umweltauswirkungen des Konsumverhaltens aufzuzeigen und den klimafreundlichen Konsum erlebbar zu machen, hat die Klimaschutzagentur energiekonsens das Projekt „Klimamarkt“ durchgeführt. Im „Klimamarkt“ kann ein Warenkorb symbolisch mit Produkten des täglichen Bedarfs gefüllt werden. An der Ladenkasse werden die durch den Einkauf verursachten CO_2-Emissionen bilanziert und CO_2-verringernde Handlungsempfehlungen gegeben. Der „Klimamarkt“ wurde im Berichtszeitraum u.a. in sieben Bremer Stadtteilen, in der Stadt Bremerhaven und auf zwei Verbrauchermessen in Bremen präsentiert. Insgesamt haben mehr als 15.000 Personen den Klimamarkt besucht. 117 Einzelhändler/innen und Gastronomiefachleute haben sich an der Entwicklung eines „Klimamarkt“-Einkaufsführers beteiligt.

Die 2010 gestartete Kampagne „Klimafreunde“ verfolgte das Ziel, alle gesellschaftlichen Gruppen in Bremen und Bremerhaven zu mehr Klimaschutz zu motivieren. Unternehmen, Institutionen sowie Bürgerinnen und Bürger verpflichteten sich mit einem persönlichen Versprechen zur Umsetzung bestimmter Klimaschutzmaßnahmen, die zur Senkung der CO_2-Emissionen im Land Bremen beitragen. Für alle Beteiligten wurden Klimaschutzaktionstage und Beratungsangebote zu den Themen klimafreundliche Mobilität, Ernährung und klimafreundliches Verhalten im Alltag geboten. Die „Klimafreunde“-Kampagne wurde im Berichtszeitraum auf 67 Veranstaltungen in Bremen und Bremerhaven präsentiert. Zudem wurden 18 eigene Veranstaltungen organisiert und acht Seminar- und Vortragsveranstaltungen angeboten. Insgesamt haben sich auf diesen Veranstaltungen rund 1.400 Personen aus Bremen und Bremerhaven zum „Klimafreund“ erklärt und ihr persönliches Klimaschutzversprechen abgegeben. Daneben haben sich 61 Unternehmen in Bremen und 28 in Bremerhaven als „Klimafreunde“ dazu verpflichtet, verschiedene Klimaschutzmaßnahmen in ihrer Einrichtung durchzuführen, ihre Mitarbeiter über den Klimaschutz zu informieren und beispielgebend im Land Bremen zu wirken.

2.5 Wirtschaft und Wissenschaft

2.5.1 CO_2-Minderung im Unternehmensbereich

Im Land Bremen bestehen zahlreiche Initiativen und Angebote, um die Steigerung der Energieeffizienz und die Minderung der CO_2-Emissionen im Unternehmensbereich zu unterstützen. Im Berichtszeitraum sind insbesondere die „initiative umwelt unternehmen“ und das Projekt „Umwelt Unternehmen“ mit ihren einzelnen Elementen, das Landesprogramm zur Förderung der rationellen Energienutzung in Industrie und Gewerbe (REN-Programm) sowie das Gewerbe-Impuls-Programm der Bremer Klimaschutzagentur energiekonsens hervorzuheben.

Die Projekte **„initiative umwelt unternehmen“** (bis 2015) und **„Umwelt Unternehmen“** (seit 2015) stellten im Berichtszeitraum jeweils den Rahmen dar, in dem zielgerichtete Unterstützung, Aktivitäten und Themenfelder zur Ökologisierung der bremischen Wirtschaft gebündelt angeboten wurden - Energieeffizienz und Klimaschutz spielten hier eine zentrale Rolle. Schwerpunkte waren das seitens des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr initiierte Unternehmensnetzwerk „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“, die Auszeichnung zum „Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20“, der Klimafonds sowie ein breites Angebot an Förderprogrammen und Beratung. Im Projekt „Umwelt Unternehmen“ ist eine Fokussierung auf die vier Themenstränge Betrieblicher Umweltschutz, Biologische Vielfalt, Corporate Social Responsibility sowie Energieeffizienz und Klimaschutz umgesetzt worden.

Wesentliche Zielsetzung der **„Partnerschaft Umwelt Unternehmen“** ist, im Bereich der Wirtschaft die Motivation und den Einsatz für ein freiwilliges, über das Ordnungsrecht hinausgehendes, umweltgerechtes Verhalten und freiwillige umweltgerechte Investitionen anzuregen und umfassend zu unterstützen. Unternehmen qualifizieren sich für die Umweltpartnerschaft, indem sie Maßnahmen im Umwelt- und Klimaschutz umsetzen - von der Einführung eines Umweltmanagementsystems, über Aktivitäten im betrieblichen Klimaschutz, der Entwicklung und Einführung von Umwelttechniken, bis hin zum Engagement für eine nachhaltige Unternehmensführung. Die „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“ ist im Jahr 2003 mit 18 Betrieben gestartet und zählte am Ende des Berichtszeitraums 174 Mitgliedsunternehmen mit insgesamt 67.200 Beschäftigten. Die Mitgliedsunternehmen bilden einen repräsentativen Querschnitt der Wirtschaft im Land Bremen ab. So engagieren sich kleine Betriebe bis hin zu internationalen Konzernen mit ihren Umweltaktivitäten in dem Unternehmensnetzwerk. Die Themen Energie und Klimaschutz spielen bei Fachveranstaltungen, Netzwerktreffen und Arbeitskreisen sowie bei gemeinsamen Kampagnen und der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit eine zentrale Rolle.

Im Rahmen der Kampagne **„Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20“** wurden in Bremen und Bremerhaven bis zum Ende des Berichtszeitraums 58 Anerkennungen verliehen. Für die im Rahmen dieser Auszeichnungen berücksichtigten Maßnahmen wurde ein

CO_2-Minderungseffekt von rund 62.700 Tonnen pro Jahr ermittelt. Die Bandbreite der Maßnahmen reicht hierbei von der Erneuerung von Beleuchtungsanlagen über die Installation von Photovoltaikanlagen bis hin zur Modifikation von Produktionsprozessen und zur Installation großer industrieller Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen. Die Auszeichnung ist in der Regel das Ergebnis von vielfältigen Maßnahmen in den Unternehmen – häufig unterstützt von im Land Bremen angebotenen Beratungen, Energieanalysen und Förderprogrammen.

Der **Klimafonds** fördert und finanziert seit 2010 Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen in kulturellen und sozialen Einrichtungen. Unternehmen und Institutionen, die erfolgreich nachhaltig wirtschaften, leisten einen finanziellen Beitrag für noch nicht vermiedene oder nicht vermeidbare CO_2-Emissionen und finanzieren auf diese Weise den Fonds. Das Geld kommt kulturellen und sozialen Einrichtungen, denen selbst die Mittel fehlen, für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zugute. Im Berichtszeitraum wurden rund 120.000 Euro in den Treuhandfonds eingezahlt. Gefördert wurden CO_2-Minderungsmaßnahmen in 37 kulturellen und sozialen Einrichtungen, für die ein CO_2-Minderungseffekt von 211 Tonnen pro Jahr ermittelt wurde. Hinzu kommt die Bereitstellung von Mitteln zur Wiedervernässung eines Moores bei Schiffdorf (Bremerhaven), die mit einer Bindung von 850 Tonnen CO_2 verbunden ist.

Ein wichtiges Instrument zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Senkung der CO_2-Emissionen im Unternehmensbereich ist das **Programm zur Förderung der rationellen Energienutzung in Industrie und Gewerbe (REN-Programm)**, mit dem sowohl investive Maßnahmen als auch die Erstellung von betrieblichen Energiekonzepten aus Landesmitteln unterstützt werden. Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 109 Investitionsprojekte mit einem Gesamtbetrag von rund 1,85 Millionen Euro gefördert, davon 79 in der Stadt Bremen und 30 in Bremerhaven. Darüber hinaus wurden fünf betriebliche Energiekonzepte mit einem Gesamtbetrag von 27.356 Euro unterstützt. Einen Schwerpunkt der investiven Maßnahmen bildete die Errichtung von Blockheizkraftwerken zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme. Im Berichtszeitraum wurden in diesem Bereich insgesamt 75 Anlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von rund 4,0 Megawatt gefördert. Für alle im Berichtszeitraum geförderten investiven Maßnahmen wurde ein CO_2-Minderungseffekt von 20.530 Tonnen pro Jahr ermittelt.

Das seit 2002 bestehende **Gewerbe-Impuls-Programm** war eine Informations-, Bildungs- und Beratungsinitiative der Bremer Klimaschutzagentur energiekonsens, die mit einem breiten Spektrum von niederschwelligen Angeboten darauf abzielte, die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz in den Blickpunkt zu rücken. Im Berichtszeitraum wurden den Unternehmen im Rahmen von 81 KfW-geförderten Initial- und Detailberatungen Maßnahmen mit einem CO_2-Minderungspotenzial von insgesamt 7.035 Tonnen vorgeschlagen. Davon wurden Maßnahmen mit einem CO_2-Minderungseffekt von 2.272 Tonnen tatsächlich umgesetzt. Seit 2012 wurden darüber hinaus 17 Energie-Checks für Beleuchtung, Heizung und Strom durchgeführt. Zudem wurden 38 Fachveranstaltungen zu Querschnittstechnologien durchgeführt. In den Jahren 2010 bis 2014 fanden zudem drei

Kongresse zum Themenkomplex Energieeffizienz und Ökonomie in Bremerhaven mit jeweils fast 100 Besuchern statt. Im Jahr 2015 positionierte sich energiekonsens mit der Neuaufstellung im Bereich „Energieeffizienz und Klimaschutz in Unternehmen“ noch näher am Umsetzungsprozess von Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen von Unternehmen.

Das ebenfalls von der Klimaschutzagentur energiekonsens initiierte **Pilotprojekt „green transformation“** richtete sich an Unternehmen, die einen umfassenden durch Klimaschutz motivierten Veränderungsprozess durchführen wollten, der viele Bereiche im Unternehmen betrifft (beispielsweise Leitbild, Zielevereinbarungen, Innovation und Entwicklung neuer Produkte, CO_2-Controlling, Personalentwicklung, Kommunikation und technische Maßnahmen). Ein zentrales Element von green transformation war die „klima:akademie“, die als erstes Weiterbildungsangebot in Deutschland Führungskräfte befähigen sollte, Klimaschutz als strategisches Instrument im eigenen Unternehmen zu nutzen. Im Berichtszeitraum wurden neun Seminarmodule beispielsweise zu den Themen Climate Controlling, Mobilität, Mitarbeitereinbindung und Kommunikation durchgeführt. Drei Modellunternehmen wurden über die Projektlaufzeit begleitet und bei der Umsetzung ihrer „green transformation“ unterstützt sowie finanziell gefördert.

2.5.2 Umwelttechnologie für den Klimaschutz

Im **Förderprogramm Angewandte Umweltforschung (AUF)** sind im Berichtszeitraum 17 klimaschutzrelevante Projekte mit einem Investitionsvolumen von knapp 2,4 Mio. Euro neu begonnen worden. Diese Projekte wurden mit rund 1,6 Mio. Euro Fördermitteln des Landes Bremen und des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) unterstützt. Damit liegt ein aktueller Schwerpunkt mit mehr als der Hälfte aller Projekte bei dem Thema erneuerbare Energien und Energieeffizienz. An diesem Schwerpunkt hat die Förderung der Windenergie einen großen Anteil. Weitere Projekte beschäftigen sich beispielsweise mit der Nutzung von Biomasse, Solarenergie, energieeffizienter „grüner“ Logistik und Brennstoffzellentechnologie.

Mit dem **Programm zur Förderung anwendungsnaher Umwelttechniken (PFAU)** werden Pilotprojekte, Verbundprojekte zwischen Wirtschaft und Wissenschaft sowie Markterschließungsprojekte für innovative Produkt- und Verfahrensentwicklungen, die zu Klimaentlastungen, zum effizienten Umgang mit Energie und auch zur Nutzung erneuerbarer Energien beitragen, gefördert. Weitere Schwerpunkte sind Ressourceneinsparungen, Emissionsminderungen, die Nutzung nachwachsender Rohstoffe und der produktionsintegrierte Umweltschutz. Im Berichtszeitraum wurden mit dem PFAU 55 betriebliche Innovationsprojekte gefördert, davon 34 mit Bezügen zu den Themenbereichen Energie und Klimaschutz. Dafür wurden bei einem Projektvolumen von annähernd 8 Mio. Euro Fördermittel in Höhe von rund 3,85 Mio. Euro, ebenfalls aus Mitteln des Landes Bremen sowie des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) eingesetzt. Die Unternehmen und ihre wissenschaftlichen Partner entwickelten vielfältige

innovative Komponenten und Verfahren insbesondere für die On- und Offshore-Windenergie, aber beispielsweise auch für Wärmedämmung und Erdwärmenutzung.

Im **Programm zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation (FEI)**, mit dem die Entwicklung innovativer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen gefördert wird und das keine thematische Einschränkung auf bestimmte Technologien erfährt, wurden im Berichtszeitraum Fördermittel in Höhe von ca. 800.000 Euro für Projekte mit Fokus auf Energie und Klimaschutz bewilligt. Der Schwerpunkt der sechs geförderten Maßnahmen lag dabei auf Projekten im Kontext der Entwicklung der (Offshore-) Windenergie.

Die **Clusterstrategie 2020** stellt, aufbauend auf dem Innovationsprogramm 2020, einen integrierten Rahmen für die Entwicklung der bremischen Innovationscluster Luft- und Raumfahrt, Maritime Wirtschaft / Logistik und Windenergie dar, in dem zentrale Ziele, Instrumente, Maßnahmen und thematische Handlungsfelder definiert sind, die in den nächsten Jahren umgesetzt werden sollen. Das Spektrum der Maßnahmen reicht von der Bereitstellung geeigneter Infrastrukturen über die Forcierung des Transfers von Forschungs- und Entwicklungsleistungen in die regionale Wirtschaft bis hin zu vielfältigen Finanzierungs- und Beratungsangeboten, Unterstützungsmöglichkeiten bei der Fachkräftegewinnung und -qualifizierung sowie bei der Unternehmensgründung. Zur Stärkung des Innovationscluster Windenergie wurden im Berichtszeitraum zahlreiche Maßnahmen initiiert, von denen der Beschluss über den Bau des Offshore Terminals Bremerhaven (OTB), die Ansiedlung von Unternehmen der Windenergiebranche und die Schaffung eines Fraunhofer Anwendungszentrums für Windenergiefeldmessungen an der Hochschule Bremerhaven sowie der Aufbau einer Forschergruppe Hochleistungselektronik für Windenergieanlagen beispielhaft genannt seien.

2.5.3 Klimaschutz in der Hafenwirtschaft

Zwar ist die Schifffahrt bezogen auf den Transportkilometer das energieeffizienteste Transportmittel, doch tragen die über die Häfen laufenden Verkehrsströme, der Hafenbetrieb und die industriellen Aktivitäten in den Häfen erheblich zu den regionalen Treibhausgasemissionen bei. Bedeutend sind die Häfen als Knotenpunkte in globalen Transportketten mit diversen Möglichkeiten, deren Nachhaltigkeit zu beeinflussen.

Die bremenports GmbH & Co. KG, die im Auftrag der Freien Hansestadt Bremen die Infrastruktur der Hafengruppe Bremen/Bremerhaven betreibt, veröffentlichte in 2009 die unter der Marke „greenports“ firmierende Nachhaltigkeitsstrategie für die bremischen Häfen. Diese richtet sich an alle Akteure in den und um die bremischen Häfen bis in die weiteren Wertschöpfungsketten hinein. Ziel ist es, die Zukunftsfähigkeit der bremischen Häfen durch ökonomisch, ökologisch und sozial verantwortungsbewusste Entwicklun-

gen im Hafenmanagement, im Hafengebiet sowie in Hafenwirtschaft und Logistik abzusichern. Klimaschutz bildet in diesem Kontext einen integralen Bestandteil – seit 2010 gehört die Senkung des Energieverbrauchs zu den Firmenzielen bei bremenports.

Im Berichtszeitraum wurden im Rahmen der greenports-Initiative mehrere Maßnahmen zur Minderung der CO_2-Emissionen umgesetzt, von denen die Einführung und Zertifizierung eines Umweltmanagementsystems nach dem internationalen Standard Port Environmental Review System (PERS), das gezielte Fuhrparkmanagement, die Implementierung eines Energiemanagementsystems sowie die Einführung des internationalen Umwelt-Index für Seeschiffe, der umweltfreundliche Schiffe bei der Hafengebühr entlastet, beispielhaft genannt seien.

2.6 Verkehr und Mobilität

2.6.1 Ausbau des ÖPNV und des SPNV

In der Stadt Bremen wurde das Straßenbahnnetz in den vergangenen Jahren erheblich ausgebaut. Das Gebiet des Überseehafens wurde durch eine neu gebaute Straßenbahnlinie erschlossen. Seit 2009 wurde die Linie 1 ab Züricher Straße zunächst bis Weserpark und in 2013 bis Bahnhof Mahndorf verlängert. Die Verlängerung der Linie 4 von Bremen-Borgfeld nach Lilienthal wurde Mitte 2014 abgeschlossen. Der Ausbau der Linien 1 nach Mittelshuchting und 8 nach Stuhr/Weyhe ist in Planung. Daneben zielen zahlreiche kleinere Maßnahmen auf eine Attraktivitätssteigerung des ÖPNV, wie die Installation von Echtzeit-Haltestellen-Informationen, verbesserte Barrierefreiheit an Straßenbahn- und Bushaltestellen und in Bremerhaven die Ausstattung der Busse mit neuen Haltestellen-Anzeigen.

Der Ausbau des regionalen Schienenverkehrs zielt insbesondere auf die Ein- und Auspendlerströme rund um Bremen. Die 2010 eingeführte Regio–S-Bahn vertaktet die Verbindungen von Bremen-Nord und den Umlandgemeinden nach Bremen und Bremerhaven. Außerdem wurde die Schienenverbindung Farge–Vegesack instand gesetzt und eröffnet. Der SPNV wurde in den vergangenen Jahren durch Investitionen in Haltepunkte und Fahrzeuge deutlich aufgewertet und ist heute weitgehend barrierefrei mit neuen, effizienten Fahrzeugen unterwegs. Der Umbau des Bahnhofs Mahndorf zum neuen Verknüpfungspunkt zwischen Regio-S-Bahn, Straßenbahn und Bus im Bremer Süden brachte auch Verbesserungen für Umsteiger durch den Ausbau von Park & Ride und Bike & Ride Plätzen.

2.6.2 Förderung des Fuß- und Radverkehrs

Im Jahr 2013 legten 25 Prozent der Bremer Wohnbevölkerung ihre innerstädtischen Wege zu Fuß und 23 Prozent mit dem Fahrrad zurück.[10] Diese guten Werte zu halten und noch auszubauen, ist ein Ziel der Bremer Klimaschutzstrategie und des Verkehrsentwicklungsplans Bremen 2025. Hierzu gab und gibt es – neben einer Vielzahl von Einzelmaßnahmen – gesamtstädtische Programme zu Verbesserungen an Querungsstellen und Kreuzungen (Verkürzung von Wartezeiten, Verkehrsführung) bis hin zu größeren Baumaßnahmen wie dem Umbau der Humboldtstraße zur Fahrradstraße, die 2014 in Betrieb genommen wurde. Außerdem wird die gesamtstädtische Situation der Abstellmöglichkeiten für Fahrräder schrittweise verbessert.

Bremerhaven hat einen vergleichsweise starken Fußverkehrsanteil von 30 Prozent und setzt auch künftig zahlreiche Maßnahmen zur Verbesserung der Situation von Fußgängern um. Die Maßnahmen betreffen die Raumaufteilung und Wegeführung entlang von

---

10 Vertiefende Analyse der SrV 2013 und Vergleich mit den Ergebnissen aus 2008, Kurzbericht (Juni 2017)

Hauptverkehrsstraßen wie auch die Neueinrichtung von Querungsmöglichkeiten. Die Fußgängerzone wurde Richtung Süden erweitert und bezieht nun die Hochschule mit ein. Darüber hinaus werden neue Bereiche mit hoher Aufenthaltsqualität am Wasserlauf der Geeste geschaffen. Seit dem Frühjahr 2014 liegt ein neues Radverkehrskonzept für Bremerhaven vor, das auf eine signifikante Erhöhung des Radverkehrsanteils bis zum Jahr 2020 abzielt.

2.6.3 Ausbau des Car-Sharing

Car-Sharing bietet die Möglichkeit einer kurzfristigen und stundenweisen Automiete mit selbständigem Zugang. Auf dem Gebiet der Stadt Bremen steht das Car-Sharing-Angebot dreier Car-Sharing-Anbieter den Bremer Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung. Der derzeit größte Anbieter, cambio, bietet seinen Nutzerinnen und Nutzern über 300 Fahrzeuge unterschiedlicher Größen und Fahrzeugklassen an. Der nächstgrößte Anbieter, mit ca. 17 Fahrzeugen an insgesamt 10 Stationen, ist Move About mit einer rein elektrischen Pkw-Flotte. Der Anbieter der Deutschen Bahn, Flinkster, ist am Bremer Hauptbahnhof mit drei Fahrzeugen vertreten. Die Stadt Bremen unterstützt Car-Sharing unter anderem durch die Ausweisung öffentlicher Stellplätze, die sogenannten „mobil.punkte“ und „-pünktchen“, welche mittels großer Stelen einen wesentlichen Beitrag zur Sichtbarkeit und Erreichbarkeit des Mobilitätsangebots leisten.

Die „mobil.punkte“ liegen in der Regel unweit öffentlicher Haltestellen und halten Fahrradständer sowie die nötige Zugangsinfrastruktur für den selbständigen Leihvorgang bereit. Die „mobil.pünktchen“ werden in der Regel mit zwei bis drei Car-Sharing-Stellplätzen direkt in den Quartieren und engeren Seitenstraßen und somit nutzernah und als „Quartiersfahrzeuge“ angelegt. Diese Strategie ist besonders wichtig, denn die Nähe zur nächsten Car-Sharing-Station ist laut einer Bremer Studie eines der wichtigsten Kriterien für die Zufriedenheit der Bremer Car-Sharing-Nutzerinnen und -Nutzer mit dem vorhandenen Angebot.

Die Stadt Bremen fördert auch mit der 2013 in Kraft getretenen Neufassung des Stellplatzortsgesetzes, nach dem Car-Sharing im Rahmen eines Mobilitätskonzeptes in Neubauvorhaben integriert werden kann, den weiteren Car-Sharing-Ausbau.

2.6.4 Effizienzsteigerung bei Lichtsignalanlagen

In der Stadt Bremen wurden alte Lichtsignalanlagen (Ampeln) von 1995 bis etwa 2008 auf Niedervolttechnik (Stromeinsparung 60-70 %) umgerüstet, danach wurde nur noch auf LED-Lampen umgestellt (Stromeinsparung 80-90 %). Insgesamt sank der jährliche Stromverbrauch der Lichtsignalanlagen in der Stadt Bremen zwischen 1995 und 2010 von ca. 5,7 Mio. kWh auf ca. 3,0 Mio. kWh. Im Zeitraum 2010 bis 2013 wurden insgesamt 174 Lichtsignalanlagen mit einem Investitionsaufwand von 3,375 Mio. Euro umgerüstet.

Im Ergebnis konnte der jährliche Strombedarf auf nunmehr rund 1,5 Mio. kWh gesenkt werden.

Im Stadtgebiet von Bremerhaven gibt es derzeit 140 Lichtsignalanlagen, davon sind in den letzten vier Jahren 26 auf LED-Technik umgerüstet worden. Zudem gibt es 57 Lichtsignalanlagen, die bereits aus der Zeit vor 2008 in Niedervolttechnik betrieben werden. Inzwischen werden auch hier alle Neu- und Umbauten in LED-Technik ausgeführt. Im Jahr 2010 betrug der Energieverbrauch der Lichtsignalanlagen im Stadtgebiet von Bremerhaven rund 1,0 Mio. kWh. Bedingt durch die bisherigen Umrüstungen auf LED-Technik an LSA im Stadtgebiet lassen sich ca. 0,15 Mio. kWh pro Jahr einsparen.

2.6.5 Effizienzsteigerung bei der Straßenbeleuchtung

Im Jahr 2005 war der Betrieb der Bremer Straßenbeleuchtung nach einer europaweiten Ausschreibung an die swb Beleuchtung GmbH vergeben worden. Der geschlossene Vertrag, der bis zum Jahr 2025 läuft, umfasst die Erhaltung, die Energieversorgung und den Neu- und Umbau von Beleuchtungsanlagen. Ein wesentlicher Bestandteil der vertraglichen Regelungen ist die Steigerung der Energieeffizienz. Für den sog. Energieeffizienzwert, der als das Verhältnis von Anschlussleistung zur Länge der beleuchteten Straßen definiert ist, wurden folgende Zielwerte festgelegt:

- 2010 3,29 kW je km
- 2014 3,12 kW je km
- 2019 2,90 kW je km

Tabelle 2.8 zeigt die Entwicklung der Anschlussleistung, der Länge der beleuchteten Straßen und des Energieeffizienzwerts innerhalb des Berichtszeitraums.

Tabelle 2.8
Öffentliche Beleuchtung in der Stadt Bremen: Entwicklung von Anschlusswert, Länge der beleuchteten Straßen und Effizienzwert

	Anschluss-leistung Kilowatt (kW)	Länge der beleuchteten Straßen Kilometer (km)	Energie-effizienz-wert kW je km
Stand 31.12.2009	5.017	1.538	3,261
Stand 31.12.2010	4.983	1.541	3,234
Stand 31.12.2011	4.857	1.541	3,151
Stand 31.12.2012	4.813	1.544	3,117
Stand 31.12.2013	4.787	1.545	3,098
Stand 31.12.2014	4.780	1.553	3,077
Stand 31.12.2015	4.767	1.561	3,054
Stand 31.12.2016	4.722	1.562	3,023
Quelle: Amt für Straßen und Verkehr			

Im Berichtszeitraum ist der Energieeffizienzwert von 3,261 kW je km (Ende 2009) auf 3,023 kW je km (Ende 2016) gesunken (minus 7,3 Prozent). Die Gesamtanschlussleistung wurde im gleichen Zeitraum von 5.017 kW auf 4.722 kW reduziert (minus 5,9 Prozent). Diese Einsparungen wurden vor allem durch den systematischen Austausch von ineffizienten Leuchtmitteln (Quecksilberdampf-Hochdrucklampen) erreicht.

2.7 Handlungsfeldübergreifende Klimaschutzaktivitäten

2.7.1 Bremisches Klimaschutz- und Energiegesetz

Im Berichtszeitraum bildeten die fachlichen Vorarbeiten und die Durchführung des Gesetzgebungsverfahrens für das Bremische Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) einen wesentlichen Arbeitsschwerpunkt. Die Anhörung von Kammern, Verbänden und weiteren Institutionen wurde im Oktober 2014 eingeleitet. Im Anschluss an die Anhörung erfolgte die Befassung der zuständigen parlamentarischen Gremien, die am 18. März 2015 mit der zweiten Lesung durch die Bremische Bürgerschaft (Landtag) abgeschlossen wurde. Das Gesetz ist am 27. März 2015 in Kraft getreten.[11]

2.7.2 Klima- und energiepolitischer Dialog

Der mit der Erarbeitung des Klimaschutz- und Energieprogramms (KEP) 2020 begonnene klima- und energiepolitische Dialog mit Akteuren und Öffentlichkeit wurde auch in der Umsetzungsphase des Programms weitergeführt. Zentrales Forum des Informations- und Meinungsaustausches waren landesweite Klimakonferenzen, die im jährlichen Wechsel in Bremen und Bremerhaven stattfanden. Im Rahmen von vier Konferenzen wurden in den Jahren 2011 bis 2014 die bisherigen Aktivitäten und künftige Handlungsmöglichkeiten in den zentralen Handlungsfeldern des KEP 2020

- Strom- und Wärmeversorgung,
- Energieeffiziente Gebäude,
- Wirtschaft und Wissenschaft,
- Verkehr und Mobilität

im Rahmen von Vorträgen, Workshops und Podiumsdiskussionen vorgestellt und erörtert. Außerdem fand im Rahmen der fachlichen Vorarbeiten zur Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms im Januar 2015 ein Experten-Workshop mit Fachleuten und Akteuren aus Bremen und Bremerhaven statt. Ein Arbeitsentwurf der KEP-Fortschreibung wurde auf einer weiteren Klimakonferenz am 17. Februar 2016 in Bremerhaven vorgestellt und diskutiert (vgl. hierzu auch Abschnitt 5.6).

2.7.3 Klimaschutzmanagement

Zur Unterstützung des Landes und der Gemeinden bei der Umsetzung des KEP 2020 wurde Ende 2011 ein Klimaschutzmanagement eingerichtet, dessen Aufgaben insbesondere die Koordinierung der Umsetzung des Klimaschutz- und Energieprogramms,

---

[11] Der Wortlaut des Gesetzes ist als Anlage A beigefügt. Nähere Angaben zu den Zielen und Inhalten des Gesetzes enthalten das Kapitel 1 (Einführung) sowie die Abschnitte 3.1, 4.3.5 und 4.6.

die Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen und ihrer Wirkungen sowie den Informations- und Meinungsaustausch mit der Öffentlichkeit umfassen. Um Informationsaustausch und Abstimmung in beiden Stadtgemeinden des Landes Bremen sicherzustellen, war das KEP-Management von Beginn an auch in einer Bürogemeinschaft im sogenannten KLIMA*HAVEN in Bremerhaven aktiv. Die Finanzierung des Personalaufwandes für das KEP-Management wurde aus Fördermitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) im Rahmen der Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) unterstützt.

2.7.4 Klimaschutzagentur energiekonsens

Die gemeinnützige Bremer Energie-Konsens gGmbH (energiekonsens) ist die Klimaschutzagentur im Land Bremen. Im Fokus der Arbeit stehen Modellprojekte, Know- how-Transfer, Ansprache von Multiplikatoren, Weiterbildung und Öffentlichkeitsarbeit für mehr Klimaschutz. Mit der Kommunikation von Handlungsmöglichkeiten im Klimaschutz und Informationen zu Förderangeboten werden Akteure in Bremen und Bremerhaven wie Unternehmen, Bürgerinnen und Bürger sowie soziale und öffentliche Einrichtungen angesprochen. In beiden Städten ist die Agentur mit Büros direkt vertreten. Auf der Grundlage des abgestimmten Konzeptes zur strategischen Ausrichtung von energiekonsens ab 2015 sind inhaltliche Schwerpunkte der Arbeit die Bereiche Bau und Stadtentwicklung, Energieeffizienz und Klimaschutz in Unternehmen sowie der Bereich Institutionen. Mit der Neuausrichtung verbunden war die räumliche Konzentration auf das Land Bremen. Regionalbüros in Bremervörde und Westerstede wurden geschlossen. Außerdem wurde der Bereich Bürgeransprache und Konsum nicht weitergeführt. Die Aktivitäten in diesem Bereich sind ausgelaufen.

Gegründet wurde energiekonsens 1997 als public-private-partnership. Beteiligt sind zurzeit die Freie Hansestadt Bremen, der Förderverein der Klimaschutzagentur energiekonsens e.V. und die swb AG. Bremen hat den Aufsichtsratsvorsitz inne. Finanziert wurde die Arbeit der energiekonsens bis Ende 2014 aus Spenden der privaten Anteilseigner in Höhe von bis zu 2,5 Mio. Euro jährlich. Die privaten Anteilseigner haben ihren Finanzierungsanteil 2015 auf 1 Mio. Euro reduziert und sich ab 2016 vollständig aus der Finanzierung zurückgezogen. Seit 2015 bezuschusst das Land Bremen energiekonsens mit 1 Mio. Euro pro Jahr. Die Finanzierung von energiekonsens aus dem Kreis der Anteilseigner hat sich damit deutlich reduziert. Damit einher gingen Einsparungen und Personalabbau bei der Gesellschaft.

2.7.5 Fördermittel des Bundes

Für die Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen in Bremen und Bremerhaven wurden die Fördermöglichkeiten des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, insbesondere die der Kommunalrichtlinie - Richtlinie zur Förderung von

Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen, zunehmend in Anspruch genommen. Die Kommunalrichtlinie fördert Kommunen, kommunale Betriebe, Kindertagesstätten, Schulen und Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe, Hochschulen, Religionsgemeinschaften und Sportvereine bei strategischen und investiven Klimaschutzmaßnahmen. Bis Ende 2016 wurden 41 Vorhaben im Land Bremen aus diesem Förderprogramm unterstützt, 32 davon in der Stadt Bremen und neun in Bremerhaven. Finanziert wurden Klimaschutzkonzepte, Personal für Klimaschutzmanagement und investive Maßnahmen, insbesondere die Sanierung von Beleuchtung mit LED, mit einem Fördervolumen von rund 3,34 Mio. Euro.

2.7.6 European Energy Award

Die Stadtgemeinde Bremen nimmt seit 2005 am Managementsystem European Energy Award teil, einem europäischen Managementsystem, mit dem Kommunen die Qualität ihrer Energieerzeugung und -nutzung und ihrer Klimaschutzmaßnahmen bewerten und regelmäßig überprüfen sowie Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und Verbesserung des Klimaschutzes identifizieren und erschließen können. Nach den Verleihungen eea® Silber in 2007 und eea® Gold in 2011 gelang es Bremen im Jahr 2014, den Gold-Status ein zweites Mal zu erlangen. Bremerhaven nutzt die Teilnahme am European Energy Award seit 2006 und wurde in den Jahren 2011 und 2015 jeweils mit dem eea® Silber als klimafreundliche Kommune zertifiziert.

2.7.7 Klimastadt Bremerhaven

Unter dem Label „Klimastadt Bremerhaven“ als Leitbild für das zukünftige klimafreundliche Handeln der Stadt, seiner Unternehmen und seiner Bürgerinnen und Bürger werden seit 2011 Beratungs- und Informationsangebote und Veranstaltungen zum Klimaschutz koordiniert sowie konzipiert und durchführt. Diese Klimastadtaktivitäten werden von der Geschäftsstelle Klimastadt geleistet, die seit November 2014 mit ihrem Sitz in einem Ladenlokal in der Fußgängerzone Bürgermeister-Smidt-Straße auch einen Anlaufpunkt für die interessierte Öffentlichkeit darstellt. Aus dem Klimastadtprozess heraus wurde als Maßnahme mit Innovationscharakter der erste Jugendklimarat in Deutschland gegründet, der Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit bietet, sich mit Klimaschutz zu befassen und ihre Zukunft selbst zu gestalten.

3. Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen

3.1 Gesetzliche Grundlagen

Das Bremische Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) vom 24. März 2015 gibt für den mittelfristigen Zeithorizont bis 2020 ein quantifiziertes CO_2-Minderungsziel vor. Danach sollen die CO_2-Emissionen, die durch den Endenergieverbrauch im Land Bremen mit Ausnahme der Stahlindustrie verursacht werden, bis zum Jahr 2020 um mindestens 40 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden. Dieses Ziel war bereits im Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 enthalten, das der Senat am 15. Dezember 2009 beschlossen hatte.

Langfristig orientiert sich das Gesetz an dem Leitziel, die Treibhausgasemissionen der Industrieländer bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 zu senken. In diesem Zusammenhang wird der Senat verpflichtet, im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms geeignete quantitative Zwischenziele für die Zieljahre 2030 und 2040 festzulegen. Das Zwischenziel für 2030 ist bis zum 31. Dezember 2018, das Zwischenziel für 2040 bis zum 31. Dezember 2028 zu beschließen.

Vor dem Hintergrund des beschriebenen Zielsystems sieht § 5 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes eine regelmäßige Berichterstattung über die Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen vor. Die landesgesetzlichen Regelungen zu diesem Themenkomplex haben folgenden Wortlaut:

§ 5
Berichterstattung über Kohlendioxidemissionen

(1) Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr berichtet der zuständigen Fachdeputation einmal jährlich über die Entwicklung der Kohlendioxidemissionen im Land Bremen.

(2) Die Berichterstattung nach Absatz 1 bezieht sich auf das Basisjahr 1990 sowie auf die jährliche Entwicklung der Kohlendioxidemissionen seit dem Jahr 2005. Der Bericht soll jeweils bis zum 31. Dezember des zweiten auf den Berichtszeitraum folgenden Kalenderjahres vorgelegt werden.

(3) Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr nimmt im Rahmen des jährlichen Berichts über die Entwicklung der Kohlendioxidemissionen zu der Frage Stellung, ob das im Klimaschutz- und Energieprogramm für die Minderung der Kohlendioxidemissionen festgelegte quantitative Ziel unter Berücksichtigung der bisherigen Emissionsentwicklung voraussichtlich erreicht werden kann.

(4) Auf der Grundlage der Stellungnahme gemäß Absatz 3 teilt der Senat der Bürgerschaft (Landtag) innerhalb eines Jahres mit, in welchem Ausmaß und aus welchen Gründen das Minderungsziel voraussichtlich verfehlt wird und inwieweit Maßnahmen ergriffen werden sollen, um der voraussichtlichen Verfehlung des Minderungsziels entgegenzuwirken.

3.2 Datenbasis und methodische Grundlagen

Im Rahmen der Berichterstattung über die Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen hat der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der zuständigen Fachdeputation bisher fünf Berichte vorgelegt, und zwar zu den Sitzungen der Deputation am 30. Mai 2013, am 9. Oktober 2014, am 11. Februar 2016, am 23. Februar 2017 und am 20. September 2018. Der jüngste Bericht, der Daten für das Basisjahr 1990 sowie für die Berichtsjahre 2005 bis 2015 enthält, ist als Anlage B beigefügt. Die wesentlichen Ergebnisse werden im folgenden Abschnitt 3.3 zusammenfassend dargestellt.

Datengrundlage für die CO_2-Berichterstattung sind die jährlichen Energiebilanzen, die vom Statistischen Landesamt für das Land Bremen sowie für die Städte Bremen und Bremerhaven nach der bundeseinheitlichen Methodik des Länderarbeitskreises Energiebilanzen erstellt werden. Die Berechnung der CO_2-Emissionen erfolgt auf dieser Datenbasis nach der Methodik der Energie- und Klimaschutzszenarien, die im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr von einem externen Gutachterteam zur fachlichen Vorbereitung des KEP 2020 erstellt worden waren.[12]

Die Methodik der CO_2-Bilanzierung, die von den Gutachtern für die Szenariorechnungen zu Grunde gelegt wurde, entspricht weitgehend der Methodik, die von den statistischen Landesämtern für die Erstellung der Verursacherbilanzen verwendet wird.[13] Eine Modifikation wurde jedoch bei der Berechnung der CO_2-Emissionen aus dem Stromverbrauch vorgenommen. In den Verursacherbilanzen der Statistischen Landesämter werden die CO_2-Emissionen aus dem Stromverbrauch ermittelt, indem der Endenergieverbrauch von elektrischem Strom mit dem mittleren CO_2-Emissionsfaktor der deutschen Stromversorgung bewertet wird. In den Verursacherbilanzen nach der Methodik der KEP-Szenarien werden demgegenüber die mittleren CO_2-Emissionsfaktoren der Stromversorgung in Bremen und Bremerhaven herangezogen. Infolge dieser Modifikation spiegeln die CO_2-Bilanzen nach KEP-Methodik die Veränderungen der Stromerzeugung und Stromversorgung auf kommunaler Ebene wider.

Im Rahmen der CO_2-Berichterstattung werden – der gesetzlichen Zielvorgabe entsprechend – schwerpunktmäßig die Ergebnisse für das Land Bremen (ohne Stahlindustrie) dargestellt. Gleichwohl werden auch die CO_2-Emissionen der Stahlindustrie regelmäßig nach den gleichen methodischen Grundsätzen ermittelt und dokumentiert. Eine Darstellung der Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen unter Einschluss der Stahlindustrie enthält der als Anlage B beigefügte Bericht.[14]

---

12 BET / Bremer Energie Institut / Wuppertal Institut, Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen (2020), Endbericht (Langfassung), Aachen / Wuppertal / Bremen 2010

13 Vgl. zur methodischen Vorgehensweise der Statistischen Landesämter die ausführlichen Erläuterungen auf der Internetseite des Länderarbeitskreises Energiebilanzen (www.lak-energiebilanzen.de).

14 Vgl. Anlage B, Anlage 1, Abschnitt 3

3.3 Wesentliche Ergebnisse

Im Jahr 2015 lagen die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) um 937.000 Tonnen unter dem Niveau des Basisjahres 1990. Dies entspricht einer CO_2-Minderungsrate von 13,6 Prozent.

Tabelle 3.1
CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie), 1990 und 2015

	CO_2-Emissionen		Änderung gegenüber 1990	
	1990	**2015**	absolut	relativ
	in 1000 Tonnen			in %
Nach Stadtgemeinden				
Stadt Bremen	5.866	5.141	-725	-12,4
Bremerhaven	1.006	794	-212	-21,1
Land Bremen	**6.872**	**5.935**	**-937**	**-13,6**
Nach Verbrauchergruppen				
Verarbeitendes Gewerbe	1.414	1.594	180	12,7
Verkehr	1.622	1.446	-176	-10,8
Haushalte, GHD *	3.837	2.895	-942	-24,5
Land Bremen	**6.872**	**5.935**	**-937**	**-13,6**

* Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher
Quelle: Statistisches Landesamt

Tabelle 3.1 schlüsselt die CO_2-Emissionen in den Jahren 1990 und 2015 zunächst nach Stadtgemeinden auf. Im Jahr 2015 entfielen 87 Prozent des Emissionsvolumens auf die Stadt Bremen und 13 Prozent auf Bremerhaven. Im Vergleich zum Basisjahr errechnet sich eine CO_2-Minderungsrate von 12,4 Prozent für die Stadt Bremen und von 21,1 Prozent für Bremerhaven.

Der untere Teil der Tabelle zeigt die Veränderung gegenüber 1990 nach Verbrauchergruppen. Der absolut größte Rückgang der CO_2-Emissionen ist mit 942.000 Tonnen im Sektor „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ zu verzeichnen (minus 24,5 Prozent). Auch im Verkehrssektor zeigen die vorliegenden Daten eine deutliche Abnahme um 176.000 Tonnen (minus 10,8 Prozent). Demgegenüber lagen die CO_2-Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes im Jahr 2015 um 180.000 Tonnen über dem Vergleichswert für das Basisjahr 1990 (plus 12,7 Prozent). Bei der Interpretation dieses Ergebnisses ist jedoch zu berücksichtigen, dass dem Verarbeitenden Gewerbe in der Zeile „Sonstige Wirtschaftszweige“ auch die CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung zugerechnet werden.

Nähere Angaben zur Entwicklung der CO_2-Emissionen im Verarbeitenden Gewerbe enthält Tabelle 3.2. Separat ausgewiesen werden die Ergebnisse für den Subsektor „Sonstige Wirtschaftszweige“, der hauptsächlich die CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung enthält, sowie die Ergebnisse für das Ernährungsgewerbe und die Automobilindustrie, auf die im Jahr 2015 zusammen rund 70 Prozent der industriellen CO_2-Emissionen entfielen.

Tabelle 3.2
CO_2-Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes, 1990 und 2015
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen		Änderung gegenüber 1990	
	1990	**2015**	absolut	relativ
	in 1000 Tonnen			in %
Verarbeitendes Gewerbe	**1.414**	**1.594**	**180**	**12,7**
dar. Sonstige Wirtschaftszweige	325	668	343	105,7
Verarbeitendes Gewerbe i.e.S. *	**1.089**	**926**	**-163**	**-15,0**
dar. Ernährungsgewerbe **	408	379	-30	-7,2
dar. Automobilindustrie ***	261	273	12	4,6

* Verarbeitendes Gewerbe im engeren Sinne (ohne Sonstige Wirtschaftszweige)
** Wirtschaftszweig „Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung“
*** Wirtschaftszweig „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen“
Quelle: Statistisches Landesamt

Aus der tabellarischen Gegenüberstellung ist ersichtlich, dass die CO_2-Emissionen der „Sonstigen Wirtschaftszweige“ im Jahr 2015 mehr als doppelt so hoch waren wie im Basisjahr 1990. Dieser starke Anstieg ist im Wesentlichen auf die Ausweitung der Abfallverbrennung am Standort Bremen zurückzuführen. Bei der Bewertung dieser Entwicklung ist zu berücksichtigen, dass eine Ausweitung der Abfallverbrennung zwar einerseits zu einem Anstieg der CO_2-Emissionen führt, andererseits jedoch auch Potenziale zur energetischen Nutzung der Abfallwärme und damit zur CO_2-Minderung eröffnet. Nähere Angaben zu diesem Thema enthalten der Abschnitt 2.2.2 sowie der als Anlage B beigefügte Bericht.[15]

Die CO_2-Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes im engeren Sinne (ohne „Sonstige Wirtschaftszweige“) lagen im Jahr 2015 um 163.000 Tonnen unter dem Vergleichswert für das Basisjahr 1990 (minus 15,0 Prozent). Im Ernährungsgewerbe, auf das im Jahr 2015 allein 41 Prozent der industriellen CO_2-Emissionen entfielen, ist ein spürbarer Rückgang zu verzeichnen (minus 7,2 Prozent). Die Automobilindustrie, die in 2015 knapp 30 Prozent der industriellen CO_2-Emissionen verursachte, zeigt demgegenüber einen Anstieg des Emissionsvolumens (plus 4,6 Prozent). Bei der Interpretation dieses

15 Vgl. Anlage B, Anlage 1, Abschnitte 1.2 und 2.2

Ergebnisses sollte berücksichtigt werden, dass die Fahrzeugproduktion im Werk Bremen der Daimler AG in den letzten Jahren erheblich gesteigert wurde.[16]

Tabelle 3.3 zeigt die Verteilung der CO_2-Emissionen im Verkehrssektor. Sowohl im Basisjahr 1990 als auch im Jahr 2015 entfiel der weitaus überwiegende Teil der verkehrsbedingten CO_2-Emissionen auf den Straßenverkehr, der in 2015 den Ausstoß von knapp 1,2 Millionen Tonnen CO_2 verursachte. Der Straßenverkehr erreichte damit einen Anteil von 80 Prozent an den verkehrsbedingten CO_2-Emissionen und von knapp 20 Prozent an den gesamten bremischen CO_2-Emissionen (ohne Stahlindustrie).

Tabelle 3.3
CO_2-Emissionen des Verkehrssektors, 1990 und 2015
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen		Änderung gegenüber 1990	
	1990	**2015**	absolut	relativ
	in 1000 Tonnen			in %
Straßenverkehr	1.251	1.156	-95	-7,6
Luftverkehr	79	132	53	67,3
Schienenverkehr	55	95	41	74,6
Küsten- und Binnenschifffahrt	237	62	-175	-73,6
Verkehr insgesamt	**1.622**	**1.446**	**-176**	**-10,8**
Quelle: Statistisches Landesamt				

Nach den vorliegenden Daten waren die CO_2-Emissionen des Straßenverkehrs im Jahr 2015 um 95.000 Tonnen geringer als im Basisjahr 1990 (minus 7,6 Prozent). Für die Küsten- und Binnenschifffahrt zeigen die vorliegenden Zahlen einen starken Rückgang, für den Luftverkehr und den Schienenverkehr hingegen deutliche Zuwächse im Vergleich zum Basisjahr 1990. Als Nettoeffekt dieser gegenläufigen Veränderungen ergibt sich für den Verkehrssektor insgesamt ein Rückgang der CO_2-Emissionen um 176.000 Tonnen (minus 10,8 Prozent).[17]

16 Nach Angaben der Daimler AG wurden im Jahr 2015 am Standort Bremen 324.131 Fahrzeuge produziert. Dies waren 25,7 Prozent mehr als im Jahr 2010 (257.861 Fahrzeuge). Quelle: Umwelterklärungen 2014, 2017. In Anbetracht dieser Zahlen liegt die Vermutung nahe, dass die Energieeffizienz in der Fahrzeugproduktion erheblich gesteigert wurde, das sehr starke Produktionswachstum die Effizienzsteigerung jedoch überkompensiert hat und der Nettoeffekt ein absoluter Anstieg des Energieverbrauchs war.

17 Die CO_2-Emissionen des Straßenverkehrs, des Luftverkehrs und der Küsten- und Binnenschifffahrt werden auf der Basis von Kraftstoffmengen berechnet. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass in den zu Grunde liegenden Energiebilanzen des Statistischen Landesamtes die im Land Bremen getankten Kraftstoffmengen erfasst werden. Die im Land Bremen verbrauchten Kraftstoffmengen können hiervon abweichen.

Die Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ hatte im Jahr 2015 mit rund 49 Prozent den größten Anteil an den CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie). In den Energie- und CO_2-Bilanzen des Statistischen Landesamtes kann dieser Sektor nicht weiter untergliedert werden. Insbesondere lassen es die verfügbaren Daten nicht zu, zwischen den privaten Haushalten einerseits und den überwiegend gewerblich geprägten Verbrauchsbereichen andererseits (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher) zu differenzieren. Allerdings besteht die Möglichkeit, durch eine nähere Analyse der Energieträgerstruktur dieses Sektors weitere Erkenntnisse zu gewinnen.

Tabelle 3.4
CO_2-Emissionen des Sektors „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“, 1990 und 2015, nach Energieträgern
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen		Änderung gegenüber 1990	
	1990	**2015**	absolut	relativ
	in 1000 Tonnen			in %
Elektrischer Strom	**1.701**	**1.409**	**-292**	**-17,2**
Heizöl	1.174	340	-834	-71,0
Erdgas	637	990	353	55,3
Fernwärme	63	62	-1	-1,3
Sonstige Energieträger *	261	93	-168	-64,3
Summe ohne Strom	**2.135**	**1.486**	**-650**	**-30,4**
Insgesamt	**3.837**	**2.895**	**-942**	**-24,5**

* Kohlen, Kraftstoffe, Flüssiggas, Erneuerbare Energien, Sonstige Wärmelieferungen
Quelle: Statistisches Landesamt

Aus der tabellarischen Gegenüberstellung ist ersichtlich, dass sich die CO_2-Emissionen der Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ differenziert entwickelt haben:

- Die CO_2-Emissionen, die durch den Verbrauch von elektrischem Strom verursacht wurden, lagen im Jahr 2015 um 292.000 Tonnen unter dem Vergleichswert für das Basisjahr 1990 (minus 17,2 Prozent).
- Die CO_2-Emissionen aus dem Verbrauch aller übrigen Energieträger, die hauptsächlich der Wärmeversorgung von Gebäuden dienen, waren demgegenüber im Jahr 2015 um 650.000 Tonnen geringer als in 1990 (minus 30,4 Prozent).

Der starke Rückgang der CO_2-Emissionen im Wärmebereich ist hauptsächlich auf eine erhebliche Reduzierung des Endenergieverbrauchs für die Wärmeversorgung von Gebäuden zurückzuführen. Darüber hinaus hat auch der Wandel der Energieträgerstruktur

im Wärmemarkt, der durch einen starken Rückgang des Heizölverbrauchs und eine Zunahme des Verbrauchs der relativ CO_2-armen Energieträger Erdgas und Fernwärme gekennzeichnet ist, zur CO_2-Minderung beigetragen. Eine nähere Analyse der Entwicklung der CO_2-Emissionen aus der Wärmeversorgung von Gebäuden enthält der als Anlage B beigefügte Bericht.[18]

3.4 Stellungnahme gemäß § 5 Absatz 3 BremKEG

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hat im Rahmen seines Berichts über die Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen, der zur Sitzung der zuständigen Fachdeputation am 11. Februar 2016 vorgelegt wurde, gemäß § 5 Abs. 3 BremKEG zu der Frage Stellung genommen, ob das im Klimaschutz- und Energieprogramm für die Minderung der CO_2-Emissionen festgelegte quantitative Ziel unter Berücksichtigung der bisherigen Emissionsentwicklung voraussichtlich erreicht werden kann. Die Stellungnahme hat folgenden Wortlaut:

> „In Anbetracht der vorliegenden Ergebnisse ist absehbar, dass das CO_2-Minderungsziel für den Zeitraum bis 2020 im Falle einer Fortsetzung der bisherigen Emissionsentwicklung deutlich verfehlt würde. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hält es deshalb für dringend geboten zu prüfen, aus welchen Gründen die tatsächliche Emissionsentwicklung von dem anzustrebenden Zielpfad abweicht und welche Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene intensiviert oder zusätzlich ergriffen werden können, um der Verfehlung des Minderungsziels entgegenzuwirken."

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hat im Rahmen seines jüngsten Berichts, der zur Sitzung der zuständigen Fachdeputation am 20. September 2018 vorgelegt wurde, festgestellt, dass die vorstehend zitierte Stellungnahme auch unter Berücksichtigung der Ergebnisse für das Berichtsjahr 2015 unverändert gültig ist. Nähere Angaben hierzu sind dem als Anlage B beigefügten Bericht zu entnehmen.[19]

Aus der Stellungnahme des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr ergibt sich nach § 5 Abs. 4 BremKEG die Verpflichtung des Senats, der Bürgerschaft (Landtag) innerhalb eines Jahres mitzuteilen, in welchem Ausmaß und aus welchen Gründen das Minderungsziel voraussichtlich verfehlt wird und inwieweit Maßnahmen ergriffen werden sollen, um der Verfehlung des Minderungsziels entgegenzuwirken. Die entsprechende Mitteilung des Senats wird der Bürgerschaft im Rahmen der vorliegenden Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms übermittelt (vgl. Kapitel 5).

---

18 Vgl. Anlage B, Anlage 1, Abschnitt 4

19 Vgl. Anlage B, Abschnitt 4

4. Schwerpunkte der bremischen Klimaschutzaktivitäten im Zeitraum 2017-2020

4.1 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

4.1.1 Weiterer Ausbau der Windkraftnutzung

Die verstärkte Nutzung der Windkraft zur Stromerzeugung gehört seit vielen Jahren zu den Handlungsschwerpunkten der bremischen Klimaschutz- und Energiepolitik. Insbesondere im Zeitraum von 2010 bis 2016 hat der Windkraftausbau im Land Bremen große Fortschritte gemacht.[20] Gleichwohl bestehen auch aus heutiger Sicht noch erhebliche Potenziale für eine weitere Steigerung der Windstromerzeugung. Hierbei ist zwischen dem Neubau von Anlagen auf zusätzlichen Flächen und dem Ersatz älterer Windräder durch technisch weiter entwickelte und leistungsstärkere Anlagen an bestehenden Standorten (Repowering) zu unterscheiden.

Tabelle 4.1
Zusätzliche Windkraftstandorte in der Stadtgemeinde Bremen: Vorläufige Abschätzung des Windstrompotenzials

	Anlagen Anzahl	Leistung je Anlage MW	Leistung insgesamt MW	Strom-erzeugung* Mio. kWh/a
Mahndorf III	7	2,3	16,1	28,0
Oberneuland	1	2,3	2,3	4,2
Stadtwaldsee	1	3,4	3,4	7,5
Insgesamt	**9**		**21,8**	**39,7**

* Im langfristigen Durchschnitt erwartete jährliche Stromerzeugung

Quelle: Senator für Umwelt, Bau und Verkehr

Die Stadtgemeinde Bremen hat im Rahmen der Neufassung ihres Flächennutzungsplans Anfang 2015 zusätzliche Vorrangflächen für die Errichtung von Windkraftanlagen ausgewiesen. Einen Überblick über die neuen Vorrangflächen und eine erste Abschätzung ihres Windstrompotenzials gibt Tabelle 4.1. Danach kann durch eine vollständige Realisierung der potenziellen neuen Windkraftstandorte ein zusätzlicher Windstromertrag von rund 40 Millionen Kilowattstunden erzielt werden. Dies entspricht rechnerisch ungefähr dem jährlichen Stromverbrauch von 16.000 privaten Haushalten.[21] Neben den neuen Vorrangflächen wurde der bereits bestehende Standort Rekum im Zuge der Neufassung erstmals im Flächennutzungsplan dargestellt.[22]

---

20 Vgl. hierzu Abschnitt 2.1.1

21 Die in Tabelle 4.1 dargestellten Werte der Anzahl und Leistung der Anlagen stellen plausible Annahmen dar, die zum Zwecke der Ertragsabschätzung getroffen wurden. Die im Zuge einer Projektumsetzung realisierten Anlagenkonfigurationen können hiervon abweichen.

22 Hierbei hat sich ein leicht veränderter Flächenzuschnitt ergeben, der möglicherweise eine Steigerung der Windstromerzeugung an diesem Standort erlaubt, beispielsweise durch Errichtung einer dritten Anlage.

Die Möglichkeiten, die Windstromerzeugung im Land Bremen durch ein Repowering bestehender Standorte zu steigern, sind bereits im Zuge der fachlichen Vorarbeiten für das Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 intensiv untersucht worden. Im Rahmen einer umfangreichen und detaillierten Studie wurden insbesondere für die Stadt Bremen erhebliche Ertragspotenziale ermittelt.[23] Die wesentlichen Ergebnisse sind in Tabelle 4.2 dargestellt. Danach kann durch ein Repowering bestehender stadtbremischer Standorte eine zusätzliche Windstromerzeugung von 26 bis 63 Millionen Kilowattstunden erzielt werden. Dies entspricht rechnerisch ungefähr dem jährlichen Stromverbrauch von 10.000 bis 25.000 privaten Haushalten.

Tabelle 4.2
Repowering von Windkraftstandorten in der Stadtgemeinde Bremen: Ergebnisse der Windpotenzialstudie

Standort	Ist-Zustand	Ergebnisse der Potenzialstudie			
	Jahr der Inbetrieb-nahme	Planwerte der Stromerzeugung		Abweichungen gegenüber Ist	
			Untere Variante	Obere Variante	Untere Variante	Obere Variante
		in Millionen Kilowattstunden				
Einzelanlagen	1992-1998	1,1	-	-	-1,1	-1,1
Blockland / A 27	1997	2,3	-	6,5	-2,3	4,2
Halmer Weg	1999	3,8	-	24,5	-3,8	20,7
Wasserhorst	2000	0,7	-	1,0	-0,7	0,3
Mahndorf / A 1	2002	13,9	22,7	22,0	8,8	8,1
Optionsfläche IP	2002	19,2	36,6	36,3	17,4	17,1
Rekum I und II	2003/2004	5,5	5,5	5,5	0,0	0,0
Stahlwerke	2004/2005	17,5	22,2	28,3	4,7	10,8
Strom I und II	2004/2005	1,6	4,5	4,5	2,9	2,9
Insgesamt		**65,6**	**91,5**	**128,5**	**25,9**	**62,9**

Quelle: WindGuard (2009)

In der Potenzialstudie wurde eine Betriebsdauer der Windkraftanlagen von 15 Jahren angenommen. In die Untersuchung wurden dementsprechend – im Hinblick auf das Zieljahr 2020 – alle Bestandsanlagen einbezogen, die bis zum 31. Dezember 2005 in Betrieb gegangen waren. Die untere Variante geht davon aus, dass die technischen Potenziale an einigen Standorten wegen bestehender Restriktionen nicht oder nicht in vollem Umfang realisiert werden können. In diesen Fällen wurde für die Potenzialabschätzung unterstellt, dass die bestehenden Windkraftanlagen nach Ablauf der angenommenen Betriebsdauer demontiert werden.

23 Vgl. WindGuard (2009). Die Studie wurde von der Deutsche WindGuard Consulting GmbH in Kooperation mit der ted GmbH (schalltechnische Untersuchungen) und der planungsgruppe grün (naturschutzfachliche, baurechtliche und luftfahrtrechtliche Beurteilung) erarbeitet.

Bei der Beantwortung der Frage, in welchem Umfang das ermittelte Potenzial realisiert werden kann, sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen. Zunächst ist darauf hinzuweisen, dass die bisherige Vorrangfläche „Blockland/A 27“ im Rahmen der Neufassung des Flächennutzungsplans entfallen ist. Dies bedeutet, dass nach heutigem Planungsrecht ein Repowering des Standorts nicht möglich ist und die vorhandenen Windkraftanlagen nach Ablauf ihrer Betriebsdauer demontiert werden müssen. Unter Berücksichtigung dieser veränderten Rahmenbedingungen reduziert sich das zusätzliche Ertragspotenzial der oberen Variante auf 56,4 Millionen Kilowattstunden.

Zweitens stellt sich die Frage, welche Nutzungsdauern der bestehenden Windkraftanlagen in der Praxis tatsächlich realisiert werden. Die Gutachter hatten ihre Annahme einer Betriebsdauer von 15 Jahren wie folgt begründet:

> „In der Regel sind WEA für eine Lebensdauer von 20 Jahren ausgelegt. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass der Ersatz der WEA durch größere Anlagen an Standorten, die für die Windenergienutzung ausgewiesen sind, früher stattfindet. Der Grund liegt hauptsächlich in der besseren Nutzung der Flächen durch größere und ertragsstärkere moderne Anlagen sowie sicherlich auch in einem erneuten Beginn der EEG-Vergütung für die Neuanlagen.[24]

Die Annahme einer Betriebsdauer von 15 Jahren ergibt sich danach hauptsächlich aus wirtschaftlichen Erwägungen, die technische Lebensdauer von Windkraftanlagen wird demgegenüber für den Regelfall mit 20 Jahren angegeben.

Die bisherigen Betriebserfahrungen an stadtbremischen Standorten deuten darauf hin, dass Windkraftanlagen in der Praxis eher länger als 15 Jahre betrieben werden. Beispielsweise hatten die Anlagen an den Standorten „Blockland/A27“ und „Halmer Weg“ bis Ende 2015 Betriebsdauern von 16 bis 18 Jahren erreicht. Die Beantwortung der Frage, welcher Anteil des Repowering-Potenzials innerhalb des Zeitraums bis 2020 erschlossen werden kann, ist aus diesen Gründen mit erheblichen Unsicherheiten verbunden. Grundsätzlich muss auch die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass ein Teil der durch Repowering erzielbaren zusätzlichen Windstromerträge erst nach 2020 realisierbar ist.

Schließlich ist zu berücksichtigen, dass sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Realisierung von Windkraftanlagen infolge der Novellierung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) erheblich geändert haben. Nach der aktuellen Gesetzesfassung (EEG 2017) wird die Höhe der Einspeisevergütungen für Windstrom ab 2017 im Rahmen von Ausschreibungen ermittelt. Hiervon ausgenommen sind lediglich Windkraftanlagen, die bis Ende 2016 immissionsschutzrechtlich genehmigt wurden und bis Ende 2018 in Betrieb genommen werden.[25]

---

24 WindGuard (2009), S. 15. Die Abkürzung WEA steht für Windenergieanlagen.

25 Die genannte Übergangsregelung bezieht sich auf Windkraftanlagen an Land. Für Windkraftanlagen auf See gelten längere Übergangsfristen.

Aus den dargestellten Gründen ist eine Prognose der weiteren Entwicklung der Windstromerzeugung in der Stadt Bremen zum gegenwärtigen Zeitpunkt mit erheblichen Unsicherheiten verbunden. Es bietet sich deshalb an, die künftige Entwicklung in Form von Varianten zu beschreiben.

Tabelle 4.3
Entwicklung der Windstromerzeugung in der Stadt Bremen: Ausbauperspektiven bis 2020

	Planwerte der jährlichen Stromerzeugung			
	Anlagen-bestand (Ende 2015)	Neue Vorrang-flächen	Saldo Repowering/ Demontage	Insgesamt
	in Millionen Kilowattstunden			
Variante 1	193,0	39,7	0,0	232,7
Variante 2	193,0	39,7	25,9	258,6
Variante 3	193,0	39,7	56,4	289,1
Quelle: Senator für Umwelt, Bau und Verkehr				

Tabelle 4.3 zeigt die Ergebnisse von Variantenrechnungen, die sich hinsichtlich der Annahmen zur Realisierung des Repowering-Potenzials unterscheiden:

- Variante 1 geht davon aus, dass durch Repowering innerhalb des Zeithorizonts bis 2020 kein zusätzliches Ertragspotenzial realisiert werden kann.
- Variante 2 liegt die Annahme zu Grunde, dass durch Repowering bis 2020 ein zusätzlicher jährlicher Windstromertrag von 25,9 Millionen Kilowattstunden erzielt werden kann. Dies entspricht der unteren Grenze des in der Windpotenzialstudie identifizierten Repowering-Potenzials.
- Variante 3 basiert auf der Prämisse, dass durch Repowering bis 2020 ein zusätzlicher jährlicher Windstromertrag von 56,4 Millionen Kilowattstunden erzielt werden kann. Dies entspricht der oberen Grenze des in der Windpotenzialstudie identifizierten Repowering-Potenzials.[26]

Allen Varianten gemeinsam ist die Annahme, dass das abgeschätzte Ertragspotenzial der im Flächennutzungsplan zusätzlich ausgewiesenen Standorte bis 2020 in vollem Umfang realisiert wird. Im Ergebnis wird deutlich, dass die Windstromerzeugung in der Stadt Bremen im Zeitraum bis 2020 – abhängig vom Ausmaß des Repowerings – um 20 bis 50 Prozent gesteigert werden kann. Legt man die mittlere Variante zu Grunde, ergibt sich ein Zuwachs von gut 65 Millionen Kilowattstunden (plus 34 Prozent).

---

26 Hierbei ist bereits berücksichtigt, dass der Standort „Blockland/A 27“ im Rahmen der Neufassung des Flächenutzungsplans entfallen ist und damit für ein Repowering nicht zur Verfügung steht. Die Abschätzung geht davon aus, dass die an diesem Standort vorhandenen Anlagen innerhalb des Zeitraums bis 2020 demontiert werden und die entsprechende Stromerzeugung (Planertrag: 2,3 Mio. kWh/a) entfällt.

In Bremerhaven sind in den Jahren 2013 bis 2015 fünf große Windkraftanlagen errichtet worden, die zusammen über eine elektrische Leistung von 17,8 Megawatt verfügen und im langfristigen Durchschnitt eine zusätzliche Windstromerzeugung von 57 Millionen Kilowattstunden erwarten lassen. Im ersten Quartal 2016 ist eine weitere große Windkraftanlage mit einer elektrischen Leistung von 3,0 Megawatt und einem jährlichen Planertrag von 10 Millionen Kilowattstunden ans Netz gegangen.

Seit der Inbetriebnahme der neuen Anlage ist der Planwert der Windstromerzeugung in Bremerhaven auf rund 208 Millionen Kilowattstunden angestiegen. Im Rahmen der Windpotenzialstudie war das Bremerhavener Windstrompotenzial für das Zieljahr 2020 mit 173,4 bis 204,8 Millionen Kilowattstunden ermittelt worden. Dies bedeutet, dass die auf der Basis des tatsächlichen Ausbaustandes zu erwartende jährliche Windstromerzeugung in Bremerhaven die obere Variante der gutachterlichen Potenzialabschätzung für das Zieljahr 2020 bereits im Jahr 2016 leicht übertroffen hat.

Tabelle 4.4
Entwicklung der Windstromerzeugung in Bremerhaven: Ausbauperspektiven bis 2020

	Planwerte der jährlichen Stromerzeugung		
	Anlagen-bestand (Ende 2016)	Weitere Projekte	Insgesamt
	in Millionen Kilowattstunden		
Variante 1	208,1	0,0	208,1
Variante 2	208,1	25,0	233,1
Variante 3	208,1	50,0	258,1
Quelle: Senator für Umwelt, Bau und Verkehr			

Vor dem Hintergrund der großen wirtschaftlichen Bedeutung der Windenergie für den Standort Bremerhaven ist zu erwarten, dass in den nächsten Jahren weitere Windkraftprojekte in Bremerhaven verwirklicht werden, insbesondere Pilotanlagen für neue Anlagentypen.[27] Die auf diese Weise bis 2020 erzielbare zusätzliche Windstromerzeugung wird überschlägig auf 25 bis 50 Millionen Kilowattstunden geschätzt.[28] Tabelle 4.4 fasst die Ausbauperspektiven für Bremerhaven übersichtlich zusammen. Auf der Basis der mittleren Variante ergibt sich gegenüber dem Ende 2016 erreichten Ausbaustand ein Anstieg des Planwerts der jährlichen Windstromerzeugung um 25 Millionen Kilowattstunden (plus 12 Prozent).

---

27 Eine Testanlage für die Offhore-Nutzung mit einer elektrischen Leistung von 8,0 Megawatt befindet sich zurzeit im Bau und wird voraussichtlich noch im Jahr 2017 in Betrieb genommen.

28 Repowering wird in Bremerhaven im Zeitraum bis 2020 allenfalls eine untergeordnete Rolle spielen, da die bestehenden Windkraftanlagen bis auf wenige Ausnahmen ab 2004 errichtet wurden und begrenzt vorhandene Repowering-Potenziale bereits in der Vergangenheit realisiert worden sind. Auf die Abschätzung eines Repowering-Potenzials für den Zeitraum bis 2020 wird aus diesen Gründen verzichtet.

Tabelle 4.5 fasst die Ausbauperspektiven der Windkraft im Land Bremen zusammen. Für die Prognose der Windstromerzeugung im Jahr 2020 wurde hierbei jeweils die mittlere Variante für die Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven zu Grunde gelegt. Die Prognosewerte werden den Potenzialwerten gegenüber gestellt, die im Rahmen der Windpotenzialstudie für das Zieljahr 2020 ermittelt worden waren.[29]

Tabelle 4.5
Windkraftausbau im Land Bremen:
Prognose der Windstromerzeugung im Jahr 2020

	Potenzial* (2020)	Prognose** (2020)	Potenzial-ausschöpfung
	Mio. kWh/a		%
Untere Variante der Windpotenzialstudie			
Stadt Bremen	195,7	258,6	132,1
Bremerhaven	173,4	233,1	134,4
Land Bremen	369,1	491,7	133,2
Obere Variante der Windpotenzialstudie			
Stadt Bremen	283,6	258,6	91,2
Bremerhaven	204,8	233,1	113,8
Land Bremen	488,4	491,7	100,7

* Laut Windpotenzialstudie (Deutsche Windguard 2009), S. 43-48
** Mittllere Variante nach Tabellen 4.3 (Stadt Bremen) und 4.4 (Bremerhaven)

Aus der tabellarischen Gegenüberstellung ist ersichtlich, dass die Windstromprognose für das Land Bremen den gutachterlich ermittelten oberen Potenzialwert geringfügig übertrifft. Die unterdurchschnittliche Potenzialausschöpfung in der Stadt Bremen wird hierbei durch eine deutliche Überschreitung des Potenzialwerts in Bremerhaven mehr als ausgeglichen. Die Potenzialwerte der unteren Variante der Windpotenzialstudie, die auch in das Klimaschutzszenario eingegangen sind, werden von den Prognosewerten in allen Abgrenzungen um mehr als 30 Prozent übertroffen.

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse sollte beachtet werden, dass die Prognose aus den oben dargestellten Gründen erheblichen Unsicherheiten unterliegt. Sie zeigt jedoch, dass die Windstromerzeugung auf der Basis der heute verfügbaren Standorte und Vorrangflächen noch erheblich gesteigert werden kann. Ziel des Senats ist es, die bestehenden Potenziale für eine weitere Steigerung der Windstromerzeugung im Land Bremen möglichst umfassend und regionalwirtschaftlich verträglich zu realisieren.

29 WindGuard (2009). Vgl. hierzu auch Abschnitt 2.1.1, insbesondere Tabelle 2.2.

4.1.2 Weiterer Ausbau der Photovoltaik

Die Stromerzeugung aus Sonnenenergie ist in den vergangenen Jahren erheblich ausgebaut worden. Bis Ende 2016 hatten sich die installierte Leistung und der erwartete mittlere Stromertrag der im Land Bremen betriebenen Photovoltaikanlagen gegenüber dem Ende 2009 erreichten Ausbaustand mehr als versechsfacht.[30] Eine nähere Analyse zeigt allerdings, dass sich das Ausbautempo deutlich verlangsamt hat.

Tabelle 4.6
Entwicklung der installierten Photovoltaik-Leistung in Bremen und Bremerhaven (2010-2016)

	Stadt Bremen	Bremerhaven	Land Bremen
Installierte Photovaltaik-Leistung in Megawatt (peak)			
Stand 31.12.2009	4,9	1,3	6,2
Stand 31.12.2010	10,6	3,9	14,5
Stand 31.12.2011	20,7	4,8	25,5
Stand 31.12.2012	25,3	6,2	31,5
Stand 31.12.2013	27,4	7,1	34,5
Stand 31.12.2014	31,2	7,6	38,7
Stand 31.12.2015	32,1	8,1	40,2
Stand 31.12.2016	33,3	8,2	41,4
Veränderung im Jahresverlauf in Megawatt (peak)			
2010	5,7	2,6	8,4
2011	10,1	0,9	11,0
2012	4,5	1,4	5,9
2013	2,1	0,9	3,0
2014	3,8	0,4	4,3
2015	0,9	0,5	1,4
2016	1,1	0,1	1,2

Quelle: Senator für Umwelt, Bau und Verkehr
Datenbasis 2009-2015: Tennet; Datenbasis 2016: Bundesnetzagentur

Tabelle 4.6 zeigt die Entwicklung der installierten Photovoltaik-Leistung in Bremen und Bremerhaven im Zeitraum von 2010 bis 2016. Danach erfolgte der Ausbau der Photovoltaik schwerpunktmäßig in den Jahren 2010 bis 2012. Im Zeitraum 2013 bis 2016 hat sich das Ausbautempo demgegenüber deutlich verlangsamt. Da bundesweit ähnliche Entwicklungsmuster zu beobachten sind, ist die Abschwächung offensichtlich auf die deutliche Absenkung der Einspeisevergütungen im Rahmen der Novellierungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) zurückzuführen.

30 Vgl. hierzu Abschnitt 2.1.2

Nach der aktuellen Gesetzesfassung (EEG 2017) ist die Höhe der Einspeisevergütungen für Strom aus erneuerbaren Energien ab 2017 grundsätzlich im Rahmen von Ausschreibungen zu ermitteln. Hiervon ausgenommen sind jedoch u.a. Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von weniger als 750 Kilowatt.

Der Senat wird den Ausbau der Photovoltaik im Land Bremen auch in den kommenden Jahren unterstützen. Insbesondere sollen auch weiterhin Dächer öffentlicher Gebäude privaten Investoren für die Errichtung von Photovoltaikanlagen zur Verfügung gestellt werden. Da die installierten Leistungen solcher Anlagen den gesetzlichen Grenzwert von 750 Kilowatt in der Regel unterschreiten, werden hierfür – ebenso wie für kleinere Anlagen im Bereich der privaten Haushalte – auch weiterhin gesetzlich festgelegte Einspeisevergütungen in Anspruch genommen werden können. Wegen des bereits deutlich abgesenkten Niveaus der Einspeisevergütungen ist jedoch davon auszugehen, dass das EEG in den kommenden Jahren allenfalls noch begrenzte Anreize für die Errichtung von Photovoltaikanlagen geben wird. Vor diesem Hintergrund werden künftig Modelle, bei denen der erzeugte Strom zumindest teilweise selbst verbraucht wird, an Bedeutung gewinnen.

Gleichwohl ist unter Berücksichtigung der veränderten bundesrechtlichen Rahmenbedingungen zu erwarten, dass im Bereich der Photovoltaik in den kommenden Jahren nur noch moderate Zuwächse erzielt werden können. Für die im nächsten Abschnitt vorgenommene zusammenfassende Abschätzung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wird deshalb im Sinne einer konservativen Prognose die Annahme zu Grunde gelegt, dass die installierte Photovoltaik-Leistung im Land Bremen im Zeitraum von 2016 bis 2020 im Durchschnitt nur noch um 1 Megawatt pro Jahr zunimmt. Unter diese Prämisse steigt die im Land Bremen installierte Photovoltaik-Leistung bis 2020 auf rund 45 Megawatt und der im langfristigen Mittel erwartete jährliche Stromertrag der Photovoltaik auf rund 37 Millionen Kilowattstunden.

4.1.3 Zusammenfassung

Tabelle 4.7 fasst den Ausbau der Stromerzeugung auf Basis von Windkraft, Photovoltaik und Wasserkraft auf der Landesebene zusammen. Die für 2020 prognostizierten Werte der erwarteten jährlichen Stromerzeugung werden im oberen Teil der Tabelle mit dem Ende 2016 erreichten Ausbaustand und im unteren Tabellenblock mit den Annahmen des Klimaschutzszenarios für das Zieljahr 2020 verglichen.

Tabelle 4.7
Ausbau von Windkraft, Photovoltaik und Wasserkraft im Land Bremen: Prognose (2020)

	Mittlere jährliche Stromerzeugung *			
	Windkraft	Photovoltaik	Wasserkraft	Insgesamt
	Mio. Kilowattstunden (kWh) pro Jahr			
Ausbau im Prognosezeitraum (2017-2020)				
Ist (2016) **	401,2	34,4	39,0	474,5
Prognose (2020)	491,7	37,1	39,0	567,8
Steigerungsrate (in %)	*22,6*	*8,0*	*0,0*	*19,7*
Vergleich mit den Annahmen des Klimaschutzszenarios für das Zieljahr 2020				
Klimaschutzszenario (2020)	369,1	10,0	42,0	421,1
Prognose (2020)	491,7	37,1	39,0	567,8
Verhältnis (in %)	*133,2*	*371,3*	*92,9*	*134,8*

* Erwartete mittlere jährliche Stromerzeugung der am 31.12. des jeweiligen Jahres installierten Anlagen
** Windkraft, Photovoltaik: Stand 31.12.2016, Wasserkraft: Reduzierter Planwert

Nach der Prognose ist auf Basis der Ende 2020 installierten Kapazitäten von Windkraft, Photovoltaik und Wasserkraft eine mittlere jährliche Stromerzeugung von 568 Millionen Kilowattstunden zu erwarten. Hiervon entfallen 86,6 Prozent auf die Windkraft, 6,5 Prozent auf die Photovoltaik und 6,9 Prozent auf das Wasserkraftwerk am Weserwehr Bremen. Gegenüber dem Ende 2016 erreichten Ausbaustand steigt die erwartete jährliche Stromerzeugung um rund 20 Prozent. Im Klimaschutzszenario war angenommen worden, dass im Zieljahr 2020 rund 421 Millionen Kilowattstunden elektrischer Strom auf Basis von Windkraft, Photovoltaik und Wasserkraft produziert werden. Dieser Zielwert wird nach der Prognose im Jahr 2020 um rund 35 Prozent übertroffen.

4.2 Effiziente Strom- und Wärmeversorgung

4.2.1 Weiterer Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung

Der Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung im Land Bremen hat in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht. Hervorzuheben ist insbesondere der Zubau von Blockheizkraftwerken (BHKW) in Nahwärmegebieten der swb-Gruppe, der die installierte elektrische BHKW-Leistung in den stadtbremischen Nahwärmegebieten der swb-Gruppe von 3,9 Megawatt im Jahr 2010 auf 7,6 Megawatt im Jahr 2015 annähernd verdoppelt hat.[31] Darüber hinaus haben auch der verstärkte Einsatz von Blockheizkraftwerken in der Wohnungswirtschaft und die Landesförderung im Programm „Rationelle Energienutzung in Industrie und Gewerbe (REN-Programm)“ zum Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung beigetragen.[32]

In den kommenden Jahren werden insbesondere die kommunalen Wohnungsbaugesellschaften den Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung im Land Bremen weiter vorantreiben. Im Rahmen eines ambitionierten Projekts beabsichtigt die GEWOBA Energie GmbH, eine im Jahr 2015 gegründete hundertprozentige Tochtergesellschaft der GEWOBA Aktiengesellschaft Wohnen und Bauen, innerhalb des Zeithorizonts 2022 bis zu 67 neue Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Gesamtleistung von 2,2 Megawatt zu errichten. Um die Wirtschaftlichkeit des BHKW-Einsatzes zu erhöhen, wird der in den Blockheizkraftwerken erzeugte Strom anteilig im Rahmen eines Direktvermarktungsmodells den Mietern in den betreffenden Wohnanlagen angeboten. Die neuen Blockheizkraftwerke werden insgesamt rund 15 Millionen Kilowattstunden elektrischen Strom erzeugen. Hierdurch können nach Unternehmensangaben CO_2-Emissionen von circa 8.700 Jahrestonnen vermieden werden.[33] Auch die Städtische Wohnungsbaugesellschaft Bremerhaven mbH (STÄWOG) beabsichtigt, die dezentrale Versorgung der Quartiere mit Wärme und Strom durch die Errichtung von weiteren Blockheizkraftwerken auszubauen.

Der Senat wird den weiteren Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung auch in den kommenden Jahren unterstützen. Vor dem Hintergrund veränderter bundesgesetzlicher und EU-rechtlicher Rahmenbedingungen soll im Zuge der Weiterentwicklung des Landesprogramms „Rationelle Energienutzung in Industrie und Gewerbe (REN-Programm)“ insbesondere geprüft werden, in welcher Weise zusätzliche finanzielle Anreize für die Errichtung von dezentralen KWK-Anlagen gegeben werden können.[34]

---

31 Vgl. hierzu Abschnitt 2.2.1

32 Vgl. hierzu Abschnitt 2.5.1

33 Vgl. hierzu auch Abschnitt 4.3.2

34 Vgl. hierzu Abschnitt 4.4.1

4.2.2 Neubau eines GuD-Kraftwerks auf Erdgasbasis

Die swb-Gruppe hat in den letzten Jahren gemeinsam mit weiteren Projektpartnern an ihrem Kraftwerksstandort in Bremen-Mittelsbüren ein neues Gas- und Dampfturbinenkraftwerk (GuD-Kraftwerk) auf Erdgasbasis errichtet. Neben der swb-Gruppe sind die DB Energie und weitere Energieversorgungsunternehmen aus Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen an dem Gemeinschaftsprojekt beteiligt.[35]

Das neue GuD-Kraftwerk stellt im Auslegungspunkt eine elektrische Leistung (netto) von 445 Megawatt (MW) bereit. Der elektrische Wirkungsgrad (netto) wird von der swb-Gruppe mit 58,29 Prozent angegeben. Die Anlage verfügt über eine hohe Flexibilität und ist damit als Ergänzung zu den witterungsabhängig einspeisenden erneuerbaren Energien geeignet. Das Investitionsvolumen des Neubauprojekts wird mit 450 Mio. Euro angegeben. Die DB Energie, der Energieversorger der Deutschen Bahn, nimmt über einen Strombezugsvertrag eine Leistungsscheibe von 200 MW ab. Die swb-Gruppe verfügt über eine Leistungsscheibe von 38,95 MW.

Das neue GuD-Kraftwerk besitzt wegen seiner Größe, seiner hohen Effizienz und des Energieträgers Erdgas ein erhebliches CO_2-Minderungspotenzial. Auf der Grundlage des angegebenen Nettowirkungsgrades von 58,29 Prozent errechnet sich für die Stromerzeugung des GuD-Kraftwerks eine spezifische CO_2-Belastung von 346 Gramm je Kilowattstunde Strom. Auch wenn man berücksichtigt, dass der Jahresnutzungsgrad in der Praxis, insbesondere bei häufigem Teillastbetrieb, den Wirkungsgrad um einige Prozentpunkte unterschreiten dürfte, wird die spezifische CO_2-Belastung der Stromerzeugung des GuD-Kraftwerks in jedem Fall unter 400 Gramm je Kilowattstunde Strom liegen. Zum Vergleich: Die Stromerzeugung in den bestehenden Kohlekraftwerken der swb-Gruppe verursacht wegen der relativ niedrigen elektrischen Jahresnutzungsgrade und des kohlenstoffreichen Energieträgers Steinkohle spezifische CO_2-Emissionen von mehr als 800 Gramm je Kilowattstunde Strom.

Das neue GuD-Kraftwerk hat am 1. Dezember 2016 den Regelbetrieb aufgenommen. Allerdings wird unternehmensseitig wegen des niedrigen und weiter sinkenden Preisniveaus auf dem Strommarkt erwartet, dass die Einsatzzeiten und damit die jährliche Stromerzeugung des Kraftwerks zumindest in den ersten Betriebsjahren deutlich unter den ursprünglichen Planwerten liegen werden. Aktuelle Planungen gehen für das Jahr 2017 von 1.300 Betriebsstunden aus. Ursprünglich waren 3.500 bis 4.000 Betriebsstunden pro Jahr geplant.

In Anbetracht dieser Sachlage kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht verlässlich prognostiziert werden, in welchem Umfang das neue GuD-Kraftwerk innerhalb des Zeitraums bis 2020 zur Minderung der bremischen CO_2-Emissionen beitragen kann.

---

35 Vgl. hierzu auch Anlage C, Bereich 1.2, Maßnahme „Neubau eines GuD-Kraftwerks auf Erdgasbasis“

4.2.3 Ausbau der Fernwärmeversorgung

Die Freie Hansestadt Bremen (Stadtgemeinde) hat im Jahr 2014 mit der wesernetz Bremen GmbH einen Vertrag über die Nutzung öffentlicher Verkehrswege zum Bau und Betrieb eines Fernwärmeversorgungsnetzes im Stadtgebiet geschlossen. Mit dem Vertrag, der vom 1. Januar 2015 bis zum 31. Dezember 2033 läuft, wurde die Fernwärmeversorgung in der Stadt Bremen auf eine neue rechtliche Grundlage gestellt.

Der neue Wegenutzungsvertrag sieht unter anderem vor, dass das Fernwärmeversorgungsunternehmen gemeinsam mit der Stadtgemeinde eine strategische Fernwärmeplanung für den Zeitraum bis 2030 erarbeiten und umsetzen wird. Die strategische Fernwärmeplanung bezieht sich insbesondere auf die folgenden Aspekte:

- die Identifizierung und gemeinsame Festlegung von Fernwärmeerweiterungsgebieten,
- die Erstellung eines Wärmeatlas für das Stadtgebiet einschließlich der Erarbeitung der notwendigen Datengrundlagen;
- den weiteren Ausbau der Wärmeversorgung durch Anschlussverdichtung und – soweit wirtschaftlich vertretbar – den Ausbau der bestehenden Wärmenetze und -anlagen sowie die Verbindung bisher getrennter Teilnetze;
- Maßnahmen zur Vermeidung von Netzverlusten.

Im Rahmen des technisch und wirtschaftlich Möglichen und Sinnvollen sollen darüber hinaus weitere Aspekte berücksichtigt werden, u.a. die verstärkte Einbeziehung von CO_2-freien und CO_2-armen Wärmequellen (insbesondere erneuerbare Energien, Abwärme, Wärme aus Abfallbehandlungsanlagen).

Zur Umsetzung dieser Vereinbarungen wurde im ersten Schritt im August 2017 ein externer Auftrag zur Erstellung eines Wärmeatlas vergeben. Da die Stadt Bremerhaven mit wesernetz entsprechende konzessionsvertragliche Regelungen getroffen hat, wird dieses Projekt in enger Kooperation zwischen wesernetz, dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr sowie dem Umweltschutzamt Bremerhaven durchgeführt.

4.3 Energieeffiziente Gebäude

4.3.1 Breitenförderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands ist seit vielen Jahren ein zentrales Handlungsfeld der bremischen Klimaschutz- und Energiepolitik. Infolge der Programme, Projekte und Initiativen in diesem Bereich konnten der Energieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden und die hierdurch verursachten CO_2-Emissionen gegenüber dem Basisjahr 1990 erheblich reduziert werden.[36]

Gleichwohl sind die Potenziale zur Senkung des Energieverbrauchs und zur Minderung der CO_2-Emissionen im Bereich der Wärmeversorgung noch längst nicht ausgeschöpft. Die energetische Sanierung des Gebäudebestands wird deshalb sowohl innerhalb des Zeitraums bis 2020 als auch danach ein Schwerpunkt der bremischen Klimaschutz- und Energiepolitik bleiben. Ein zentrales Instrument wird hierbei auch weiterhin das erfolgreiche Landesförderprogramm „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“ sein, das bereits 1993 gestartet wurde und seitdem einen erheblichen Beitrag zur Minderung der CO_2-Emissionen im Gebäudebestand geleistet hat.[37]

Auch die Koalitionsvereinbarung für die laufende Legislaturperiode der Bremischen Bürgerschaft (2015-2019) misst der energetischen Sanierung des Gebäudebestands einen hohen Stellenwert zu. Wörtlich heißt es in der Vereinbarung hierzu:

> „Die Energiewende ist nicht nur eine Stromwende: Auch der Wärmebedarf von Gebäuden muss noch stärker reduziert werden, vor allem durch die energetische Sanierung von Altbauten. Wir wollen die Sanierungsquote deutlich erhöhen: Dafür werden wir das Förderprogramm „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“ weiterentwickeln und verstärkt das Instrument der energetischen Quartierssanierung nutzen.“[38]

Zur Umsetzung dieses Auftrags wurde die Förderrichtlinie „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“ inzwischen überarbeitet. Leitziel war hierbei, die Attraktivität des Programms weiter zu erhöhen und damit den Kreis der sanierungsbereiten Gebäudeeigentümer zu erweitern. Zugleich wurde die Gelegenheit genutzt, die Förderrichtlinie an aktuelle Entwicklungen anzupassen. Die novellierte Förderrichtlinie ist nach Zustimmung der zuständigen Fachdeputation am 1. September 2017 in Kraft getreten.

Ergänzend wird auch das Programm „Ersatz von Elektroheizungen“ fortgeführt, um die weitere Substitution von elektrischen Direkt- und Nachstromspeicherheizungen durch umweltverträglichere Wärmeversorgungssysteme zu unterstützen.[39] Dieses Programm zeichnet sich – ebenso wie das Wärmeschutzprogramm – durch eine günstige Relation von Mitteleinsatz und CO_2-Minderung aus und kann deshalb trotz seines geringen Volumens einen wirksamen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

---

36 Vgl. hierzu Abschnitt 3.3 sowie Anlage B, Anlage 1, Abschnitt 4

37 Vgl. hierzu Abschnitt 2.3.1.

38 Vgl. Koalitionsvereinbarung (2015), S. 34

39 Vgl. zu diesem Förderprogramm auch Abschnitt 2.3.1.

4.3.2 Maßnahmen der kommunalen Wohnungsbaugesellschaften

Die kommunalen Wohnungsbaugesellschaften GEWOBA Aktiengesellschaft Wohnen und Bauen in Bremen sowie die Städtische Wohnungsgesellschaft Bremerhaven mbH (STÄWOG) werden die Aktivitäten zur energetischen Sanierung ihrer Wohnungsbestände auch in den kommenden Jahren konsequent fortsetzen. Nach den Planungen der GEWOBA soll bis 2020 eine Gesamtmodernisierungsquote von 80 Prozent erreicht werden. In diesem Zusammenhang wird insbesondere das Ziel verfolgt, den spezifischen Wärmeverbrauch für Heizwärme und Trinkwarmwasser des Wohnungsbestandes bis 2020 um rund 52 Prozent gegenüber 1990 zu senken.

Durch die seit 2012 von der GEWOBA wieder aufgenommenen und auch für die Zukunft geplanten Neubautätigkeiten wird sich der Anteil energetisch hochwertiger Immobilien in ihrem Gebäudeportfolio erhöhen. Der umgesetzte Neubaustandard übererfüllt grundsätzlich die Anforderungen nach EnEV. Zusätzlich werden in den Neubauten neue Versorgungskonzepte, wie Luftwärmepumpen in Kombination mit Photovoltaik, und neue Technologien, wie die Wärmeerzeugung mittels Eisspeicher, zum Einsatz kommen.

Neben baulichen Wärmeschutzmaßnahmen im Bestand, den Neubautätigkeiten und der Förderung eines energiebewussten Nutzerverhaltens wird die effiziente Energieversorgung der Gebäude in den kommenden Jahren einen besonderen Schwerpunkt im Handeln der GEWOBA bilden. Die GEWOBA hat im Jahr 2015 die GEWOBA Energie GmbH, eine hundertprozentige Tochtergesellschaft, gegründet. Die neue Gesellschaft wird die 197 Heizanlagen, mit denen die GEWOBA rund 30 Prozent ihres Wohnungsbestandes (circa 12.000 Haushalte) mit Wärme versorgt, schrittweise modernisieren und mit Blockheizkraftwerken (BHKW) ergänzen.[40] Innerhalb des Zeitraums bis 2022 sollen bis zu 67 neue Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Gesamtleistung von 2,2 Megawatt realisiert werden. Hiervon werden 26 BHKW bis Ende 2018 installiert sein. In der Endausbaustufe werden die neuen Blockheizkraftwerke voraussichtlich rund 15 Millionen Kilowattstunden elektrischen Strom erzeugen. Hierdurch können nach Unternehmensangaben CO_2-Emissionen in Höhe von circa 8.700 Jahrestonnen vermieden werden.

Die STÄWOG wird die energetische Sanierung ihres Wohnungsbestandes ebenfalls fortführen. Weiterhin ist geplant, die dezentrale Versorgung der Quartiere mit Wärme und Strom durch die Errichtung von weiteren Blockheizkraftwerken auszubauen und in verstärktem Umfang auch erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung einzusetzen. Nach Angaben der STÄWOG ist zu erwarten, dass durch die Realisierung des dargestellten Maßnahmenmix bis zum Jahr 2020 eine CO_2-Minderung um 60 Prozent gegenüber dem unternehmensintern verwendeten Basisjahr 1995 erzielt werden kann.

---

40 Der übrige Wohnungsbestand der GEWOBA wird überwiegend wie bisher mit Fernwärme von Drittanbietern versorgt.

4.3.3 Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens

Das Ausmaß der im Gebäudesektor erreichbaren CO_2-Minderung hängt neben konkreten Förderangeboten auch davon ab, inwieweit die Thematik positiv im Bewusstsein der Gesellschaft verankert ist und fachlich fundierte Informationen über die technischen Möglichkeiten der CO_2-Minderung im Gebäudesektor zur Verfügung stehen. Die Bremer Klimaschutzagentur energiekonsens wird daher auch in den kommenden Jahren qualifizierte Motivations-, Informations- und Beratungsangebote für sanierungswillige Gebäudeeigentümer, aber auch für Dienstleister wie Handwerksbetriebe, die Finanzwirtschaft und Energieversorgungsunternehmen sowie für Vertreter von Politik und öffentlicher Verwaltung zur Verfügung stellen. Zudem wird sie Qualifizierungsmaßnahmen sowie Aus- und Weiterbildungsangebote für das Handwerk und die planenden Berufe weiterführen und ihre Vernetzungsaktivitäten ausbauen.

Im Einzelnen wird energiekonsens im Rahmen der Kampagne „bau:bildung“ Baufachveranstaltungen für potenzielle Umsetzer anbieten und ihr Kursangebot für Architekten, Ingenieure und Planer fortsetzen. Daneben wird die Agentur im Rahmen der Initiativen „Bremer Modernisieren“ und „Bremerhavener Modernisieren“ auch weiterhin Verbraucherveranstaltungen sowie bewährte Veranstaltungen wie die Bremer Altbautage und die „energietage“ durchführen. Auch das Qualitätsnetzwerk „Energie Experten“ wird fortgesetzt. Das neue Projekt „HandwerksAusbildung für Klimaschutz (HAKS)“, das mit Fördermitteln aus dem Europäischen Sozialfonds unterstützt wird, soll Auszubildenden des Bauhandwerks durch praxisnahe Weiterbildungsmodule gewerkeübergreifende Kompetenzen für hochwertige energieeffiziente Sanierungen vermitteln. Ein weiterer inhaltlicher Schwerpunkt wird das Thema Heizungssanierung sein, insbesondere wird die erfolgreiche Kampagne „Clever heizen“ fortgesetzt.

4.3.4 Energieeffizienter Neubau

Die Aufgabe, zusätzlichen und insbesondere bezahlbaren Wohnraum zu schaffen, hat in den letzten Jahren und Monaten wieder zunehmend an Bedeutung gewonnen. Durch den allgemeinen Trend zur Urbanisierung ist der Bedarf an Wohnraum in der Stadt Bremen erheblich gestiegen. Die Zuwanderung und Integration von Flüchtlingen stellt die Wohnungsbaupolitik vor zusätzliche Herausforderungen.

Der Senat verfolgt eine Strategie der wachsenden Stadt. In diesem Rahmen wurde bereits bisher das Ziel angestrebt, im Zeitraum bis 2020 jährlich 1.400 Wohneinheiten neu zu schaffen. Der Senat hat seine Zielzahl ab dem Jahr 2017 bis 2020 auf mindestens 2.100 neue Wohneinheiten pro Jahr erhöht.

Die energetischen Anforderungen an Neubauten sind im Rahmen der letzten Novellierung der Energieeinsparverordnung nochmals erheblich verschärft worden. Danach sind

die zulässigen Höchstwerte des jährlichen Primärenergiebedarfs mit Wirkung zum 1. Januar 2016 um 25 Prozent abgesenkt worden. Die Potenziale für die Reduzierung des Energiebedarfs von neuen Gebäuden sind damit allerdings noch nicht ausgeschöpft. Die EU-Gebäuderichtlinie gibt mit der Einführung des sog. Niedrigstenergiehausstandards ab dem 1. Januar 2021 – für öffentliche Gebäude bereits ab dem 1. Januar 2019 – eine weitere Anhebung des Anforderungsniveaus vor, die von der Bundesregierung noch in nationales Recht umzusetzen ist.

Im Rahmen der Wohnungsbauoffensive bietet sich die Chance, zukunftsweisende energetische Standards zu verwirklichen. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr wird den Bauträgern deshalb im Rahmen der Wohnungsbauförderung auch künftig wirksame finanzielle Anreize geben, um energetische Standards zu realisieren, die über die seit Anfang 2016 geltenden bundesgesetzlichen Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung und des Erneuerbaren-Energien-Wärmegesetzes hinaus gehen. Insbesondere soll die Verwirklichung des Passivhaus-Standards oder vergleichbarer energetischer Standards gezielt gefördert werden.

Darüber hinaus bestehen weitere Handlungsmöglichkeiten auf Landes- und kommunaler Ebene, um die energetische Qualität von Neubauten positiv zu beeinflussen. Diese sollen auch in Zukunft genutzt werden, insbesondere durch Maßnahmen in folgenden Bereichen:

- Gewährleistung eines effektiven Vollzugs der Energieeinsparverordnung und des Erneuerbare-Energien-Wärmgesetzes,
- Modellprojekte mit erhöhten energetischen Anforderungen,
- energetische Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung,
- klimaverträgliche Wärmeversorgung neuer Wohn- und Gewerbegebiete.

Dem gleichen Ziel dient auch die Verpflichtung zur Berücksichtigung des Klimaschutzes in städtebaulichen Konzepten, die mit § 13 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG) eingeführt wurde.[41]

4.3.5 Energetische Optimierung öffentlicher Gebäude

Die energetische Optimierung der öffentlichen Gebäude wird auch in den kommenden Jahren einen Schwerpunkt der bremischen Klimaschutz- und Energiepolitik bilden. Das Ziel, den Energieverbrauch der öffentlichen Gebäude des Landes und der Stadtgemeinde Bremen und die hierdurch verursachten CO_2-Emissionen zu senken, wird konsequent weiter verfolgt. Hiermit kann sowohl ein wirkungsvoller Beitrag zum Klimaschutz als auch zur Senkung der Energiekosten und damit zur Haushaltsentlastung geleistet

[41] Vgl. hierzu Anlage A, § 13

werden. Zugleich wird damit der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand Rechnung getragen, die in § 7 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG) landesgesetzlich verankert ist.[42]

Ein wesentliches Instrument zur Verfolgung dieser Ziele ist die Richtlinie „Energetische Anforderungen an den Neubau und die Sanierung von öffentlichen Gebäuden der Freien Hansestadt Bremen (Land und Stadtgemeinde)“, die der Senat bereits am 25. August 2009 beschlossen hatte. Die Richtlinie, die am 1. Januar 2010 in Kraft getreten ist, schreibt anspruchsvolle Energiestandards für den Bereich der öffentlichen Liegenschaften vor. Neue Gebäude sind grundsätzlich im Passivhausstandard zu errichten. An bauliche und anlagentechnische Sanierungen werden energetische Anforderungen gestellt, die in der Regel erheblich über die bundesgesetzlichen Mindestanforderungen hinaus gehen.[43]

Ergänzend sollen zukünftig Sanierungsmaßnahmen mit einem energetischen Sanierungsfahrplan langfristig und strategisch gesteuert und energetisch wirkungsvoller umgesetzt werden. Für die Erarbeitung dieses Sanierungsfahrplans für den von Immobilien Bremen verwalteten und bewirtschafteten Gebäudebestand werden seit 2017 sukzessive über die nationale Klimaschutzinitiative geförderte Klimaschutzteilkonzepte erstellt. Damit werden die energetischen Bedarfe der einzelnen Gebäude durch externe Gutachter erfasst sowie umsetzbare Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen definiert und grob mit Kosten belegt. Danach ist vorgesehen, die Ergebnisse in eine Datenbank der Immobilien Bremen zur Bearbeitung und Auswertung einzupflegen. Abschließend werden die Ergebnisse der Konzepte in einen übergeordneten Gesamtsanierungsfahrplan einfließen. Im Laufe des Jahres 2018 sollen auch die wirtschaftlichen und nutzerspezifischen Aspekte des Sanierungsfahrplans für die ersten bereits aus energetischer Sicht begutachteten Gebäude erarbeitet werden.

Zur Erreichung der dargestellten Ziele sollen auch die weiteren Aktivitäten zur Energieeinsparung in öffentlichen Gebäuden konsequent fortgesetzt werden.[44] Vorgesehen sind insbesondere

- die verstärkte Nutzung des Energiespar-Contracting,
- die Verstetigung des Energiesparprogramms für die öffentlichen Gebäude,
- die Förderung des energiebewussten Nutzerverhaltens, insbesondere durch finanzielle Anreizmodelle nach dem Vorbild des 3/4plus-Projekts an Bremer und Bremerhavener Schulen.

---

42 Vgl. hierzu Anlage A, § 7

43 Vgl. hierzu Abschnitt 2.3.8

44 Vgl. hierzu auch den Energiebericht für die öffentlichen Gebäude der Stadtgemeinde Bremen und der Landesgebäude der Freien Hansestadt Bremen (Mitteilung des Senats vom 10. November 2015, Bürgerschafts-Drs. 19/136)

Außerdem soll auch in Zukunft durch den Bezug von Ökostrom ein Beitrag zur Förderung der erneuerbaren Energien geleistet werden.

Zur Umsetzung der Vorgaben des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes hat die Stadtgemeinde Bremerhaven im Jahr 2016 erstmalig für ihren Zuständigkeitsbereich eine Energierichtlinie für öffentliche Gebäude erlassen. Die vorgesehenen Anforderungen an die Begrenzung des Energiebedarfs für die Errichtung, Sanierung und Anmietung von Gebäuden orientieren sich überwiegend an den entsprechenden Regelungen der Bremer Energierichtlinie.

4.4 Wirtschaft und Wissenschaft

4.4.1 CO_2-Minderung im Unternehmensbereich

Die CO_2-Emissionen des Unternehmenssektors können in erster Linie durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz gesenkt werden. In vielen Bereichen lassen sich erhebliche CO_2-Minderungspotenziale bereits durch den Einsatz anwendungsreifer und marktverfügbarer Techniken erschließen. Allein durch die realisierten Energieeinsparungen und die damit verbundenen Kostensenkungen ist die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz allerdings häufig nicht zu erreichen. Weder die zurzeit vergleichsweise niedrigen Marktpreise für fossile Energieträger noch die aktuellen förderpolitischen Rahmensetzungen des Bundes etwa im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung geben ausreichende Anreize für Energieeffizienzinvestitionen im industriell-gewerblichen Bereich.

Der Senat wird die Unternehmen in Bremen und Bremerhaven auch in den kommenden Jahren durch gezielte Förderangebote bei der Steigerung ihrer Energieeffizienz und der Minderung ihrer CO_2-Emissionen unterstützen. Hierzu soll das Landesprogramm zur Förderung der sparsamen und rationellen Energienutzung in Industrie und Gewerbe (REN-Programm), mit dem in den vergangenen Jahren bereits ein erheblicher Beitrag zur Minderung der CO_2-Emissionen geleistet werden konnte, fortgesetzt und weiterentwickelt werden.[45] In diesem Zusammenhang soll auch geprüft werden, in welcher Weise zusätzliche finanzielle Anreize für den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung gegeben werden können.

Um darüber hinaus bestehende Hemmnisse im Finanzierungsbereich abzubauen, werden die Möglichkeiten für die Gesamtfinanzierung von klimaschutzrelevanten Investitionsprojekten der Unternehmen durch ein neues Darlehensangebot der Bremer Aufbau-Bank GmbH (BAB) erweitert. Seit 2017 bietet die BAB ein zinsgünstiges Energieeffizienzdarlehen für Unternehmen in Bremen und Bremerhaven an. Direktvergabe durch die BAB, ein schlankes, ortsnahes Abwicklungsverfahren und ein niedriger und für alle Antragsteller einheitlicher Zinssatz sollen speziell die große Gruppe der kleinen und mittleren Unternehmen ansprechen.[46] Der Vorteil des neuen Angebots liegt vor allem im einfachen Förderverfahren, das die Finanzierung von Energiesparinvestitionen erheblich erleichtert. Eine Kombination mit Zuschussförderungen des Bundes und des Landes ist möglich.

---

45 Vgl. hierzu auch Abschnitt 2.5.1.

46 Aufgrund verschiedener Restriktionen im Kreditmarkt nimmt diese Gruppe die bereits heute angebotenen Darlehen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) des Bundes häufig nicht in Anspruch.

Die finanzielle Förderung von Investitionsprojekten zur Steigerung der Energieeffizienz soll auch in Zukunft durch eine breite Palette von Angeboten in den Bereichen Motivation, Information, Beratung und Vernetzung flankiert werden:

- Im Rahmen des Projekts „Umwelt Unternehmen“ sollen auch in den kommenden Jahren Instrumente zur Anregung, Unterstützung und Umsetzung eines nachhaltigen Wirtschaftens und zur Ökologisierung der bremischen Wirtschaft zur Verfügung gestellt werden. Hiermit wird das Ziel verfolgt, Umweltbelastungen, insbesondere CO_2-Emissionen, durch betrieblichen Umweltschutz zu reduzieren und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit durch die Entwicklung innovativer Verfahren, Umweltprodukte und -dienstleistungen zu steigern. Zudem sollen zusätzliche Energie- und Ressourceneffizienzpotenziale identifiziert und gehoben werden insbesondere bei Unternehmen, bei denen durch die räumliche Nähe zu anderen Unternehmen die Entwicklung und Umsetzung gemeinsamer Strategien hin zu ressourceneffizienten Nachbarschaften sinnvoll sind.
- Das Unternehmensnetzwerk „Partnerschaft Umwelt Unternehmen (PUU)“ wird auch künftig ein wichtiges und eigenständiges Element darstellen, mit dem durch Anerkennung erbrachter Umweltleistungen weitere Unternehmen auf dem Weg des umweltverträglichen und energieeffizienten Wirtschaftens motiviert werden sollen. Das Netzwerk selbst ist Initiator, Mitgestalter und Pilotanwender neuer Projekte und Kampagnen, die geeignet sind, spürbare Umweltentlastungen herbeizuführen und gleichzeitig als gutes Beispiel zu dienen.
- Die Kampagne „Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20“ und der Klimafonds werden auch weiterhin konkrete Handlungsmöglichkeiten für Unternehmen aufzeigen und umweltverträgliches und energieeffizientes Wirtschaften stimulieren. Mit offenen, gemeinsam mit den Kooperationspartnern im Land Bremen ausgestalteten Themenfeldern sollen Unternehmen angesprochen und zur Nachahmung angeregt werden, die bisher nicht oder wenig für Themen des Umwelt- und Klimaschutzes zu erreichen waren.

Einen wichtigen Beitrag werden auch weiterhin die Aktivitäten der gemeinnützigen Klimaschutzagentur „energiekonsens“ leisten, die sich in Zukunft noch näher an den Potenzialen und Handlungserfordernissen in der Wirtschaft orientieren sollen. Energieeffizienz und Klimaschutz im Betrieb werden hierbei als strategischer Prozess verstanden, der auf verschiedenen Ebenen wirkt und langfristig umgesetzt werden muss. Energiekonsens will diesen Veränderungsprozess als Ganzes in den Blick nehmen und Unternehmen bei der erfolgreichen Planung und Umsetzung von Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen auf ihrem individuellen Weg gezielt unterstützen. Der Schwerpunkt wird dabei weiterhin auf der Ansprache von kleinen und mittleren Unternehmen liegen, wobei bestimmte Branchen besonders in den Fokus genommen werden sollen. Bereits bewährte Angebote sollen durch neue Unterstützungs- und Förderaktivitäten in den Bereichen Beratung, Qualifizierung, Vernetzung, Mitarbeitereinbindung und Projekte ergänzt und vervollständigt werden. Im Rahmen ihrer Aktivitäten wird energiekonsens

auch weiterhin Fördermittel von dritten Zuwendungsgebern für Klimaschutzprojekte im Land Bremen einwerben.

Auf Initiative von energiekonsens startete im Mai 2016 der „Effizienztisch Bremen“.[47] Beteiligt sind insgesamt elf Bremer Unternehmen, darunter mehrere große Industrieunternehmen. Projektträger des auf drei Jahre angelegten Vorhabens ist die BEKS EnergieEffizienz GmbH; Kooperationspartner sind die Bremer Aufbau-Bank GmbH, die Handelskammer Bremen – IHK für Bremen und Bremerhaven, der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr und die Wirtschaftsförderung Bremen GmbH. In ihrer Zielvereinbarung verpflichten sich die teilnehmenden Unternehmen, ihren Endenergieverbrauch bis 2019 um durchschnittlich fünf Prozent zu senken. Für das gesamte Netzwerk sind etwa 70 Effizienzmaßnahmen vorgeschlagen worden, mit deren Umsetzung eine Minderung der CO_2-Emissionen um mindestens sechs Prozent erreicht werden könnte. Dies entspricht einer absoluten Minderung der jährlichen CO_2-Emissionen um etwa 60.000 Tonnen. Der Abschlussbericht wird voraussichtlich im Mai 2019 vorliegen.

Im September 2016 startete der „Effizienztisch Landwirtschaft“, in dem sich acht Bremer Landwirtschaftsbetriebe zusammengeschlossen haben mit dem Ziel, ihren Energieverbrauch und die damit verbundenen CO_2-Emissionen nachhaltig zu senken. Im Rahmen dieses Projekts, das ebenfalls von energiekonsens initiiert wurde und vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft gefördert wird, sollen der Wissenstransfer unter den Landwirtschaftsbetrieben angeregt und Impulse für energiesparende Maßnahmen gegeben werden.

4.4.2 Umwelttechnologie für den Klimaschutz

Mit dem Förderprogramm Angewandte Umweltforschung (AUF) sollen auch künftig Forschungs- und Kooperationsprojekte zwischen Wissenschaft und Wirtschaft unterstützt werden, die dazu beitragen, die natürliche Umwelt zu schützen und Lebensqualität zu erhalten. Thematisch wird sich der Fokus weiterhin auf Projektideen richten, die darauf abzielen, wertvolle Ressourcen effizient einzusetzen; vor diesem Hintergrund werden Themen wie erneuerbare Energien und Energieeffizienz weiterhin Schwerpunkte der Förderung bleiben.

Der Förderung von Projekten in Wirtschaft und Wissenschaft, die sich der Entwicklung von Innovationen im Bereich der erneuerbaren Energien, insbesondere der Windenergie

---

47 Energieeffizienztische sind lernende Energieeffizienz-Netzwerke, die Wege zum energieeffizienten unternehmerischen Handeln aufzeigen und als Austauschplattform auf dem Weg zu mehr Energieeffizienz dienen. Die in den Effizienztischen für eine festgelegte Laufzeit zusammengeschlossenen Unternehmen ermitteln mit Unterstützung externer Fachleute tragfähige Ansätze zur Einsparung von Energie und CO_2-Emissionen sowie zur Senkung von Energiekosten. Anhand individueller Energieanalysen und der Ermittlung betriebsspezifischer Einsparpotenziale wird ein gemeinsames Einsparziel festgelegt. Bereits im Jahr 2014 hatte der Effizienztisch Bremerhaven seine Arbeit aufgenommen. Nähere Angaben hierzu enthält der entsprechende Maßnahmenbogen in Anlage C.

widmen, wird im Land Bremen weiterhin eine große Bedeutung zukommen. Das auf einzelbetrieblicher Ebene bewährte und zur Stärkung der Wissenschaftsinfrastruktur beitragende Programm zur Förderung anwendungsnaher Umwelttechniken (PFAU) wird weitergeführt und durch Ausschreibungen mit einem Fokus auf ausgewählte thematische Schwerpunkte ergänzt (beispielsweise Green Economy, Innovationen in der Windenergieindustrie). Auch soll PFAU weiterhin genutzt werden, um Projektkonsortien mit ihren innovativen Ansätzen für Bewerbungen auf Bundes- und EU-Ebene zur erfolgreichen Akquisition von überregionalen Fördermitteln zu qualifizieren.

Auch die einzelbetriebliche Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Rahmen des Programms zur Förderung der Forschung, Entwicklung und Innovation (FEI) soll – insbesondere im Kontext der Entwicklung der bremischen Innovationscluster einschließlich der Windenergie – auch in den nächsten Jahren fortgeführt werden.

4.4.3 Klimaschutz in der Hafenwirtschaft

Der mit der Nachhaltigkeitsinitiative „greenports“ eingeschlagene Weg der bremischen Häfen soll konsequent fortgesetzt und weiterentwickelt werden. Auf operativer Ebene sind beispielsweise folgende Maßnahmen hervorzuheben:

- Einführung von LNG als Schiffstreibstoff (Fertigstellung des Neubaus einer LNG-betriebenen Klappschute, des ersten deutschen Binnenschiffs mit LNG-Antrieb);
- Beeinflussung des Modal-Split zugunsten der Bahn (u.a. durch Verlängerung und Elektrifizierung des Bahnhofs Kaiserhafen).

Bremerhaven hat sich in den vergangenen Jahren zu einem europaweit bedeutenden Zentrum der Offshore-Windenergie entwickelt. Die am Standort angesiedelten Unternehmen fertigen vielfältige Großsegmente und ganze Maschinenhäuser für Offshore-Windenergieanlagen. Um die wirtschaftsstrukturellen Potenziale Bremerhavens, die sich aus der Ansiedlung der Offshore-Industrie bereits ergeben haben, für die Zukunft zu sichern und zu erschließen, ist geplant, den Offshore-Terminal Bremerhaven (OTB) in Bremerhaven zu realisieren. Den ansässigen Unternehmen würde damit die Möglichkeit geboten, die produzierten großen Anlagenkomponenten ohne Umladen und Passieren von Schleusen direkt zum Bestimmungsort zu verschiffen. Die Realisierung des Vorhabens wird aufgrund der Klage eines Naturschutzverbandes verzögert.

4.5 Verkehr und Mobilität

Der Verkehrssektor verursacht einen erheblichen Anteil der CO_2-Emissionen im Land Bremen.[48] Mobilität und Verkehr sind daher integrale Bestandteile der bremischen Klimaschutzstrategie. Im Verkehrsentwicklungsplan Bremen (VEP), der von 2012-2014 in einem EU-preisgekrönten breiten, öffentlichen Beteiligungsprozess erarbeitet wurde, ist ein besserer Klimaschutz eines der Zielfelder für künftige Verkehrsprojekte. Der Plan greift zahlreiche Maßnahmen auf, die schon im KEP 2020 festgelegt und seit 2010 realisiert wurden. Ziel ist es, in den nächsten Jahren möglichst viele der Projekte zu realisieren, die der Verbesserung des Umweltverbundes und damit dem Klimaschutz dienen.

Auch in Bremerhaven ist ein neuer Gesamtverkehrsplan in Arbeit und wird bereits in der Umsetzung befindliche Konzepte zur Quartiersentwicklung und zum Radverkehr integrieren.

4.5.1 Ausbau und Verbesserung des ÖPNV

Der ÖPNV in den Stadtgebieten Bremen und Bremerhaven und in der Region wird seit 2010 wesentlich verbessert. Die auf allen regionalen Schienenverbindungen ins Bremer Umland etablierten vertakteten Regio-S-Bahnangebote mit neuen Fahrzeugen sollen auch künftig weiter ausgebaut werden. Weiterhin geplant sind die Netzverlängerungen der Straßenbahnlinien 1 und 8 nach Mittelshuchting und Weyhe und der Bau der Straßenbahnquerverbindung-Ost. Im Sinne einer kombinierten und effizienten Mobilität ist der Ausbau intermodaler Schnittstellen in Bremen vorgesehen. Die Fahrgastzahlen im städtischen und regionalen ÖPNV steigen – erfahrungsgemäß dauert es aber einige Jahre bis neue Angebote von den möglichen Nutzergruppen wahrgenommen werden. Durch eine intelligente informationelle und physische Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel sollen die Potenziale verschiedener Verkehrsträger optimal ausgeschöpft werden. Alle neuen Bahnhöfe sind barrierefrei ausgebaut. Ein barrierefreier Ausbau der übrigen Stationen ist vorgesehen und bereits weitgehend abgeschlossen.

4.5.2 Förderung des Fuß- und Radverkehrs

Fuß- und Radverkehr stehen in beiden Städten im Mittelpunkt von künftigen Stadtteil- und Quartiersentwicklungen durch Verbesserungen der nahräumlichen Erschließung und Aufenthaltsqualität. Beide profitieren von Maßnahmen zur Entflechtung von Geh- und Radwegen dort, wo der Radverkehr attraktiv und sicher in die Fahrbahn integriert werden kann. Zahlreiche Kreuzungen werden barrierefrei und komfortabel umgestaltet, neue Fußgängerquerungen mittels baulicher Querungshilfen, Fußgängersignalanlagen oder Zebrastreifen verkürzen Wege und erhöhen die Verkehrssicherheit.

---

48 Vgl. hierzu Kapitel 3

Der 2014 von der Bremischen Bürgerschaft beschlossene Verkehrsentwicklungsplan Bremen 2025 (VEP) sieht u.a. für die Verlagerung von Pendlerverkehren auf das Fahrrad die Qualifizierung des Radverkehrsnetzes durch die Einrichtung von Fahrrad-Premiumrouten vor. Für den Ausbau einer 43 Kilometer langen innerstädtischen Fahrrad-Premiumroute von Farge nach Mahndorf wurde eine Machbarkeitsuntersuchung mit positivem Ergebnis durchgeführt. Der Beteiligungs- und Abstimmungsprozess wurde bereits eingeleitet. Das Ergebnis der Machbarkeitsuntersuchung ist im Internet unter bauumwelt.de/verkehr verfügbar. Es wird angestrebt mit der Planung eines ersten Abschnittes im 1. Halbjahr 2018 zu beginnen. Im planerischen Rahmen des VEP sollen auch neue Fuß- und Radverbindungen über die Weser geschaffen werden. Weiterhin soll das Abstellen von Fahrrädern an allen wichtigen Zielen (incl. B+R-Angebote) attraktiver werden. Auch in den verdichteten Wohngebieten sollen mehr öffentliche Fahrradabstellanlagen entstehen.

Gemeinsam mit der Hochschule Bremen wird bis Ende 2019 das „Fahrradmodellquartier Alte Neustadt“ umgesetzt, für das 2,5 Mio. Euro aus Klimaschutzmitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit in einem bundesweiten Wettbewerb eingeworben wurden.

4.5.3 Ausbau des Car-Sharing

Der besondere Wert des Car-Sharing besteht in der Ergänzung des Umweltverbundes (Fuß- und Radverkehr sowie ÖPNV). Car-Sharing dient darüber hinaus der wirksamen Parkraumentlastung in den Stadtteilen, denn rund ein Drittel der Car-Sharing-Nutzer schafft derzeit in Bremen einen eigenen PKW nach dem Einstieg in das Car-Sharing ab. Für den Ausbau soll das Stationsnetz auf privatem wie öffentlichem Grund noch weiter ausgebaut werden. Es ist geplant, das Car-Sharing-Angebot sukzessive auf das gesamte Stadtgebiet auszuweiten. Derzeit befinden sich 27 Stationen im öffentlichen Straßenraum (Stand: Dezember 2017). Angestrebt wird, bis 2020 das Netz um weitere acht bis zehn mobil.punkte und -„pünktchen“ pro Jahr auszuweiten.

Die begleitende Öffentlichkeitsarbeit wird durch verschiedene Maßnahmen vorangetrieben, beispielsweise mit einer multi-medialen Kampagne, die humorvoll auf die Vorzüge der Car-Sharing-Nutzung hinweist. Die oben genannten und weitere Bausteine tragen dazu bei, dass die Stadt Bremen die im „Car-Sharing Aktionsplan“ definierten Ziele, bis zum Jahr 2020 die Zahl der Car-Sharing-Nutzer auf mindestens 20.000 zu erhöhen, voraussichtlich erreichen kann.

Die unmittelbaren CO_2-Minderungseffekte des Car-Sharing resultieren aus der feststellbaren Veränderung der Verkehrsmittelwahl von Car-Sharing-Nutzern zugunsten von Fahrrad, Bus und Bahn sowie den deutlich besseren Emissionswerten der Car-Sharing-Fahrzeuge gegenüber der Durchschnittsflotte. Darüber hinaus gibt es indirekte Effekte,

wenn zum Beispiel durch die Anlage von „mobil.punkten“ neue Verknüpfungsmöglichkeiten entstehen oder Kraftfahrzeuge, infolge der verminderten Nachfrage, nicht gebaut werden.

4.5.4 Effizienzsteigerung und alternative Antriebe im ÖPNV

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr war bereits mehrfach an richtungsweisenden EU-Projekten zu sauberen Antrieben beteiligt und ist aktuell Koordinator des EU-Projektes ELIPTIC „Electrification of Public Transport in Cities“ im Horizon2020-Programm. Im Rahmen dieses Projekts testet die BSAG mit Förderung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr seit 2016 batterie-elektrische Busse im Alltagseinsatz. Neben zwei 12-m-Elektrobussen befindet sich auch einer der weltweit ersten batteriebetriebenen 18-m-Gelenkbusse bei der BSAG im Einsatz. Alle drei Busse sind für hohe Reichweiten im Batteriebetrieb konzipiert. Es sollen wesentliche Erkenntnisse zum weiteren Umstieg von Dieselbussen zu elektrischen Antrieben gewonnen werden. Im europäischen ELIPTIC Projekt werden die Erfahrungen auch von anderen europäischen Pilotanwendungen – in unterschiedlichen technologischen Konfigurationen – ausgewertet. Für das Jahr 2018 ist die Anschaffung eines Midi-Elektro-Busses vorgesehen, der auf einer Quartierbus-Linie in Bremen-Gröpelingen einen dieselbetriebenen 8,9-m-Midi-Bus ersetzen wird.

4.5.5 Beratung und Öffentlichkeitsarbeit

Zur Flankierung der genannten Maßnahmen bietet Bremen neuen Bewohnerinnen und Bewohnern der Stadt seit 2014 mit dem „Neubürgerpaket“ Information und Beratung zur Nutzung des ÖPNV-Angebotes und des Radwegenetzes an. Für Car-Sharing gibt es ein Schnupperangebot. Informationskampagnen des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr zielen auf mehr gegenseitige Rücksichtnahme, Respekt und Verantwortungsbewusstsein im Verkehr. Mit EU-Förderung bewirbt die Kampagne „Bremen – bike it“ der Bremer Wirtschaftsförderung die Integration von Radverkehr mit Großveranstaltungen wie z.B. der Breminale, Smartphone Routenplaner sowie touristischen Angeboten beider Städte.

4.6 Handlungsfeldübergreifende Klimaschutzaktivitäten

4.6.1 Wissenschaftlicher Beirat

Nach § 6 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes setzt der Senat einen interdisziplinären wissenschaftlichen Beirat zu Fragen des Klimaschutzes und der Energiepolitik ein. Dem Beirat sollen fünf Persönlichkeiten angehören, die über herausragende fachliche Qualifikationen auf dem Gebiet der Klimaschutz- und Energiepolitik verfügen. Nach den gesetzlichen Vorgaben

- berät der Beirat den Senat zu Fragen der Klimaschutz- und Energiepolitik,
- achtet der Beirat auf die Einhaltung der Klimaschutzziele und begleitet die Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms,
- kann sich der Beirat auf eigene Initiative, auf Anregung der Bürgerschaft (Landtag) oder auf Anfrage des Senats oder des Magistrats der Stadt Bremerhaven mit spezifischen Themen der Klimaschutz- und Energiepolitik befassen und insbesondere Vorschläge für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen im Land Bremen vorlegen.

Die Einsetzung des wissenschaftlichen Beirats wird zurzeit vom Senator für Umwelt, Bau und Verkehr vorbereitet. Die Senatsbefassung soll nach heutigem Planungsstand in der ersten Hälfte des Jahres 2019 erfolgen.

4.6.2 Klimaschutzmanagement und Dialogprozess

Das Klimaschutzmanagement wird das Land und die Gemeinden weiterhin mit der gleichen Intensität bei der Erreichung der Klimaschutzziele unterstützen, indem es die Umsetzung des Klimaschutz- und Energieprogramms koordiniert, die durchgeführten Maßnahmen und ihre Wirkungen dokumentiert sowie den Informations- und Meinungsaustausch mit der Öffentlichkeit sicherstellt. Insbesondere wird der klima- und energiepolitische Dialogprozess mit Fachleuten, Akteuren und Öffentlichkeit fortgesetzt und weiterentwickelt.

4.6.3 Klimaschutzagentur energiekonsens

Die Finanzierung der Bremer Klimaschutzagentur energiekonsens wird auch in Zukunft mittelfristig sichergestellt. Die Bremische Bürgerschaft (Landtag) hat am 18. Dezember 2014 einen langfristigen Fortbestand von energiekonsens befürwortet und sich dafür ausgesprochen, den anteiligen Zuschuss aus dem Landeshaushalt in Höhe von 1 Mio. Euro auch zukünftig bereitzustellen.[49] Auch die Koalitionsvereinbarung für die 19. Wahlperiode der Bremischen Bürgerschaft sieht vor, die Arbeit von energiekonsens für den Zeitraum von 2016 bis 2020 bis zum bisherigen Haushaltsansatz abzusichern. Eine

---

[49] Bürgerschafts-Drucksache 18/1661

mehrjährige finanzielle Absicherung ist notwendig, um die beabsichtigten Wirkungen der vielfach über mehrere Jahre angelegten Projekte und Kampagnen zu erreichen und die notwendigen Voraussetzungen für die Akquisition von längerfristig laufenden Drittmittelprojekten zu schaffen.

4.6.4 Fördermittel des Bundes und der EU

Für die Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen und Energiesparmodellen, die Umsetzung investiver Maßnahmen und die Erstellung von Klimaschutzkonzepten in Bremen und Bremerhaven werden die Fördermöglichkeiten auf nationaler und europäischer Ebene weiterhin intensiv genutzt. Dies gilt insbesondere für die Finanzierungsmöglichkeiten im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB – Kommunalrichtlinie / Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen).

Im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) hat das BMUB die Wettbewerbe „Klimaschutz im Radverkehr“ und „Klimaschutz Modellprojekte“ ausgelobt. Zu beiden Aufrufen gab es aussichtsreiche Bremer Bewerbungen, die vom Senator für Umwelt, Bau und Verkehr unterstützt wurden. Unter den Anträgen ausgewählt wurde bisher das gemeinsam mit der Hochschule Bremen beantragte Projekt „Fahrradmodellquartier Alte Neustadt Bremen“ mit einem finanziellen Gesamtvolumen von 2,5 Millionen Euro (Förderquote: 90 Prozent).

Erstmals in 2016 wurde der neue Förderaufruf „Kurze Wege für den Klimaschutz“ für Verbände, Vereine, Stiftungen und Kommunen aufgelegt. Mit Unterstützung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr in Kooperation mit der Klimaschutzagentur energiekonsens konnten elf der bundesweit insgesamt 112 Förderprojekte nach Bremen und Bremerhaven geholt werden (Stand: 31. Dezember 2017). Mit einer Förderquote von durchschnittlich rund 90 Prozent werden damit Fördermittel in Höhe von mehr als 1,6 Mio. Euro für Personal und Ausstattung an Vereine, Stiftungen und Quartiersprojekte im Land Bremen fließen. Weiteren Bremer Vorhaben im Antragsverfahren werden gute Aussichten attestiert.

Ein weiteres Finanzierungsinstrument für Klimaschutzaktivitäten stellt das 4. Operationelle Programm Bremens zum Europäischen Fonds für regionale Entwicklung EFRE 2014-2020 dar, das mit der Prioritätsachse 3 (Förderung CO_2-effizienter Wirtschafts- und Stadtstrukturen) erstmals eine Prioritätsachse zum Klimaschutz enthält. Hierbei werden die Investitionsprioritäten Förderung von Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien in Unternehmen und Förderung von Strategien zur Senkung des CO_2-Ausstoßes für sämtliche Gebiete, insbesondere städtische Gebiete (einschließlich der Förderung einer nachhaltigen, multimodalen Mobilität und von klimaschutzrelevanten Anpassungsmaßnahmen) unterschieden.

4.6.5 Weitere Aktivitäten

Die Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven führen den Prozess der Verbesserung der energie- und klimapolitischen Situation im Rahmen des europäischen Managementsystems European Energy Award fort, um weiterhin die Qualität ihrer Energieerzeugung und -nutzung sowie ihrer Klimaschutzmaßnahmen bewerten und regelmäßig überprüfen sowie Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und Verbesserung des Klimaschutzes identifizieren und erschließen zu können.

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr fördert weiterhin im Rahmen der „Richtlinie zur Förderung von gemeinnützigen Umwelt- und Naturschutzprojekten sowie von Projekten zur Bildung für nachhaltige Entwicklung“ Maßnahmen und Kampagnen gemeinnütziger Einrichtungen, die konkret einen Beitrag leisten zur Stärkung des Umweltbewusstseins, zur Verbreitung einer nachhaltigen Mobilität oder eines umwelt- und ressourcenschonenden Konsumverhaltens.

Das Klimastadtbüro Bremerhaven soll neben der konzeptionellen Tätigkeit und der Projektkoordination weiterhin ein Anlaufpunkt für die interessierte Öffentlichkeit sein. Mit kooperativ entwickelten Beratungs- und Informationsangeboten soll die Wahrnehmung der Klimaschutzaktivitäten in der Kommune verbessert und gefestigt werden.

Der Senat wird sich auf Bundesebene für eine Verbesserung der bundesgesetzlichen Rahmenbedingungen für den Klimaschutz einsetzen. Dazu gehört der sozialverträgliche und geordnete bundesweite Ausstieg aus der Energieerzeugung auf Kohlebasis, wobei vorrangig Kraftwerke mit den höchsten spezifischen CO_2-Emissionen zuerst abgeschaltet werden sollen.

5. Mitteilung des Senats nach § 5 Abs. 4 BremKEG

5.1 Gesetzlicher Auftrag

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hat im Februar 2016 im Rahmen der jährlichen CO_2-Berichterstattung gemäß § 5 Abs. 3 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG) zu der Frage Stellung genommen, ob das im Klimaschutz- und Energieprogramm festgelegte CO_2-Minderungsziel unter Berücksichtigung der bisherigen Emissionsentwicklung voraussichtlich erreicht werden kann. Die Stellungnahme hat folgenden Wortlaut:

> „In Anbetracht der vorliegenden Ergebnisse ist absehbar, dass das CO_2-Minderungsziel für den Zeitraum bis 2020 im Falle einer Fortsetzung der bisherigen Emissionsentwicklung deutlich verfehlt würde. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hält es deshalb für dringend geboten zu prüfen, aus welchen Gründen die tatsächliche Emissionsentwicklung von dem anzustrebenden Zielpfad abweicht und welche Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene intensiviert oder zusätzlich ergriffen werden können, um der Verfehlung des Minderungsziels entgegenzuwirken.“[50]

Aus dieser Stellungnahme ergibt sich nach § 5 Abs. 4 BremKEG die Verpflichtung des Senats, der Bürgerschaft (Landtag) innerhalb eines Jahres mitzuteilen, in welchem Ausmaß und aus welchen Gründen das Minderungsziel voraussichtlich verfehlt wird und inwieweit Maßnahmen ergriffen werden sollen, um der Verfehlung des Minderungsziels entgegenzuwirken.

5.2 Ausgangslage

Das Land Bremen verfolgt das Ziel, die Emissionen von Kohlendioxid bis 2020 um mindestens 40 Prozent gegenüber 1990 zu senken. Diese Zielsetzung bezieht sich auf die CO_2-Emissionen, die durch den Endenergieverbrauch im Land Bremen mit Ausnahme der Stahlindustrie verursacht werden. Das CO_2-Minderungsziel ist im Rahmen des Klimaschutz- und Energieprogramms (KEP) 2020 am 15. Dezember 2009 vom Senat beschlossen worden.[51] Es ist außerdem Bestandteil der Zielbestimmungen des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG) vom 24. März 2015.[52]

Das CO_2-Minderungsziel des KEP 2020 basiert auf Energie- und Klimaschutzszenarien, die in den Jahren 2009 und 2010 im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr im Rahmen eines intensiven Dialogs mit Akteuren und Öffentlichkeit von einem externen Gutachterteam erarbeitet worden waren.[53] Von den Gutachtern wurden seinerzeit zwei

---

50 SUBV (2016), S. 9. Vgl. hierzu auch Abschnitt 3.4 sowie Anlage B, Abschnitt 4.

51 Vgl. FHB (2010), S. 4

52 Vgl. Anlage A, § 1 Abs. 2 Satz 1 BremKEG

53 Vgl. BET u.a. (2010). Auftragnehmer war eine Arbeitsgemeinschaft, an der folgende Einrichtungen beteiligt waren: BET – Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH (Aachen), Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH.

Szenarien berechnet, ein Referenzszenario und ein Klimaschutzszenario. Im Referenzszenario, das die Entwicklung der demografischen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen widerspiegelt, wurde für das Zieljahr 2020 eine Minderung der CO_2-Emissionen um rund 20 Prozent gegenüber 1990 ermittelt. Im Klimaschutzszenario, das darüber hinaus auch die Wirkungen der Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene abbildet, wurde bis 2020 eine CO_2-Minderung um rund 33 Prozent gegenüber 1990 berechnet.[54]

Die Ergebnisse der jährlichen CO_2-Berichterstattung zeigen, dass die tatsächliche Entwicklung der bremischen CO_2-Emissionen erheblich von den vorliegenden Szenarien abweicht. Für das Berichtsjahr 2015 wurde eine CO_2-Minderungsrate von 13,6 Prozent im Vergleich zum Basisjahr 1990 ermittelt.[55] Ein Vergleich der Zeitreihe der Ist-Werte mit den früher berechneten Szenarien zeigt, dass die Ist-Werte über den Werten des Referenzszenarios liegen, wobei die Abweichungen im Zeitablauf zunehmen.[56] Darüber hinaus ist festzustellen, dass sich wesentliche Rahmendaten deutlich anders entwickeln als bei der Erstellung der Szenarien angenommen. Dies gilt insbesondere für die Bevölkerung, das Wirtschaftswachstum, die Energiepreise und die Klimaschutz- und Energiepolitik auf nationaler und europäischer Ebene.

5.3 Grundlagen der Mitteilung

In Anbetracht der geschilderten Ausgangslage hat sich der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr entschieden, eine Aktualisierung der Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen in Auftrag zu geben. Ein entsprechender Gutachtenauftrag wurde nach Zustimmung der zuständigen Gremien und Durchführung des Vergabeverfahrens im September 2016 an die Prognos AG, Basel, vergeben. Neben der Aktualisierung der Szenarien waren von den Gutachtern auch Handlungsoptionen für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene zu untersuchen. Der Abschlussbericht des Projekts wurde im Juni 2017 vorgelegt und ist der vorliegenden Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms als Anlage D beigefügt.

Die vorliegende Mitteilung berücksichtigt darüber hinaus die Ergebnisse der landesweiten Klimakonferenz, die am 17. Februar 2016 auf Einladung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr in Bremerhaven stattgefunden hat. Ziel dieser Veranstaltung war es, einen Arbeitsentwurf der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms zur Diskussion zu stellen sowie Ideen und Vorschläge für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen zu entwickeln. Eine nähere Darstellung und Auswertung der eingebrachten Vorschläge für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene enthält Abschnitt 5.6.

---

54 Vgl. BET u.a. (2010), S. 3

55 Vgl. hierzu Kapitel 3 sowie Anlage B

56 Vgl. SUBV (2016), S. 7

5.4 Ausmaß der Zielverfehlung

In der vorliegenden Mitteilung des Senats nach § 5 Abs. 4 BremKEG ist zunächst die Frage zu beantworten, in welchem Ausmaß das im Klimaschutz- und Energieprogramm für den Zeitraum bis 2020 festgelegte CO_2-Minderungsziel voraussichtlich verfehlt wird. Hierzu können die Ergebnisse der aktualisierten Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen herangezogen werden.

Tabelle 5.1
Zentrale Ergebnisse der aktualisierten Szenarien:
CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie), 1990 und 2020

	CO_2-Emissionen		Änderung gegenüber 1990	
	1990	**2020**	absolut	relativ
	in Mio. Tonnen			in %
Referenzszenario	6,87	5,95	-0,93	**-13**
Klimaschutzszenario	6,87	5,76	-1,12	**-16**
Quelle: Prognos (Anlage D)				

Tabelle 5.1 stellt die für das Zieljahr 2020 berechneten CO_2-Emissionen im Vergleich zum Basisjahr 1990 dar. Danach werden die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) unter den Annahmen des Klimaschutzszenarios im Jahr 2020 um rund 1,1 Millionen Tonnen unter dem Niveau des Basisjahres liegen. Dies entspricht einer CO_2-Minderungsrate von 16 Prozent. Im Referenzszenario wird eine Senkung der CO_2-Emissionen um gut 0,9 Millionen Tonnen erreicht (minus 13 Prozent).

Die von Prognos erarbeiteten Energie- und Klimaschutzszenarien sind konzeptionell wie folgt definiert:

- Das Klimaschutzszenario basiert auf der Grundannahme, dass die Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene im bisherigen Umfang weitergeführt werden.
- Das Referenzszenario geht demgegenüber von der hypothetischen Prämisse aus, dass im Zeitraum von 2016-2020 keine Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene realisiert werden.

Beiden Szenarien liegen die gleichen Annahmen zur Entwicklung der relevanten Rahmenbedingungen zu Grunde. Dies gilt insbesondere für die demografische und die wirtschaftliche Entwicklung im Land Bremen, die Entwicklung der Energiepreise und die Klimaschutz- und Energiepolitik auf nationaler und europäischer Ebene.[57]

[57] Vgl. hierzu im Einzelnen Prognos (Anlage D), S. 9-14. Nähere Angaben zu den Rahmendaten zur demografischen und wirtschaftlichen Entwicklung im Land Bremen enthält auch Abschnitt 5.5.

5.5 Ursachen der Zielverfehlung

Die aktualisierten Energie- und Klimaschutzszenarien weichen erheblich von den Szenarien ab, die im Jahr 2009 zur fachlichen Vorbereitung des Klimaschutz- und Energieprogramms erstellt worden waren. Tabelle 5.2 zeigt die für das Zieljahr 2020 berechneten CO_2-Emissionen im direkten Vergleich.

Tabelle 5.2
Vergleich der aktualisierten Szenarien mit den früheren Szenarien: CO_2-Emissionen im Zieljahr 2020 (Land Bremen ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen im Zieljahr 2020		Abweichung	
	Frühere Szenarien BET u.a. (2010)	**Aktualisierte Szenarien** Prognos (2017)	absolut	relativ
	in Mio. Tonnen			in %
Referenzszenario	5,67	5,95	0,27	5
Klimaschutzszenario	4,73	5,76	1,02	22
Quelle: BET u.a. (2010), Prognos (Anlage D)				

Bei der Interpretation dieser Zahlen sollte beachtet werden, dass das aktualisierte Referenzszenario mit dem früheren Referenzszenario nicht unmittelbar vergleichbar ist, da es auch die Effekte der im Zeitraum von 2006 bis 2015 auf Landes- und kommunaler Ebene realisierten Klimaschutzmaßnahmen widerspiegelt.[58] Ein aussagekräftiger Vergleich ist aus diesem Grunde nur zwischen dem aktualisierten Klimaschutzszenario und dem früheren Klimaschutzszenario möglich.

Nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario werden die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) im Zieljahr 2020 rund 5,76 Millionen Tonnen betragen. Dieser Wert liegt um gut 1 Million Tonnen (22 Prozent) über dem Ergebnis des früheren Klimaschutzszenarios, das die fachliche Grundlage für das CO_2-Minderungsziel des KEP 2020 bildete.

Um die Ursachen dieser erheblichen Abweichung zu ermitteln, hat Prognos einen systematischen Vergleich der beiden Klimaschutzszenarien durchgeführt. Dieser Vergleich liefert wichtige Anhaltspunkte zur Beantwortung der Frage, aus welchen Gründen das CO_2-Minderungsziel des KEP 2020 voraussichtlich verfehlt wird. Die wesentlichen Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst. Eine ausführliche Darstellung enthält der als Anlage D beigefügte Endbericht (Kapitel 10).

---

58 Im früheren Referenzszenario sind demgegenüber nur die Effekte der bis einschließlich 2005 auf Landes- und kommunaler Ebene realisierten Klimaschutzmaßnahmen enthalten. Auf die Erarbeitung eines direkt vergleichbaren aktualisierten Referenzszenarios wurde verzichtet, da hiermit ein erheblicher zusätzlicher Aufwand verbunden gewesen wäre.

(1) Endenergieverbrauch in 2020 erheblich höher als angenommen

Der von Prognos durchgeführte Vergleich zeigt zunächst, dass sich der Endenergieverbrauch in den beiden Klimaschutzszenarien stark abweichend entwickelt. Nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario liegt der Endenergieverbrauch im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) im Zieljahr 2020 um 2 Prozent unter dem Niveau des Basisjahres 1990. Das frühere Klimaschutzszenario war demgegenüber von einer stark rückläufigen Entwicklung des Endenergieverbrauchs ausgegangen.[59]

Tabelle 5.3
Vergleich der Klimaschutzszenarien:
Endenergieverbrauch im Zieljahr 2020 (Land Bremen ohne Stahlindustrie)

	Endenergieverbrauch im Zieljahr 2020		Abweichung	
	Früheres Klimaschutz-szenario BET u.a. (2010)	**Aktualisiertes Klimaschutz-szenario** Prognos (2017)	absolut	relativ
	in Petajoule			in %
Endenergieverbrauch nach Sektoren				
Industrie *	21,55	24,04	2,49	12
Verkehr	17,23	19,02	1,79	10
Haushalte GHD **	25,18	33,17	7,99	32
Insgesamt	**63,96**	**76,23**	**12,27**	**19**
Endenergieverbrauch ausgewählter Energieträger				
Mineralöl	16,54	22,13	5,59	34
Erdgas	17,76	20,39	2,63	15
Strom	10,60	12,73	2,13	20

* Einschl. Abfallverbrennung. Der von Prognos verwendete Begriff „Industrie“ entspricht dem im Rahmen des CO_2-Monitoring verwendeten Begriff „Verarbeitendes Gewerbe“.

** Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher

Quelle: BET u.a. (2010), Prognos (Anlage D)

Tabelle 5.3 zeigt die für das Zieljahr 2020 berechneten Werte im direkten Vergleich. Danach ist der Endenergieverbrauch nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario im Jahr 2020 um rund 12,3 Petajoule höher als nach der früheren Studie (plus 19 Prozent). Deutlich überdurchschnittlich ist die Abweichung im Sektor „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ (plus 32 Prozent). Hervorzuheben sind auch die erheblich höheren Verbräuche bei den CO_2-intensiven Energieträgern Mineralöl (plus 34 Prozent) und Strom (plus 20 Prozent).

59 Vgl. hierzu auch den grafischen Vergleich der Zeitreihen in Prognos (Anlage D), S. 72, Abbildung 10-2

(2) Größere Bevölkerung und stärkeres Wirtschaftswachstum

Die unterschiedliche Entwicklung des Endenergieverbrauchs kann zum Teil durch abweichende Annahmen zur demografischen und ökonomischen Entwicklung erklärt werden. Tabelle 5.4 zeigt die Rahmendaten der beiden Klimaschutzszenarien zur Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung im direkten Vergleich.

Tabelle 5.4
Vergleich der Klimaschutzszenarien:
Demografische und wirtschaftliche Rahmendaten im Zieljahr 2020

		Früheres Klimaschutz-szenario BET u.a. (2010)	**Aktualisiertes Klimaschutz-szenario** Prognos (2017)	**Abweichung**	
				absolut	in %
Bevölkerung	Tsd.	656,7	685,5	28,8	4,4
BIP real *	Mrd. EUR	30,4	31,1	0,7	2,2
BWS Industrie real **	Mrd. EUR	5,8	6,2	0,4	6,5

* Reales Bruttoinlandsprodukt (Land Bremen, in Preisen von 2013)

** Reale Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes (Land Bremen, in Preisen von 2013)

Quelle: BET u.a. (2010), Prognos (Anlage D)

Das aktualisierte Klimaschutzszenario basiert auf der Bevölkerungsvorausschätzung des Statistischen Landesamtes vom August 2016. Die Bevölkerung des Landes Bremen wächst danach bis 2020 auf über 685.000 Einwohner und liegt damit im Zieljahr geringfügig über dem Niveau des Basisjahres 1990 (plus 0,6 Prozent). Dem früheren Klimaschutzszenario lag die Bevölkerungsprognose des Statistischen Landesamtes aus dem Jahr 2008 zu Grunde.[60] Danach sollte sich die Einwohnerzahl des Landes Bremen rückläufig entwickeln und mit einem Wert von knapp 657.000 im Jahr 2020 das Niveau des Basisjahres 1990 deutlich unterschreiten (minus 3,7 Prozent). Infolge dieser gegenläufigen Annahmen liegt die Einwohnerzahl im Jahr 2020 im aktualisierten Klimaschutzszenario deutlich über dem Wert der früheren Studie (plus 4,4 Prozent).

Erhebliche Unterschiede zwischen den beiden Klimaschutzszenarien zeigen sich auch bei den Annahmen zur wirtschaftlichen Entwicklung. Dies gilt insbesondere für die reale Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes, die nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario um 6,5 Prozent über dem entsprechenden Wert des früheren Klimaschutzszenarios liegt. [61]

---

60 Prognose der Langfristigen Globalplanung 2003 (Aktualisierung 2008, Basiszeitpunkt 31.12.2007); vgl. hierzu BET u.a. (2010), Anhang I, Tabelle A-1

61 Sowohl für die früheren als auch für die aktualisierten Szenarien wurden die Daten zur Wirtschaftsprognose vom Statistischen Landesamt (Bereich Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen) zur Verfügung gestellt. Bei dem Vergleich der Annahmen sollte berücksichtigt werden, dass die Wirtschaftsprognose für das frühere Klimaschutzszenario im Jahr 2008 unter dem Eindruck der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise erstellt werden musste und deshalb mit besonderen Unsicherheiten behaftet war.

(3) Mehr CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung

Im Rahmen des CO_2-Monitoring hat sich gezeigt, dass die Ausweitung der Abfallverbrennung am Standort Bremen die Entwicklung der bremischen CO_2-Emissionen in den letzten Jahren erheblich beeinflusst hat.[62] Vor diesem Hintergrund ist von besonderem Interesse, welche Annahmen zur Entwicklung der Abfallverbrennung in den beiden Klimaschutzszenarien getroffen wurden. Nähere Angaben zu diesem Themenkomplex enthält Tabelle 5.5.

Tabelle 5.5
Vergleich der Klimaschutzszenarien:
CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung im Zieljahr 2020

		Früheres Klimaschutz-szenario BET u.a. (2010)	**Aktualisiertes Klimaschutz-szenario** Prognos (2017)	**Abweichung**	
				absolut	in %
Energieinhalt Abfall *	PJ	6,05	6,85	0,80	13,2
CO_2-Emissionsfaktor **	g / MJ	80,00	91,50	11,50	14,4
CO_2-Emissionen Abfall	Mio. t	0,48	0,63	0,14	29,4

* Energieinhalt der verbrannten Abfallmenge (fossiler Anteil, Annahme: 50 % der Gesamtmenge)

** Bezogen auf den fossilen Anteil der verbrannten Abfallmenge

Quelle: BET u.a. (2010), Prognos (Anlage D)

Aus der tabellarischen Gegenüberstellung ist ersichtlich, dass die CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario im Zieljahr 2020 um rund 140.000 Tonnen höher sind als nach der früheren Studie (plus 29 Prozent). Die Abweichung ist hierbei zu etwa gleichen Teilen auf eine höhere Abfallmenge und auf einen höheren CO_2-Emissionsfaktor zurückzuführen.[63]

Die Ausweitung der Abfallverbrennung war bereits im früheren Klimaschutzszenario weitgehend berücksichtigt worden. Die seinerzeit angenommenen Planwerte sind jedoch von den realisierten Mengen nochmals deutlich übertroffen worden. Das aktualisierte Klimaschutzszenario geht von der Annahme aus, dass die jährlichen Verbrennungsmengen auf dem 2015 erreichten hohen Niveau bis 2020 konstant bleiben.

---

62 Vgl. hierzu Abschnitt 3.3 sowie Anlage B (Abschnitt 3 sowie Anlage 1, Abschnitte 1.2 und 2.2)

63 Auf der Grundlage einer entsprechenden Vereinbarung im Länderarbeitskreis Energiebilanzen verwendet das Statistische Landesamt ab dem Berichtsjahr 2011 einen höheren Faktor für die Berechnung der CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung (91,5 statt bisher 80,0 Gramm CO_2 je Megajoule, jeweils bezogen auf den Energieinhalt des fossilen Anteils der verbrannten Abfallmenge, der mit 50 Prozent angenommen wird). Dieser Vorgehensweise wurde im Interesse einer einheitlichen Berechnungsmethodik sowohl im Rahmen der CO_2-Berichterstattung als auch bei der Aktualisierung der Energie- und Klimaschutzszenarien gefolgt. Vgl. hierzu auch Anlage B (Abschnitt 3 sowie Anlage 1, Abschnitte 1.2 und 2.2).

(4) Geringe Abweichungen bei den CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom

Rund 40 Prozent der CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) werden durch den Verbrauch von elektrischem Strom verursacht. Diese CO_2-Emissionen sind einerseits vom Stromverbrauch und andererseits von den CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom abhängig. Letztere werden im Rahmen der KEP-Methodik für die Städte Bremen und Bremerhaven getrennt ermittelt und spiegeln die CO_2-Intensität der Stromversorgung in den beiden Kommunen wider.[64]

Tabelle 5.6
Vergleich der Klimaschutzszenarien:
CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom im Zieljahr 2020

	CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom im Zieljahr 2020		Abweichung	
	Früheres Klimaschutz-szenario* BET u.a. (2010)	**Aktualisiertes Klimaschutz-szenario** Prognos (2017)	absolut	relativ
	in Gramm CO_2 je Kilowattstunde Strom			in %
Stadt Bremen	679	671	-8,5	-1,3
Bremerhaven	286	301	14,6	5,1

* Gewogene Mittelwerte einschließlich Fahrstromverbrauch der Bahn. Die in BET u.a. (2010) auf Seite 44 dargestellten Werte (690,3 g/kWh für die Stadt Bremen und 262,8 g/kWh für Bremerhaven) beziehen sich jeweils auf den Stromverbrauch ohne Fahrstromverbrauch der Bahn.

Quelle: BET u.a. (2010), Prognos (Anlage D)

Tabelle 5.6 zeigt die für das Zieljahr 2020 berechneten CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom im direkten Vergleich. Danach ist der Wert für die Stadt Bremen im aktualisierten Klimaschutzszenario geringfügig niedriger als in der früheren Studie, während der Wert für Bremerhaven etwas höher ausfällt. Berücksichtigt man zusätzlich, dass der Stromverbrauch der Stadt Bremen (ohne Stahlindustrie) ungefähr sechsmal höher ist als der Stromverbrauch der Stadt Bremerhaven, gleichen sich die resultierenden Effekte in der CO_2-Bilanz des Landes Bremen annähernd aus.[65]

Die geringen Differenzen zwischen den CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom sind der Nettoeffekt gegenläufiger Abweichungen, die einander annähernd ausgleichen. Im aktualisierten Klimaschutzszenario wird insbesondere eine deutlich geringere Aus-

64 Vgl. zur Methodik der CO_2-Bilanzierung auch Prognos (Anlage D), Kapitel 2

65 Rechnerisch ergibt sich infolge der abweichenden CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom im aktualisierten Klimaschutzszenario eine Nettoentlastung im Vergleich zur früheren Studie, die jedoch wegen ihres geringen Volumens vernachlässigt werden kann. Vgl. hierzu auch Prognos (Anlage D), S. 96.

lastung des neuen GuD-Kraftwerks angenommen als in der früheren Studie. Dieser Abweichung, die für sich genommen zu einer Erhöhung der CO_2-Emissionen führt, stehen mehrere Abweichungen gegenüber, die in Richtung einer Senkung der CO_2-Emissionen wirken. Hierzu gehören insbesondere eine höhere Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, eine höhere Stromerzeugung in den Abfallverbrennungsanlagen sowie die Stilllegung des Kohleblocks 5 im Kraftwerk Hafen, die im früheren Klimaschutzszenario noch nicht berücksichtigt war.[66]

(5) Sensitivitätsrechnung zur Auslastung des neuen GuD-Kraftwerks

Vor diesem Hintergrund hat Prognos im Rahmen einer Sensitivitätsrechnung die Frage untersucht, welche Auswirkungen eine höhere Auslastung des neuen GuD-Kraftwerks auf die Ergebnisse des aktualisierten Klimaschutzszenarios hätte. Hierbei wurde angenommen, dass die Stromerzeugung der Anlage den Annahmen des früheren Klimaschutzszenarios entspricht.[67] Die Ergebnisse der Berechnung zeigt Tabelle 5.7.

Tabelle 5.7
Sensitivitätsrechnung zur Auslastung des neuen GuD-Kraftwerks: Ergebnisse Stadt Bremen (ohne Stahlindustrie)

		Aktualisiertes Klimaschutz-szenario Prognos (2017)	**Sensitivitäts-rechnung GuD** Prognos (2017)	**Abweichung**	
				absolut	in %
Stromverbrauch	Mrd. kWh	3,017	3,017	-	-
CO_2-Emissionsfaktor	g / kWh	671	616	-54	-8,1
CO_2-Emissionen Strom	Mio. t	2,023	1,859	-0,164	-8,1
Quelle: Prognos (Anlage D), Kapitel 9					

Nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario beträgt der Stromverbrauch der Stadt Bremen (ohne Stahlindustrie) im Jahr 2020 rund 3 Milliarden Kilowattstunden. Wird dieser mit dem CO_2-Emissionsfaktor des aktualisierten Klimaschutzszenarios bewertet, ergeben sich CO_2-Emissionen von gut 2 Millionen Tonnen. In der Sensitivitätsrechnung führt die höhere Auslastung des GuD-Kraftwerks zu einer Senkung des CO_2-Emissionsfaktors für die Stadt Bremen auf 616 Gramm je Kilowattstunde. Wird dieser Wert zu Grunde gelegt, sind die CO_2-Emissionen aus dem Stromverbrauch der Stadt Bremen (ohne Stahlindustrie) um rund 164.000 Tonnen geringer als im aktualisierten Klimaschutzszenario. Die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) reduzieren sich entsprechend auf rund 5,6 Millionen Tonnen und sind damit nach der Sensitivitätsrechnung um etwa 19 Prozent geringer als im Basisjahr 1990.

66 Vgl. Prognos (Anlage D), S. 78 f.

67 Vgl. hierzu im Einzelnen Prognos (Anlage D), S. 68

(6) Quantitative Analyse der Abweichung der CO_2-Emissionen

Im Rahmen des Gutachtens hat Prognos auch den Versuch unternommen, die Abweichung der CO_2-Emissionen zwischen den beiden Klimaschutzszenarien quantitativ zu analysieren. Bei dem verwendeten methodischen Verfahren wird diese Abweichung rechnerisch in drei Komponenten zerlegt:

- den CO_2-Effekt der Abweichung einer Mengengröße,
- den CO_2-Effekt der Abweichung der Energieintensität,
- den CO_2-Effekt der Abweichung der CO_2-Intensität.

Diese Effekte wurden zunächst für die einzelnen Sektoren getrennt berechnet und anschließend aggregiert.[68] Die aggregierten Ergebnisse zeigt Tabelle 5.8.[69]

Tabelle 5.8
Vergleich der Klimaschutzszenarien:
Ergebnisse der quantitativen Analyse (Effektzerlegung)

	CO_2-Effekt in Mio. t	**Anteil** in %
Abweichung von Mengengrößen	0,29	29
Abweichung von Energieintensitäten	0,65	63
Abweichung von CO_2-Intensitäten	0,08	8
Insgesamt	**1,02**	**100**
Quelle: Prognos (Anlage D), Abschnitt 10.4		

Die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) sind nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario im Jahr 2020 insgesamt um 1,02 Millionen Tonnen höher als nach dem früheren Klimaschutzszenario. Diese Gesamtabweichung wird nach den Ergebnissen der quantitativen Analyse zu 29 Prozent durch Mengeneffekte, zu 63 Prozent durch die Veränderungen von Energieintensitäten und zu 8 Prozent durch die Veränderung von CO_2-Intensitäten erklärt. Da die Aussagekraft dieser Ergebnisse aus unterschiedlichen Gründen begrenzt ist, sollten sie lediglich als grobe Anhaltspunkte betrachtet werden.[70]

---

68 Folgende Mengengrößen wurden verwendet: Bevölkerung (für die Sektoren Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie Verkehr), Reale Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes (für den Sektor Industrie ohne Abfallverbrennung), Energieinhalt der verbrannten Abfallmengen (für den Sektor Abfallverbrennung). Die Energieintensität ist als Verhältnis von Endenergieverbrauch zu Mengengröße, die CO_2-Intensität als Verhältnis von CO_2-Emissionen zu Endenergieverbrauch definiert. Nähere Angaben zur Methodik enthält Prognos (Anlage D), S. 87

69 Eine ausführliche grafische Darstellung sowohl der aggregierten Ergebnisse als auch der Ergebnisse der sektoralen Analysen enthält Prognos (Anlage D), Abschnitt 10.4. (S. 87-96)

70 Die verwendeten Mengengrößen sind nur bedingt geeignet, da die CO_2-Emissionen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ebenso wie die CO_2-Emissionen des Güterverkehrs eher von der wirtschaftlichen Entwicklung als von der Bevölkerung abhängen. Vgl. auch Prognos (Anlage D), S. 94. Eine weitere Beschränkung der Aussagekraft ergibt sich aus dem hohen Aggregationsniveau der sektoralen Analyse.

5.6 Zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen für den Zeitraum bis 2020

Der Senat prüft, zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen, um der voraussichtlichen Verfehlung des CO_2-Minderungsziels entgegenzuwirken. Im ersten Schritt sollen mehrere Vorschläge, die von den Teilnehmenden der landesweiten Klimakonferenz im Februar 2016 eingebracht worden waren, konkretisiert und auf Umsetzung geprüft werden. Darüber hinaus hat der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr im Zusammenhang mit der Aktualisierung der Energie- und Klimaschutzszenarien die Gutachter beauftragt, weitere Handlungsoptionen zu bewerten und die hiermit verbundenen CO_2-Minderungspotenziale zu quantifizieren.

Um Anregungen für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen zu sammeln, hatte der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr Anfang 2016 Akteure und Öffentlichkeit zu einer landesweiten Klimakonferenz eingeladen, die am 17. Februar 2016 im Klimahaus Bremerhaven stattfand. Ziel der Veranstaltung war es, einen Arbeitsentwurf der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms zur Diskussion zu stellen sowie Ideen und Vorschläge für weitere Klimaschutzmaßnahmen zu entwickeln. Im Rahmen von fünf Workshops zu den Handlungsfeldern

- Strom und Wärme,
- Gebäude und Wohnungswirtschaft,
- Wirtschaft und Unternehmen,
- Verkehr und Mobilität,
- Nutzerverhalten

wurden von den Teilnehmenden insgesamt 23 Vorschläge für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene eingebracht, die im Einzelnen in der Anlage E dokumentiert sind.

Die Maßnahmenvorschläge aus der Klimakonferenz 2016 wurden zwischenzeitlich vom Senator für Umwelt, Bau und Verkehr aus fachlicher Sicht eingeordnet und kommentiert. Im Ergebnis wurde zu jedem Vorschlag eine fachliche Empfehlung zum weiteren Vorgehen erarbeitet. Hierbei wurden fünf Kategorien unterschieden:

(1) Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.

(2) Der Vorschlag wird als neue Klimaschutzmaßnahme in die Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms aufgenommen und umgesetzt.

(3) Der Vorschlag wird grundsätzlich befürwortet, bedarf jedoch einer weiteren Prüfung oder Konkretisierung.

(4) Der Vorschlag wird im Rahmen der fachlichen Vorarbeiten für die Festlegung der bremischen Klimaschutzziele für den Zeithorizont 2030 berücksichtigt.

(5) Der Vorschlag wird im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms nicht weiter verfolgt.

Die fachlichen Kommentierungen und Empfehlungen des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr sind in der Anlage F ausführlich dokumentiert. Eine quantitative Darstellung der Bewertungsergebnisse enthält Tabelle 5.9.

Tabelle 5.9
Auswertung der Klimakonferenz 2016:
Verteilung der Maßnahmenvorschläge nach Empfehlungskategorien

Kategorie	Kurzbezeichnung	Anzahl	Anteil in %
1	Berücksichtigung im Rahmen laufender Aktivitäten *	11	47,8
2	Aufnahme in KEP-Fortschreibung und Umsetzung	4	17,4
3	Grundsätzliche Befürwortung, jedoch nähere Prüfung	1	4,3
4	Berücksichtigung im Rahmen des Zeithorizonts 2030	3	13,0
5	Keine Weiterverfolgung im Rahmen der KEP-Fortschreibung	4	17,4
	Insgesamt	**23**	100,0

* In der Gesamtzahl von 11 Vorschlägen sind 3 Vorschläge enthalten, bei denen trotz einer grundsätzlich positiven Gesamtbewertung Teilaspekte des Vorschlags nicht befürwortet wurden. Dies betrifft im Einzelnen die Vorschläge C4, E1 und E2. Nähere Angaben hierzu können der Anlage F entnommen werden.

Danach entfällt annähernd die Hälfte der Maßnahmenvorschläge auf Handlungsfelder, in denen bereits Klimaschutzaktivitäten auf Landes- oder kommunaler Ebene mit ähnlichen Inhalten umgesetzt werden oder in Vorbereitung sind. In vier Fällen wird empfohlen, die vorgeschlagenen Maßnahmen als neue Klimaschutzmaßnahmen in die Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms aufzunehmen und umzusetzen. Ein weiterer Maßnahmenvorschlag wird grundsätzlich befürwortet, bedarf jedoch einer näheren Prüfung. In drei Fällen wird empfohlen, die Maßnahmenvorschläge wegen ihres längerfristigen Charakters in die fachlichen Vorarbeiten zur Festlegung der bremischen Klimaschutzziele für den Zeithorizont 2030 aufzunehmen. In vier weiteren Fällen wird empfohlen, die Maßnahmenvorschläge im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms nicht weiter zu verfolgen.

Auf der Grundlage der fachlichen Empfehlungen des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr wird der Senat die folgenden Maßnahmenvorschläge prüfen:

(1) BHKW-Potenzialstudien für den Bereich der Wohnungswirtschaft,

(2) Energieberichte der bremischen Gesellschaften,

(3) Kofinanzierungsfonds für Klimaschutzprojekte,

(4) Überprüfung der Instrumente und Aktivitäten der Freien Hansestadt Bremen auf Klimaschutzpotenziale („Instrumentencheck Klimaschutzpotenzial“).

Nähere Erläuterungen zur inhaltlichen Ausgestaltung sowie zur geplanten Implementierung der neuen Klimaschutzmaßnahmen werden nachstehend gegeben.

(1) BHKW-Potenzialstudien für den Bereich der Wohnungswirtschaft

Der Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung hat in Bremen und Bremerhaven in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht. Hierzu beigetragen hat unter anderem der verstärkte Einsatz von Blockheizkraftwerken (BHKW) durch die kommunalen Wohnungsgesellschaften GEWOBA und STÄWOG, der in den Jahren von 2017 bis 2020 nochmals erheblich intensiviert werden soll.[71] Die Nutzung der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung zur Strom- und Wärmeversorgung stellt grundsätzlich auch für andere Unternehmen der Wohnungswirtschaft eine interessante Handlungsoption dar. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr wird deshalb den im Land Bremen tätigen Wohnungsunternehmen anbieten, sie bei der Durchführung und Finanzierung von BHKW-Potenzialstudien zu unterstützen. Eine entsprechende Initiative soll Anfang 2019 gestartet werden.

(2) Energieberichte der bremischen Gesellschaften

Ein regelmäßiges und transparentes Energiecontrolling ist ein wichtiges Instrument, um Schwachstellen aufzudecken und Potenziale zur Minderung des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen zu identifizieren. Der Senat wird deshalb die bremischen Gesellschaften verpflichten, künftig jährliche Energieberichte vorzulegen. Zur Abgrenzung des Kreises der berichtspflichtigen Gesellschaften und zur Definition der Anforderungen an Art und Umfang der Berichterstattung wird der Senat eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe unter Federführung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr einsetzen. Die Arbeitsgruppe soll dem Senat bis zum 31. März 2019 einen umsetzungsreifen Vorschlag zur Beschlussfassung vorlegen.

(3) Kofinanzierungsfonds für Klimaschutzprojekte

Die Bundesregierung hat in den letzten Jahren zusätzliche Förderangebote im Bereich des kommunalen Klimaschutzes geschaffen. Um die Inanspruchnahme dieser Bundesmittel zu unterstützen, informiert der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr in Kooperation mit der Bremer Klimaschutzagentur „energiekonsens“ antragsberechtigte Einrichtungen in Bremen und Bremerhaven laufend über die aktuellen Fördermöglichkeiten. Die Inanspruchnahme von Fördermitteln des Bundes erfordert in der Regel die Leistung ei-

---

[71] Vgl. hierzu im Einzelnen die Abschnitte 2.2.1, 2.3.3 und 4.2.1

nes finanziellen Eigenbetrags, der in Abhängigkeit von den jeweiligen Förderbedingungen in einer Bandbreite von 10 bis 80 Prozent der Projektkosten liegen kann. In der Praxis wird die Inanspruchnahme von Bundesmitteln häufig dadurch erschwert, dass die antragsberechtigten Einrichtungen die Finanzierung des geforderten Eigenbeitrags nicht ermöglichen können. Auch für die Durchführung von Vorarbeiten im Zusammenhang mit der Beantragung von Fördermitteln des Bundes fehlen manchmal geeignete Finanzierungsmöglichkeiten.

Diese Probleme können durch die Schaffung eines ressortübergreifend nutzbaren Kofinanzierungsfonds für Klimaschutzprojekte bei der Senatorin für Finanzen gelöst werden. Die Senatorin für Finanzen wird hierzu in Abstimmung mit dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr die Möglichkeiten zur Ausgestaltung und finanziellen Ausstattung eines solchen Fonds näher prüfen und dem Senat bis zum 31. März 2019 über das Ergebnis berichten.

(4) Instrumentencheck Klimaschutzpotenzial

Vor dem Hintergrund der bisher erreichten Minderung der bremischen CO_2-Emissionen sind alle Akteure in Bremen und Bremerhaven gefordert, ihre Klimaschutzanstrengungen zu überprüfen und nach Möglichkeit zu intensivieren. Der Senat wird hierbei mit gutem Beispiel voran gehen und sämtliche Instrumente und Aktivitäten der Freien Hansestadt Bremen darauf hin überprüfen, ob diese zusätzliche Beiträge zur Erreichung des bremischen CO_2-Minderungsziels leisten können.

Zur Umsetzung dieses Vorhabens wird eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe unter Federführung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr eingesetzt. Die Arbeitsgruppe soll ihre Tätigkeit kurzfristig aufnehmen und dem Senat bis zum 31. März 2019 einen Zwischenbericht vorlegen. Die Arbeitsgruppe hat das Ziel, einen Vorschlag zu entwickeln, wie sämtliche Instrumente und Aktivitäten der Freien Hansestadt Bremen daraufhin überprüft werden können, ob diese zusätzliche Beiträge zur Erreichung des bremischen CO_2-Minderungsziels leisten können. Über das weitere Vorgehen wird der Senat auf der Grundlage des Zwischenberichts entscheiden. Ziel ist, den Instrumentencheck im dritten Quartal des Jahres 2019 abzuschließen und die identifizierten Maßnahmen zur Intensivierung der Klimaschutzanstrengungen bis Ende 2019 umzusetzen bzw. in die Wege zu leiten.

Neben den neuen Klimaschutzmaßnahmen, die in die Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms aufgenommen und umgesetzt werden, wird eine weitere Projektidee, die auf eine bedarfsgerechte Produktion von Gütern und Dienstleistungen abzielt, geprüft. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hat hierzu die Empfehlung ausgesprochen, die Möglichkeiten für ein Modellprojekt zu diesem Thema im Rahmen eines

Gesprächs mit fachlich Beteiligten und potenziellen Akteuren zu erörtern.[72] Drei Vorschläge aus der Klimakonferenz 2016 sollen wegen ihres längerfristigen Charakters im Rahmen der fachlichen Vorarbeiten für die Festlegung der bremischen Klimaschutzziele für den Zeithorizont 2030 berücksichtigt werden.[73] Inhaltlich beziehen sich diese Vorschläge auf den Ausstieg aus der Kohleverstromung, den Ausbau der Elektromobilität sowie die Förderung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik.[74] Darüber hinaus werden elf Vorschläge aus der Klimakonferenz 2016 im Rahmen laufender Aktivitäten in unterschiedlichen Handlungsfeldern geprüft.

Im Rahmen der Aktualisierung der Energie- und Klimaschutzszenarien hat der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr die Gutachter beauftragt, weitere Handlungsoptionen zu bewerten und die hiermit verbundenen CO_2-Minderungspotenziale zu quantifizieren. Die Ergebnisse der gutachterlichen Betrachtungen zeigt Tabelle 5.10. Die dargestellten CO_2-Minderungspotenziale basieren auf groben Abschätzungen und können deshalb nur als Orientierungswerte dienen.[75] Eine ausführliche Darstellung der untersuchten Handlungsoptionen, der im Rahmen der Quantifizierung getroffenen Annahmen sowie der Berechnungsergebnisse enthält Anlage D (Kapitel 8).

Tabelle 5.10
CO_2-Minderungspozenziale weiterer Handlungsoptionen: Ergebnisse der gutachterlichen Abschätzungen

Handlungsoption	CO_2-Minderungspotenzial bis 2020 * in 1000 Tonnen
Stromsparkampagne für private Haushalte	2,0
Neuer Schwerpunkt Stromsparen im REN-Programm	9,0
Förderprogramm zur Substitution von Ölheizkesseln	2,7
Substitution von Ölheizkesseln	10,9 – 12,2
Nahwärmeversorgung von Neubaugebieten	0,3

* CO_2-Minderung im Jahr 2020 infolge der im Zeitraum 2017-2020 realisierten Maßnahmen

Quelle: Prognos (Anlage D, Kapitel 8)

Nach den vorliegenden Ergebnissen lassen die verstärkte Förderung des Stromsparens im industriell-gewerblichen Sektor sowie Maßnahmen zur beschleunigten Substitution von Ölheizkesseln erhebliche CO_2-Minderungspotenziale erwarten. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr wird diese Handlungsoptionen deshalb vertieft prüfen und hierzu

72 Vgl. Anlage F, Vorschlag C1 (S. 6 f.)

73 Vgl. hierzu auch Abschnitt 5.7

74 Vgl. Anlage F, Vorschläge A2 (S. 2), D3 (S. 11 f.) und D6 (S. 12 f.)

75 Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte auch der Zeitbedarf für die Umsetzung der untersuchten Maßnahmen berücksichtigt werden. Für die Abschätzungen wurde von Prognos im Regelfall angenommen, dass die Maßnahmen bereits ab dem Jahr 2017 wirksam werden. Bei einer späteren Umsetzung verringern sich die bis 2020 erzielbaren Effekte entsprechend.

im ersten Quartal 2019 konkrete Umsetzungsvorschläge vorlegen. In diesem Zusammenhang wird insbesondere zu entscheiden sein, ob die Maßnahme zur beschleunigten Substitution von Ölheizkesseln als finanzielles Förderprogramm oder als Kombination aus finanziellen Anreizen und ordnungsrechtlichen Instrumenten ausgestaltet werden soll.

Neben den in Tabelle 5.10 berücksichtigten Vorschlägen wurde von den Gutachtern auftragsgemäß auch die Option betrachtet, die Installation von Speichersystemen im Zusammenhang mit der Errichtung von Photovoltaikanlagen finanziell zu fördern. Eine Quantifizierung des CO_2-Minderungspotenzials dieser Maßnahme war jedoch wegen der Komplexität der zu berücksichtigenden Zusammenhänge nicht möglich. [76]

Die zur Umsetzung empfohlenen Maßnahmenvorschläge aus der Klimakonferenz 2016 konnten wegen ihres indirekten Charakters überwiegend nur qualitativ bewertet werden.[77] Lediglich für die BHKW-Potenzialstudien konnte eine exemplarische quantitative Abschätzung vorgenommen werden. Danach wurde für den Zeitraum bis 2020 ein CO_2-Minderungseffekt von rund 3.200 Jahrestonnen ermittelt. Dieses Ergebnis basiert auf der Annahme, dass infolge der Potenzialstudien innerhalb des Betrachtungszeitraums im Bereich der Wohnungswirtschaft insgesamt 20 neue Blockheizkraftwerke auf Erdgasbasis errichtet werden.[78]

5.7 Ausblick auf die Vorarbeiten für den Zeithorizont 2030

Das Bremische Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) vom 24. März 2015 orientiert sich an dem langfristigen Leitziel, die Treibhausgasemissionen der Industrieländer bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 zu senken. In diesem Zusammenhang wird der Senat verpflichtet, im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms geeignete quantitative Zwischenziele für die Jahre 2030 und 2040 festzulegen. Die maßgeblichen Vorschriften haben den folgenden Wortlaut (§ 1 Abs. 2 Sätze 2 bis 4):

> „Das Gesetz orientiert sich darüber hinaus an dem Leitziel, die Treibhausgasemissionen der Industrieländer bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber dem Vergleichsjahr 1990 zu senken. Der Senat legt im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms bis spätestens zum 31. Dezember 2018 für 2030 und spätestens bis zum 31. Dezember 2028 für 2040 quantitative Zwischenziele fest, die geeignet sind, das Ziel bis 2050 zu erreichen.“

Die Umsetzung dieses landesgesetzlichen Auftrags soll im Rahmen der nächsten Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms erfolgen, die dementsprechend spätestens bis zum 31. Dezember 2018 vorzulegen sein wird.

---

76 Vgl. Prognos (Anlage D), S. 64 f.

77 Vgl. hierzu im Einzelnen Prognos (Anlage D), S. 65-68

78 Vgl. Prognos (Anlage D), S. 65 f.

Die Beschlussfassung des Senats über das quantitative Zwischenziel der bremischen Klimaschutz- und Energiepolitik für den Zeithorizont 2030 bedarf einer sorgfältigen fachlichen Vorbereitung. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hat deshalb im April 2018 einen externen Gutachtenauftrag zur Erstellung von Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen für den Zeithorizont 2030 vergeben. Die zuständigen politischen Gremien hatten der Auftragsvergabe im Herbst 2017 zugestimmt.[79]

Die Szenarien sollen an die für den Zeithorizont 2020 vorliegenden Energie- und Klimaschutzszenarien anknüpfen und hierbei neue thematische Schwerpunkte – beispielsweise die Elektromobilität und den klimapolitisch erforderlichen Ausstieg aus der Kohleverstromung – berücksichtigen. In diesem Zusammenhang wird insbesondere auch die weitere Entwicklung der energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen auf nationaler und europäischer Ebene zu thematisieren sein, beispielsweise im Hinblick auf den weiteren Ausbau der Stromerzeugung auf Basis von erneuerbaren Energien, den schrittweisen Ausstieg aus der Verstromung von Braun- und Steinkohle und die weitere Entwicklung und Verbreitung innovativer Antriebstechnologien im Verkehr.

Wie ihre Vorläufer werden auch die Energie- und Klimaschutzszenarien für den Zeithorizont 2030 im Rahmen eines intensiven Dialogs mit den Akteuren und der interessierten Öffentlichkeit in Bremen und Bremerhaven erarbeitet. Ein weiteres Element des - Auftrags betrifft die bisher verwendete Methodik der Energie- und CO_2-Bilanzierung-, die im Rahmen des Gutachtens überprüft wurde und– auf der Basis einer bereits vorliegendengutachterlichen Empfehlung – modifiziert werden soll.

---

79 Die Gremienbefassung erfolgte am 10. Oktober 2017 (Senat), am 2. November 2017 (Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft) sowie am 3. November 2017 (Haushalts- und Finanzausschuss).

Gesetzblatt der Freien Hansestadt Bremen

2015	Verkündet am 26. März 2015	Nr. 40

Bremisches Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG)

Vom 24. März 2015

Der Senat verkündet das nachstehende von der Bürgerschaft (Landtag) beschlossene Gesetz:

Abschnitt 1
Ziele und Handlungsstrategien

§ 1

Ziele dieses Gesetzes, Klimaschutzziele

(1) Ziel dieses Gesetzes ist es, eine umweltverträgliche, ressourcenschonende, risikoarme und gesamtwirtschaftlich kostengünstige Umwandlung, Verteilung und Verwendung von Energie zu gewährleisten. Insbesondere soll das Gesetz zur Verringerung der Treibhausgasemissionen beitragen und damit dem Schutz des Klimas dienen.

(2) Ziel dieses Gesetzes ist es, die Kohlendioxidemissionen, die durch den Endenergieverbrauch im Land Bremen mit Ausnahme der Stahlindustrie verursacht werden, bis zum Jahr 2020 um mindestens 40 Prozent gegenüber dem Niveau des Jahres 1990 zu senken. Das Gesetz orientiert sich darüber hinaus an dem Leitziel, die Treibhausgasemissionen der Industrieländer bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber dem Vergleichsjahr 1990 zu senken. Der Senat legt im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms bis spätestens zum 31. Dezember 2018 für 2030 und spätestens bis zum 31. Dezember 2028 für 2040 quantitative Zwischenziele fest, die geeignet sind, das Ziel bis 2050 zu erreichen.

(3) Ziel dieses Gesetzes ist es, das Land Bremen so gegenüber den negativen Folgen des Klimawandels zu entwickeln, dass volkswirtschaftliche Schäden minimiert, gute Lebens- und Arbeitsbedingungen erhalten und die Wettbewerbsfähigkeit gesichert werden.

§ 2

Handlungsstrategien für den Klimaschutz

(1) Um die Gesetzesziele nach § 1 Absatz 1 und 2 zu erreichen, sollen die Umwandlung, Verteilung und Verwendung von Energie in sparsamer und effizienter Weise erfolgen und der Anteil der erneuerbaren Energien an der Energieversorgung gesteigert werden. Im Einzelnen sind insbesondere folgende Strategien zur Erreichung der Gesetzesziele geeignet:

1. Nutzenergie wird möglichst sparsam verwendet.

2. Nutzenergie wird mit einem geringen spezifischen Einsatz von Primärenergie erbracht.

3. Einrichtungen zur Umwandlung und Nutzung von Energie erreichen einen möglichst hohen Wirkungsgrad.

4. Zur Deckung des Bedarfs an Niedertemperaturwärme wird möglichst wenig technisch hochwertige Energie, insbesondere Elektrizität, sondern, soweit möglich, energetisch geringwertigere Umgebungs- oder Abwärme verwendet.

5. Die Wärmeversorgung von Gebäuden und Anlagen erfolgt in zunehmendem Maße aus erneuerbaren Energien, aus Kraft-Wärme-Kopplung oder aus Abwärmenutzung.

6. Bei der Erzeugung von elektrischem Strom und Wärmeenergie wird erneuerbaren Energien Vorrang eingeräumt. Es wird angestrebt, die Strom- und Wärmeversorgung im Land Bremen bis spätestens zum Jahr 2050 vollständig auf erneuerbare Energien umzustellen.

(2) Das Land und die Gemeinden berücksichtigen bei der Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben und ihren sonstigen Tätigkeiten die Ziele und Handlungsstrategien dieses Gesetzes, soweit dies nach anderen Rechtsvorschriften zulässig ist.

§ 3

Anpassungsstrategie an den Klimawandel

Der Senat entwickelt unter Einbeziehung der zuständigen Behörden und Einrichtungen des Landes und der Gemeinden eine Anpassungsstrategie an den Klimawandel, die geeignet ist, mit Hilfe von Anpassungsmaßnahmen die negativen Auswirkungen des Klimawandels im Sinne des § 1 Absatz 3 zu mildern beziehungsweise zu begrenzen.

Abschnitt 2
Programm und Berichte

§ 4

Klimaschutz- und Energieprogramm

(1) Der Senat legt der Bürgerschaft (Landtag) ein Klimaschutz- und Energieprogramm vor. Das Programm ist alle vier Jahre fortzuschreiben. Die Fortschreibung ist der Bürgerschaft (Landtag) vorzulegen. Die Gemeinden wirken an der Erstellung und Fortschreibung des Programms mit. In dem Klimaschutz- und Energieprogramm und seinen Fortschreibungen sind insbesondere

1. die Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der Ziele dieses Gesetzes,

2. der Stand und die voraussichtliche Entwicklung des Energieverbrauchs, der Energieversorgung und der Energienutzung und der hiervon ausgehenden Emissionen,

3. das Potenzial an Energieeinsparungen sowie der Nutzung erneuerbarer Energien und

4. die Ergebnisse und Wirkungen der unter Nummer 1 genannten Maßnahmen

darzulegen.

(2) Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr richtet ein Klimaschutzmanagement ein. Das Klimaschutzmanagement unterstützt das Land und die Gemeinden bei der Umsetzung des Klimaschutz- und Energieprogramms sowie bei der Erreichung der Ziele dieses Gesetzes. Es soll insbesondere die Umsetzung des Klimaschutz- und Energieprogramms im Land Bremen koordinieren, die durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen und ihre Wirkungen dokumentieren sowie den Informations- und Meinungsaustausch mit der Öffentlichkeit sowie mit weiteren Handlungsträgern im Land Bremen fördern.

(3) Der Senat wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung Energieversorgungsunternehmen nach § 3 Nummer 18 des Energiewirtschaftsgesetzes zu verpflichten, gegenüber dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr Auskunft über solche Umstände zu geben, deren Kenntnis für die Ausarbeitung des Klimaschutz- und Energieprogramms und seiner Fortschreibungen nachweislich erforderlich ist. Die Auskunftspflicht darf sich nur auf solche Informationen beziehen, die bei den Energieversorgungsunternehmen vorhanden und nicht aus anderen Quellen verfügbar sind. In der Rechtsverordnung nach Satz 1 sind der Gegenstand der Auskunftspflicht sowie das Verfahren der Auskunftserteilung einschließlich der Wahrung von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen näher zu regeln.

§ 5

Berichterstattung über Kohlendioxidemissionen

(1) Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr berichtet der zuständigen Fachdeputation einmal jährlich über die Entwicklung der Kohlendioxidemissionen im Land Bremen.

(2) Die Berichterstattung nach Absatz 1 bezieht sich auf das Basisjahr 1990 sowie auf die jährliche Entwicklung der Kohlendioxidemissionen seit dem Jahr 2005. Der Bericht soll jeweils bis zum 31. Dezember des zweiten auf den Berichtszeitraum folgenden Kalenderjahres vorgelegt werden.

(3) Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr nimmt im Rahmen des jährlichen Berichts über die Entwicklung der Kohlendioxidemissionen zu der Frage Stellung, ob das im Klimaschutz- und Energieprogramm für die Minderung der Kohlendioxidemissionen festgelegte quantitative Ziel unter Berücksichtigung der bisherigen Emissionsentwicklung voraussichtlich erreicht werden kann.

(4) Auf der Grundlage der Stellungnahme gemäß Absatz 3 teilt der Senat der Bürgerschaft (Landtag) innerhalb eines Jahres mit, in welchem Ausmaß und aus welchen Gründen das Minderungsziel voraussichtlich verfehlt wird und inwieweit Maßnahmen ergriffen werden sollen, um der voraussichtlichen Verfehlung des Minderungsziels entgegenzuwirken.

§ 6

Wissenschaftlicher Beirat

(1) Der Senat setzt einen interdisziplinären wissenschaftlichen Beirat in Fragen des Klimaschutzes und der Energiepolitik ein. Dem Beirat gehören fünf Persönlichkeiten an, die über herausragende fachliche Qualifikationen auf dem Gebiet der Klimaschutz- und Energiepolitik verfügen. Die Mitglieder des Beirats werden für die Dauer von fünf Jahren berufen und nehmen ihre Aufgabe ehrenamtlich wahr.

(2) Der wissenschaftliche Beirat berät den Senat zu Fragen der Klimaschutz- und Energiepolitik. Er achtet auf die Einhaltung der Klimaschutzziele und begleitet die Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms. Der Beirat kann sich auf eigene Initiative, auf Anregung der Bürgerschaft (Landtag) oder auf Anfrage des Senats oder des Magistrats der Stadt Bremerhaven mit spezifischen Themen der Klimaschutz- und Energiepolitik befassen und insbesondere Vorschläge für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen im Land Bremen vorlegen.

Abschnitt 3
Gebäude, Einrichtungen und Beschaffungswesen der öffentlichen Hand

§ 7

Vorbildfunktion der öffentlichen Hand

(1) Dem Handeln des Landes und der Gemeinden sowie ihrer Betriebe und Sondervermögen kommt im Rahmen der Verwirklichung der Ziele dieses Gesetzes eine Vorbildfunktion nach Maßgabe der §§ 8 und 9 zu.

(2) Das Land und die Gemeinden wirken darauf hin, dass Gesellschaften des privaten Rechts, an denen sie einen bestimmenden Einfluss ausüben, der Vorbildfunktion nach Absatz 1 nachkommen.

§ 8

Errichtung, Instandhaltung und Betrieb von Gebäuden

(1) Der Senat für das Land und die Gemeinde Bremen sowie die Gemeinde Bremerhaven legen für ihren Zuständigkeitsbereich innerhalb eines Jahres nach dem 27. März 2015 für

1. die Errichtung und Änderung und

2. die Anmietung bei Neuverträgen

von beheizten oder gekühlten öffentlichen Gebäuden durch das Land, die Gemeinden oder ihre Betriebe oder Sondervermögen Anforderungen an die Begrenzung des Energiebedarfs fest und wenden diese an.

(2) In den Festlegungen nach Absatz 1 können Ausnahmen von den Anforderungen allgemein oder im Einzelfall vorgesehen werden, soweit die Anforderungen aus technischen oder rechtlichen Gründen nicht eingehalten werden können oder die Einhaltung der Anforderungen wegen besonderer Umstände wirtschaftlich nicht vertretbar ist. Haben das Land oder die Gemeinden Anforderungen an die Begrenzung des Energiebedarfs von öffentlichen Gebäuden bereits vor dem 27. März 2015 festgelegt, gelten diese als Festlegungen nach Absatz 1.

§ 9

Beschaffung und Energiecontrolling

(1) Der Senat für das Land und die Gemeinde Bremen sowie die Gemeinde Bremerhaven legen für ihren Zuständigkeitsbereich innerhalb von zwei Jahren nach dem 27. März 2015 Anforderungen an energie- und klimarelevante Beschaffungsvorgänge und für die Beschaffung ersetzende Dienstleistungen fest. Die Anforderungen sollen mindestens die Beschaffungsbereiche informations- und kommunikationstechnische Geräte, Kraftfahrzeuge, Leuchten und Leuchtmittel, bewegliche, Strom

verbrauchende Geräte und Strom umfassen. Die Anforderungen sind an den Zielen und Handlungsstrategien nach den §§ 1 und 2 auszurichten.

(2) Die Anforderungen nach Absatz 1 sollen auch Grundsätze für die Organisation von Beschaffungs- und Betriebsprozessen enthalten, die an den Zielen und Handlungsstrategien der §§ 1 und 2 ausgerichtet sind.

(3) Der Senat für das Land und die Gemeinde Bremen sowie die Gemeinde Bremerhaven richten für ihren Zuständigkeitsbereich spätestens ein Jahr nach dem 27. März 2015 ein Controlling des Energieverbrauchs der öffentlichen Gebäude ein, die von dem Land, den Gemeinden oder ihren Betrieben oder Sondervermögen genutzt werden, und veröffentlichen die Ergebnisse in jährlichen Berichten.

Abschnitt 4
Förderung von Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien

§ 10

Förderung des Energiesparens in Gebäuden

(1) Das Land fördert bei Wohn-, Gewerbe- und Geschäftsgebäuden, die nicht im Eigentum des Landes, der Gemeinden oder ihren Betrieben oder Sondervermögen stehen, bautechnische Maßnahmen und den Einbau von Anlagen zur Verwirklichung der Ziele nach § 1, soweit der Beitrag des einzelnen Fördervorhabens zur Verwirklichung dieser Ziele über das gesetzlich ohnehin einzuhaltende Maß hinausgeht. Gefördert werden insbesondere Maßnahmen zur Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes im Gebäudebestand sowie der Ersatz von elektrischen Widerstandsheizungen durch klimaverträglichere Wärmeversorgungssysteme.

(2) Bei der Vergabe sonstiger öffentlicher Mittel des Landes oder der Gemeinden für Vorhaben der Errichtung, Erweiterung, Modernisierung von Gebäuden und gebäudetechnischen Anlagen oder sonstiger für die Energienutzung wesentlicher Veränderungen sollen die Ziele nach § 1 berücksichtigt werden.

§ 11

Förderung in weiteren Handlungsfeldern

(1) Das Land fördert sonstige Vorhaben, die eine den Zielen nach § 1 entsprechende Energienutzung gewährleisten, den örtlichen Verhältnissen angepasst sind und Energie verbrauchernah bereitstellen oder erneuerbare Energien nutzen. Dies gilt insbesondere für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen. Gefördert werden können Maßnahmen insbesondere der privaten Haushalte und der Wirtschaft.

(2) Das Land fördert Forschungs- oder Entwicklungsvorhaben sowie Pilot- und Demonstrationsanlagen von Wirtschaft und Wissenschaft in Technologiebereichen, die den Zielen nach § 1 entsprechen.

§ 12

Förderrichtlinien

(1) Die Einzelheiten über eine Förderung nach § 10 Absatz 1 und § 11 Absatz 1, insbesondere über Art und Höhe sowie das Verfahren der Förderung, werden durch Förderrichtlinien des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr im Einvernehmen mit der Senatorin für Finanzen festgelegt.

(2) Gefördert werden Vorhaben, die im Lande Bremen durchgeführt werden.

(3) Die Förderung kann durch Zuschüsse, durch kreditverbilligende Maßnahmen oder durch die Gewährung von Darlehen oder Bürgschaften erfolgen.

(4) Die Förderung erfolgt im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel. Ein Rechtsanspruch auf Förderung besteht nicht.

Abschnitt 5
Nutzung und Einsparung von Energie in Gebäuden

§ 13

Berücksichtigung des Klimaschutzes in städtebaulichen Konzepten

(1) Die Gemeinden beschreiben in städtebaulichen Konzepten unter Berücksichtigung der Ziele und Handlungsstrategien nach den §§ 1 und 2 die kommunalen Ziele und Strategien zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Die Konzepte sollen insbesondere Aussagen zu kommunalen Maßnahmen

1. in der Bauleitplanung und

2. bei dem Abschluss von städtebaulichen Verträgen

enthalten. Die Konzepte sind zu veröffentlichen und mindestens alle fünf Jahre zu überprüfen.

(2) In den Konzepten nach Absatz 1 sollen insbesondere Handlungsmöglichkeiten zu folgenden Themen einschließlich der Wechselwirkungen zwischen den Handlungsmöglichkeiten untersucht werden:

1. Energieversorgung von neuen Baugebieten einschließlich der dafür gegebenenfalls vorzusehenden Flächen,

2. Zuschnitt von Grundstücken, Anordnung und Orientierung von Bebauung und Dachflächen, Ausformung von Baukörpern im Hinblick auf den Energieverbrauch sowie Nutzung erneuerbarer Energien einschließlich der passiven Solarenergienutzung,

3. Errichtung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien,

4. Verminderung des Energieverbrauchs von Gebäuden gegenüber dem ansonsten vorgeschriebenen Energiestandard, insbesondere zur Erprobung zukünftiger gesetzlicher Anforderungen im Rahmen von Modellprojekten und

5. Anpassung an die Folgen des Klimawandels unter Berücksichtigung der Zielsetzungen der Anpassungsstrategie nach § 3.

§ 14

Vollzug der Energieeinsparverordnung und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes

(1) Der Senat wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung die Art und das Verfahren der Überwachung zur Einhaltung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes einschließlich der Nachweispflichten zu regeln; dabei kann von den Verfahrensvorschriften des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes abgewichen werden. In der Rechtsverordnung nach Satz 1 können die Überwachungsaufgaben ganz oder teilweise auf geeignete Stellen, Fachvereinigungen oder Sachverständige übertragen sowie Anzeige- und Nachweispflichten vorgeschrieben werden.

(2) Der Senat kann die Ermächtigungen nach Absatz 3 sowie § 7 Absatz 2 und 4 des Energieeinsparungsgesetzes, soweit der Inhalt der vorzulegenden Nachweise sowie der Inhalt und der Umfang der Prüfung von Nachweisen und der Überwachung der Bauausführung geregelt werden, durch Rechtsverordnung auf den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr übertragen.

(3) Der Senat wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung Vorschriften über Sachverständige, auf die die Aufgaben zur Überwachung der Einhaltung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes und der Energieeinsparverordnung übertragen werden, zu erlassen. In der Rechtsverordnung können

1. die Voraussetzungen für die Anerkennung als Sachverständiger, insbesondere
   a) die berufliche Qualifikation,
   b) der Umfang der Fachkenntnisse,
   c) die in zeitlicher und sachlicher Hinsicht erforderliche Berufserfahrung,
   d) der Nachweis der persönlichen Zuverlässigkeit,
   e) der Nachweis einer ausreichenden Haftpflichtversicherung,
2. ein Verfahren für die Anerkennung als Sachverständiger, insbesondere
   a) die Prüfung der fachlichen Kenntnisse und der persönlichen Eignung,
   b) die Einrichtung und Zusammensetzung von Prüfungsorganen,
   c) die Bestellung der Mitglieder der Prüfungsorgane,
   d) die dem Antrag auf Anerkennung beizufügenden Unterlagen,
3. Anforderungen an die Ausübung der Sachverständigentätigkeit, insbesondere
   a) die unparteiische, unabhängige und gewissenhafte Ausübung der Sachverständigentätigkeit,
   b) Pflichten zur Fortbildung,

4. die Vergütung der Sachverständigen,

5. die Überwachung der Sachverständigentätigkeit und

6. die Voraussetzungen für den Widerruf, die Rücknahme und das Erlöschen der Anerkennung sowie die Untersagung der Sachverständigentätigkeit

geregelt werden.

(4) Die Anerkennung von Sachverständigen nach Absatz 3, deren Widerruf oder Rücknahme und weitere mit der Anerkennung im Zusammenhang stehende Aufgaben sowie die Überwachung der Ausübung der Sachverständigentätigkeit kann der Senat durch Rechtsverordnung auf die Ingenieurkammer der Freien Hansestadt Bremen übertragen. Die Kammer kann für die Ausführung dieser Aufgaben in entsprechender Anwendung von § 22 des Bremischen Ingenieurgesetzes Gebühren erheben. § 24 des Bremischen Ingenieurgesetzes findet entsprechende Anwendung.

§ 15

Verbot des Anschlusses elektrischer Heizungen

(1) Der erstmalige Anschluss von elektrischen Widerstandsheizungen zur Wärmeversorgung von Räumen ist verboten. Ausgenommen ist der Anschluss von elektrischen Widerstandsheizungen in:

1. Wohngebäuden, sofern die elektrische Leistung der Heizung nicht mehr als 2 000 Watt je Wohnung beträgt,

2. sonstigen Gebäuden, sofern die elektrische Leistung der Heizung nicht mehr als 2 000 Watt je 100 Quadratmeter beheizter Nutzfläche beträgt,

3. Nichtwohngebäuden, die nach ihrer Zweckbestimmung

   a) auf eine Innentemperatur von unter 12 Grad Celsius oder

   b) jährlich weniger als vier Monate beheizt werden,

4. Gebäuden, die aus Raumzellen von jeweils bis zu 50 Quadratmeter Nutzfläche zusammengesetzt sind und für nicht mehr als eine Dauer von zwei Jahren aufgestellt werden,

5. Zelten und Gebäuden, die dazu bestimmt sind, wiederholt aufgestellt und zerlegt zu werden, sofern ihre Standzeit nicht mehr als drei Monate beträgt oder

6. Gebäuden im Passivhaus-Standard, sofern deren Jahresheizwärmebedarf höchstens 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter Energiebezugsfläche beträgt.

(2) Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr befreit auf Antrag von dem Verbot nach Absatz 1, sofern

1. die Heizleistung eines Gebäudes 20 Watt je Quadratmeter beheizter Nutzfläche nicht überschreitet oder

2. andere Arten der Raumheizung technisch nicht möglich, rechtlich nicht zulässig oder wirtschaftlich nicht vertretbar sind.

Der Antrag ist zu begründen. Der Behörde sind alle für die Entscheidung notwendigen Informationen vorzulegen.

§ 16

Überwachung

(1) Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hat bei zu errichtenden und bei bestehenden Gebäuden über die Einhaltung der Energieeinsparverordnung, des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes, der nach § 14 Absatz 1 erlassenen Rechtsverordnungen sowie über die Einhaltung der Anforderungen nach § 15 zu wachen. Er kann in Wahrnehmung dieser Aufgaben die erforderlichen Maßnahmen treffen.

(2) Die mit dem Vollzug nach Absatz 1 beauftragten Personen sind berechtigt, in Ausübung ihres Amtes Grundstücke und bauliche Anlagen einschließlich der Wohnungen zu betreten. Die Absicht des Betretens soll unter Darlegung des Zwecks vorher mitgeteilt werden. Wohnungen dürfen nur zur Abwehr einer dringenden Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung betreten werden. Das Grundrecht der Unverletzlichkeit der Wohnung (Artikel 13 des Grundgesetzes) wird insoweit eingeschränkt.

§ 17

Ordnungswidrigkeiten

(1) Ordnungswidrig handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

1. einer vollziehbaren schriftlichen Anordnung zuwiderhandelt, die aufgrund von § 16 Absatz 1 erlassen worden ist, sofern die Anordnung auf diese Bußgeldvorschrift verweist,

2. einer Rechtsverordnung nach § 14 zuwiderhandelt, sofern die Rechtsverordnung für einen bestimmten Tatbestand auf diese Bußgeldvorschrift verweist oder

3. eine elektrische Heizung entgegen § 15 anschließt.

(2) Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße bis zu 50 000 Euro hinsichtlich des Absatzes 1 Nummer 1 und 2 und bis zu 5 000 Euro hinsichtlich des Absatzes 1 Nummer 3 geahndet werden.

(3) Sachlich zuständige Verwaltungsbehörde für die Verfolgung und Ahndung der Ordnungswidrigkeit ist der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr.

Abschnitt 6
Schlussvorschriften

§ 18

Übergangsvorschriften

§ 4 Absatz 1 Satz 1 gilt durch die Vorlage des Klimaschutz- und Energieprogramms 2020 vom 15. Dezember 2009 bei der Bürgerschaft (Landtag) als erfüllt.

§ 19

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

(1) Dieses Gesetz tritt am Tage nach seiner Verkündung in Kraft.

(2) Gleichzeitig tritt das Bremische Energiegesetz vom 17. September 1991 (Brem.GBl. S. 325 — 752-d-1), das zuletzt durch Gesetz vom 14. Dezember 2010 (Brem.GBl. S. 677) geändert worden ist, außer Kraft.

Bremen, den 24. März 2015

Der Senat

Bremen, 10. September 2018

Tel. 361 – 10707 (Dr. Vogt)
– 4136

Deputation für Umwelt, Bau,
Verkehr, Stadtentwicklung,
Energie und Landwirtschaft (L)

Bericht der Verwaltung

**für die Sitzung der Deputation für
Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft (L)
am 20. September 2018**

Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen

Bericht nach § 5 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG)

A. Sachdarstellung

1. Grundlagen

Das Bremische Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) vom 24. März 2015 hat das Ziel, eine umweltverträgliche, ressourcenschonende, risikoarme und gesamtwirtschaftlich kostengünstige Umwandlung, Verteilung und Verwendung von Energie zu gewährleisten. Insbesondere soll das Gesetz zur Verringerung der Treibhausgasemissionen beitragen und damit dem Schutz des Klimas dienen. Ein weiteres Ziel des Gesetzes ist es, das Land Bremen so gegenüber den negativen Folgen des Klimawandels zu entwickeln, dass volkswirtschaftliche Schäden minimiert, gute Lebens- und Arbeitsbedingungen erhalten und die Wettbewerbsfähigkeit gesichert werden.

Für den Zeithorizont bis 2020 gibt das Gesetz ein quantifiziertes CO_2-Minderungsziel vor. Danach sollen die CO_2-Emissionen, die durch den Endenergieverbrauch im Land Bremen mit Ausnahme der Stahlindustrie verursacht werden, bis zum Jahr 2020 um mindestens 40 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden. Dieses Ziel war bereits im Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 enthalten, das der Senat am 15. Dezember 2009 beschlossen hatte. Langfristig orientiert sich das Gesetz an dem Leitziel, die Treibhausgasemissionen der Industrieländer bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber dem Basisjahr

1990 zu senken. In diesem Zusammenhang wird der Senat verpflichtet, im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms geeignete quantitative Zwischenziele für die Zieljahre 2030 und 2040 festzulegen. Das Zwischenziel für 2030 ist bis zum 31. Dezember 2018, das Zwischenziel für 2040 bis zum 31. Dezember 2028 zu beschließen.

Vor dem Hintergrund des beschriebenen Zielsystems sieht § 5 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes ein kontinuierliches CO_2-Monitoring vor. Danach legt der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der zuständigen Fachdeputation jährlich einen Bericht über die Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen vor. Im Rahmen des Berichts nimmt der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr auch zu der Frage Stellung, ob das im Klimaschutz- und Energieprogramm festgelegte CO_2-Minderungsziel unter Berücksichtigung der bisherigen Emissionsentwicklung voraussichtlich erreicht werden kann.

Datengrundlage für die CO_2-Berichterstattung sind Energiebilanzen, die vom Statistischen Landesamt jährlich für das Land Bremen und seine beiden Stadtgemeinden erstellt werden. Die Berechnung der CO_2-Emissionen erfolgt auf dieser Datenbasis nach der Methodik der Energie- und Klimaschutzszenarien, die im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr von einem externen Gutachterteam zur fachlichen Vorbereitung des KEP 2020 erstellt worden waren.[1] Entsprechende Energie- und CO_2-Bilanzen sind zurzeit für das Basisjahr 1990 sowie für die Berichtsjahre 2005 bis 2015 verfügbar. Im Zusammenhang mit der Erstellung der Energie- und CO_2-Bilanzen für das Berichtsjahr 2015 sind vom Statistischen Landesamt auch die Bilanzen für die Jahre 2013 und 2014 überarbeitet worden. Hierbei haben sich deutliche Veränderungen ergeben, die in Anlage 1 (Abschnitt 5) näher dargestellt werden.

Im vorliegenden Bericht werden die zentralen Ergebnisse zur Entwicklung der bremischen CO_2-Emissionen dargestellt. Eine ausführliche textliche und tabellarische Darstellung ist als Anlage 1 beigefügt. Eine tabellarische Dokumentation der Ergebnisse in Form von Zeitreihen enthält die Anlage 2. Darüber hinaus werden die zu Grunde liegenden Energie- und CO_2-Bilanzen auf der Internetseite des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr veröffentlicht. Das CO_2-Minderungsziel des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes bezieht sich auf das Land Bremen (ohne Stahlindustrie). Dieser Zielbestimmung entsprechend werden im vorliegenden Bericht regelmäßig die Ergebnisse für das Land Bremen (ohne Stahlindustrie) dargestellt. Eine ergänzende Darstellung der Entwicklung der bremischen CO_2-Emissionen unter Einschluss der Stahlindustrie enthält die Anlage 1 (Abschnitt 3).

---

1 BET / Bremer Energie Institut / Wuppertal Institut, Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen (2020), Endbericht (Langfassung), Aachen / Wuppertal / Bremen 2010

2. Ergebnisse im Überblick

Im Jahr 2015 lagen die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) um 937.000 Tonnen unter dem Niveau des Basisjahres 1990. Dies entspricht einer CO_2-Minderungsrate von 13,6 Prozent.

Tabelle A
CO_2-Emissionen nach Verbrauchergruppen: 1990 und 2015 im Vergleich
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen		**Veränderung**	
	1990	2015	absolut	relativ
	in 1000 Tonnen			in %
Verarbeitendes Gewerbe *	1.414	1.594	180	12,7
Verkehr	1.622	1.446	-176	-10,8
Haushalte, GHD u.a. **	3.837	2.895	-942	-24,5
Land Bremen	**6.872**	**5.935**	**-937**	**-13,6**

* Einschl. Abfallverbrennung

** Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher

Soweit die Gesamtwerte von den Summen der Einzelwerte abweichen, sind die Differenzen rundungsbedingt.

Quelle: Statistisches Landesamt

Tabelle A schlüsselt die CO_2-Emissionen in den Jahren 1990 und 2015 nach Verbrauchergruppen auf. Danach verlief die Entwicklung in den einzelnen Verbrauchssektoren unterschiedlich:

- Die CO_2-Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes lagen im Jahr 2015 um 180.000 Tonnen über dem Niveau des Basisjahres (plus 12,7 Prozent).

- Für den Verkehrssektor errechnet sich nach den vorliegenden Daten ein Rückgang der CO_2-Emissionen um 176.000 Tonnen (minus 10,8 Prozent).

- Die CO_2-Emissionen der Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ sind im Vergleich zum Basisjahr um 942.000 Tonnen gesunken (minus 24,5 Prozent).

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass in den Werten des Verarbeitenden Gewerbes auch die CO_2-Emissionen der Abfallverbrennung enthalten sind.

Um den Einfluss der Abfallverbrennung auf die Entwicklung der CO_2-Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes zu verdeutlichen, werden in Tabelle B zwei Teilsektoren unterschieden:

- die Abgrenzung „Sonstige Wirtschaftszweige“, die hauptsächlich die CO_2-Emissionen der Abfallverbrennung enthält,
- das „Verarbeitende Gewerbe ohne Sonstige Wirtschaftszweige“, hier und im Folgenden bezeichnet als „Verarbeitendes Gewerbe im engeren Sinne“.

Tabelle B
CO_2-Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes: 1990 und 2015 im Vergleich
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen		**Veränderung**	
	1990	2015	absolut	relativ
	in 1000 Tonnen			in %
Verarbeitendes Gewerbe i.e.S. *	1.089	926	-163	-15,0
Sonstige Wirtschaftszweige	325	668	343	105,7
Verarbeitendes Gewerbe	**1.414**	**1.594**	**180**	**12,7**

* Verarbeitendes Gewerbe ohne Sonstige Wirtschaftszweige

Soweit die Gesamtwerte von den Summen der Einzelwerte abweichen, sind die Differenzen rundungsbedingt.

Quelle: Statistisches Landesamt

Wie aus der tabellarischen Gegenüberstellung hervorgeht, haben sich die CO_2-Emissionen der beiden Teilsektoren ausgeprägt gegenläufig entwickelt:

- Die CO_2-Emissionen der Abgrenzung „Sonstige Wirtschaftszweige“ lagen im Jahr 2015 um rund 343.000 Tonnen über dem Vergleichswert des Basisjahres und haben sich damit gegenüber 1990 mehr als verdoppelt.

- Die CO_2-Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes im engeren Sinne waren im Jahr 2015 um 163.000 Tonnen geringer als im Basisjahr 1990 (minus 15,0 Prozent). Damit ist auch im industriellen Sektor ein deutlicher Rückgang der CO_2-Emissionen zu verzeichnen.

Der starke Anstieg der CO_2-Emissionen in der Abgrenzung „Sonstige Wirtschaftszweige“ ist in erster Linie auf die Ausweitung der Abfallverbrennung am Standort Bremen zurückzuführen. Nähere Erläuterungen zu diesem Thema werden in Abschnitt 3 sowie in Anlage 1 (Abschnitte 1.2 und 2.2) gegeben.

Tabelle C
CO_2-Emissionen des Sektors „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher (Haushalte, GHD u.a.)“ nach Energieträgern
1990 und 2015 im Vergleich
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen		**Veränderung**	
	1990	2015	absolut	relativ
	in 1000 Tonnen			in %
Elektrischer Strom	1.701	1.409	-292	-17,2
Heizöl	1.174	340	-834	-71,0
Erdgas	637	990	353	55,3
Fernwärme	63	62	-1	-1,3
Sonstige Energieträger *	261	93	-168	-64,3
Haushalte, GHD u.a insgesamt	**3.837**	**2.895**	**-942**	**-24,5**
Gesamtwert abzüglich Strom	2.135	1.486	-650	-30,4

* Kohlen, Kraftstoffe, Flüssiggas, Erneuerbare Energien, Sonstige Wärmelieferungen

Soweit die Gesamtwerte von den Summen der Einzelwerte abweichen, sind die Differenzen rundungsbedingt.

Quelle: Statistisches Landesamt

Tabelle C schlüsselt die CO_2-Emissionen der Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ nach Energieträgern auf. Danach ergibt sich ein differenziertes Bild:

- Die CO_2-Emissionen, die durch den Verbrauch von elektrischem Strom verursacht wurden, lagen im Jahr 2015 um 292.000 Tonnen unter dem Niveau des Basisjahres (minus 17 Prozent).

- Die CO_2-Emissionen aus dem Verbrauch aller übrigen Energieträger, die hauptsächlich der Wärmeversorgung von Gebäuden dienen, waren in 2015 um 650.000 Tonnen geringer als 1990 (minus 30 Prozent).

Der starke Rückgang der CO_2-Emissionen im Wärmebereich ist zum überwiegenden Teil auf eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs für die Wärmeversorgung von Gebäuden zurückzuführen. Darüber hinaus hat auch der Wandel der Energieträgerstruktur im Wärmemarkt, insbesondere die Substitution des CO_2-intensiven Energieträgers Heizöl durch die CO_2-ärmeren Energieträger Erdgas und Fernwärme, erheblich zur CO_2-Minderung beigetragen. Eine nähere Analyse der Entwicklung der CO_2-Emissionen aus der Wärmeversorgung von Gebäuden enthält die Anlage 1 (Abschnitt 4).

3. CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung

Der starke Anstieg der CO_2-Emissionen im Sektor „Sonstige Wirtschaftszweige“ ist in erster Linie auf die Ausweitung der Abfallverbrennung am Standort Bremen zurückzuführen. Bei der Bewertung dieser Entwicklung ist zu berücksichtigen, dass die Abfallverbrennung zwar einerseits CO_2-Emissionen verursacht, die energetische Nutzung der Abfallwärme jedoch andererseits fossile Brennstoffe einspart und damit in erheblichem Umfang CO_2-Emissionen vermeidet. Nähere Erläuterungen hierzu enthält die Anlage 1 (Abschnitt 2.2).

Die Entwicklung der CO_2-Emissionen im Sektor „Sonstige Wirtschaftszweige“ ist darüber hinaus durch eine methodische Änderung beeinflusst worden. Auf der Grundlage einer Vereinbarung im Länderarbeitskreis (LAK) Energiebilanzen verwendet das Statistische Landesamt ab dem Berichtsjahr 2011 einen höheren CO_2-Emissionsfaktor für die Verbrennung von Abfällen.[2]

Ferner ist darauf hinzuweisen, dass die swb-Gruppe im Rahmen ihrer Umweltberichterstattung Angaben über die klimarelevanten CO_2-Emissionen ihrer Abfallverbrennungsanlagen veröffentlicht, die erheblich unter den nach der Methodik des LAK Energiebilanzen berechneten Werten liegen.[3]

Die methodischen Fragen, die mit der Berechnung der CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung verbunden sind, sollen im Zusammenhang mit der Erarbeitung von Energie- und Klimaschutzszenarien für den Zeithorizont 2030 gutachterlich geprüft werden. Ein entsprechender Auftrag wurde im April 2018 an das ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg vergeben. Die Ergebnisse sollen im Rahmen des nächsten Berichts über die Entwicklung der bremischen CO_2-Emissionen berücksichtigt werden.

Für den vorliegenden Bericht wurde – auch im Interesse einer einheitlichen Berechnungsmethodik – wie bisher der vom LAK Energiebilanzen verwendete CO_2-Emissionsfaktor zu Grunde gelegt. Die Verwendung eines geringeren Faktors hätte erhebliche Auswirkungen auf die für das Land Bremen gegenüber dem Basisjahr 1990 berechnete CO_2-Minderungsrate.[4]

---

2 91,5 statt 80,0 g/MJ (Gramm CO_2 je Megajoule), jeweils bezogen auf den Energieinhalt des fossilen Anteils der verbrannten Abfallmenge, der mit 50 Prozent angenommen wird.

3 Vgl. Umwelterklärung (2017) von swb Erzeugung und Entsorgung, S. 16 f., S. 32 ff.

4 Würde der früher verwendete CO_2-Emissionsfaktor von 80,0 g/MJ zu Grunde gelegt, ergäbe sich für das Land Bremen (ohne Stahlindustrie) 2015 eine CO_2-Minderungsrate von rund 15 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990.

4. Stellungnahme gemäß § 5 Abs. 3 BremKEG

Nach § 5 Abs. 3 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG) vom 24. März 2015 nimmt der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr im Rahmen der CO_2-Berichterstattung auch zu der Frage Stellung, ob das im Klimaschutz- und Energieprogramm festgelegte CO_2-Minderungsziel unter Berücksichtigung der bisherigen Emissionsentwicklung voraussichtlich erreicht werden kann.

Nachdem das Gesetz am 27. März 2015 in Kraft getreten war, hatte sich der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr im Rahmen des Berichts für die Sitzung der Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft am 11. Februar 2016 auf der Basis der Ergebnisse für das Berichtsjahr 2013 erstmals zu dieser Frage geäußert und im Ergebnis wie folgt Stellung genommen:

> „In Anbetracht der vorliegenden Ergebnisse ist absehbar, dass das CO_2-Minderungsziel für den Zeitraum bis 2020 im Falle einer Fortsetzung der bisherigen Emissionsentwicklung deutlich verfehlt würde. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr hält es deshalb für dringend geboten zu prüfen, aus welchen Gründen die tatsächliche Emissionsentwicklung von dem anzustrebenden Zielpfad abweicht und welche Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene intensiviert oder zusätzlich ergriffen werden können, um der Verfehlung des Minderungsziels entgegenzuwirken.“[5]

Aufgrund dieser Stellungnahme hatte der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr im September 2016 einen externen Gutachtenauftrag vergeben. Mit Hilfe des Gutachtens sollte geklärt werden, wie sich die CO_2-Emissionen im Land Bremen unter den aktuellen Rahmenbedingungen sowie infolge der Wirkungen der Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene bis zum Jahr 2020 voraussichtlich entwickeln werden und welche zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden können, um der Verfehlung des CO_2-Minderungsziels entgegenzuwirken.

Das Gutachten wurde inzwischen erstellt und auf der Internetseite des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr veröffentlicht.[6] Eine nähere Darstellung und Bewertung der Ergebnisse soll im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms erfolgen. Der Entwurf der Fortschreibung befindet sich zurzeit in der Ressortabstimmung.

---

5 Bericht der Verwaltung vom 29. Januar 2016 für die Sitzung der Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft (L) am 11. Februar 2016, S. 9. Vgl. hierzu auch die ausführliche Begründung auf den Seiten 7 bis 9 des Berichts.

6 Prognos AG, Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen, Endbericht, Basel, 30. Juni 2017

Auch im aktuellen Berichtsjahr lagen die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) erheblich über dem Entwicklungspfad, der realisiert werden müsste, um das für 2020 festgelegte CO_2-Minderungsziel zu erreichen. Die vorstehend zitierte Stellungnahme ist deshalb auch unter Berücksichtigung der Ergebnisse für das Berichtsjahr 2015 unverändert gültig.

Tabelle D
Entwicklung der CO_2-Emissionen im Zeitraum 2005-2015: Abweichungen der Ist-Werte gegenüber dem Zielpfad
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen		**Abweichung**	
	Zielpfad	Ist-Wert	absolut	relativ
	in 1000 Tonnen			in %
2005	6.268	6.268	0	0,0
2006	6.095	6.301	206	3,4
2007	5.928	6.183	255	4,3
2008	5.764	6.233	469	8,1
2009	5.606	6.435	830	14,8
2010	5.451	6.359	908	16,7
2011	5.301	6.217	916	17,3
2012	5.155	6.300	1.145	22,2
2013	5.013	6.220	1.207	24,1
2014	4.875	5.959	1.083	22,2
2015	4.741	5.935	1.194	25,2
Quelle: Statistisches Landesamt				

Um diese Aussage auf der Basis der vorliegenden Daten zu veranschaulichen, zeigt Tabelle D die im Zeitraum von 2005 bis 2015 realisierten Ist-Werte der CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) im Vergleich zu den hypothetischen Werten des Entwicklungspfades, der eingehalten werden müsste, um das Ziel einer CO_2-Minderung um 40 Prozent gegenüber 1990 zu erreichen.[7] Aus der tabellarischen Gegenüberstellung ist ersichtlich, dass die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) im Jahr 2015 um rund 1,2 Millionen Tonnen über dem entsprechenden Wert des Zielpfades lagen. Dies entspricht einer prozentualen Abweichung von 25,2 Prozent.

---

7 Der Zielpfad ist mathematisch durch die Annahme definiert, dass die CO_2-Emissionen ausgehend von 2005 mit einer konstanten jährlichen Minderungsrate von rund 2,75 Prozent sinken. Unter dieser Prämisse wird im Jahr 2020 ein Emissionsvolumen erreicht, das exakt um 40 Prozent unter dem Niveau des Basisjahres 1990 liegt.

B. Beschlussvorschlag

Die Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft (L) nimmt von dem Bericht der Verwaltung Kenntnis.

Anlage 1

zum Bericht der Verwaltung für die Sitzung der Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft (L) am 20. September 2018

Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen

Bericht nach § 5 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG)

Inhaltsverzeichnis

1. Niveau und Verteilung der CO_2-Emissionen im Jahr 2015 — 2

1.1 Land Bremen (ohne Stahlindustrie) — 2

1.2 Verarbeitendes Gewerbe (ohne Stahlindustrie) — 3

1.3 Verkehr — 4

1.4 Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher — 4

2. Entwicklung der CO_2-Emissionen im Zeitablauf — 6

2.1 Land Bremen (ohne Stahlindustrie) — 6

2.2 Verarbeitendes Gewerbe (ohne Stahlindustrie) — 8

2.3 Verkehr — 10

2.4 Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher — 11

3. CO_2-Emissionen im Land Bremen (einschließlich Stahlindustrie) — 13

4. CO_2-Emissionen des Gebäudebereichs — 14

4.1 Vorbemerkungen — 14

4.2 Energieträgerstruktur in den Jahren 1990 und 2015 — 16

4.3 Entwicklung des Endenergieverbrauchs — 17

4.4 Entwicklung der CO_2-Emissionen — 18

5. Veränderungen gegenüber dem bisherigen Berichtsstand — 19

1. Niveau und Verteilung der CO_2-Emissionen im Jahr 2015

1.1 Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

Im Jahr 2015 wurden durch den Energieverbrauch im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) CO_2-Emissionen von rund 5,9 Millionen Tonnen verursacht. Hiervon entfielen knapp 87 Prozent auf die Stadt Bremen und gut 13 Prozent auf Bremerhaven. Eine nähere Darstellung der Verteilung enthält Tabelle 1.

Tabelle 1
Niveau und Verteilung der CO_2-Emissionen im Jahr 2015
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen	Anteil *	Anteil **
	in 1000 t	in %	
Stadt Bremen			
Verarbeitendes Gewerbe	1.351	26,3	
Verkehr	1.233	24,0	
Haushalte, GHD u.a. ***	2.557	49,7	
Stadt Bremen insgesamt	**5.141**	**100,0**	**86,6**
Bremerhaven			
Verarbeitendes Gewerbe	243	30,6	
Verkehr	213	26,8	
Haushalte, GHD u.a. ***	338	42,6	
Bremerhaven insgesamt	**794**	**100,0**	**13,4**
Land Bremen			
Verarbeitendes Gewerbe	1.594	26,9	
Verkehr	1.446	24,4	
Haushalte, GHD u.a. ***	2.895	48,8	
Land Bremen insgesamt	**5.935**	**100,0**	**100,0**

* bezogen auf jeweilige Gebietskörperschaft
** bezogen auf Land Bremen
*** Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher

Quelle: Statistisches Landesamt

Die Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ hatte mit rund 49 Prozent den größten Anteil an den CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie). Rund 27 Prozent entfielen auf das Verarbeitende Gewerbe und gut 24 Prozent auf den Verkehrssektor.

1.2 Verarbeitendes Gewerbe (ohne Stahlindustrie)

Tabelle 2 zeigt die Verteilung der CO_2-Emissionen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass in der Zeile „Sonstige Wirtschaftszweige“ auch die CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung enthalten sind.

Tabelle 2
CO_2-Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes im Jahr 2015
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen	Anteil
	in 1000 t	in %
Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	379	40,9
Herst. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	273	29,5
Herst. v. Glas, -waren, Keramik, Verarb. v. St. u. Erden	96	10,4
Sonstiger Fahrzeugbau	67	7,2
Herstellung von Metallerzeugnissen	34	3,6
Maschinenbau	22	2,3
Herst. v. chemischen Erzeugnissen	19	2,1
Reparatur u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	19	2,1
Herst. v. Druckerzeugnissen	8	0,9
Herst. v. Papier, Pappe und Waren daraus	3	0,4
Herst. v. Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (o. Möbel)	3	0,3
Herst. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	2	0,2
Übrige Metallerzeugung und -bearbeitung	1	0,2
Summe ohne Sonstige Wirtschaftszweige	**926**	100,0
Sonstige Wirtschaftszweige	668	
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	**1.594**	
Quelle: Statistisches Landesamt		

Das Verarbeitende Gewerbe im engeren Sinne (ohne Sonstige Wirtschaftszweige) verursachte 2015 CO_2-Emissionen von 926.000 Tonnen. Dies entspricht 15,6 Prozent der gesamten bremischen CO_2-Emissionen (ohne Stahlindustrie). Innerhalb der Industrie entfielen rund 70 Prozent der CO_2-Emissionen auf zwei Wirtschaftszweige: das Ernährungsgewerbe und die Automobilindustrie. Die in der Zeile „Sonstige Wirtschaftszweige“ ausgewiesenen CO_2-Emissionen von 668.000 Tonnen stammen hauptsächlich aus der Abfallverbrennung. Der Anteil der Abfallverbrennung an den gesamten bremischen CO_2-Emissionen (ohne Stahlindustrie) lag 2015 bei 10,5 Prozent.

1.3 Verkehr

Tabelle 3 zeigt die Verteilung der CO_2-Emissionen im Verkehrssektor. Der weitaus überwiegende Teil der verkehrsbedingten CO_2-Emissionen entfiel auf den Straßenverkehr, der im Jahr 2015 den Ausstoß von knapp 1,2 Millionen Tonnen CO_2 verursachte. Der Straßenverkehr hatte damit einen Anteil von 80 Prozent an den verkehrsbedingten CO_2-Emissionen und von knapp 20 Prozent an den gesamten bremischen CO_2-Emissionen (ohne Stahlindustrie). Die übrigen verkehrsbedingten CO_2-Emissionen verteilten sich auf den Luftverkehr, den Schienenverkehr sowie die Küsten- und Binnenschifffahrt.

Tabelle 3
CO_2-Emissionen des Verkehrs im Jahr 2015
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen	Anteil
	in 1000 t	in %
Straßenverkehr	1.156	79,9
Luftverkehr	132	9,1
Schienenverkehr	95	6,6
Küsten- und Binnenschifffahrt	62	4,3
Verkehr insgesamt	**1.446**	**100,0**
Quelle: Statistisches Landesamt		

1.4 Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher

Die heterogene Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ kann in den Energie- und CO_2-Bilanzen des Statistischen Landesamtes nicht weiter untergliedert werden. Insbesondere lassen es die verfügbaren Daten nicht zu, zwischen den privaten Haushalten einerseits und den überwiegend gewerblich geprägten Verbrauchsbereichen andererseits (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher) zu differenzieren. Allerdings besteht die Möglichkeit, durch eine nähere Analyse der Energieträgerstruktur dieses Sektors weitere Erkenntnisse zu gewinnen.

Tabelle 4 zeigt, wie sich die CO_2-Emissionen der Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ im Jahr 2015 auf die einzelnen Energieträger verteilten. Annähernd die Hälfte der CO_2-Emissionen wurde durch den Verbrauch von elektrischem Strom verursacht. Die restlichen

CO_2-Emissionen entfielen auf Energieträger, die hauptsächlich der Wärmeversorgung von Gebäuden dienen, insbesondere auf Erdgas, leichtes Heizöl und Fernwärme, die zusammen für 48 Prozent der CO_2-Emissionen verantwortlich waren.

Tabelle 4
CO_2-Emissionen der Verbrauchergruppe Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher im Jahr 2015 nach Energieträgern
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen	Anteil
	in 1000 t	in %
Elektrischer Strom	1.409	48,7
Erdgas	990	34,2
Leichtes Heizöl	340	11,8
Fernwärme	62	2,2
Sonstige Wärmelieferungen	27	0,9
Kraftstoffe	40	1,4
Kohlen	19	0,6
Flüssiggas	7	0,3
Summe ohne Strom	1.486	51,3
Insgesamt	**2.895**	**100,0**
Quelle: Statistisches Landesamt		

2. Entwicklung der CO_2-Emissionen im Zeitablauf

2.1 Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

Im Jahr 2015 lagen die CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) um 937.000 Tonnen unter dem Niveau des Basisjahres 1990. Dies entspricht einer CO_2-Minderungsrate von 13,6 Prozent. Im Vergleich zum Vorjahr sind die CO_2-Emissionen geringfügig gesunken (- 0,4 Prozent).

Tabelle 5
Entwicklung der CO_2-Emissionen nach Stadtgemeinden
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	Stadt Bremen	Bremerhaven	Land Bremen
Absolute Werte in 1000 Tonnen			
1990	5.866	1.006	6.872
2005	5.356	912	6.268
2010	5.437	923	6.359
2011	5.385	833	6.217
2012	5.390	910	6.300
2013	5.313	907	6.220
2014	5.117	842	5.959
2015	5.141	794	5.935
Absolute Veränderungen in 1000 Tonnen			
1990-2014	-750	-164	-914
2014-2015	24	-48	-24
1990-2015	**-725**	**-212**	**-937**
Relative Veränderungen in %			
1990-2014	-12,8	-16,3	-13,3
2014-2015	0,5	-5,7	-0,4
1990-2015	**-12,4**	**-21,1**	**-13,6**
Quelle: Statistisches Landesamt			

Tabelle 5 zeigt die Entwicklung der CO_2-Emissionen nach Stadtgemeinden. In beiden Kommunen waren die CO_2-Emissionen rückläufig. Bezogen auf das Basisjahr 1990 wurden mit 12,4 Prozent in der Stadt Bremen und 21,1 Prozent in Bremerhaven deutlich unterschiedliche CO_2-Minderungsraten erreicht.

Tabelle 6 stellt die Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) nach Verbrauchergruppen dar.

Tabelle 6
Entwicklung der CO_2-Emissionen nach Verbrauchergruppen
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	Verarbeitendes Gewerbe	Verkehr	Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistung. u.a.	Land Bremen
Absolute Werte (in 1000 Tonnen)				
1990	1.414	1.622	3.837	6.872
2005	1.572	1.549	3.148	6.268
2010	1.590	1.458	3.311	6.359
2011	1.639	1.455	3.123	6.217
2012	1.677	1.461	3.162	6.300
2013	1.666	1.383	3.172	6.220
2014	1.612	1.448	2.898	5.959
2015	1.594	1.446	2.895	5.935
Absolute Veränderungen (in 1000 Tonnen)				
1990-2014	198	-173	-939	-914
2014-2015	-18	-3	-3	-24
1990-2015	**180**	**-176**	**-942**	**-937**
Relative Veränderungen (in %)				
1990-2014	14,0	-10,7	-24,5	-13,3
2014-2015	-1,1	-0,2	-0,1	-0,4
1990-2015	**12,7**	**-10,8**	**-24,5**	**-13,6**
Quelle: Statistisches Landesamt				

Die CO_2-Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes (ohne Stahlindustrie, einschließlich Abfallverbrennung) sind im Vergleich zum Basisjahr deutlich gestiegen. Im Jahr 2015 lagen die CO_2-Emissionen dieses Sektors um 180.000 Tonnen über dem Niveau von 1990 (plus 12,7 Prozent).

Stark gesunken sind demgegenüber die CO_2-Emissionen der Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“, die in 2015 um 942.000 Tonnen unter dem Niveau von 1990 lagen (minus 24,5 Prozent). Auch im Verkehrssektor waren die CO_2-Emissionen in 2015 erheblich geringer als im Basisjahr (minus 10,8 Prozent).

2.2 Verarbeitendes Gewerbe (ohne Stahlindustrie)

Tabelle 7 zeigt die Entwicklung der CO_2-Emissionen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes (ohne Stahlindustrie). Wie bereits im Rahmen der Strukturanalyse dargestellt wurde, enthält der Sektor „Sonstige Wirtschaftszweige“ hauptsächlich die CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung (vgl. hierzu auch Abschnitt 1.2).

Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes im engeren Sinne (ohne Sonstige Wirtschaftszweige) entfielen 2015 rund 70 Prozent der CO_2-Emissionen auf das Ernährungsgewerbe und die Automobilindustrie. Die Emissionsentwicklung in diesen beiden Wirtschaftszweigen wird deshalb separat ausgewiesen.

Tabelle 7
Entwicklung der CO_2-Emissionen im Verarbeitenden Gewerbe
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	Verarbeitendes Gewerbe		**Verarbeitendes Gewerbe i.e.S.** (ohne Sonstige Wirtschaftszweige)		
	Insgesamt	darunter:	Insgesamt	darunter:	
		Sonstige Wirtschafts-zweige		Ernährungs-gewerbe, Tabak-verarbeitg.	Herst. v. Kraftwagen u. Kraft-wagenteilen
Absolute Werte (in 1000 Tonnen)					
1990	1.414	325	1.089	408	261
2005	1.572	435	1.137	538	284
2010	1.590	534	1.056	466	273
2011	1.639	538	1.101	460	298
2012	1.677	557	1.120	473	299
2013	1.666	666	999	400	286
2014	1.612	671	942	373	280
2015	1.594	668	926	379	273
Absolute Veränderungen (in 1000 Tonnen)					
1990-2014	198	346	-147	-35	19
2014-2015	-18	-2	-16	6	-7
1990-2015	**180**	**343**	**-163**	**-30**	**12**
Relative Veränderungen (in %)					
1990-2014	14,0	106,3	-13,5	-8,6	7,4
2014-2015	-1,1	-0,3	-1,7	1,5	-2,6
1990-2015	**12,7**	**105,7**	**-15,0**	**-7,2**	**4,6**
Quelle: Statistisches Landesamt					

Die CO_2-Emissionen des Sektors „Sonstige Wirtschaftszweige“ sind von 325.000 Tonnen im Basisjahr 1990 auf 668.000 Tonnen im Jahr 2015 gestiegen. Dies entspricht einer Wachstumsrate von rund 106 Prozent. Im Vergleich zum Vorjahr ist ein geringfügiger Rückgang zu verzeichnen (minus 0,3 Prozent).

Die CO_2-Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes im engeren Sinne, also ohne den Sektor „Sonstige Wirtschaftszweige“, lagen im Jahr 2015 erheblich unter dem Niveau des Basisjahres 1990 (minus 15,0 Prozent). In den beiden Wirtschaftszweigen, auf die der überwiegende Anteil der industriellen CO_2-Emissionen entfällt, ist hierbei eine gegenläufige Entwicklung zu beobachten: Während die CO_2-Emissionen des Ernährungsgewerbes in 2015 um 7,2 Prozent unter dem Niveau von 1990 lagen, sind die CO_2-Emissionen der Automobilindustrie im Vergleich zum Basisjahr um 4,6 Prozent gestiegen.

Der starke Anstieg der CO_2-Emissionen im Sektor „Sonstige Wirtschaftszweige“ ist in erster Linie auf die Ausweitung der Abfallverbrennung am Standort Bremen zurückzuführen. Hierzu beigetragen haben die erhebliche Steigerung der Abfallverbrennung im Müllheizkraftwerk (MHKW) Bremen, die Aufnahme der Abfallverbrennung im Heizkraftwerk Blumenthal und die Inbetriebnahme des Mittelkalorikkraftwerks (MKK) im Kraftwerk Hafen.

Bei der Bewertung dieser Entwicklung ist zu berücksichtigen, dass eine Ausweitung der Abfallverbrennung zwar einerseits zu einem Anstieg der CO_2-Emissionen führt, andererseits jedoch CO_2-Minderungspotenziale eröffnet, die zu einem erheblichen Teil bereits genutzt werden. Insbesondere durch die Inbetriebnahme des MKK und die energetische Optimierung des MHKW Bremen ist die Stromeinspeisung aus Abfallbehandlungsanlagen im Land Bremen im Vergleich zum Basisjahr 1990 um mehr als 540 Millionen Kilowattstunden gestiegen. Hierdurch werden im konventionellen Kraftwerkspark in erheblichem Umfang fossile Brennstoffe eingespart und CO_2-Emissionen vermieden. Auch die zunehmende Nutzung von Abfallwärme zur Fernwärmeversorgung trägt zur CO_2-Minderung bei.

Die Ergebnisse ab dem Jahr 2011 sind darüber hinaus durch eine methodische Änderung erheblich beeinflusst worden. Auf der Grundlage einer entsprechenden Vereinbarung im Länderarbeitskreis Energiebilanzen verwendet das Statistische Landesamt ab dem Berichtsjahr 2011 einen höheren Faktor für die Berechnung der CO_2-Emissionen aus der Abfallverbrennung.[8] Dieser Vorgehensweise wurde im Interesse einer einheitlichen Berechnungsmethodik auch im Rahmen der vorliegenden CO_2-Berichterstattung gefolgt. Nähere Angaben zu diesem Themenkomplex enthält der Hauptteil des vorliegenden Berichts (Abschnitt 3).

[8] 91,5 statt bisher 80,0 Gramm CO_2 je Megajoule (bezogen auf den Energieinhalt des fossilen Anteils der verbrannten Abfallmenge, der mit 50 Prozent angenommen wird).

2.3 Verkehr

Im Jahr 2015 lagen die verkehrsbedingten CO_2-Emissionen um 176.000 Tonnen unter dem Vergleichswert für das Basisjahr 1990 (minus 10,8 Prozent). Nähere Angaben zur Emissionsentwicklung im Verkehrssektor enthält Tabelle 8.

Tabelle 8
Entwicklung der CO_2-Emissionen im Verkehrssektor
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	Straßen-verkehr	Schienen-verkehr	Luftverkehr	Küsten- und Binnen-schifffahrt	Verkehr insgesamt
Absolute Werte (in 1000 Tonnen)					
1990	1.251	55	79	237	1.622
2005	1.160	214	89	86	1.549
2010	1.165	134	90	70	1.458
2011	1.147	108	124	76	1.455
2012	1.159	105	121	76	1.461
2013	1.089	99	133	62	1.383
2014	1.155	93	138	62	1.448
2015	1.156	95	132	62	1.446
Absolute Veränderungen (in 1000 Tonnen)					
1990-2014	-96	38	59	-175	-173
2014-2015	1	3	-6	0	-3
1990-2015	**-95**	**41**	**53**	**-175**	**-176**
Relative Veränderungen (in %)					
1990-2014	-7,6	69,8	74,9	-73,8	-10,7
2014-2015	0,0	2,8	-4,4	0,6	-0,2
1990-2015	**-7,6**	**74,6**	**67,3**	**-73,6**	**-10,8**
Quelle: Statistisches Landesamt					

Bei der Interpretation der Ergebnisse für den Straßenverkehr sollte grundsätzlich beachtet werden, dass in den Energiebilanzen des Statistischen Landesamtes die im Land Bremen getankten Kraftstoffmengen erfasst werden und damit als Grundlage für die Berechnung der CO_2-Emissionen des Straßenverkehrs dienen.

2.4 Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher

Tabelle 9 zeigt die Entwicklung der CO_2-Emissionen der Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ nach Energieträgern. Im Einzelnen dargestellt wird die Entwicklung der CO_2-Emissionen aus dem Verbrauch von elektrischem Strom sowie von Heizöl und Erdgas, den beiden wichtigsten Energieträgern der Wärmeversorgung.

Tabelle 9
Entwicklung der CO_2-Emissionen der Verbrauchergruppe Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher nach Energieträgern
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbr.				
	Insgesamt	darunter:	Gesamtwert ohne Strom	darunter:	
		Strom		Heizöl	Erdgas
CO_2-Emissionen (in 1000 Tonnen)					
1990	3.837	1.701	2.135	1.174	637
2005	3.148	1.727	1.421	560	651
2010	3.311	1.739	1.573	444	948
2011	3.123	1.662	1.460	346	947
2012	3.162	1.800	1.362	385	805
2013	3.172	1.594	1.577	413	983
2014	2.898	1.459	1.439	349	931
2015	2.895	1.409	1.486	340	990
Absolute Veränderungen (in 1000 Tonnen)					
1990-2014	-939	-243	-696	-825	294
2014-2015	-3	-49	46	-9	59
1990-2015	**-942**	**-292**	**-650**	**-834**	**353**
Relative Veränderungen (in %)					
1990-2014	-24,5	-14,3	-32,6	-70,3	46,1
2014-2015	-0,1	-3,4	3,2	-2,5	6,3
1990-2015	**-24,5**	**-17,2**	**-30,4**	**-71,0**	**55,3**
Quelle: Statistisches Landesamt					

Die CO_2-Emissionen aus dem Verbrauch von elektrischem Strom waren in 2015 um 292.000 Tonnen geringer als im Basisjahr 1990 (minus 17 Prozent). Die CO_2-Emissionen aus dem Verbrauch aller übrigen Energieträger sind im gleichen Zeitraum um 650.000 Tonnen gesunken (minus 30 Prozent).

Infolge dieser differenzierten Entwicklung hat sich der Anteil des elektrischen Stroms an den CO_2-Emissionen der Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ im Zeitablauf deutlich erhöht: Lag dieser im Basisjahr 1990 noch bei rund 44 Prozent, betrug er rund 50 Prozent im Durchschnitt der Jahre 2013 bis 2015. Der Anteil der übrigen Energieträger ist spiegelbildlich von etwa 56 Prozent im Jahr 1990 auf rund 50 Prozent im Mittel der Jahre 2013 bis 2015 gesunken.

Die CO_2-Emissionen aus dem Verbrauch der übrigen Energieträger entfielen zum größten Teil auf Heizöl und Erdgas. Beide Energieträger zusammen hatten im Durchschnitt der Jahre 2013-2015 einen Anteil von 89 Prozent an den CO_2-Emissionen des Sektors „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ aus dem Verbrauch der übrigen Energieträger (ohne Strom). Die Entwicklung verlief hierbei ausgeprägt gegenläufig: Während die CO_2-Emissionen aus dem Verbrauch von Heizöl im Jahr 2015 um 834.000 Tonnen unter dem Vergleichswert für das Basisjahr 1990 lagen (minus 71 Prozent), waren die CO_2-Emissionen aus dem Verbrauch von Erdgas im Jahr 2015 um 353.000 Tonnen höher als 1990 (plus 55 Prozent).

Die im Sektor „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ eingesetzten Energieträger dienen – mit Ausnahme des elektrischen Stroms – im Wesentlichen der Wärmeversorgung von Gebäuden. Der Verbrauch dieser Energieträger – also der Endenergieverbrauch des Sektors „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ ohne Strom – kann deshalb auch als Näherungsgröße für den Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden herangezogen werden. Nähere Angaben zu diesem Thema enthält Abschnitt 4.

3. CO_2-Emissionen im Land Bremen (einschließlich Stahlindustrie)

Tabelle 10 zeigt die Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen unter Einschluss der Stahlindustrie.

Tabelle 10
Entwicklung der CO_2-Emissionen im Land Bremen (einschl. Stahlindustrie)

	CO_2-Emissionen			Index		
	Land Bremen ohne Stahl-industrie	Stahl-industrie	Land Bremen einschl. Stahl-industrie	Land Bremen ohne Stahl-industrie	Stahl-industrie	Land Bremen einschl. Stahl-industrie
	in 1000 Tonnen			1990 = 100		
1990	6.872	4.806	11.679	100,0	100,0	100,0
2005	6.268	3.802	10.070	91,2	79,1	86,2
2006	6.301	4.237	10.539	91,7	88,2	90,2
2007	6.183	5.461	11.644	90,0	113,6	99,7
2008	6.233	4.913	11.147	90,7	102,2	95,4
2009	6.435	4.252	10.687	93,6	88,5	91,5
2010	6.359	5.226	11.587	92,5	108,7	99,2
2011	6.217	5.087	11.304	90,5	105,8	96,8
2012	6.300	5.206	11.506	91,7	108,3	98,5
2013	6.220	5.169	11.390	90,5	107,6	97,5
2014	5.959	5.231	11.189	86,7	108,8	95,8
2015	5.935	5.456	11.390	86,4	113,5	97,5
Quelle: Statistisches Landesamt						

Im Jahr 1990 betrugen die CO_2-Emissionen der Stahlindustrie rund 4,8 Millionen Tonnen. In den Jahren 2005 bis 2015 bewegten sie sich innerhalb einer Bandbreite von 3,8 Millionen Tonnen (2005) bis annähernd 5,5 Millionen Tonnen (2007, 2015). Der Mittelwert für diesen Zeitraum lag mit 4,9 Millionen Tonnen leicht über dem Emissionsvolumen des Basisjahres. Der Anteil der Stahlindustrie an den gesamten bremischen CO_2-Emissionen betrug 41,2 Prozent im Basisjahr 1990 und 44,1 Prozent im Mittel der Jahre 2005-2015.

Die Zeitreihe der CO_2-Emissionen im Land Bremen (einschl. Stahlindustrie) wird erheblich durch die jährlichen Schwankungen in der Stahlindustrie beeinflusst. In Jahren mit relativ niedrigen CO_2-Emissionen der Stahlindustrie (2005, 2006, 2009) lagen die Gesamtwerte für das Land Bremen jeweils deutlich unter 11 Millionen Tonnen, in Jahren mit relativ hohen CO_2-Emissionen der Stahlindustrie (2007, 2010 bis 2015) jeweils deutlich über 11 Millionen Tonnen.

4. CO_2-Emissionen des Gebäudebereichs

4.1 Vorbemerkungen

Die CO_2-Emissionen des Gebäudebereichs sind aus zwei Gründen von besonderem Interesse. Erstens bietet der Gebäudebereich nach allgemeiner Auffassung eines der größten Potenziale zur Minderung der CO_2-Emissionen. Zweitens zielen viele Maßnahmen der Klimaschutz- und Energiepolitik darauf ab, den Energieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden und die hiermit verbundenen CO_2-Emissionen zu senken.

Der Gebäudebereich wird in den Energiebilanzen des Statistischen Landesamtes nicht separat erfasst. Der Energieverbrauch für die Energieversorgung von Gebäuden kann deshalb nicht unmittelbar aus der Energiebilanz abgelesen werden. Allerdings besteht die Möglichkeit, den Bereich, in dem der Energieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden in der Energiebilanz erfasst wird, durch einige einfache Überlegungen näher einzugrenzen.

Zunächst ist klar, dass der Verkehrssektor per Definition keine Energieverbräuche für die Wärmeversorgung von Gebäuden enthält. Außerdem wird man davon ausgehen können, dass die im Verarbeitenden Gewerbe verbrauchte Energie zum weitaus überwiegenden Teil in Produktionsprozessen eingesetzt wird und nur zu einem geringen Anteil der Wärmeversorgung von Gebäuden dient. Aus diesen Überlegungen folgt zunächst, dass der Energieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden – mit Ausnahme der Gebäude des Verarbeitenden Gewerbes – im Energieverbrauch des Sektors „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ enthalten ist.

Darüber hinaus ist aus anderen Zusammenhängen bekannt, dass elektrischer Strom im Land Bremen nur in geringem Umfang für die Raumheizung eingesetzt wird. Der bremische Energieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden muss deshalb im Wesentlichen auf andere Energieträger entfallen.

Auf der Grundlage dieser Überlegungen wird im Folgenden die nachstehend definierte Größe als Näherungsgröße für den Energieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden verwendet:

> Endenergieverbrauch der Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ (ohne Stromverbrauch)

Im Interesse der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden darauf verzichtet, zwischen dem Energieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden und der vorstehend definierten Näherungsgröße begrifflich zu differenzieren. Stattdessen

wird vereinfachend jeweils der Terminus „Energieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden“ verwendet.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte jedoch stets beachtet werden, dass der Energieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden und die hier verwendete Näherungsgröße nicht identisch sind. Die Abweichungen zwischen den beiden Abgrenzungen werden nachstehend noch einmal zusammengefasst:

- Die Näherungsgröße enthält nicht:
  - den Energieverbrauch für die Wärmeversorgung der Gebäude des Verarbeitenden Gewerbes,
  - den Verbrauch von elektrischem Strom für die Wärmeversorgung von Gebäuden.

  Die zuletzt genannte Abweichung betrifft neben der elektrischen Raumheizung auch die elektrische Warmwasserbereitung und den Hilfsstrombedarf für die Wärmeversorgung.

- Die Näherungsgröße enthält andererseits auch Energieverbräuche, die nicht der Wärmeversorgung von Gebäuden dienen, beispielsweise prozessbedingte Energieverbräuche in gewerblichen Betrieben, die nicht zum Verarbeitenden Gewerbe gehören.

Wegen dieser Abweichungen sind die im Folgenden dargestellten Ergebnisse zwangsläufig mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass sie die wesentlichen Trends in der Wärmeversorgung von Gebäuden mit hinreichender Genauigkeit widerspiegeln.

4.2 Energieträgerstruktur in den Jahren 1990 und 2015

Sowohl im Basisjahr 1990 als auch im Jahr 2015 entfiel der Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden zum weitaus überwiegenden Teil auf drei Energieträger: Heizöl, Erdgas und Fernwärme.[9] Nähere Angaben zur Entwicklung der Energieträgerstruktur enthält Tabelle 11.

Tabelle 11
Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden in den Jahren 1990 und 2015 *
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	Endenergieverbrauch		Anteile	
	1990	2015	1990	2015
	in Terajoule		in %	
Heizöl (leicht)	15.864	4.596	48,7	17,3
Erdgas	11.381	17.697	35,0	66,5
Fernwärme	1.872	2.527	5,7	9,5
Sonstige Energieträger **	3.440	1.810	10,6	6,8
Insgesamt	**32.557**	**26.630**	100,0	100,0

* Endenergieverbrauch der Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ ohne Stromverbrauch

** Kohlen, Kraftstoffe, Flüssiggas, Erneuerbare Energien, Sonstige Wärmelieferungen

Quelle: Statistisches Landesamt

Die Anteile der drei Hauptenergieträger am Wärmemarkt haben sich innerhalb des Betrachtungszeitraums deutlich verschoben:

- Im Basisjahr 1990 wurde noch annähernd die Hälfte des Energiebedarfs für die Wärmeversorgung von Gebäuden durch leichtes Heizöl gedeckt; im Jahr 2015 betrug der Heizölanteil weniger als ein Fünftel.
- Im Gegenzug ist der Erdgasanteil am Wärmemarkt kräftig gestiegen: von gut einem Drittel in 1990 auf rund zwei Drittel im Jahr 2015.
- Annähernd verdoppelt hat sich der Anteil der Fernwärme, die im Jahr 2015 mit knapp 10 Prozent zur Wärmeversorgung von Gebäuden beitrug.

---

9 Unter dem Begriff „Fernwärme“ werden hier alle Wärmelieferungen zusammengefasst, die über die vier größeren Fernwärmenetze im Land Bremen (Bremen-Ost, Bremen-West, Bremen-Universität/Technologiepark, Bremerhaven) erfolgten. Im Tabellenanhang wird diese Abgrenzung als „Fernwärme i.e.S.“ bezeichnet. Wärmelieferungen über kleinere Wärmenetze sind in Tabelle 11 in der Rubrik „Sonstige Energieträger“ enthalten.

4.3 Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Der Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden lag im Jahr 2015 um rund 18 Prozent unter dem Niveau des Basisjahres 1990. Nähere Angaben zur zeitlichen Entwicklung der Verbrauchswerte enthält Tabelle 12.

Tabelle 12
Entwicklung des Endenergieverbrauchs für die Wärmeversorgung von Gebäuden nach Energieträgern *
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	Heizöl	Erdgas	Fernwärme	Sonstige **	Insgesamt
Absolute Werte (in Terajoule)					
1990	15.864	11.381	1.872	3.440	32.557
2005	7.574	11.620	2.596	1.776	23.565
2010	5.995	16.923	2.909	1.564	27.391
2011	4.680	16.912	2.421	1.592	25.605
2012	5.208	14.378	2.568	1.658	23.812
2013	5.581	17.577	2.795	1.844	27.796
2014	4.716	16.646	2.418	1.825	25.606
2015	4.596	17.697	2.527	1.810	26.630
Absolute Veränderungen (in Terajoule)					
1990-2014	-11.148	5.265	547	-1.615	-6.951
2014-2015	-120	1.051	108	-15	1.024
1990-2015	**-11.268**	**6.316**	**655**	**-1.630**	**-5.927**
Relative Veränderungen (in %)					
1990-2014	-70,3	46,3	29,2	-47,0	-21,4
2014-2015	-2,5	6,3	4,5	-0,8	4,0
1990-2015	**-71,0**	**55,5**	**35,0**	**-47,4**	**-18,2**

* Endenergieverbrauch der Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ ohne Stromverbrauch

** Kohlen, Kraftstoffe, Flüssiggas, Erneuerbare Energien, Sonstige Wärmelieferungen

Quelle: Statistisches Landesamt

Im Vergleich zum Vorjahr ist ein leichter Anstieg des Endenergieverbrauchs für die Wärmeversorgung von Gebäuden zu verzeichnen (plus 4 Prozent), der vermutlich auf Witterungseinflüsse zurückgeführt werden kann.

4.4 Entwicklung der CO_2-Emissionen

Die CO_2-Emissionen, die durch den Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung von Gebäuden verursacht wurden, waren im Jahr 2015 um gut 30 Prozent geringer als im Basisjahr 1990. Nähere Angaben enthält Tabelle 13.

Tabelle 13
Entwicklung der CO_2-Emissionen aus der Wärmeversorgung von Gebäuden nach Energieträgern *
Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

	Heizöl	Erdgas	Fernwärme	Sonstige **	Insgesamt
Absolute Werte (in 1000 Tonnen)					
1990	1.174	637	63	261	2.135
2005	560	651	80	130	1.421
2010	444	948	87	95	1.573
2011	346	947	70	97	1.460
2012	385	805	74	97	1.362
2013	413	983	77	104	1.577
2014	349	931	59	100	1.439
2015	340	990	62	93	1.486
Absolute Veränderungen (in 1000 Tonnen)					
1990-2014	-825	294	-4	-161	-696
2014-2015	-9	59	3	-6	46
1990-2015	**-834**	**353**	**-1**	**-168**	**-650**
Relative Veränderungen (in %)					
1990-2014	-70,3	46,1	-6,0	-61,8	-32,6
2014-2015	-2,5	6,3	5,0	-6,4	3,2
1990-2015	**-71,0**	**55,3**	**-1,3**	**-64,3**	**-30,4**

* CO_2-Emissionen der Verbrauchergruppe „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ ohne Stromverbrauch

** Kohlen, Kraftstoffe, Flüssiggas, Erneuerbare Energien, Sonstige Wärmelieferungen

Quelle: Statistisches Landesamt

Die Minderung der CO_2-Emissionen gegenüber dem Basisjahr war damit deutlich stärker ausgeprägt als der Rückgang des zu Grunde liegenden Endenergieverbrauchs. Verantwortlich hierfür war der Wandel der Energieträgerstruktur im Bereich der Wärmeversorgung von Gebäuden, insbesondere die fortschreitende Substitution des vergleichsweise CO_2-intensiven Energieträgers Heizöl durch die relativ CO_2-armen Energieträger Erdgas und Fernwärme (vgl. Abschnitt 4.2).

5. Veränderungen gegenüber dem bisherigen Berichtsstand

Im Zusammenhang mit der Erstellung der Energie- und CO_2-Bilanzen für das Jahr 2015 hat das Statistische Landesamt eine Überarbeitung der Energie- und CO_2-Bilanzen für die Jahre 2013 und 2014 vorgenommen. Tabelle 14 stellt die Auswirkungen dieser Überarbeitung auf die Gesamtwerte der CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) und die entsprechenden Veränderungsraten gegenüber dem Basisjahr 1990 dar.

Tabelle 14
CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie)
Veränderungen gegenüber dem bisherigen Berichtsstand

	Einheit	**2013**	**2014**
CO_2-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie)			
Früherer Bericht *	1000 Tonnen	6.366	6.208
Aktueller Bericht	1000 Tonnen	6.220	5.959
Abweichung	1000 Tonnen	-145	-249
Veränderung gegenüber 1990			
Früherer Bericht *	%	-7,4	-9,7
Aktueller Bericht	%	-9,5	-13,3
Abweichung	%-Punkte	-2,1	-3,6

* Bericht der Verwaltung für die Sitzung der Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft am 23.02.2017

Quelle: Statistisches Landesamt

Auf der Grundlage der überarbeiteten Bilanzen errechnet sich für das Jahr 2013 eine CO_2-Minderungsrate gegenüber 1990 von 9,5 Prozent (bisher 7,4 Prozent). Für das Jahr 2014 ergibt sich nach den neuen Berechnungen eine CO_2-Minderungsrate von 13,3 Prozent (bisher 9,7 Prozent). Diese deutlichen Veränderungen sind im Wesentlichen auf die Korrektur eines Fehlers bei der Ermittlung des Stromverbrauchs zurückzuführen. Diese Korrektur hat im Vergleich zu den bisher vorliegenden Bilanzen zu einer erheblichen Reduzierung des Stromverbrauchs und der hierdurch verursachten CO_2-Emissionen geführt.

Anlage 2

CO_2-Berichterstattung

nach § 5 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes vom 24. März 2015

Zeitreihen zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der CO_2-Emissionen nach Verursachergruppen und Energieträgern (1990, 2005-2015)

Tabellenverzeichnis

Seite

1. Stadt Bremen (ohne Stahlindustrie)

a) Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen 1

b) Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2

c) CO2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen 3

d) CO2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Energieträgern 4

2. Stadt Bremerhaven

a) Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen 5

b) Endenergieverbrauch nach Energieträgern 6

c) CO2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen 7

d) CO2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Energieträgern 8

3. Land Bremen (ohne Stahlindustrie)

a) Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen 9

b) Endenergieverbrauch nach Energieträgern 10

c) CO2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen 11

d) CO2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Energieträgern 12

1. Stadt Bremen

a) Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen in Terajoule (ohne Stahlindustrie)

Verbrauchergruppen	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	3232	4646	4730	4576	4050	4096	4389	4279	4153	3524	4389	3753
Herst. v. Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (ohne Möbel)	388	29	21	18	17	22	22	24	21	23	20	23
Herst. v. Papier, Pappe und Waren daraus	274	38	38	32	36	36	41	41	38	30	23	21
Herst. v. Druckerzeugnissen	274	66	72	71	74	68	67	63	61	56	55	55
Herst. v. chemischen Erzeugnissen	143	139	136	134	128	110	143	165	143	103	105	105
Herst. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	58	24	20	30	244	6	22	21	13	19	13	14
Herst. v. Glas, -waren, Keramik, Verarb. v. St. u. Erden	628	772	725	785	721	677	528	590	589	559	458	390
Erzeug. v. Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Übrige Metallerzeugung und -bearbeitung	47	12	8	9	15	15	16	17	20	21	7	7
Herstellung von Metallerzeugnissen	257	231	256	257	281	248	282	266	264	261	250	262
Maschinenbau	228	177	171	181	191	171	172	156	161	158	150	154
Herst. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	1890	2072	2001	2034	2136	1798	2154	2214	2281	2363	2288	2317
Sonstiger Fahrzeugbau	1251	405	592	656	567	454	606	618	523	572	525	547
Reparatur u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	0	28	30	20	21	37	39	108	166	145	124	165
Sonstige Wirtschaftszweige	3190	6013	7156	6718	6045	7757	9292	7903	8153	10349	10801	10850
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	**11861**	**14649**	**15956**	**15521**	**14527**	**15494**	**17771**	**16463**	**16585**	**18183**	**19208**	**18662**
Schienenverkehr	483	996	978	969	772	813	707	580	565	555	535	558
Straßenverkehr	14049	13587	13159	13489	13358	13489	13895	13665	13799	12650	13522	13502
Luftverkehr	1061	1204	1327	1584	1798	1498	1211	1689	1652	1814	1876	1794
Küsten- und Binnenschifffahrt	2605	945	803	533	427	860	787	858	859	679	727	732
Verkehr insgesamt	**18197**	**16732**	**16267**	**16575**	**16354**	**16660**	**16600**	**16792**	**16874**	**15699**	**16660**	**16586**
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstl., übr. Verbr.	33825	25925	26788	25019	28220	28580	29147	28540	27302	30551	28883	29782
Gesamt	**63883**	**57306**	**59011**	**57115**	**59101**	**60734**	**63518**	**61796**	**60761**	**64433**	**64750**	**65030**

1. Stadt Bremen

b) Endenergieverbrauch nach Energieträgern in Terajoule (ohne Stahlindustrie)

	Energieträger	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stein-kohlen	Kohle	824	121	163	174	116	121	96	105	118	106	136	150
	Koks	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Briketts	73	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Braun-kohlen	Briketts	171	2	3	1	36	38	48	42	43	43	23	26
	Koks	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Staub- u. Trockenkohle	26	83	137	150	188	223	159	208	219	222	190	176
Mineralöle und Mineralölprodukte	Ottokraftstoffe	8974	6000	5512	5380	5166	5059	4881	4811	4561	4245	4385	4189
	Rohbenzin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flugturbinenkraftstoff	1016	1204	1327	1584	1798	1498	1211	1689	1652	1814	1874	1792
	Dieselkraftstoff	9727	8695	8327	8369	8765	9204	9535	9603	9967	8928	9764	10044
	Heizöl leicht	14835	7257	7218	4156	6059	5498	5671	4467	4750	5092	4237	4198
	Heizöl schwer	698	101	109	36	16	0	0	0	0	0	0	0
	Petrolkoks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Andere Mineralölprodukte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flüssiggas	229	142	140	137	186	186	323	244	244	268	228	230
Gase	Erdgas	13018	14871	16036	16836	16293	16819	17544	18588	16556	18852	18040	19018
	Gichtgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emeuerbare Energieträger	Klärgas, Deponiegas	148	46	202	43	40	37	41	41	47	41	0	0
	Wasserkraft	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Windkraft	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Solarenergie	0	13	16	7	8	8	9	33	33	33	45	45
	Biomasse	1177	2682	3269	3458	3509	4284	5381	4642	4501	5501	6842	6062
	Sonstige	0	12	10	12	13	14	17	18	40	47	52	54
Elektrischer Strom und andere Energieträger	Strom	9371	10036	10274	10626	10512	10744	10311	10206	10617	10382	10203	10226
	Fernwärme i.e.S.	1908	2822	2844	2551	2679	2642	3137	2708	2833	2986	2512	2656
	Sonstige Wärmelieferungen	510	926	835	936	832	648	696	625	671	928	958	874
	Abfälle	1125	2288	2585	2659	2886	3711	4459	3767	3910	4944	5259	5290
	Andere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gesamt	**63883**	**57306**	**59011**	**57115**	**59101**	**60734**	**63518**	**61796**	**60761**	**64433**	**64750**	**65030**

1. Stadt Bremen

c) CO_2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen in 1.000 Tonnen CO_2 (ohne Stahlindustrie)

Verbrauchergruppen	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	355	482	495	475	433	421	417	412	417	350	327	337
Herst. v. Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (ohne Möbel)	44	6	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3
Herst. v. Papier, Pappe und Waren daraus	37	7	7	6	6	7	7	7	6	5	4	3
Herst. v. Druckerzeugnissen	37	11	12	12	12	11	11	10	10	8	8	8
Herst. v. chemischen Erzeugnissen	15	24	22	22	21	18	22	23	22	18	18	18
Herst. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	9	4	3	5	19	1	3	3	2	2	2	2
Herst. v. Glas, -waren, Keramik, Verarb. v. St. u. Erden	66	84	87	90	86	79	63	73	73	66	58	53
Erzeug. v. Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Übrige Metallerzeugung und -bearbeitung	6	2	1	1	2	2	2	3	3	3	1	1
Herstellung von Metallerzeugnissen	28	36	38	42	42	38	39	39	38	35	32	33
Maschinenbau	30	25	24	26	27	25	23	22	23	21	19	19
Herst. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	260	284	274	289	295	251	273	298	299	286	280	273
Sonstiger Fahrzeugbau	105	53	73	86	84	69	84	82	71	71	66	66
Reparatur u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	0	4	4	3	3	5	5	11	19	15	13	17
Sonstige Wirtschaftszweige	199	301	361	333	266	337	397	387	396	510	518	520
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	**1191**	**1321**	**1406**	**1395**	**1300**	**1269**	**1349**	**1373**	**1382**	**1392**	**1348**	**1351**
Schienenverkehr	51	197	191	189	142	157	124	101	97	91	86	89
Straßenverkehr	1022	965	914	931	935	949	976	961	971	894	958	960
Luftverkehr	78	89	98	117	133	111	90	124	121	133	137	131
Küsten- und Binnenschifffahrt	193	70	59	39	31	62	57	62	62	49	53	53
Verkehr insgesamt	**1345**	**1321**	**1263**	**1276**	**1241**	**1279**	**1247**	**1248**	**1252**	**1167**	**1235**	**1233**
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstl., übr. Verbr.	3330	2713	2711	2618	2831	3017	2841	2763	2756	2754	2534	2557
Gesamt	**5866**	**5356**	**5379**	**5289**	**5372**	**5565**	**5437**	**5385**	**5390**	**5313**	**5117**	**5141**

1. Stadt Bremen

d) CO_2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Energieträgern in 1.000 Tonnen CO_2 (ohne Stahlindustrie)

	Energieträger	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stein-kohlen	Kohle	77	11	15	16	11	11	9	10	11	10	13	14
	Koks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Briketts	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braun-kohlen	Briketts	17	0	0	0	4	4	5	4	4	4	2	3
	Koks	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Staub- u. Trockenkohle	3	8	13	15	18	22	16	20	21	22	19	17
Mineralöle und Mineralölprodukte	Ottokraftstoffe	646	432	397	387	372	364	351	346	328	310	321	306
	Rohbenzin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flugturbinenkraftstoff	75	89	98	117	133	111	90	124	121	133	137	131
	Dieselkraftstoff	720	643	616	619	649	681	706	711	738	661	723	744
	Heizöl leicht	1098	537	534	308	448	407	420	331	351	377	314	311
	Heizöl schwer	54	8	9	7	1	0	0	0	0	0	0	0
	Petrolkoks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Andere Mineralölprodukte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flüssiggas	15	9	9	9	12	12	21	16	16	18	15	15
Gase	Erdgas	729	833	898	943	912	942	982	1041	927	1055	1009	1064
	Gichtgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elektrischer Strom und andere Energieträger	Strom	2198	2423	2401	2481	2432	2591	2339	2316	2385	2129	1966	1941
	Fernwärme i.e.S.	87	109	105	95	106	99	119	98	103	105	78	83
	Sonstige Wärmelieferungen	46	69	76	78	42	23	23	23	26	38	39	29
	Abfälle	90	183	207	213	231	297	357	345	358	452	481	484
	Gesamt	**5866**	**5356**	**5379**	**5289**	**5372**	**5565**	**5437**	**5385**	**5390**	**5313**	**5117**	**5141**

2. Stadt Bremerhaven

a) Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen in Terajoule

Verbrauchergruppen	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	493	560	584	593	547	530	454	545	564	501	491	480
Herst. v. Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (ohne Möbel)	18	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Herst. v. Papier, Pappe und Waren daraus	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Herst. v. Druckerzeugnissen	11	10	14	13	12	6	6	6	4	4	4	4
Herst. v. chemischen Erzeugnissen	23	23	21	22	23	23	26	24	25	25	26	27
Herst. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	3	57	58	64	57	40	37	34	29	25	21	0
Herst. v. Glas, -waren, Keramik, Verarb. v. St. u. Erden	16	407	495	654	653	589	582	623	627	638	661	640
Erzeug. v. Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Übrige Metallerzeugung und -bearbeitung	6	5	5	5	6	4	4	5	4	5	5	5
Herstellung von Metallerzeugnissen	17	43	44	17	17	19	18	65	112	81	64	10
Maschinenbau	77	3	3	3	1	2	3	52	77	28	52	33
Herst. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	9	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Sonstiger Fahrzeugbau	232	133	117	127	118	122	3	2	6	4	4	6
Reparatur u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	0	82	96	98	41	87	80	81	44	45	30	29
Sonstige Wirtschaftszweige	3027	3115	3098	3272	3489	3270	3236	3176	3360	3213	3233	3149
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	**3943**	**4440**	**4536**	**4871**	**4967**	**4692**	**4449**	**4613**	**4853**	**4569**	**4592**	**4384**
Schienenverkehr	43	132	130	130	102	109	93	75	72	73	67	70
Straßenverkehr	3143	2863	2941	3048	2911	2891	2943	2891	2913	2989	3010	2970
Luftverkehr	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9
Küsten- und Binnenschifffahrt	598	215	200	138	112	237	215	233	234	212	145	160
Verkehr insgesamt	**3793**	**3210**	**3271**	**3316**	**3125**	**3237**	**3251**	**3199**	**3218**	**3275**	**3232**	**3209**
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstl., übr. Verbr.	6356	5368	5342	4725	4980	5688	6573	5010	5038	5536	4813	4884
Gesamt	**14092**	**13017**	**13150**	**12912**	**13072**	**13618**	**14273**	**12822**	**13110**	**13380**	**12636**	**12477**

2. Stadt Bremerhaven

b) Endenergieverbrauch nach Energieträgern in Terajoule

	Energieträger	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stein-kohlen	Kohle	18	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Koks	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Briketts	19	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braun-kohlen	Briketts	44	21	21	21	9	10	13	11	11	11	6	7
	Koks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Staub- u. Trockenkohle	7	15	73	87	89	77	49	77	72	91	96	79
Mineralöle und Mineralölprodukte	Ottokraftstoffe	2072	1332	1224	1195	1147	1124	1084	1068	1012	1044	1035	985
	Rohbenzin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flugturbinenkraftstoff	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
	Dieselkraftstoff	2065	1658	1549	1555	1566	1708	1764	1782	1847	1904	1878	1925
	Heizöl leicht	2225	1218	1228	749	1038	904	939	735	907	946	757	759
	Heizöl schwer	194	17	18	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	Petrolkoks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Andere Mineralölprodukte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flüssiggas	46	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gase	Erdgas	1933	2449	2312	2250	2254	3135	3810	2897	2611	2972	2531	2637
	Gichtgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emeuerbare Energieträger	Klärgas, Deponiegas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Wasserkraft	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Windkraft	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Solarenergie	0	2	2	1	1	1	1	3	3	3	6	9
	Biomasse	1474	1679	1937	2104	2082	1970	1960	1936	2023	1900	1945	1880
	Sonstige	0	2	1	2	1	2	2	2	5	6	7	7
Elektrischer Strom und andere Energieträger	Strom	1592	2119	2281	2427	2220	2086	2130	1981	2155	2154	2100	1992
	Fernwärme i.e.S.	484	614	572	531	533	567	658	561	597	621	527	527
	Sonstige Wärmelieferungen	398	414	463	430	465	469	323	239	256	211	170	145
	Abfälle	1471	1468	1466	1559	1664	1564	1540	1529	1610	1514	1575	1521
	Andere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gesamt	**14092**	**13017**	**13150**	**12912**	**13072**	**13618**	**14273**	**12822**	**13110**	**13380**	**12636**	**12477**

2. Stadt Bremerhaven

c) CO_2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen in 1.000 Tonnen CO_2

Verbrauchergruppen	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	53	56	59	57	52	49	48	49	56	50	46	42
Herst. v. Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (ohne Möbel)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Herst. v. Papier, Pappe und Waren daraus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Herst. v. Druckerzeugnissen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Herst. v. chemischen Erzeugnissen	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Herst. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	0	5	5	5	4	3	2	2	2	2	1	0
Herst. v. Glas, -waren, Keramik, Verarb. v. St. u. Erden	2	28	35	46	45	40	40	42	45	45	46	43
Erzeug. v. Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Übrige Metallerzeugung und -bearbeitung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Herstellung von Metallerzeugnissen	2	4	4	2	2	2	2	6	13	9	7	1
Maschinenbau	9	0	0	0	0	0	0	5	10	3	5	3
Herst. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstiger Fahrzeugbau	24	12	10	11	10	10	0	0	1	0	0	0
Reparatur u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	0	9	10	10	4	9	8	8	5	5	3	3
Sonstige Wirtschaftszweige	126	133	133	139	148	137	137	151	161	157	152	149
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	**223**	**250**	**261**	**276**	**269**	**252**	**241**	**266**	**295**	**274**	**265**	**243**
Schienenverkehr	3	16	16	16	11	11	9	7	8	8	7	7
Straßenverkehr	229	195	183	185	185	186	189	186	187	196	197	196
Luftverkehr	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Küsten- und Binnenschifffahrt	44	16	13	9	7	14	13	14	14	13	9	9
Verkehr insgesamt	**277**	**227**	**212**	**210**	**202**	**211**	**211**	**207**	**209**	**216**	**214**	**213**
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstl., übr. Verbr.	507	435	450	409	390	407	471	360	406	417	364	338
Gesamt	**1006**	**912**	**922**	**894**	**861**	**870**	**923**	**833**	**910**	**907**	**842**	**794**

2. Stadt Bremerhaven

d) CO_2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Energieträgern in 1.000 Tonnen CO_2

	Energieträger	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stein-kohlen	Kohle	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Koks	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Briketts	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braun-kohlen	Briketts	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	Koks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Staub- u. Trockenkohle	1	1	7	8	9	8	5	8	7	9	9	8
Mineralöle und Mineralölprodukte	Ottokraftstoffe	149	96	88	86	83	81	78	77	73	76	76	72
	Rohbenzin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flugturbinenkraftstoff	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dieselkraftstoff	153	123	115	115	116	126	131	132	137	141	139	143
	Heizöl leicht	165	90	91	55	77	67	69	54	67	70	56	56
	Heizöl schwer	15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Petrolkoks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Andere Mineralölprodukte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flüssiggas	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gase	Erdgas	108	137	129	126	126	176	213	162	146	166	142	147
	Gichtgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elektrischer Strom und andere Energieträger	Strom	260	312	336	345	283	252	276	244	317	294	267	223
	Fernwärme i.e.S.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sonstige Wärmelieferungen	22	32	35	31	34	35	26	15	14	11	8	5
	Abfälle	118	117	117	125	133	125	123	140	147	139	144	139
	Gesamt	**1006**	**912**	**922**	**894**	**861**	**870**	**923**	**833**	**910**	**907**	**842**	**794**

3. Land Bremen

a) Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen in Terajoule (ohne Stahlindustrie)

Verbrauchergruppen	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	3725	5206	5314	5169	4597	4627	4842	4824	4717	4025	4879	4233
Herst. v. Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (ohne Möbel)	405	30	22	19	18	22	22	24	21	23	20	23
Herst. v. Papier, Pappe und Waren daraus	285	38	38	32	36	36	41	41	38	30	23	21
Herst. v. Druckerzeugnissen	285	76	85	84	86	74	73	68	65	60	59	59
Herst. v. chemischen Erzeugnissen	166	162	157	157	150	133	169	189	169	128	131	131
Herst. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	62	81	78	94	301	46	59	55	42	44	35	14
Herst. v. Glas, -waren, Keramik, Verarb. v. St. u. Erden	645	1179	1220	1439	1374	1266	1110	1213	1215	1197	1120	1030
Erzeug. v. Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Übrige Metallerzeugung und -bearbeitung	52	16	13	14	20	19	21	22	24	26	12	12
Herstellung von Metallerzeugnissen	273	274	300	274	299	267	300	331	376	342	314	273
Maschinenbau	305	180	174	184	192	173	175	208	238	186	202	188
Herst. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	1900	2072	2001	2036	2139	1798	2154	2214	2281	2363	2288	2317
Sonstiger Fahrzeugbau	1484	537	710	782	686	576	609	620	529	576	529	553
Reparatur u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	0	111	127	118	62	124	119	189	211	190	155	194
Sonstige Wirtschaftszweige	6217	9128	10254	9990	9535	11027	12527	11079	11513	13562	14034	13999
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	**15803**	**19089**	**20492**	**20392**	**19494**	**20186**	**22220**	**21077**	**21439**	**22752**	**23800**	**23046**
Schienenverkehr	525	1128	1108	1099	874	922	800	654	637	629	602	628
Straßenverkehr	17193	16450	16100	16537	16268	16380	16837	16557	16712	15639	16532	16472
Luftverkehr	1069	1204	1327	1584	1798	1498	1211	1689	1652	1814	1885	1803
Küsten- und Binnenschifffahrt	3203	1160	1004	671	539	1097	1003	1091	1093	892	872	892
Verkehr insgesamt	**21990**	**19942**	**19538**	**19891**	**19479**	**19897**	**19851**	**19991**	**20093**	**18974**	**19892**	**19794**
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstl., übr. Verbr.	40181	31293	32130	29744	33200	34268	35719	33550	32340	36087	33696	34666
Gesamt	**77975**	**70323**	**72161**	**70027**	**72172**	**74352**	**77791**	**74618**	**73871**	**77813**	**77387**	**77507**

3. Land Bremen

b) Endenergieverbrauch nach Energieträgern in Terajoule (ohne Stahlindustrie)

	Energieträger	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stein-kohlen	Kohle	842	121	164	175	116	122	96	105	118	106	136	150
	Koks	44	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Briketts	92	4	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Braun-kohlen	Briketts	215	24	24	23	45	47	61	52	54	54	29	33
	Koks	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Staub- u. Trockenkohle	32	99	210	237	277	301	208	285	291	313	286	255
Mineralöle und Mineralölprodukte	Ottokraftstoffe	11046	7333	6736	6575	6314	6183	5965	5878	5574	5289	5420	5174
	Rohbenzin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flugturbinenkraftstoff	1025	1204	1327	1584	1798	1498	1211	1689	1652	1814	1877	1795
	Dieselkraftstoff	11793	10354	9876	9924	10331	10912	11298	11384	11814	10832	11643	11969
	Heizöl leicht	17059	8475	8446	4905	7097	6401	6610	5202	5657	6039	4994	4957
	Heizöl schwer	892	118	127	37	17	1	1	0	0	0	0	0
	Petrolkoks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Andere Mineralölprodukte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flüssiggas	275	149	141	138	186	186	323	244	244	268	228	230
Gase	Erdgas	14952	17320	18349	19085	18547	19954	21354	21485	19166	21824	20571	21655
	Gichtgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emeuerbare Energieträger	Klärgas, Deponiegas	149	46	202	43	40	37	41	41	47	41	0	0
	Wasserkraft	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Windkraft	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Solarenergie	0	15	17	8	9	9	10	36	36	36	51	54
	Biomasse	2652	4361	5206	5562	5591	6253	7341	6578	6523	7402	8788	7942
	Sonstige	0	13	12	14	15	16	20	21	45	54	59	61
Elektrischer Strom und andere Energieträger	Strom	10964	12156	12554	13052	12732	12831	12441	12188	12772	12537	12303	12218
	Fernwärme i.e.S.	2391	3435	3416	3082	3212	3209	3795	3269	3430	3607	3039	3183
	Sonstige Wärmelieferungen	908	1340	1298	1367	1297	1118	1019	864	927	1140	1129	1019
	Abfälle	2596	3756	4051	4218	4550	5275	5998	5297	5520	6458	6835	6811
	Andere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gesamt	**77975**	**70323**	**72161**	**70027**	**72172**	**74352**	**77791**	**74618**	**73871**	**77813**	**77387**	**77507**

3. Land Bremen

c) CO_2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen in 1.000 Tonnen CO_2 (ohne Stahlindustrie)

Verbrauchergruppen	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	408	538	554	533	485	470	466	460	473	400	373	379
Herst. v. Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (ohne Möbel)	46	6	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3
Herst. v. Papier, Pappe und Waren daraus	38	7	7	6	6	7	7	7	6	5	4	3
Herst. v. Druckerzeugnissen	38	12	13	13	13	12	11	11	10	9	8	8
Herst. v. chemischen Erzeugnissen	17	25	24	24	23	20	23	24	24	20	20	19
Herst. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	9	8	8	10	23	3	6	5	4	4	3	2
Herst. v. Glas, -waren, Keramik, Verarb. v. St. u. Erden	68	112	122	137	132	120	102	115	118	111	104	96
Erzeug. v. Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Übrige Metallerzeugung und -bearbeitung	7	2	2	2	3	3	3	3	3	3	1	1
Herstellung von Metallerzeugnissen	30	40	43	44	44	40	41	45	51	43	39	34
Maschinenbau	39	25	25	27	27	25	23	27	33	23	24	22
Herst. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	261	284	274	290	296	251	273	298	299	286	280	273
Sonstiger Fahrzeugbau	129	64	84	98	93	79	85	82	71	71	66	67
Reparatur u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	0	12	13	13	7	14	13	19	24	20	16	19
Sonstige Wirtschaftszweige	325	435	494	472	414	474	534	538	557	666	671	668
Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	**1414**	**1572**	**1666**	**1671**	**1569**	**1521**	**1590**	**1639**	**1677**	**1666**	**1612**	**1594**
Schienenverkehr	55	214	208	205	152	167	134	108	105	99	93	95
Straßenverkehr	1251	1160	1097	1116	1120	1136	1165	1147	1159	1089	1155	1156
Luftverkehr	79	89	98	117	133	111	90	124	121	133	138	132
Küsten- und Binnenschifffahrt	237	86	72	48	38	76	70	76	76	62	62	62
Verkehr insgesamt	**1622**	**1549**	**1475**	**1486**	**1443**	**1490**	**1458**	**1455**	**1461**	**1383**	**1448**	**1446**
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstl., übr. Verbr.	3837	3148	3160	3026	3221	3424	3311	3123	3162	3172	2898	2895
Gesamt	**6872**	**6268**	**6301**	**6183**	**6233**	**6435**	**6359**	**6217**	**6300**	**6220**	**5959**	**5935**

3. Land Bremen

d) CO_2-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch nach Energieträgern in 1.000 Tonnen CO_2 (ohne Stahlindustrie)

	Energieträger	1990	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stein-kohlen	Kohle	78	11	15	16	11	11	9	10	11	10	13	14
	Koks	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Briketts	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braun-kohlen	Briketts	21	2	2	2	4	5	6	5	5	5	3	3
	Koks	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Staub- u. Trockenkohle	3	10	21	23	27	29	20	28	29	31	28	25
Mineralöle und Mineralölprodukte	Ottokraftstoffe	795	528	485	473	455	445	430	423	401	387	396	378
	Rohbenzin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flugturbinenkraftstoff	76	89	98	117	133	111	90	124	121	133	137	131
	Dieselkraftstoff	873	766	731	734	764	807	836	842	874	802	862	886
	Heizöl leicht	1262	627	625	363	525	474	489	385	419	447	370	367
	Heizöl schwer	70	9	10	7	1	0	0	0	0	0	0	0
	Petrolkoks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Andere Mineralölprodukte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Flüssiggas	18	10	9	9	12	12	21	16	16	18	15	15
Gase	Erdgas	837	970	1028	1069	1039	1117	1196	1203	1073	1221	1151	1211
	Gichtgas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elektrischer Strom und andere Energieträger	Strom	2458	2735	2737	2826	2715	2844	2615	2560	2702	2423	2234	2164
	Fernwärme i.e.S.	87	109	105	95	107	99	119	98	103	105	78	83
	Sonstige Wärmelieferungen	68	101	110	109	76	58	49	38	40	49	47	34
	Abfälle	208	301	324	337	364	422	480	485	505	591	625	623
	Gesamt	**6872**	**6268**	**6301**	**6183**	**6233**	**6435**	**6359**	**6217**	**6300**	**6220**	**5959**	**5935**

Anlage C

Der Senator für Umwelt,
Bau und Verkehr

Freie Hansestadt
Bremen

Fortschreibung des
Klimaschutz- und Energieprogramms (KEP) 2020

Maßnahmenkatalog (2010-2016)

(Stand: 08. Februar 2018)

Maßnahmenübersicht

1	**Strom- und Wärmeversorgung**	**5**
1.1	**Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien**	**5**
1.1.1	Ausbau der Windkraftnutzung im Land Bremen	5
1.1.2	Ausbau der Solarstromnutzung im Land Bremen	8
1.1.3	Neubau des Wasserkraftwerks am Weserwehr Bremen	10
1.1.4	Ökostrom der swb-Gruppe „proNatur“	11
1.2	**Effiziente Strom- und Wärmeversorgung**	**12**
1.2.1	BHKW-Ausbau in Nahwärmegebieten der swb-Gruppe	12
1.2.2	Strom- und Wärmeerzeugung im Mittelkalorikkraftwerk	14
1.2.3	Optimierung der Stromerzeugung im MHKW Bremen	15
1.2.4	Modernisierung von Block 6 im Kraftwerk Hafen	17
1.2.5	Stilllegung des Blocks 5 im Kraftwerk Hafen	18
1.2.6	Stilllegung des Blocks 14 im Kraftwerk Hastedt	19
1.2.7	Neubau eines GuD-Kraftwerkes auf Erdgasbasis	20
1.2.8	Fernwärmeerschließung Überseestadt	21
2	**Energieeffiziente Gebäude**	**22**
2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**	**22**
2.1.1	Förderprogramm "Wärmeschutz im Wohngebäudebestand"	22
2.1.2	Förderprogramm "Ersatz von Elektroheizungen"	24
2.1.3	Wohnraumförderungsprogramm	25
2.1.4	CO_2-Minderung bei der GEWOBA	28
2.1.5	CO_2-Minderung bei der STÄWOG	31
2.1.6	Förderung von Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen in förmlich festgelegten Sanierungsgebieten	34
2.1.7	Energetische Stadtsanierung Ohlenhof	36
2.1.8	Modellprojekte mit erhöhten energetischen Anforderungen / Energetische Optimierung der Bauleitplanung	37
2.1.9	Klimaverträgliche Wärmeversorgung neuer Wohn- und Gewerbegebiete	43
2.1.10	Solarwärmenutzung, Solarkataster und Solarberatung im Land Bremen	45
2.1.11	Vollzug der Energieeinsparverordnung und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes	47
2.1.12	"Bremer Modernisieren / Bremerhavener Modernisieren"	48
2.1.13	Energieeffiziente Stadtentwicklung	50
2.1.14	Weiterbildungsangebote für Bauschaffende	52
2.2	**Öffentliche Einrichtungen**	**54**
2.2.1	Verwirklichung anspruchsvoller energetischer Standards bei der Sanierung und beim Neubau öffentlicher Gebäude in Bremen	54
2.2.2	Verwirklichung anspruchsvoller energetischer Standards bei der Sanierung und beim Neubau öffentlicher Gebäude in Bremerhaven	58
2.2.3	Verstärkte Nutzung des Energiesparcontracting	59
2.2.4	3/4plus - Clevere Energie- und Wassernutzung an Schulen	61
2.2.5	ener:kita - Energiesparen und Klimaschutz in Kindertagesstätten	64
2.2.6	ener:freizi – Energiesparen und Klimaschutz in Jugendfreizeiteinrichtungen	66

2.2.7 Einsatz von Ökostrom in öffentlichen Gebäuden 68
2.2.8 Ökologisch verantwortliche Beschaffung und Beschaffung ersetzende Dienstleistungen in der öffentlichen Verwaltung Bremens 69

3. Motivation, Beratung und Förderung 71

3.1 **Beratungs- und Förderangebote der swb-Gruppe 71**
3.1.1 Förderprogramme 71
3.1.2 Energieberatung 72

3.2 **Zielgruppenorientierte Angebote zur Energieeinsparung 73**
3.2.1 EnergieSparCheck für Mieterinnen und Mieter der GEWOBA 73
3.2.2 Stromspar-Check PLUS für Haushalte mit geringem Einkommen 74

3.3 **Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens 75**
3.3.1 "2050 - Dein Klimamarkt" 75
3.3.2 Klimafreunde Bremen und Bremerhaven 76

3.4 Klimastadt Bremerhaven 77
3.4.1 Klimastadtbüro 77
3.4.2 Förderrichtlinie „Kommunaler Klimaschutz für die Stadt Bremerhaven 79

4. Wirtschaft und Wissenschaft 81

4.1 **CO_2-Minderung im Unternehmensbereich 81**
4.1.1 „initiative umwelt unternehmen“ und „Umwelt Unternehmen“ 81
4.1.2 „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“ (PUU) 83
4.1.3 „Klimaschutzbetrieb CO_2 -20“ 85
4.1.4 Der Klimafonds 87
4.1.5 REN - Richtlinie zur Förderung der sparsamen und rationellen Energienutzung in Industrie und Gewerbe 88
4.1.6 Gewerbe-Impuls-Programm 90
4.1.7 Energieeffizienz und Klimaschutz in Unternehmen (Bremer Energie-Konsens GmbH) 92
4.1.8 Effizienztisch Bremen 95
4.1.9 Effizienztisch Bremerhaven 96
4.1.10 'preis umwelt unternehmen: Nordwest' / „Bremer Umweltpreis“ 98
4.1.11 green transformation 100
4.1.12 CO_2-neutrale Abwasserreinigung (kliEN) der hanseWasser Bremen GmbH 102

4.2 **Umwelttechnologie für den Klimaschutz 105**
4.2.1 AUF - Programm Angewandte Umweltforschung 105
4.2.2 PFAU - Programm zur Förderung anwendungsnaher Umwelttechniken 107
4.2.3 FEI - Programm zur Förderung der Forschung, Entwicklung und Innovation 111
4.2.4 Clusterstrategie 2020 für nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung - Innovationscluster Windenergie 113

4.3 **Klimaschutz in der Hafenwirtschaft 115**
4.3.1 greenports-Initiative der bremischen Häfen 115

5. Verkehr und Mobilität 117

5.1 **Ausbau und Verbesserung ÖPNV und SPNV 117**

5.1.1 Ausbau der Straßenbahn und Angebotsanpassung Busnetze 117
5.1.2 Ausbau des Regio-S-Bahn-Systems und Angebotsanpassung Busnetze 118
5.1.3 Attraktivitätssteigerung des ÖPNV in der Stadt Bremen 120
5.1.4 Attraktivitätssteigerung des ÖPNV in Bremerhaven 122
5.1.5 Kapazitätsausbau Bahnverkehr 124

5.2 Förderung des Radverkehrs 126
5.2.1 Ausbau und Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur in der Stadt Bremen 126
5.2.2 Ausbau und Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur in Bremerhaven 128

5.3 Förderung des Fußgängerverkehrs 130
5.3.1 Attraktivitätssteigernde Maßnahmen in der Stadt Bremen 130
5.3.2 Attraktivitätssteigernde Maßnahmen in Bremerhaven 131

5.4 Car-Sharing 133
5.4.1 Ausbau des Car-Sharing 133

5.5 Optimierung des Verkehrsflusses 135
5.5.1 Maßnahmen zur Verstetigung der Verkehrsabläufe und zur Vermeidung von Staus in Bremerhaven 135

5.6 Effizienzsteigerung bei Lichtsignalanlagen und Straßenbeleuchtung 136
5.6.1 Einsatz von LED-Technik bei Verkehrsampeln in der Stadt Bremen 136
5.6.2 Einsatz von LED-Technik bei Verkehrsampeln und Straßenbeleuchtung in Bremerhaven 137
5.6.3 Öffentliche Straßenbeleuchtung in der Stadt Bremen 138

5.7 Nachhaltige Mobilität in der Stadtentwicklung 139
5.7.1 Effizienzsteigerung und alternative Antriebe im ÖPNV 139

Handlungsfeld 1: Strom- und Wärmeversorgung

Maßnahmenbereich 1.1: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Handlungsfeld	1.	**Strom- und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.1	**Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien**
Titel der Maßnahme	1.1.1	**Ausbau der Windkraftnutzung im Land Bremen**

Beschreibung der Maßnahme

Ende 2016 waren im Land Bremen 83 Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von rund 176 Megawatt in Betrieb, für die im längerfristigen Mittel ein jährlicher Stromertrag von gut 400 Millionen Kilowattstunden erwartet wird.

Die Ende 2016 erreichten Ausbauwerte können mit den Potenzialwerten verglichen werden, die im Rahmen der fachlichen Vorarbeiten für das Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 ermittelt worden waren. Hierzu war 2009 von der Deutschen Windguard Consulting GmbH im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa eine Windpotenzialstudie erstellt worden. Diese berücksichtigte insbesondere den voraussichtlichen Ersatz bestehender Windkraftanlagen durch leistungsstärkere Anlagen der jeweils neuesten technischen Generation (Repowering) und unterschied hierbei zwischen einer unteren und einer oberen Ausbauvariante zum Zieljahr 2020.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Tabelle 1 zeigt zunächst den Ausbau der Windkraftnutzung in der Stadt Bremen. Danach ist die Anzahl der Windkraftanlagen innerhalb des Berichtszeitraums um 19 gestiegen (+ 46 %). Die installierte elektrische Leistung hat sich etwa verdoppelt (+ 103 %), und die im längerfristigen Mittel erwartete jährliche Stromerzeugung der installierten Anlagen hat sich mehr als verdoppelt (um 106.216 MWh/a, + 122 %).

Im unteren Teil der Tabelle werden zum Vergleich die Ergebnisse der Windpotenzialstudie dargestellt. Der Ende 2016 erreichte Planertrag von 193 Millionen Kilowattstunden (Mio. kWh) entspricht 98,6 % des unteren Potenzialwerts und 68,1 % des oberen Potenzialwerts.

Tabelle 1:
Windkraftanlagen in der Stadt Bremen:
Anzahl, installierte Leistung und Planerträge 2009 bis 2016

Ausbaustand	Anzahl	Leistung (kW)	Planertrag (MWh/a)
31.12.2009	41	50.975	86.801
31.12.2010	45	66.375	120.284
31.12.2011	54	87.275	161.239
31.12.2012	55	90.675	168.239
31.12.2013	56	92.675	173.126
31.12.2014	58	98.375	185.017
31.12.2015	60	102.975	193.017
31.12.2016	60	102.975	193.017
Windpotenzialstudie (untere Variante)			195.705
Windpotenzialstudie (obere Variante)			283.605

Der Schwerpunkt der Ausbautätigkeit in der Stadt Bremen lag in den Jahren 2010 und 2011. Folgende Projekte sind besonders hervorzuheben:

- Windpark Blocklanddeponie (2010) mit 4 Anlagen, einer Gesamtleistung von 8 MW und einem Planertrag von 15 Mio. kWh/a,
- Windpark Baggergutdeponie Seehausen (2011) mit 3 Anlagen, einer Gesamtleistung von 6,9 MW und einem Planertrag von 15 Mio. kWh/a,

- Windpark Mahndorf II (2011) mit 5 Anlagen, einer Gesamtleistung von 11,5 MW und einem Planertrag von rund 22 Mio. kWh/a.
- In den Jahren 2012 bis 2015 konnten 6 weitere Windenergieanlagen realisiert werden, darunter 4 Einzelanlagen innerhalb von Industrie- und Gewerbegebieten.

Tabelle 2 zeigt den Ausbau der Windkraftnutzung in Bremerhaven. Danach ist die Anzahl der Windkraftanlagen innerhalb des Berichtszeitraums um 8 gestiegen (+ 53 %). Die installierte elektrische Leistung hat sich um 33.150 kW erhöht (+ 83 %), und die im längerfristigen Mittel erwartete jährliche Stromerzeugung der installierten Anlagen wurde mit inzwischen 103 Mio. kWh (+ 98 %) beinahe verdoppelt.

Der Ende 2016 erreichte Planertrag von 208,1 Mio. kWh entspricht 120 % des unteren Potenzialwerts und 102 % des oberen Potenzialwerts.

Tabelle 2:
Windkraftanlagen in Bremerhaven:
Anzahl, installierte Leistung und Planerträge 2009 bis 2016

Ausbaustand	Anzahl	Leistung (kW)	Planertrag (MWh/a)
31.12.2009	15	39.750	105.021
31.12.2010	17	47.950	128.192
31.12.2011	18	48.850	129.692
31.12.2012	19	55.500	149.573
31.12.2013	20	60.500	166.573
31.12.2014	22	66.500	186.573
31.12.2015	22	69.900	198.138
31.12.2016	23	72.900	208.138
Windpotenzialstudie (untere Variante)			173.409
Windpotenzialstudie (obere Variante)			204.837

Beim Ausbau der Windenergie in Bremerhaven spielt die Erprobung neuer Technologien für die Offshore-Windbranche eine besondere Rolle. Hierzu wurden in den letzten Jahren sogenannte Testfelder geschaffen, auf denen besonders große und leistungsstarke Anlagen realisiert werden konnten.

Tabelle 3:
Windkraftanlagen im Land Bremen:
Anzahl, installierte Leistung und Planerträge 2009 bis 2016

Ausbaustand	Anzahl	Leistung (kW)	Planertrag (MWh/a)
31.12.2009	56	90.725	191.822
31.12.2010	62	114.625	248.476
31.12.2011	72	136.425	290.931
31.12.2012	74	146.475	317.812
31.12.2013	76	153.475	339.699
31.12.2014	80	165.175	371.590
31.12.2015	82	173.175	391.155
31.12.2016	83	176.175	401.155
Windpotenzialstudie (untere Variante)			369.114
Windpotenzialstudie (obere Variante)			488.442

Tabelle 3 fasst die Ausbaudaten für das Land Bremen zusammen. Danach ist die Anzahl der Windkraftanlagen innerhalb des Berichtszeitraums um 27 gestiegen (+ 48 %). Die installierte elektrische

Leistung hat sich um 85.450 kW erhöht (+ 94 %), und die im längerfristigen Mittel erwartete jährliche Stromerzeugung der installierten Anlagen wurde um rund 200 Mio. kWh verdoppelt (+ 109 %).

Der Ende 2016 erreichte Planertrag von 401 Mio. kWh entspricht 109 % des unteren Potenzialwerts und rund 82 % des oberen Potenzialwerts.

Ausblick
Durch die Neuaufstellung des Flächennutzungsplans in Bremen wurden die planerischen Rahmenbedingungen für die weitere Entwicklung des Ausbaus der Windenergienutzung in der Stadt geschaffen. Auf dieser Grundlage ist in den nächsten Jahren in Bremen die Errichtung von 8 bis 10 weiteren Windenergieanlagen und der Ersatz vorhandener Anlagen durch leistungsstärkere an verschiedenen bereits vorhandenen Standorten zu erwarten. Hierdurch kann bis zum Jahr 2020 der Ertragswert des oberen Szenarios für die Stadt Bremen nach der Windstudie erreicht und übertroffen werden. In Bremerhaven ist im Flächennutzungsplan zwar ebenfalls eine Fläche zur Windenergienutzung im Außenbereich dargestellt. Der Schwerpunkt des Ausbaus lag in Bremerhaven aber auf der Entwicklung im Innenbereich. Hier wurden vor allem Prototyp-Anlagen und –gründungen der in Bremerhaven ansässigen Firmen der Offshore-Windenergieindustrie errichtet. Der Ertragswert des ambitionierteren Szenarios für die Stadt Bremerhaven nach der Windstudie wurde bereits im ersten Quartal 2016 übertroffen. Auch hier bestehen weitere Planungen – so wird im Frühjahr 2017 auf dem ehemaligen Flughafengelände die bislang größte Windenergieanlage zu Land mit einer Gesamthöhe von 205 Metern und einer Leistung von 8 Megawatt errichtet.

Handlungsfeld	1.	**Strom und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.1	**Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien**
Titel der Maßnahme	1.1.2	**Ausbau der Solarstromnutzung im Land Bremen**

Beschreibung der Maßnahme

Der Bestand an Photovoltaik (PV)-Anlagen entwickelte sich Im Land Bremen ganz überwiegend aufgrund der im Jahr 2000 eingeführten Regelungen des EEG zur Vergütung von regenerativ erzeugtem Strom. 2011/12 erreichten die Neubauzahlen einen Höhepunkt. Seit der vorletzten Novellierung des EEG (Sommer 2014*)* hat der PV-Neubau bundesweit deutlich nachgelassen, so auch in Bremen und Bremerhaven.

PV-Bestandsentwicklung nach Veröffentlichungen der Netzbetreiber bzw. der Bundesnetzagentur

	Bremen			**Bremerhaven**			**Land Bremen**
Jahr *	2000	2010	2016	2000	2010	2016	**2016**
Anzahl PV-Anlagen	122	795	1.519	10	202	445	**1.964**
Installierte Leistung (kW)	370	10.622	33.258	25	3.878	8.152	**41.410**
Stromerzeugung (ca. kWh/a)	304.800	8.763.000	27.438.000	21.300	3.300.000	6.930.000	**34.368.000**

Stichtag jeweils 31.12.

Unter den Stadtstaaten liegt Bremen mit einer installierten Leistung von etwa 65 Watt proEinwohner deutlich vor Berlin (35) und Hamburg (29). Wegen fehlender Freiflächen werden die deutlich höheren Werte der Flächenländer (mehrere 100 Watt bis über 1.000 Watt pro Einwohner) nicht erreicht.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Nach Veröffentlichungen des Übertragungsnetzbetreibers bzw. der Bundesnetzagentur wurden im Berichtszeitraum folgende neu errichtete PV-Anlagen registriert:

	Bremen	**Bremerhaven**	**Gesamt**
Anzahl Anlagen	953	316	1.269
Leistung (kW_{peak})	28.376	6.903	35.279
Pot. Ertrag (GWh/a)	23,41	5,87	29,28

Große Anlagen in Bremen: 54 PV Anlagen > 100 kW, mit einer Gesamtleistung von ca. 16.400 kWp; darunter: Einkaufszentrum in Bremen-Oslebshausen (1.365 kW), Weser-Stadion (1.275 kW), Großmarkt Bremen (1.026 kW), Industriehalle in der Hemelinger Marsch (1.010 kW), diverse weitere Gewerbe- und Industriegebäude, Messehallen auf der Bürgerweide (898 kW), Denkort Bunker Valentin (577 kW) und Freiflächenanlage auf der Blocklanddeponie (827 kW).

Große Anlagen in Bremerhaven: 9 PV-Anlagen > 100 kW mit einer Gesamtleistung von 2.197 kWp; darunter: Depot BremerhavenBus (720 kW) und diverse Gewerbegebäude.

Auf öffentlichen Gebäuden wurden im Berichtszeitraum folgende PV-Anlagen errichtet:

	Bremen*	**Bremerhaven****	**Gesamt**
Anzahl Anlagen	34	16	50
Leistung (kW_{peak})	4.086	453	4.539
Pot. Ertrag (GWh/a)	3,416	0,385	3,801

* Einschl. Universität, Umweltbetrieb Bremen und WFB; ohne Großmarkt, ohne Freifläche Deponie

** Einschl. Fischereihafenbetriebsgesellschaft

Ausblick

Aufgrund der seit 2012/13 erfolgten deutlichen Reduzierungen der EEG-Vergütungssätze und des novellierten EEG war der PV-Neubau in Bremen wie auch in Deutschland generell rückläufig. Die EEG-Vergütung allein sichert inzwischen oftmals nicht mehr einen wirtschaftlich tragfähigen Betrieb von PV-Anlagen.

In den Fokus rückt jetzt und künftig der Eigenverbrauch von PV-Strom am Ort der Erzeugung sowie die sogenannte “Grünstrom-Direktvermarktung“. Die Gestehungskosten von PV-Strom liegen heute schon vielfach unter den Strombezugspreisen aus dem Netz, so dass sich durch vermiedene Bezugskosten der Betrieb von PV-Anlagen für den Eigenverbrauch zunehmend lohnt. Durch integrierte Stromspeicher kann der Eigenverbrauch weiter optimiert werden. Erwartet wird daher eine Verlagerung vom Bau großer PV-Anlagen mit reiner oder überwiegender Netzeinspeisung hin zu kleineren PV-Anlagen im Wohngebäudebestand mit einem höheren Anteil an Stromverbrauch vor Ort. Aus dem selben Grund kann künftig auch bei gewerblichen Gebäuden mit guten Verbrauchsbedingungen mit einem weiteren Zubau gerechnet werden. Hierfür gibt es einige Beispiele aus der jüngsten Vergangenheit.

Quantitative Zubauprognosen zur PV können jedoch nicht abgegeben werden.

Handlungsfeld	1	**Strom- und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.1	**Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien**
Titel der Maßnahme	1.1.3	**Neubau eines Wasserkraftwerks am Weserwehr Bremen**

Beschreibung der Maßnahme

Am 30. November 2011 wurde am Weserwehr Bremen ein neues Wasserkraftwerk in Betrieb genommen. Die Anlage verfügt über eine elektrische Leistung von 10 Megawatt. Betreiberin ist die Weserkraftwerk GmbH & Co. KG, an der die Bremer swb-Gruppe und die Auricher Firma Enercon zu jeweils 50 Prozent beteiligt sind.

Mit der Inbetriebnahme des neuen Wasserkraftwerks wurden die langjährigen Bemühungen um einen Ersatz für das „alte Weserkraftwerk“ erfolgreich abgeschlossen. Zur Erinnerung: Von 1911 bis 1987 hatten die Bremer Stadtwerke (heute swb-Gruppe) an der alten Wehranlage ein Wasserkraftwerk betrieben, das mit elf Francis-Turbinen jährlich rund 36 Millionen Kilowattstunden elektrischen Strom erzeugte. Nachdem dieses Kraftwerk 1987 im Zusammenhang mit dem Abbruch der alten Wehranlage abgerissen worden war, hatten sich viele Bremer Akteure für einen Kraftwerksneubau an dem 1993 in Betrieb genommenen neuen Weserwehr eingesetzt.

Das neue Wasserkraftwerk wurde auf der rechten Weserseite weitgehend unterirdisch errichtet und mit zwei drehzahlvariablen Kaplan-Rohrturbinen ausgestattet. Die Turbinen wurden von der Firma Enercon speziell für den Bremer Standort, der im Tidebereich der Weser liegt, entwickelt. Die Baukosten für das neue Wasserkraftwerk betrugen 56,5 Millionen Euro. Rund 10 Prozent der Investitionssumme wurden für umfangreiche Maßnahmen zum Fischschutz aufgewendet.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Die Bauphase des neuen Wasserkraftwerks, die mit dem ersten Spatenstich im Mai 2008 begonnen hatte, wurde am 30. November 2011 mit der Aufnahme des Probebetriebs abgeschlossen. Der Regelbetrieb wurde am 1. April 2012 aufgenommen. Die jährliche Stromerzeugung hat sich seither nach Angaben der swb-Gruppe wie folgt entwickelt:

Jahr		**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Stromerzeugung (netto)	MWh	22.138	41.969	39.872	32.743	35.735

Für die jährliche Stromerzeugung des neuen Wasserkraftwerks wurde zunächst ein Planwert von 42 Mio. kWh zu Grunde gelegt. Im Rahmen der operativen Unternehmensplanung wird seit 2014 mit 39 Mio. kWh ein etwas geringerer Wert angenommen. Im Jahr 2012 ist die tatsächliche Stromerzeugung noch erheblich hinter den Planwerten zurückgeblieben. Dies erklärt sich in erster Linie daraus, dass im gesamten Jahresverlauf noch Einstellarbeiten vorgenommen wurden (Inbetriebnahmephase). Außerdem standen im gesamten Jahresverlauf geringe Wassermengen zur Verfügung. In den Jahren 2013 und 2014 wurde der neue Planwert zum Teil deutlich überschritten.

Im Jahr 2015 blieb die tatsächliche Stromerzeugung mit knapp 33 Mio. kWh erheblich unter diesem Planwert. Nach Angaben der swb-Gruppe sind für die Unterschreitung zwei Effekte verantwortlich: (1) Revisionsarbeiten in Folge eines technischen Defekts und (2) der im Jahresverlauf außerordentlich niedrige Wasserstand der Weser. Im Jahr 2016 war die Stromerzeugung zwar wieder höher als im Vorjahr, konnte aber den Planwert von 39 Mio. kWh ebenfalls nicht erreichen. Dies ist auf vergleichsweise geringe Wasserstände insbesondere in der zweiten Jahreshälfte zurückzuführen. Darüber hinaus fanden in 2016 jene Instandsetzungsarbeiten an der wasserseitigen Turbine statt, die in 2015 bereits an der landseitigen Turbine durchgeführt wurden.

Ausblick

Da in den Jahren 2015 und 2016 umfangreiche Revisionsarbeiten an den Turbinen durchgeführt wurden, rechnet swb für 2017 mit einer hohen technischen Verfügbarkeit der Anlage und strebt bei Verfügbarkeit entsprechender Wassermengen wieder eine Stromerzeugung von 39 Mio. kWh an.

Handlungsfeld	1	**Strom- und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.1	**Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien**
Titel der Maßnahme	1.1.4	**Ökostrom der swb-Gruppe „proNatur“**

Beschreibung der Maßnahme
Mit dem Ökostromangebot der swb-Gruppe, das unter der Marke „proNatur“ vertrieben wird, ist ein Förderfonds verbunden. Der jährliche Mittelzufluss ist von der Anzahl der Kunden abhängig. Gefördert wird der Bau von Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Energiequellen gewinnen. Darüber wie und wo die Mittel eingesetzt werden, entscheidet ein Beirat, in dem Fachleute von Bremer Umweltorganisationen und der swb-Gruppe vertreten sind.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2015
In den Jahren von 2010 bis 2015 wurden insgesamt 26 Projekte gefördert, davon 16 in Bremen und Bremerhaven und sieben im unmittelbaren Bremer Umland. Beispiele sind die Photovoltaikanlagen im Sportgarten Bremen und in der Oberschule Findorff, die Solarkataster in Bremen und Bremerhaven sowie die Windkraftanlage auf dem Schornstein des Kulturzentrums Schlachthof.

Ausblick
Projekte der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, die an exponierter Stelle realisiert werden, einen hohen Multiplikatoreffekt haben und eine soziale Komponente aufweisen, haben gute Chancen gefördert zu werden.

Maßnahmenbereich 1.2: Effiziente Strom- und Wärmeversorgung

Handlungsfeld	1	**Strom- und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.2	**Effiziente Strom- und Wärmeerzeugung**
Titel der Maßnahme	1.2.1	**BHKW-Ausbau in Nahwärmegebieten der swb-Gruppe**

Ausgangslage

Die swb-Gruppe betreibt in Bremen und Bremerhaven mehrere Nahwärmenetze. In den meisten Fällen erfolgte die Wärmeerzeugung bisher in Heizkesseln auf Erdgasbasis. In einigen Nahwärmegebieten wurden bereits in früheren Jahren Blockheizkraftwerke (BHKW) auf Erdgasbasis eingesetzt. Dies sind das BHKW Delfter Straße in der Stadt Bremen (auch bekannt unter der Bezeichung BHKW Sodenmatt) sowie das BHKW Lipperkamp und das BHKW Boschstraße in Bremerhaven.

Maßnahmen im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.16

Im Berichtszeitraum wurde die Nutzung der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung in den Nahwärmegebieten der swb-Gruppe erheblich ausgebaut. Einen Überblick über die Nahwärmegebiete, in denen zurzeit Blockheizkraftwerke eingesetzt werden, gibt die nachstehende Tabelle.

Standort	**Maßnahme**	**Energie-träger**	**Jahr der Umsetzung**	**Elektr. Leistung (kW)**	**Therm. Leistung (kW)**
Delfter Straße	Erneuerung	Erdgas	2011	4.744	4.780
	Neubau	Erdgas	2014	50	100
Antwerpener Straße	Neubau	Biomethan	2011	1.200	1.198
	Neubau	Erdgas	2015	20	40
Landskrona Straße	Neubau	Biomethan	2011	1.200	1.198
	Neubau	Erdgas	2015	20	40
Carl-Hurtzig-Straße	Neubau	Biomethan	2011	239	365
Kulenkampffallee	Neubau	Biomethan	2012	143	219
Alfred-Faust-Str	Neubau	Erdgas	2014	6	14
Standorte in der Stadt Bremen insgesamt				**7.622**	**7.954**
Lipperkamp	Umstellung	Biomethan	2010	2.188	2.284
Boschstraße	Umstellung	Biomethan	2010	1.150	1.250
Standorte in Bremerhaven insgesamt				**3.338**	**3.534**
Standorte im Land Bremen insgesamt				**10.960**	**11.488**

Im Einzelnen sind im Berichtszeitraum die folgenden Veränderungen eingetreten:

Das BHKW Delfter Straße, das bereits seit Anfang der 1990er Jahre in Betrieb ist, wurde im Jahr 2011 erneuert. In diesem Zusammenhang wurde die Auslegung der Anlage optimiert. Im Ergebnis wurde die elektrische Leistung des BHKW gegenüber dem Ausgangszustand (3.900 kW) um mehr als 20 Prozent gesteigert.

In den Heizwerken der Nahwärmegebiete Antwerpener Straße, Landskrona Straße, Carl-Hurtzig-Straße und Kulenkampffallee wurden im Berichtszeitraum BHKW-Module installiert, die mit Biomethan betrieben werden. In diesem Zusammenhang wurden die bisherigen Nahwärmenetze Kulenkampffallee und Crüsemannallee miteinander verbunden, die jetzt beide aus dem BHKW Kulenkampffallee versorgt werden. Das Heizwerk Crüsemannallee wurde stillgelegt.

In Bremerhaven wurden das BHKW Lipperkamp und das BHKW Boschstraße im Jahr 2010 von Erdgas auf Biomethan umgestellt.

Zur Verringerung des Fremdstrombedarfs, z.B. für den Betrieb der Netzpumpen und anderer Ne-

benanlagen, wurden an einigen Standorten Mini-BHWKs installiert. Mit dieser Maßnahme konnte der Fremdstrombezug aus dem Netz in den betreffenden Anlagen um bis zu 80% reduziert werden.

Insgesamt verfügen die in den Nahwärmegebieten der swb-Gruppe installierten BHKW-Module über eine elektrische Leistung von rund 11 MW und eine thermische Leistung von rund 11,5 MW. Hiervon entfallen jeweils knapp 70 Prozent auf die Stadt Bremen und gut 30 Prozent auf Bremerhaven. Neben den BHKW-Modulen werden in allen Nahwärmegebieten weiterhin Heizkessel auf Erdgasbasis zur Abdeckung des Spitzen- und Reservebedarfs betrieben.

Einen Überblick über die Entwicklung der Stromerzeugung in den BHKW-Anlagen der swb-Gruppe gibt die nachstehende Tabelle. Im Ergebnis wird deutlich, dass sich die BHKW-Stromerzeugung in den stadtbremischen Nahwärmegebieten von 2010 bis 2012 ungefähr verdoppelt hat. In den beiden Bremerhavener Anlagen ist die Stromerzeugung innerhalb des Berichtszeitraums annähernd konstant geblieben. Insgesamt wurden in 2016 in den BHKW-Anlagen der swb-Gruppe 63,5 Millionen Kilowattstunden elektrischer Strom erzeugt. Dies entspricht rechnerisch dem jährlichen Stromverbrauch von 25.000 privaten Haushalten.

Standort	Stromerzeugung						
	2010	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
	in Megawattstunden (MWh)						
Delfter Straße	21.668	20.762	29.059	29.122	26.384	29.161	28.698
Antwerpener Straße	0	1.170	7.465	6.563	5.787	6.948	5.880
Landskrona Straße	0	657	6.670	6.604	7.159	7.138	6.504
Carl-Hurtzig-Straße	0	654	1.399	1.401	1.282	1.677	1.291
Kulenkampffallee	0	0	52	1.180	1.198	1.187	1.062
Alfred-Faust-Str.	0	0	0	0	1	46	53
Standorte Stadt Bremen	**21.668**	**23.242**	**44.643**	**44.870**	**41.811**	**46.157**	**43.479**
Lipperkamp	13.776	10.893	14.661	14.103	13.104	13.387	12.889
Boschstraße	6.921	8.567	8.284	6.000	7.585	7.859	7.136
Standorte Bremerhaven	**20.697**	**19.460**	**22.945**	**20.104**	**20.689**	**21.146**	**20.025**
Standorte Land Bremen	**42.365**	**42.702**	**67.589**	**64.974**	**62.500**	**67.403**	**63.504**

Die Strom- und Wärmeerzeugung in Blockheizkraftwerken ist wegen des Prinzips der Kraft-Wärme-Kopplung mit einem hohen Energienutzungsgrad verbunden, der in Kombination mit den kohlenstoffarmen Energieträgern Erdgas und Biomethan zu vergleichsweise niedrigen spezifischen CO_2-Emissionen führt. Die BHKW-Nutzung in den Nahwärmegebieten der swb-Gruppe leistet aus diesen Gründen einen erheblichen Beitrag zur Ressourcenschonung und zum Klimaschutz.

Ausblick

Nach Einschätzung der swb-Gruppe ist die Wirtschaftlichkeit eines weiteren BHKW-Zubaus unter den derzeitigen KWK-Förderbedingungen nicht gegeben. Auch die Regelungen des neuen KWK-Gesetzes reichen nicht aus, den KWK-Zubau wesentlich zu erhöhen.

Handlungsfeld	1	**Strom- und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.2	**Effiziente Strom- und Wärmeversorgung**
Titel der Maßnahme	1.2.2	**Strom- und Wärmeerzeugung im Mittelkalorikkraftwerk**

Beschreibung der Maßnahme

Das Mittelkalorikkraftwerk (MKK) der swb-Gruppe wurde im Jahr 2008 auf dem Gelände des Heizkraftwerks Hafen errichtet und im Frühjahr 2009 in Betrieb genommen. Wegen erheblicher Schwierigkeiten bei der Lieferung und Inbetriebnahme der Turbine konnte der Regelbetrieb der Anlage mit Stromerzeugung erst im März 2010 aufgenommen werden.

Im MKK werden relativ heizwertreiche Abfälle und Sortierreste (Papier, Kunststoff, Holz, Verpackungsreste) als Brennstoff eingesetzt. Im Jahr können bis zu 310.000 Tonnen Abfall in Abhängigkeit vom jeweiligen Heizwert verbrannt werden.

Ende 2012 konnte die Stromerzeugungskapazität der Anlage unter Ausnutzung von vorhandenen Kesselreserven bei unveränderter Turbinenkonfiguration um 10 Prozent gesteigert werden. Das MKK verfügt zurzeit über eine elektrische Leistung (netto) von 31 Megawatt und erreicht einen elektrischen Wirkungsgrad (netto) von 27 Prozent.

Im Jahr 2013 wurde die Anlage so umgebaut, dass auch Wärme ausgekoppelt und in das Fernwärmenetz im Bremer Westen eingespeist werden kann. Die installierte thermische Leistung beträgt insgesamt 28 Megawatt, davon entfallen 20 Megawatt auf Kraft-Wärme-Kopplung. Darüber hinaus kann Dampf aus der Frischdampfschiene hinter dem Kessel über eine Reduzierstation direkt dem Heizvorwärmer zugeführt werden.

Die Auskopplung von Fernwärme ist mit einer Stromeinbuße verbunden. Die Fernwärmeerzeugung vermindert die Stromerzeugung im Verhältnis 1:4, das heißt, die Auskopplung von 20 Megawatt Wärme reduziert die elektrische Leistung um circa 5 Megawatt.

Die Strom- und Wärmeerzeugung auf Basis der Abfallverbrennung vermeidet den Einsatz von fossilen Brennstoffen in konventionellen Kraftwerken und trägt auf diese Weise zur Ressourcenschonung und zum Klimaschutz bei. Infolge der Inbetriebnahme des MKK ist die im Land Bremen verbrannte Abfallmenge erheblich gestiegen, so dass sich im Rahmen einer landesbezogenen Bilanz sowohl CO_2-mindernde als auch CO_2-erhöhende Effekte ergeben.

Strom- und Fernwärmeerzeugung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Die Strom- und Fernwärmeerzeugung des Mittelkalorikkraftwerks hat sich nach Angaben der swb-Gruppe im Berichtszeitraum wie folgt entwickelt:

Jahr		**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Stromerzeugung (brutto)	MWh el	194.583	231.556	241.114	264.161	251.101	256.974	228.348
Stromeigenbedarf	MWh el	20.917	21.980	23.926	26.046	26.753	27.298	26.675
Stromerzeugung (netto)	MWh el	173.696	209.611	218.208	239.462	224.348	229.715	201.694
Fernwärmeerzeugung	MWh th	-	-	-	33.065	64.823	81.113	75.637

Ausblick

Im Zeitraum von 2017 bis 2020 wird die jährliche Strom- und Fernwärmeerzeugung voraussichtlich in der gleichen Größenordnung liegen wie in den Vorjahren. Größere Effizienz- und Optimierungsmaßnahmen sind nicht in Planung.

Handlungsfeld	1	**Strom- und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.2	**Effiziente Strom- und Wärmeversorgung**
Titel der Maßnahme	1.2.3	**Optimierung der Stromerzeugung im MHKW Bremen**

Ausgangslage

Das Müllheizkraftwerk Bremen wurde 1969 als kommunale Abfallverbrennungsanlage in Betrieb genommen. Nach der Privatisierung der Abfallentsorgung wurde das MHKW ab 1998 von der Abfallentsorgung Nord GmbH (ANO), einem Gemeinschaftsunternehmen der swb-Gruppe und der Firma Nehlsen, betrieben. Seit 2008 ist die swb-Gruppe alleinige Betreiberin der Anlage.

In den Jahren 1998 bis 2006 wurde das MHKW Bremen umfassend saniert und modernisiert. Die Maßnahmen mit einem Investitionsvolumen von über 100 Mio. Euro umfassten insbesondere die Errichtung eines neuen Abfallbunkers, die Optimierung der Abgasreinigungsanlage, den kompletten Neubau von Kessel 1, den Neubau der Feuerungen bei den Kesseln 2, 3 und 4 und den Einbau einer größeren Turbine zwecks Erhöhung der Stromerzeugung.

Nach der erstmaligen Inbetriebnahme der Anlage war die Energienutzung zunächst auf die Fernwärmeversorgung der benachbarten Universität gerichtet. In den folgenden Jahrzehnten wurde das Fernwärmenetz durch den Ausbau der Universität, die Einbeziehung des wachsenden Technologieparks sowie den Anschluss von mehreren Wohngebieten schrittweise ausgebaut.

Strom wurde in der Müllverbrennungsanlage zunächst für den Eigenbedarf erzeugt. Erst nach dem Einbau einer größeren Turbine im Jahr 2004 konnten erstmals nennenswerte Mengen in das öffentliche Versorgungsnetz eingespeist werden. Eine weitere und sehr erhebliche Steigerung der Stromerzeugung konnte mit einem weiteren Umbauprojekt erreicht werden, das von der swb-Gruppe unter dem Projekttitel „40/400“ im Zeitraum von 2010 bis 2013 realisiert wurde.

Beschreibung der Maßnahme (Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 bis 31.12.2016)

Im Rahmen des Projekts „40/400“ wurden die Kessel 1 und 4 des MHKW Bremen, auf die etwa zwei Drittel der Verbrennungskapazität entfallen, von Sattdampf auf Heißdampf (40 bar, 400 °C) umgerüstet. Außerdem wurde eine neue Entnahme-Kondensationsturbine mit einer elektrischen Nennleistung (netto) von 44 Megawatt (MW) installiert. Das gesamte Maßnahmenpaket hatte ein Investitionsvolumen von rund 80 Mio. Euro. Der Umbau der Kessel erfolgte in den Jahren 2011 bis 2013 seriell, so dass die Anlage während der gesamten Projektlaufzeit in Betrieb bleiben konnte. Der Probebetrieb wurde im Januar 2013, der Regelbetrieb im Mai 2013 aufgenommen.

Infolge des Umbaus hat sich die installierte elektrische Leistung (netto) des MHKW Bremen von bisher 12,2 MW auf 44 MW erhöht. Bei Vollauslastung beträgt die jährliche Stromerzeugung der optimierten Anlage nach Angaben von swb bis zu 350 Millionen Kilowattstunden (Mio. kWh) und die jährliche Stromeinspeisung in das öffentliche Versorgungsnetz bis zu 320 Mio. kWh. Außerdem werden aus dem MHKW im längerfristigen Mittel rund 200 Mio. kWh Fernwärme ausgekoppelt.

Die maximale jährliche Stromeinspeisung des MHKW Bremen steigt damit gegenüber dem bisherigen Niveau von bis zu 80 Mio. Kilowattstunden um rund 240 Mio. kWh (Faktor 4,0). Aus dem gleichen Abfallvolumen kann also mehr als die dreifache Menge Strom erzeugt werden, ohne dass mehr CO_2 emittiert wird. Damit wurde das Gesamtsystem energetisch erheblich verbessert. Infolge der erhöhten Stromeinspeisung wird der Einsatz von fossilen Brennstoffen in konventionellen Kraftwerken vermieden. Die Maßnahme leistet damit einen erheblichen Beitrag zur Ressourcenschonung sowie zur Minderung der klimaschädlichen CO_2-Emissionen.

Ausblick

Zurzeit wird eine Maßnahme zur Realisierung einer Einblasfeuerung von Feinfraktion vorbereitet, um den Heizölbedarf für die Stützfeuerung im MHKW Bremen zu reduzieren. Angestrebt wird eine Bedarfsminderung um 25 Prozent. Die Maßnahme soll bis Mitte 2017 umgesetzt werden.

Nach Einschätzung der swb-Gruppe gehört das MHKW Bremen nach den durchgeführten Maßnahmen zu den effizientesten Abfallverwertungsanlagen Deutschlands. Sowohl die erhöhte Stromerzeugung als auch die Wärmeerzeugung für das Fernwärmenetz Universität/Technologiepark sind damit aus Unternehmenssicht langfristig sichergestellt. Um die zu erwartende Stärkung der Fern-

wärmenutzung sicherzustellen, wurde ein größerer Wärmetauscher installiert, der die aktuell mögliche Fernwärmeauskopplung von 95 MW auf 125 MW erhöht.

Handlungsfeld	1	**Strom- und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.2	**Effiziente Strom- und Wärmeversorgung**
Titel der Maßnahme	1.2.4	**Modernisierung von Block 6 im Kraftwerk Hafen**

Ausgangslage
Der Block 6 des Kraftwerks Hafen ist mit einer elektrischen Leistung (netto) von rund 300 Megawatt der größte mit Steinkohle befeuerte Kraftwerksblock der swb-Gruppe. Block 6 wurde 1979 als reine Stromerzeugungsanlage in Betrieb genommen. Seit Anfang der 1990er wird aus der Anlage auch Fernwärme für die Versorgung des Bremer Westens ausgekoppelt. Neben dem Hauptenergieträger Steinkohle werden in Block 6 in geringem Umfang biogene Brennstoffe eingesetzt. Die hierdurch vermiedenen CO_2-Emissionen werden von der swb-Gruppe mit ca. 7.000 Tonnen pro Jahr angegeben.

Beschreibung der Maßnahme (Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016)
Im Jahr 2013 wurde der Block 6 im Rahmen eines sogenannten „Retrofits“ umfassend modernisiert. In diesem Zusammenhang wurden die Turbine sowie wesentliche Module der Leittechnik und der Elektrotechnik erneuert. Das Investitionsvolumen wird von der swb-Gruppe mit 38,5 Mio. Euro angegeben. Nach der Freigabe der Investitionsmittel im November 2011 wurde die Maßnahme im Sommer 2013 innerhalb einer Zeitspanne von zehn Wochen umgesetzt. Infolge der Modernisierung konnte die Effizienz der Anlage spürbar gesteigert werden. Die elektrische Leistung (netto) von Block 6 wurde von bisher 278 auf 300 Megawatt erhöht, der elektrische Wirkungsgrad um rund 2,5 Prozentpunkte gesteigert. Im Ergebnis kann bei gleichem Brennstoffeinsatz und damit gleichem Volumen der CO_2-Emissionen eine zusätzliche Strommenge (netto) von rund 140 Mio. Kilowattstunden erzeugt werden. Neben der Effizienz wurde auch die Flexibilität der Anlage erhöht. Die Netto-Mindestlast wurde von bisher 120 auf 80 Megawatt reduziert. Weiterhin wurden die An- und Abfahrzeiten durch eine Vielzahl von Maßnahmen um durchschnittlich 60 % verkürzt. Die zum Anfahren benötigte Schweröl-menge wurde von ca. 130 Tonnen je Anfahrt auf ca. 30 Tonnen je Anfahrt reduziert. Optimierungsmaßnahmen im Bereich der Speisewasser- und Turbinenregelung führten zu einem verbesserten Verlauf des elektrischen Wirkungsgrades bei Teillastbetrieb. Im Ergebnis kann der Block 6 nun im Leistungsbereich zwischen 150 und 330 Megawatt (brutto) mit gleichmäßig hohem Wirkungsgrad betrieben werden. Weiterhin konnte durch den optimierten Einsatz diverser Aggregate (z.B. Hauptkühlwasserpumpen, Kesselspeisepumpen) der Eigenbedarf von Block 6 reduziert werden.

Ausblick
Nach Angaben der swb-Gruppe hat sich die technisch mögliche Betriebsdauer von Block 6 infolge der Modernisierung bis zum Jahr 2025 verlängert.

Handlungsfeld	1	**Strom- und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.2	**Effiziente Strom- und Wärmeversorgung**
Titel der Maßnahme	1.2.5	**Stilllegung des Blocks 5 im Kraftwerk Hafen**

Ausgangslage

Der mit Steinkohle befeuerte Block 5 des Kraftwerks Hafen wurde 1968 als reine Stromerzeugungsanlage in Betrieb genommen. Anfang der 1990er kam die Auskopplung von Fernwärme für die Versorgung des Bremer Westens hinzu. In den Jahren 2006 und 2007 wurde die Anlage während eines fünfmonatigen Stillstands umfassend modernisiert.

Block 5 verfügt über eine elektrische Leistung (netto) von 127 Megawatt (MW). Bis Mitte 2013 hatte der Block außerdem eine Fernwärmeleistung von 28 MW.

Seit 2009 besitzt Block 5 eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Mitverbrennung von biogenen Brennstoffen und Carbonbrennstoffen bis zu 25 Prozent der Feuerungswärmeleistung.

Beschreibung der Maßnahme (Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016)

In den Jahren 2010 bis 2013 hat Block 5 wie folgt zur Strom- und Wärmeerzeugung beigetragen:

Jahr		**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Stromerzeugung (netto)	MWh el	788.901	643.383	593.806	677.159
Fernwärmeerzeugung	MWh th	42.575	22.036	22.803	24.363

Die swb-Gruppe hat den Block 5 zum 31. Dezember 2013 aus wirtschaftlichen Gründen in die Kaltreserve genommen und ihn Ende 2016 endgültig stillgelegt.

Die Fernwärmeerzeugung wurde bereits im Sommer 2013 eingestellt. Der bisher von Block 5 gelieferte Beitrag zur Fernwärmeversorgung des Bremer Westens wird seitdem vom Mittelkalorikkraftwerk (MKK) übernommen, das sich ebenfalls am Standort Hafen befindet. Die durchschnittlichen spezifischen CO_2-Emissionen der Fernwärmeversorgung im Bremer Westen haben sich hierdurch erheblich reduziert.

Die Stromerzeugung im Block 5 war wegen des Hauptenergieträgers Steinkohle mit vergleichsweise hohen spezifischen CO_2-Emissionen (größer 900 Gramm CO_2 je Kilowattstunde) verbunden. Die Überführung des Blocks in die Kaltreserve führte daher zu einer Reduzierung der durchschnittlichen spezifischen CO_2-Emissionen der Stromerzeugung in der Stadt Bremen. Das Ausmaß der Senkung ist hierbei auch davon abhängig, durch welche Stromerzeugungsanlagen der Block 5 ersetzt wird, und kann deshalb nicht isoliert, sondern nur im Kontext der Gesamtentwicklung der Stromerzeugung in der Stadt Bremen quantifiziert werden.

Handlungsfeld	1	**Strom- und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.2	**Effiziente Strom- und Wärmeversorgung**
Titel der Maßnahme	1.2.6	**Stilllegung des Blocks 14 im Kraftwerk Hastedt**

Ausgangslage

Der mit Erdgas befeuerte Block 14 des Kraftwerks Hastedt wurde 1972 in Betrieb genommen. Er verfügt über eine elektrische Leistung (netto) von 155 Megawatt (MW) und eine Fernwärmeleistung von 120 MW. Er hatte bisher insbesondere die Funktion, im Verbund mit dem Steinkohleblock 15 des Kraftwerks Hastedt sowie den Heizwerken Hastedt und Vahr die Fernwärmeversorgung des Bremer Ostens sicherzustellen.

Beschreibung der Maßnahme (Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016)

In den Jahren 2010 bis 2013 hat Block 14 wie folgt zur Strom- und Wärmeerzeugung beigetragen:

Jahr		**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Stromerzeugung (netto)	MWh el	204.449	72.235	29.701	1.429
Fernwärmeerzeugung	MWh th	41.740	14.400	11.148	680

Die swb-Gruppe hat den Block 14 zum 31. Dezember 2013 aus wirtschaftlichen Gründen in eine dreijährige Kaltreserve überführt und ihn Ende 2016 endgültig stillgelegt.

Zur Sicherstellung der Fernwärmeversorgung im Bremer Osten wurde das Heizwerk Vahr, das bisher über eine thermische Leistung von 100 MW verfügte, um einen neuen, mit Erdgas befeuerten Spitzenkessel mit einer thermischen Leistung von 32 MW (Kessel 9) ergänzt. Ferner wurde der Kessel 5 wieder in Betrieb genommen. Insgesamt ist durch diese Maßnahmen am Standort Vahr eine thermische Leistung von 140 MW verfügbar. Die durchschnittlichen spezifischen CO_2-Emissionen der Fernwärmeversorgung im Bremer Osten sind infolge des höheren Kesselanteils leicht angestiegen.

Die Stromerzeugung im Block 14 war wegen des Energieträgers Erdgas mit vergleichsweise geringen spezifischen CO_2-Emissionen verbunden. Die schrittweise Reduzierung der Stromerzeugung der Anlage, die mit der Überführung des Blocks in die Kaltreserve Ende 2013 zum Abschluss gekommen ist, hat deshalb die mittleren spezifischen CO_2-Emissionen der Stromerzeugung in der Stadt Bremen in Richtung einer Erhöhung beeinflusst.

Handlungsfeld	1	**Strom- und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.2	**Effiziente Strom- und Wärmeversorgung**
Titel der Maßnahme	1.2.7	**Neubau eines GuD-Kraftwerks auf Erdgasbasis**

Beschreibung der Maßnahme
Die Gemeinschaftskraftwerk Bremen GmbH & Co. KG (GKB) hat am Standort Mittelsbüren ein Gas- und Dampfturbinenkraftwerk (GuD-Kraftwerk) auf Erdgasbasis errichtet, das Anfang Dezember 2016 den kommerziellen Betrieb aufgenommen hat. Projektpartner sind die swb-Gruppe, die DB Energie und weitere Energieversorgungsunternehmen aus Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Die swb-Gruppe ist für die Projektleitung in der Bauphase sowie für die Betriebsführung zuständig. Das neue GuD-Kraftwerk wird im Auslegungspunkt eine elektrische Leistung (netto) von 445 Megawatt (MW) bereitstellen. Der elektrische Wirkungsgrad (netto) wird von der GKB mit 58,29 Prozent angegeben. Die Anlage wird über eine hohe Flexibilität verfügen und ist damit als Ergänzung zu den witterungsabhängig einspeisenden erneuerbaren Energien geeignet. Das Investitionsvolumen des Neubauprojekts wird mit 450 Mio. Euro angegeben. Die DB Energie, der Energieversorger der Deutschen Bahn, wird über einen Strombezugsvertrag eine Leistungsscheibe von 200 MW abnehmen. Die swb-Gruppe wird über eine Leistungsscheibe von 38,95 MW verfügen.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Mit den Planungen für das GuD-Kraftwerk war bereits im Jahr 2008 begonnen worden. Im Berichtszeitraum standen zunächst die weitere Planung, das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren und das Detailengineering im Vordergrund. Die abschließende Entscheidung zum Bau des neuen GuD-Kraftwerks wurde im März 2011 getroffen. Nach dem Baubeginn im Juli 2011 erfolgten der Bau und die Montage des Kraftwerksblocks. Nach mehreren, baulich bedingten Verzögerungen ist das neue Kraftwerk am 01.12.2016 in den Regelbetrieb gegangen.

Ausblick ab 01.01.2017
Nach Angaben der swb-Gruppe wird aufgrund des weiter sinkenden Preisniveaus auf dem Strommarkt erwartet, dass die Einsatzzeiten und damit die jährliche Stromerzeugung des Kraftwerks zumindest in den ersten Betriebsjahren deutlich unter den ursprünglichen Planwerten liegen werden. Die Planungen gehen für das Jahr 2017 von 1.300 Betriebsstunden aus. Zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung waren 3.500 bis 4.000 Betriebsstunden pro Jahr geplant. Das neue GuD-Kraftwerk verfügt wegen seiner Größe, seiner hohen Effizienz und des vergleichsweise CO_2-armen Energieträgers Erdgas über ein erhebliches CO_2-Minderungspotenzial. Inwieweit dieses Potenzial realisiert werden kann, ist wesentlich von der weiteren Entwicklung der energiewirtschaftlichen und energiepolitischen Rahmenbedingungen abhängig.

Handlungsfeld	1	**Strom- und Wärmeversorgung**
Maßnahmenbereich	1.2	**Effiziente Strom- und Wärmeversorgung**
Titel der Maßnahme	1.2.8	**Fernwärmeerschließung der Überseestadt**

Ausgangslage

Im Jahr 2008 wurde mit dem Bau einer zwei Kilometer langen Transportleitung begonnen, um die Bremer Überseestadt an das Fernwärmenetz der swb-Gruppe im Bremer Westen anzubinden. In den Jahren 2008 und 2009 wurden beispielsweise das HAG-Gelände und das BLG-Forum an die Fernwärme angeschlossen.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Zeitraum von 2010 bis 2016 wurden Gebäude im Kaffeequartier, am Weserterminal, in der Ehrenfelsstraße, in der Gutenfelsstraße und in der Konsul-Schmidt-Straße an die Fernwärme angeschlossen. Die Fernwärmevertragsleistung entwickelte sich in diesem Zeitraum wie folgt:

Jahr		**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Fernwärmevertragsleistung	kW	5.770	9.428	10.127	10.307	11.640	12.827	12.827	15.196

Je Kilowatt Vertragsleistung werden im Durchschnitt etwas mehr als 1.000 Kilowattstunden Fernwärme geliefert.

Ausblick

Derzeit erfolgt Zubau im Bauabschnitt Hafenkante. Die neuen Gebäude in diesem Bereich sollen dem Baufortschritt entsprechend an die Fernwärmeversorgung angeschlossen werden. Es wird mit einer jährlichen Neuanschlussleistung von durchschnittlich ca. 700 kW gerechnet.

Handlungsfeld 2: Energieeffiziente Gebäude

Maßnahmenbereich 2.1: Planen, Bauen, Sanieren

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.1	**Förderprogramm „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“**

Beschreibung der Maßnahme

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands ist eines der zentralen Handlungsfelder der Klimaschutzpolitik. Das Land Bremen fördert deshalb bereits seit 1993 die Wärmedämmung von älteren Wohngebäuden im Rahmen des Programms „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“. Mit dem Programm werden hochwertige Dämmungen an Einfamilienhäusern, kleineren Mehrfamilienhäusern und an Eigentumswohnungen unterstützt. Die Förderung erfolgt durch einen Zuschuss pro Quadratmeter gedämmter Fläche an Dach, Dachboden, Außenwand oder Kellerdecke. Im Durchschnitt aller Förderungen werden die Projekte mit rd. 2.000 € gefördert.

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands hat viele positive Wirkungen: die Gebäudesubstanz wird verbessert, die Heizkosten werden reduziert, und die CO_2-Emissionen werden gesenkt. Neben ihren ökologischen Effekten geben die Breitenförderprogramme auch positive regionalwirtschaftliche Impulse. Insbesondere die Sanierung von Altbauten ist ein arbeitsintensiver Bereich, der vor allem kleinen Handwerksbetrieben Beschäftigung bietet. Das Förderprogramm trägt damit auch zur Schaffung beziehungsweise Sicherung von Arbeitsplätzen in der Region bei. Mit seinen vielfältigen positiven Wirkungen ist das Programm ein wichtiger Baustein der bremischen Klimaschutzstrategie. Hierfür wurden in den letzten Jahren Haushaltsmittel von rund 1,2 Mio. Euro jährlich bereitgestellt.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.10.2016

Mit dem Förderprogramm wurden im Förderzeitraum 2010 bis 2016 insgesamt mehr als 3.600 Projekte mit einem Fördervolumen von rund 6,1 Mio. Euro unterstützt. Durch alle im genannten Zeitraum umgesetzten Maßnahmen werden jährlich rund 19.200 Tonnen CO_2 vermieden. Die Verteilung auf die Förderjahre des Berichtszeitraums veranschaulicht die nachfolgende Tabelle.

Entwicklung des Förderprogramms „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“ 2010-2016 und die dadurch erzielten CO_2-Emissionsminderungen

Jahr	Anzahl Förderfälle	Fördersumme (€)	CO_2-Minderung (t/a)
2010	719	1.113.625	3.645
2011	677	1.147.912	3.630
2012	601	1.008.558	3.137
2013	575	914.574	2.911
2014	407	740.226	2.227
2015	390	702.641	2.114
2016	283	502.294	1.511
gesamt	**3.652**	**6.129.830**	**19.175**

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn
Seit seinem Start in 1993 bis Dezember 2016 wurden mit dem Förderprogramm insgesamt rund 10.200 Projekte mit einem Fördervolumen von rund 18,2 Mio. Euro unterstützt. Davon flossen rund 80 % der Fördermittel in stadtbremische und rund 20 % in Bremerhavener Projekte. Durch alle im genannten Zeitraum umgesetzten Maßnahmen werden jährlich rund 45.500 Tonnen CO_2 vermieden. Durch Erhöhungen der Dämmstandards sowie Senkungen der Förderbeträge in den Jahren 2005 und 2008 konnte die Fördereffizienz des Förderprogramms, das heißt das Verhältnis von eingesetzten Fördermitteln zu den CO_2-Minderungseffekten, beachtlich gesteigert werden. So wurde in 1993 für einen Förder-Euro eine CO_2-Minderung von rund 1,7 Kilogramm erreicht gegenüber aktuell rd. 3 Kilogramm. Das heißt die Fördereffizienz konnte innerhalb der Programmlaufzeit nahezu verdoppelt werden.

Ausblick
Es wird angestrebt, das Förderprogramm auch in den kommenden Jahren in gleicher Größenordnung fortzuführen. Zur Steigerung der Attraktivität soll das Programm durch Schaffung neuer Fördermöglichkeiten, beispielsweise auch durch Einrichtung eines Bonussystems für umfängliche Sanierungsvorhaben, weiterentwickelt werden.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.2	**Förderprogramm „Ersatz von Elektroheizungen“**

Beschreibung der Maßnahme

Nicht wenige ältere Wohngebäude in Bremen werden noch immer elektrisch beheizt. Elektrisch betriebene Heizungen, für die der Strom in Kohlekraftwerken hergestellt wird, haben einen schlechten Wirkungsgrad, da ein Großteil der eingesetzten Energie ungenutzt verloren geht. Mit dem Programm „Ersatz von Elektroheizungen“ fördert das Land Bremen daher gezielt den Austausch von elektrisch betriebenen Raumheizungen, wie beispielsweise Nachtstromspeicherheizungen, durch effizientere, umweltfreundlichere Heizungssysteme auf Basis von erneuerbaren Energien, Nah- oder Fernwärme auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung oder Abwärmenutzung oder mit Gas.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.10.2016

Mit dem Förderprogramm wurden im Berichtszeitraum 2010 bis 2016 insgesamt rund 90 Projekte mit einem Fördervolumen von rund 185.000 Euro unterstützt. Durch alle im genannten Zeitraum umgesetzten Maßnahmen werden jährlich ca. 1.200 Tonnen CO_2 vermieden. Die Verteilung auf die Förderjahre des Berichtszeitraums veranschaulicht die nachfolgende Tabelle.

Entwicklung des Förderprogramms „Ersatz von Elektroheizungen“ 2010-2016 und die dadurch erzielten CO_2-Emissionsminderungen

Jahr	Anzahl Förderfälle	Fördersumme (€)	CO_2-Minderung (t/a)
2010	2	1.000	31
2011	16	30.975	222
2012	24	61.485	354
2013	21	54.675	320
2014	17	26.665	224
2015	8	9.830	82
2016	4	5.690	48
gesamt	**92**	**190.320**	**1.281**

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn

Seit dem Start des Förderprogramms in 1995 bis Dezember 2015 wurden insgesamt 650 Projekte mit einem Fördervolumen von rund 1,7 Mio. Euro unterstützt. Durch alle im genannten Zeitraum umgesetzten Maßnahmen werden jährlich rund 7.800 Tonnen CO_2 vermieden. Die Fördereffizienz des Förderprogramms, das heißt das Verhältnis von eingesetzten Fördermitteln zu den CO_2-Minderungseffekten ist sehr günstig. So wurde in der Förderperiode 1995 bis 2016 für einen Förder-Euro eine CO_2-Minderung von jährlich rund 4,7 Kilogramm CO_2-Minderung erreicht.

Ausblick

Zurzeit gibt es im Land Bremen noch ca. 1.500 Nachtromspeicherheizungen und ca. 200 elektrisch betriebene Direktheizungen. Daneben wird vom örtlichen Energieversorger swb die Existenz weiterer, nicht quantifizierbarer elektrischer Direktheizungen angenommen, die über normalen Haushaltsstrom betrieben werden. Es ist das Ziel, einen Großteil dieser Heizungen durch umweltfreundlichere Heizungssysteme zu ersetzen, um damit eine weitere CO_2-Minderung in diesem Bereich zu erreichen. Daher wird angestrebt, das Förderprogramm auch in den kommenden Jahren in derselben Größenordnung fortzuführen.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.2	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.3	**Wohnraumförderungsprogramm**

Beschreibung der Maßnahme

Mit dem Wohnraumförderungsprogramm fördert der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr die Sanierung und den Neubau von Mietwohnungen sowie von Wohneigentum in Bremen und Bremerhaven. Ein entsprechendes Programm mit einem Darlehensvolumen von 39,2 Mio. Euro hat der Senat am 28.08.2012 beschlossen. Zwei weitere Programme mit einem Darlehensvolumen von jeweils 40 Mio. Euro folgten am 24.02.2015 und am 28.06.2016. Die Wohnraumförderung soll vorrangig Haushalten mit Zugangsschwierigkeiten am Wohnungsmarkt zugute kommen. Das sind im Wesentlichen Haushalte mit kleinen und mittleren Einkommen und auch ältere Menschen, Familien sowie Berufseinsteiger/innen und Studierende. Der geförderte Wohnraum muss einen hohen energetischen Standard aufweisen, der über die gesetzlichen Vorgaben der Energieeinsparverordnung hinausgeht. Bei umfangreichen Sanierungen sind die Anforderungen des KfW-Effizienzhaus-Standards 115 und bei Neubauten die Anforderungen des KfW-Effizienzhausstandards 70 zu erreichen. Das Förderprogramm wird überwiegend von Grundstücks- bzw. Wohngebäudeeigentümerinnen und -eigentümern in Anspruch genommen, die ihre Wohngebäude langfristig selbst vermieten. Das können große Wohnungsbaugesellschaften sein, aber auch private Einzelinvestorinnen und -investoren.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum wurden im Rahmen der genannten Wohnraumförderungsprogramme in Bremen und Bremerhaven in insgesamt 23 neu errichteten Mietwohngebäuden 557 Wohneinheiten (WE) geschaffen, von denen 467 WE gefördert wurden. Die Wohnungen weisen eine Gesamtwohnfläche von rd. 35.400 m^2 auf. Dabei wurde mit dem Effizienzhausstandard KfW 55 teilweise ein energetischer Standard umgesetzt, der über dem nach dem Förderprogramm geforderten liegt und auch die Nutzung von Solarenergie einschließt. Daneben wurden in insgesamt zehn Mietwohngebäuden in Bremen und Bremerhaven 186 WE modernisiert. Von diesen WE wurden 106 gefördert. Die Wohnungen weisen eine Gesamtwohnfläche von rd. 12.300 m^2 auf. Auch bei der Sanierung wurde mit dem Effizienzhausstandard KfW 100 und KfW 70 zum Teil ein höherer energetischer Standard umgesetzt, als ihn das Förderprogramm vorsieht. Zudem wurden teilweise auch hier Solar- und Photovoltaikanlagen sowie zentrale Blockheizkraftwerke eingebaut.

Bei der Umsetzung des Wohnraumförderungsprogramms im Zeitraum 2010 bis 2013 haben Investorinnen und Investoren in mehreren Fällen die angezeigten Bauvorhaben nicht umgesetzt, weil die Förderbeträge angesichts der Baukosten nicht auskömmlich waren. Das hat dazu geführt, dass Projekte ganz zurückgestellt wurden oder im frei finanzierten Bereich mit entsprechend höheren Mieten umgesetzt wurden.

Daraufhin wurden die Förderbeträge im Wohnraumförderungsprogramm 2012/2013 von bis zu 45.000 Euro pro WE für den Neubau auf bis zu 60.000 Euro und von bis zu 30.000 Euro pro WE auf bis zu 45.000 Euro für Modernisierungen erhöht. Aufgrund des großen Bedarfs an bezahlbarem Wohnraum und der weiterhin gestiegenen Baukosten wurden die Förderbeträge im Anschlussprogramm für den Neubau nochmals angepasst. Gestaffelt nach Wohnungsgröße sind Förderdarlehen von 35.000 Euro für 1-Zimmer-Appartements und bis zu 90.000 Euro für Familienwohnungen ab 4 Personen möglich.

Tabelle 1: Neubau von Mietwohnungen in der Stadt Bremen 01.01.2010 – 31.12.2016

Jahr der Fertig-stellung	Anzahl der Gebäude	Energie-Standard	WE gesamt	WE gefördert	WFL gesamt (m^2)	WFL gefördert (m^2)	mit solarer Unter-stützung
2010	1	EnEV 2007	10	10	600	600	
2011	1	KfW 55	22	21	1.230	1.170	ja
2012	1	KfW 55	5	2	600	100	ja
2013	1	KfW 70	40	20	1.600	1.000	
2014/15	1	KfW 55	20	11	1.360	700	
2014/15	6	KfW 70	216	176	13.500	11.730	
2016	4	KfW 55	83	68	5.250	2.100	
2016	5	KfW 70	123	122	8.870	8.730	
gesamt	**20**	**--**	**519**	**430**	**33.010**	**26.130**	

Tabelle 2: Neubau von Mietwohnungen in der Stadt Bremerhaven 01.01.2010 – 31.12.2016

Jahr der Fertigstel-lung	Anzahl der Gebäude	Energie-Standard	WE gesamt	WE gefördert	WFL gesamt (m^2)	WFL gefördert (m^2)
2012	1(Ausbau DG)	KfW 115	2	2	170	170
2013	1	KfW 70	23	22	1.350	1.275
2014/15	1	KfW 55	13	13	860	860
gesamt	**3**	**--**	**38**	**37**	**2.380**	**2.305**

Tabelle 3: Modernisierung von Mietwohnungen in der Stadt Bremen 01.01.2010 – 31.12.2016

Jahr der Fertigstellung	Anzahl der Gebäude	Energie-Standard	WE gesamt	WE gefördert	WFL gesamt (m^2)	WFL gefördert (m^2)
2010	2	Neubau EnEV 2007	23	18	1.400	1.200
2014/15	0					
gesamt	**2**	**--**	**23**	**18**	**1.400**	**1.200**

Tabelle 4: Modernisierung von Mietwohnungen in der Stadt Bremerhaven 01.01.2010 – 31.12.2016

Jahr der Fertigstellung	Anzahl der Gebäude	Energie-Standard	WE gesamt	WE gefördert	WFL gesamt (m^2)	WFL gefördert (m^2)	mit solarer Unter-stützung
2010	1	KfW 100	24	16	1.900	1.580	ja
2011	1	KfW 100	19	13	1.400	920	ja
2012	1	KfW 100	29	15	1.750	820	ja
	1	KfW 115	9	9	550	550	
2014/15	2	KfW 115	28	20	1.720	1.310	
2014/15	2	KfW 70	54	15	3.600	910	
gesamt	**8**	**--**	**163**	**88**	**10.920**	**6.090**	

Ausblick

In den drei beschlossenen Wohnraumförderungsprogrammen 2012, 2015 und 2016 wurden bisher (Stand 31.12.2016) insgesamt 1.261 Wohneinheiten zur Förderung angemeldet, die im 1. und 2. Wohnraumförderungsprogramm gefördert werden können. Darüber hinaus liegen Vornotierungen für mehrere Projekte mit weiteren rd. 1.200 Sozialwohnungen vor, die überwiegend Bestandteil des Sofortprogramms Wohnungsbau bzw. der Sozialwohnungsquote (25 %) unterliegende Projekte sind oder die der Innenentwicklung dienen.

Zur Abdeckung zukünftiger Förderbedarfe wird zurzeit die Auflage eines weiteren Wohnraumförderungsprogramms geprüft.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.4	**CO_2-Minderung bei der GEWOBA**

Beschreibung der Maßnahme

Die GEWOBA Aktiengesellschaft Wohnen und Bauen ist der führende Anbieter von Mietwohnungen in Bremen, Bremerhaven und Oldenburg mit mehr als 41.000 verwalteten Wohnungen und Gewerbeimmobilien. Mit einer Beteiligung von rund 75 % ist die Stadtgemeinde Bremen Hauptaktionär der AG und stellt mit dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr den Aufsichtsratsvorsitzenden. Die GEWOBA betrachtet Klimaschutz ganzheitlich. Die Baukonstruktion und die Versorgung des Gebäudes sowie das Nutzerverhalten bestimmen die Lösungsansätze und den Mix an Klimaschutzmaßnahmen. Die in den vergangenen Jahren durchgeführten Modernisierungen zur Dämmung der gesamten Gebäudehülle wurden fortgesetzt, um den Wärmebedarf der Gebäude weiter zu reduzieren. Zur Optimierung der Gebäudeversorgung hat die GEWOBA eine 100%ige Tochter mit dem Aufgabenfeld Energiedienstleistungen gegründet. Das Unternehmen beliefert 30% des GEWOBA-Bestandes mit Wärme und wird in den kommenden Jahren durch den intensiven Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung die Energieeffizienz erheblich steigern und gleichzeitig Strom an die Mieter der GEWOBA liefern. Ebenso werden auch weiterhin die Nahwärmenetze erneuert. Ziele sind eine effizientere Wärme- und Stromerzeugung und damit eine jährliche Energieeinsparung, insbesondere die Reduzierung des jährlichen Heizenergieverbrauchs, und damit eine Senkung des jährlichen CO_2-Ausstoßes um durchschnittlich 1.900 Tonnen. Hierfür sind in 2016 rund 20 Mio. Euro in die energetische Modernisierung investiert worden. Die Finanzierung erfolgt weitestgehend über Förderkredite der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2015/16

Im Berichtszeitraum wurden 173 Mehrfamilienhäuser mit 328.000 m² Wohnfläche und 5.564 Wohneinheiten energetisch modernisiert. Nach Unternehmensangaben ist der CO_2-Ausstoß damit von 2010 bis 2015 um rd. 17.500 Tonnen gesunken. Hierin sind auch Einsparungen aus dem Einsatz regenerativer Energien für die Wärmeerzeugung und aus umfangreichen Modernisierungen der alten Wärmenetze enthalten. Dieses Ergebnis konnte trotz der seit 2012 wieder aufgenommenen Neubautätigkeiten der GEWOBA erzielt werden. Der spezifische CO_2-Ausstoß je m^2 Wohnfläche und Jahr ist im selben Zeitraum um rd. 5,1 Kilogramm zurückgegangen, was auf einen reduzierten Wärmeverbrauch pro m^2 von rd. 36,4 Kilowattstunden zurückzuführen ist. Daten zur Senkung des CO_2-Ausstoßes für das Jahr 2016 liegen derzeit noch nicht vor. Dies liegt insbesondere daran, dass die GEWOBA die Bilanzierung mit der Abrechnungsperiode 2015 /2016 nicht mehr nur für den Heizwärmeverbrauch erhebt, sondern den Verbrauch und den CO_2-Ausstoß für Heizwärme und Trinkwarmwasser ermittelt. Das neue Monitoring wird dem Aufsichtsrat erstmals in 2017 berichtet.

Entwicklung energetischer Modernisierungsmaßnahmen
an Wohngebäuden der GEWOBA 2010-2016

Jahr	Modernisierte Fläche (m^2)	Anzahl der Wohneinheiten	CO_2-Minderung (t/a)
2010	83.428	1.453	1.710
2011	65.617	1.124	1.714
2012	46.405	759	7.084
2013	45.593	799	1.071
2014	47.840	800	2.200
2015	37.800	629	3.757
gesamt	**326.683**	**5.564**	**17.536**

Quelle: GEWOBA

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn

Bis Ende 2016 waren rund 76 % des gesamten Gebäudebestands der GEWOBA vollständig gedämmt. Das entspricht 31.650 modernisierten Wohneinheiten. Der Dämmstandard bei der energetischen Modernisierung hat sich im Gleichschritt mit den Anforderungen aus der Energieeinsparverordnung entwickelt. Die ersten Wärmedämmungen an den Fassaden wurden in den 1980er Jahren mit 6 cm Dämmstärke ausgeführt. Heute werden die Fassadendämmungen in einer Dämmstärke von 16 cm umgesetzt. Mit der Gebäudeoptimierung werden laut GEWOBA-Angaben Energieeinsparungen von 20 % bis 40 % realisiert.

Die Entwicklung des Wärmeverbrauchs durch den Mix an Sanierungsmaßnahmen und die bewirkte CO_2-Minderung in den Abrechnungszeiträumen seit 1990 zeigt die nachfolgende Tabelle. Hiernach sind der Wärmeverbrauch und der CO_2-Ausstoß je m^2 Wohnfläche kontinuierlich gesunken. In den Jahren 2014/2015 betrug die CO_2-Reduktion gegenüber 1990 rund 51 %. Der Ausstoß pro m^2 und Jahr betrug 14 Kilogramm. Der Maßnahmenmix zur energetischen Modernisierung der Wohngebäude führt kumuliert seit 1990 zu einer CO_2-Reduktion von rd. 49.000 Tonnen pro Jahr.

Die höher ausfallenden Reduzierungen der beiden letzten Abrechnungsjahre sind darauf zurück zu führen, dass seit 2013 der Warmwasserverbrauch nicht mehr prozentual erhoben und vom Heizwärmeverbrauch in Abzug gebracht wird, sondern genau gemessen wird. Dieser tatsächlich gemessene Verbrauch für Warmwasserbereitung ist höher als die prozentuale Annahme. Durch den Abzug dieses erhöhten Verbrauchs reduziert sich der Heizwärmeverbrauch umso mehr.

Entwicklung des Wärmeverbrauchs von Wohngebäuden der GEWOBA und dadurch verursachter CO_2-Ausstoß 1990-2015

Abrechnungszeitraum	**Wärmeverbrauch (kWh/m^2a)**	**CO_2-Ausstoß (kg/m^2a)**
1990/1991	205,5	32,05
2006/2007	163,6	24,63
2007/2008	157,5	23,71
2008/2009	146,2	20,49
2009/2010	144,4	19,64
2010/2011	141,8	19,18
2011/2012	140,3	18,98
2012/2013	131,2	17,41
2013/2014	118,3	15,70
2014/2015	105,4	13,99

Quelle: GEWOBA

Ausblick

Für 2020 wird eine Gesamtmodernisierungsquote im Gebäudebestand von 80 % angestrebt. Hieraus resultiert eine Reduzierung des Verbrauchs, bereits bilanziert auf Heizwärme und Trinkwarmwasser, bis 2020 von ca. 52 % gegenüber 1990. Damit soll nach Unternehmensberechnungen bis 2020 eine CO_2-Reduktion gegenüber 1990 von 63 % erzielt werden. Die energetischen Modernisierungen mit dem genannten Maßnahmenmix sollen fortgeführt, die Erneuerung und Effizienzsteigerung der Erzeugungs- und Versorgungsstrukturen sollen vor allem durch die GEWOBA Energie GmbH schneller umgesetzt werden.

Energetische Zielwerte der GEWOBA für das Abrechnungsjahr 2015/2016

	ZIEL 2015 / 2016	**Referenzwert 2014 / 2015**
Heizwärmeverbrauch im Mittel (kWh/m²a)	104,00	105,40
CO_2- Ausstoß gesamt (t/a)	50.900	49.000
CO_2- Ausstoß im Mittel (kg/m²a)	13,00	13,99

Quelle: GEWOBA

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.5	**CO_2-Minderung bei der STÄWOG**

Beschreibung der Maßnahme

Die Städtische Wohnungsgesellschaft Bremerhaven mbH (STÄWOG) ist das kommunale Wohnungsunternehmen der Stadt Bremerhaven mit ca. 5.150 eigenen Mieteinheiten. Klimaschutz und damit die CO_2-Reduktion ist neben der Reaktion auf den demographischen Wandel das wichtigste Unternehmensziel bei Modernisierungsmaßnahmen.

Die STÄWOG hat entsprechend einer Untersuchung des Bremer Energie Instituts (jetzt Fraunhofer IFAM) aus dem Jahr 2012 den CO_2-Ausstoß von 2005 bis 2011 um 23 % auf 24 Kilogramm pro m^2 und Jahr reduziert. Mit diesem Wert ist die STÄWOG mit Abstand die CO_2-ärmste-Wohnungsgesellschaft im Land Bremen. Der durchschnittliche Endenergiebedarf der Wohnanlagen liegt bei 127 Kilowattstunden pro m^2 und Jahr (Stand 2011).

Die STÄWOG tritt mit Ihrer Tochtergesellschaft STÄWOG-Service auch als Stromversorger auf. Durch den Einsatz von dezentralen gasbetriebenen Blockheizkraftwerken (BHKW) können die Mieter sowohl mit Wärme als auch mit Strom versorgt werden. Dabei liegt die CO_2-Belastung des Stroms ca. 68% unter dem Bundesdurchschnitt.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2015/16

Im Berichtszeitraum wurden 332 Wohneinheiten mit 19.140 m^2 Wohnfläche energetisch modernisiert. Die durchschnittliche CO_2-Einsparung beträgt dabei ca. 20 Kilogramm pro m^2 und Jahr. Dadurch konnte der CO_2-Ausstoß nach Unternehmensangaben von 2010 bis 2015 insgesamt um rd. 382 Tonnen reduziert werden. Die CO_2-Minderung, die sich durch die Gesamtmodernisierungen pro Jahr ergeben hat, veranschaulicht die nachfolgende Tabelle.

Entwicklung energetischer Modernisierungsmaßnahmen an Wohngebäuden der STÄWOG 2010-2015 und dadurch bedingte CO_2-Emissionsminderungen

Jahr	Modernisierte Fläche (m^2)	Anzahl der Wohneinheiten	CO_2-Minderung (kg/a)
2010	4.257	64	85.140
2011	2.759	37	55.180
2012	1.439	36	28.780
2013	3.290	60	65.800
2014	5.282	99	105.640
2015	2.113	36	42.260
gesamt	**19.140**	**332**	**382.800**

Quelle: STÄWOG

Daneben wurden 11 Heizungsanlagen, die 580 Mieteinheiten mit 37.436 m^2 Wohnfläche versorgen, modernisiert. Die durchschnittliche CO_2-Einsparung beträgt dabei ca. 4 Kilogramm pro m^2 und Jahr. Dadurch konnte der CO_2-Ausstoß nach Unternehmensangaben von 2010 bis 2015 insgesamt um rd. 143 Tonnen gesenkt werden. Die CO_2-Minderung, die sich durch die Heizungsmodernisierungen pro Jahr ergeben hat, veranschaulicht die nachfolgende Tabelle.

Entwicklung der Heizungsmodernisierungen in Wohngebäuden
der STÄWOG 2010-2015 und dadurch bedingte CO_2-Emissionsminderungen

Jahr	Modernisierte Fläche (m^2)	Anzahl der Wohneinheiten	CO_2-Minderung (kg/a)
2010	4.579	69	18.316
2011	5.783	113	23.132
2012	7.035	98	28.140
2013	11.490	196	45.960
2014	4.029	64	16.116
2015	2.860	40	11.440
gesamt	**35.776**	**580**	**143.104**

Quelle: STÄWOG

Im Zeitraum 2010 bis 2016 wurden durch den Betrieb von BHKW zudem rund 5.700 Megawattstunden Strom erzeugt und überwiegend an die Mieter verkauft. Damit werden nach Unternehmensangaben durch die Stromversorgung bis zum Jahresende 2016 insgesamt rund 2.000 Tonnen CO_2 vermieden.

Entwicklung der Stromproduktion durch BHKW für Wohngebäude
der STÄWOG 2010-2016 und dadurch bedingte CO_2-Emissions-
minderungen

Jahr	Stromproduktion (kWh)	CO_2-Minderung (t)
2010	308.312	101,1
2011	324.988	109,5
2012	378.289	134,7
2013	1.033.270	367,8
2014	1.074.560	371,8
2015	1.271.596	437,4
2016	1.291.937	401,8
gesamt	**5.682.952**	**1.924,1**

Quelle: STÄWOG

Darüber hinaus hat die STÄWOG gemeinsam mit der Hochschule Bremerhaven ein Forschungsprojekt zu Kleinwind-Anlagen auf einem ausgewählten Mehrfamilienhaus durchgeführt. Dabei geht es um die Erforschung der Fragestellung möglicher Winderträge durch Kleinwindanlagen in der Bebauung und der Eignung von Gebäuden. Ergebnisse hierzu sind 2017 im Rahmen der Studie „Windpotential auf Dächern“ zu erwarten.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn

Von 1995 bis 2015 wurden nach Unternehmensangaben durch energetische Modernisierung 117.000 m^2 Wohnfläche saniert und der CO_2-Ausstoß um insgesamt rund 52 % reduziert.

Ausblick

Die STÄWOG wird die energetische Sanierung des Wohnungsbestandes auch zukünftig fortführen. Die dezentrale Versorgung der Quartiere mit Wärme und Strom soll durch weiteren Einsatz von BHKW ausgebaut werden. Der Einsatz von regenerativen Energien soll gesteigert werden, so ver-

sorgt seit 2015 das erste Hybrid-Kraftwerk eine modernisierte Wohnanlage an der Neuelandstraße mit BHKW- und PV-Strom.

Auch im wieder aufgenommenen Neubaubereich werden hohe Energiestandards umgesetzt. So werden bei dem ersten seit 1995 fertiggestellten wohnraumgeförderten Geschoßwohnungsneubau die Anforderungen der aktuellen EnEV um 45% unterschritten.

Die STÄWOG strebt für die Dekade von 2011-2020 eine weitere Minderung der CO_2-Werte um 25 % an. Auf Basis des Ausgangsjahres 1995 wird sich damit der CO_2-Ausstoß im STÄWOG-Wohnungsbestand um 60% reduzieren.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.6	**Förderung von Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen in förmlich festgelegten Sanierungsgebieten und Gebieten mit Erhaltungssatzung und Städtebauförderung**

Beschreibung der Maßnahme
Im Rahmen von städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen werden Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an privaten Wohn- und Geschäftsgebäuden in den Sanierungsgebieten Waller Heerstraße, Hohentor/Alte Neustadt und Huckelriede/Sielhof gefördert. Ziel ist die Beseitigung von Missständen und Mängeln, die die Gebäude in ihrer Gestaltung oder Funktion erheblich beeinträchtigen. Die Förderung soll zur Aufwertung der Bausubstanz durch Verbesserung der Gestaltungsqualität beitragen. Damit erfolgt gleichzeitig eine Aufwertung des Wohnumfeldes. Der Erhöhung der energetischen Qualität gemäß den Anforderungen der Förderrichtlinie des Landes Bremen „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“ wird im Rahmen der Förderkriterien besonders Rechnung getragen. Gefördert werden im Wesentlichen Maßnahmen an der Gebäudehülle wie Fassadensanierungen, Rückbau von Fassadenverkleidungen, Rückbau von Fensteröffnungen zum ursprünglichen Stil des Gebäudes, Erneuerung von Fenstern und Dachdeckungen. Ferner werden Maßnahmen an den Außenanlagen gefördert, z.B. Ortsbild verbessernde Begrünung der Vorgärten, Einfriedigungen sowie der Rückbau von Bodenversiegelungen. Rechtsgrundlage für die Förderung ist die „Richtlinie der Stadtgemeinde Bremen zur Förderung von Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an privaten Gebäuden in den förmlich festgelegten Sanierungsgebieten Waller Heerstraße, Hohentor/Alte Neustadt und Huckelriede/Sielhof“ vom 13. Mai 2013. In den Sanierungsgebieten Hohentor/Alte Neustadt und Huckelriede/Sielhof sind die Gesellschaft für Stadterneuerung und Stadtentwicklung mbH und die BauBeCon als Sanierungsbeauftragte mit der Begleitung der privaten Fördermaßnahmen beauftragt. Ferner erfolgte im Rahmen des bis Ende März 2015 laufenden dreijährigen Forschungsvorhabens „KiQ - Kooperation im Quartier“ - Standort-Initiative-Neustadt eine Zusammenarbeit mit dem Haus und Grund e.V. und den Kooperationspartnerinnen und -partnern energiekonsens, bauraum Bremen, kom.fort, Architektenkammer Bremen und der Bremer Aufbaubank.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Im Berichtszeitraum wurden für 36 Objekte mit insgesamt 128 Wohneinheiten Fördermittel in Höhe von insgesamt rd. 236.500 Euro zur Durchführung von Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen einschließlich der Erhöhung des energetischen Standards zur Verfügung gestellt. Der Anteil energetischer Maßnahmen daran kann nicht quantifiziert werden. In der Regel werden nur Maßnahmen an der vom Straßenraum aus sichtbaren Außenhülle, das heißt der Vorderfront und ggf. bei Eckgebäuden die Seitenwände, gefördert. Oftmals werden diese Maßnahmen jedoch mit weiteren energetischen Sanierungsmaßnahmen verbunden, die ggf. aus anderen Programmen gefördert werden. Sofern hierfür Fördermittel aus dem Förderprogramm „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“ in Anspruch genommen wurden, sind sie Bestandteil der in der Maßnahmenbeschreibung zu diesem Förderprogramm enthaltenen Förderdaten. Der Mittelabfluss ist abhängig von den eingehenden Förderanträgen. Die Öffentlichkeitsarbeit für das Förderprogramm ist in 2015 durch Verteilung von Informationsflyern in den Sanierungsgebieten Hohentor/Alte Neustadt und Huckelriede/Sielhof sowie durch Informationsveranstaltungen in den Gebieten verstärkt worden. Das Programm „Sanierung und Entwicklung West“ wurde zum 31.12.2016 durch den Bund eingestellt, die Maßnahmenförderung kann daher in den Sanierungsgebieten Hohentor/Alte Neustadt und Waller Heerstraße nicht weitergeführt werden.

Ausblick
Für die Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an privaten Gebäuden stehen Städtebauförderungsmittel für das Sanierungsgebiet Huckelriede / Sielhof in Höhe von rund 50.000 Euro pro Jahr bis Ende 2020 zur Verfügung.

Im Rahmen des Programms „Städtebaulicher Denkmalschutz West“ wird derzeit eine Modernisierungsrichtlinie für das Fördergebiet Humann-Viertel in Bremen-Gröpelingen erarbeitet. Ein Mitteleinsatz ist jedoch erst möglich, wenn ein Aufstellungsbeschluss für die in Planung befindliche Erhaltungssatzung besteht. Für die Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an privaten Gebäuden sollen dann bis Ende 2020 Städtebauförderungsmittel in Höhe von insgesamt 250.000 Euro zur Verfügung stehen.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.7	**Energetische Stadtsanierung Ohlenhof**

Beschreibung der Maßnahme
Unter Federführung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) wurde für den Ortsteil Ohlenhof des Stadtteils Bremen-Gröpelingen bis November 2013 ein integriertes Quartierskonzept für energetische Sanierungsmaßnahmen entwickelt. Dabei wurden städtebauliche, denkmalpflegerische, baukulturelle, wohnungswirtschaftliche und soziale Belange mit berücksichtigt. In energetischer Hinsicht wurden die Schwerpunkte Wärmeversorgung, Energieeinsparung, Verbesserung der Energieeffizienz sowie die Nutzung erneuerbarer Energien betrachtet. Das Gebiet umfasst 2.125 Wohnungen im Geschosswohnungsbau und im Einzeleigentum, die teilweise unter Denkmalschutz stehen. Das Projekt wurde aus dem KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“ gefördert. Zur Finanzierung standen insgesamt 150.000 Euro zur Verfügung. Davon leisteten die KfW 100.000 Euro, die beteiligten Wohnungsunternehmen GEWOBA, BREBAU und ESPABAU zusammen 40.000 Euro und der SUBV 10.000 Euro.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Im Umsetzungszeitraum ist das Quartierskonzept von externen Gutachtern fertig gestellt worden. Es enthält verschiedene Varianten, nach denen die Energieeffizienz verbessert werden kann. In der Untersuchung wurden nach dem System des Hamburger Energiepasses für vier verschiedene Mustergebäude mögliche Modernisierungsmaßnahmen erarbeitet, die sechs Varianten eines Konzepts eröffnen. Diese Varianten unterscheiden sich in dem Grad der Modernisierung der Bestandsgebäude und der Versorgung der Gebäude mit Energie. Als Vorzugsvariante wurde ein Blockheizkraftwerk mit Gasabsorptionswärmepumpe und kaltem Saisonalspeicher (sog. Eisspeicher) empfohlen.

Ausblick
Nachdem von einer gemeinsamen Umsetzung des Quartierkonzepts durch die drei genannten Wohnungsunternehmen abgesehen wurde, beabsichtigt die BREBAU, ihre dortigen Gebäude mit 235 Wohneinheiten (WE) im Bestand sowie zusätzlich durch Dachausbauten noch zu schaffenden 37 WE ab 2017 an die Fernwärmeversorgung durch das Heizkraftwerk Hafen anzuschließen. Zudem soll die Hülle der betreffenden Gebäude energetisch saniert werden. Begonnen wurde Anfang 2017 mit der Sanierung des zweigeschossigen Gebäudes Greifswalder Straße 2-18, das nach Ende der Sanierung 48 WE aufweisen wird. Die Modernisierung wird nach dem KfW-Effizienzhausstandard 115 durchgeführt. Die Verblendfassade bleibt dabei aus gestalterischen Gründen sichtbar erhalten. Die Fenster werden ausgetauscht und das Dach wird einschließlich des Dachstuhls komplett erneuert. Das Fernwärmenetz wurde inzwischen bis in die Greifswalder Straße verlegt. Die Häuser Greifswalder Straße 4, 10 und 16 erhalten jeweils eine 80-KW-Fernwärmehauseinspeisung, von der aus jeweils drei Eingänge mit Heizwärme versorgt werden.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.8	**Modellprojekte mit erhöhten energetischen Anforderungen einschl. energetischer Optimierung der Bauleitplanung in Bremen**

Beschreibung der Maßnahme

Die energetischen Anforderungen an neue Gebäude sind Gegenstand bundesgesetzlicher Regelungen, die mit der mehrfachen Novellierung der Energieeinsparverordnung (EnEV) und der Einführung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) deutlich ausgeweitet und verbessert worden sind. Gleichwohl bestehen im Rahmen der Klimaschutzpolitik auf Landes- und kommunaler Ebene weiterhin erhebliche Handlungsmöglichkeiten, um die energetische Qualität von Neubauten positiv zu beeinflussen. Zu diesen Möglichkeiten zählen u.a. Maßnahmen im Bereich von Modellprojekten mit erhöhten energetischen Anforderungen sowie von energetischen Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung.

Höhere energetische Standards vereinbart der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr im Rahmen von Kaufverträgen oder städtebaulichen Verträgen, wie sie oft im Zusammenhang mit Bebauungsplanverfahren mit den Bauherren geschlossen werden. Daneben werden entsprechende Standards auch freiwillig von den Bauherren umgesetzt. Da die Einhaltung der Anforderungen an die EnEV auf die Architekten übertragen wurde und von der Bauaufsicht nur Stichproben durchgeführt werden, erfolgt keine systematische Erfassung der jeweiligen Energiestandards der Bauprojekte. Die nachfolgend genannten Projekte bilden daher nicht den Gesamtbestand an Modellprojekten ab.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum sind in Bremen zahlreiche Wohnungsbauprojekte umgesetzt worden bzw. in Planung, die höhere energetische Standards aufweisen als sie die EnEV in ihrer jeweils geltenden Fassung fordert. So befinden sich unter den umgesetzten bzw. begonnenen Neubauprojekten viele Bauprojekte, die bereits den energetischen Standard der 2016 in Kraft tretenden EnEV erfüllen bzw. diesen sogar übertreffen. Exemplarisch sind die vielen Neubauprojekte in der Überseestadt zu nennen, wie z.B. die neue Wohnbebauung an der Marcuskaje, die im KfW-Effizienzhaus-70-Standard errichtet wurde, oder das Bürogebäude „energy office“, das nach den Nachhaltigkeitskriterien der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) mit Gold zertifiziert wurde.

Auch bei dem bereits umgesetzten Wohnbauprojekt „Cambrai-Dreieck“ in der Neustadt konnte mit dem Bauträger vereinbart werden, dass die Wohnanlage auf Basis der rationellen Kraft-Wärme-Kopplung durch ein gasbetriebenes Blockheizkraftwerk mit Wärme über ein Nahwärmenetz versorgt wird. Weitere Regelungen zum verbesserten Energiestandard der Gebäude sind im Städtebaulichen Vertrag getroffen worden. So wurde die Wohnbebauung im KfW-Effizienzhausstandard 55 realisiert. Exemplarisch seien hier auch die Wohnbauprojekte „Deichtor“ in der Neustadt und im Mühlenviertel in Horn-Lehe benannt, die im KfW-Effizienzhausstandard 70 errichtet wurden.

Zudem hat der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr auch bei gewerblichen Gebäuden seine Möglichkeiten genutzt, um höhere energetische Anforderungen als gesetzlich vorgeschrieben zu erzielen. So wurde z.B. in städtebaulichen Verträgen für die Errichtung von Hallenneubauten im Gewerbepark Hansalinie mit den Investoren vereinbart, die insgesamt ca. 5,2 Hektar Dachfläche statisch so zu bauen, dass darauf Photovoltaik-Anlagen errichtet werden können. Den Betrieb dieser Anlagen übernehmen die Bauherren entweder selbst, oder sie stellen die Dachflächen anderen Investoren zur entsprechenden Nutzung zur Verfügung.

Die einzelnen Bauprojekte sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

Bauprojekte für Wohnnutzung

Projekt	Zeitpunkt der Projektrealisierung	Wohneinheiten Bauvolumen	energetische Anforderung	Städtebauliches Instrument
Wohnbebauung, Saarburger Straße; Wohnen am „Altes Hospital“, Sebaldsbrück	2014	46 WE	KfW 70, kontrollierte Wohnraumbelüftung mit Wärmerückgewinnung; BHKW mit Nahwärmenetz	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung Freiligrathstraße, Schwachhausen	2013	34 WE	30 % unter EnEV 2009; BHKW mit Nah-wärme	städtebaulicher Vertrag April 2012
Wohnbebauung Stadtterassen, I bis III Abbentorstraße, Altstadt	2015	120 WE	30 % unter EnEV 2009 KfW 70	städtebaulicher Vertrag Wohnraumförderung
Wohnbebauung, Birkenstraße/Contrescarpe, Mitte	2015	39 WE und Büros	30 % unter EnEV 2009	städtebaulicher Vertrag Oktober 2012
Wohnbebauung, Thomas-Mann-Straße, Schwachhausen	2015- 2017	20 WE	30 % unter EnEV 2014	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, ehem. Schule Stephanitor, Altstadt	2016-2017	70-80 WE	30 % unter EnEV 2014	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Schwachhauser Heerstr./Scharnhorststr. E-Plus, Schwachhausen	in Vorbereitung	50 WE	30 % unter EnEV 2014	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Entrée-Villen am Rhododendronpark, Schwachhausen	2014	40 WE	KfW 70 nach EnEV 2009, kontrollierte Wohnraumbelüftung mit Wärmerückgewinnung	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Effizienzhaus Plus, Rockwinkeler Heerstraße 112, Oberneuland	2012	1 WE	KfW 55 nach EnEV 2009	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Mehrfamilienwohngebäude Primus, Mühlenviertel, Leher Heerstraße, Horn-Lehe	Fertigstellung 2014 in Planung	52 WE weitere 290 WE	KfW 70 nach EnEV 2009/2014, kontrollierte Wohnraumbelüftung mit Wärmerückgewinnung; Fernwärme aus Müllheizkraftwerk	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Mehrfamilienwohngebäude Oberneulander Heerstr. 88	im Bau	7 WE	KfW 70 nach EnEV 2009, kontrollierte Wohnraumbelüftung mit Wärmerückgewinnung	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Niedersachsendamm, Buntentorsteinweg; Cambrai-Dreieck, Neustadt	2015-2016	110 WE	KfW 55 (71 WE), KfW 70 (39 WE), Nach EnEV 2014 BHKW	städtebaulicher Vertrag Wohnraumförderung
Wohnbebauung, Bunte Berse, Gröpelinger Heerstr./Bersestr., Gröpelingen	2013-2015	25 WE	KfW 70 nach EnEV 2009	städtebaulicher Vertrag Wohnraumförderung
Wohnbebauung, Bunte Berse, Waltjenstraße, Gröpelingen	2014-2015	20 WE	KfW 55 nach EnEV 2014	städtebaulicher Vertrag Wohnraumförderung
Wohnbebauung, Bunte Berse, Bersestraße, Gröpelingen	2015-2016	23 WE	KfW 55 nach EnEV 2014	städtebaulicher Vertrag Wohnraumförderung

Projekt	Zeitpunkt der Projektrealisierung	Wohneinheiten Bauvolumen	energetische Anforderung / Standard	Städtebauliches Instrument
Wohnbebauung, ehem. Büropark Oberneuland Projekt Parkside	seit 2015 im Bau	210 WE	KfW 70 nach EnEV 2014, kontrollierte Wohnraumbelüftung mit Wärmerückgewinnung; BHKW mit Nahwärmenetz	städtebaulicher Vertrag Wohnraumförderung
Wohnbebauung, Ehlersdamm, Holter Fleet, Osterholz	in Vorbereitung	115 WE	KfW70 nach EnEV 2014 BHKW mit Nahwärmenetz	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Scholener Straße, Osterholz	2016-2018	80 WE	KfW70 nach EnEV 2014	städtebaulicher Vertrag Wohnraumförderung
Baufeld 15, Überseestadt (1. Baufeld Hafenkante)	Sept. 2013 und Frühjahr 2014	108 WE	KfW 70 nach EnEV 2009	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Strandhäuser, Überseestadt	2013	45 WE	30% unter EnEV 2009 KfW 70	städtebaulicher Vertrag
Wohnbebauung, Bootshäuser, Überseestadt,	2014	64 WE	30% unter EnEV 2009 KfW 70	städtebaulicher Vertrag
Wohnbebauung, Aqua Viva, Überseestadt (Hafenkante)	2014	35 WE	30% unter EnEV 2009 KfW 70	städtebaulicher Vertrag
Wohnbebauung, Magellan-Quartier, Überseestadt (Hafenkante), GEWOBA	2015	87 WE	30% unter EnEV 2014 KfW 70	städtebaulicher Vertrag
Wohnbebauung, The Portment, Überseestadt (Überseepromenade)	2015	34 WE	30% unter EnEV 2014 KfW 70	städtebaulicher Vertrag
Wohnbebauung, Marcuskaje, Überseestadt	Ende 2015 (Haus 2 und 4) Mitte 2016 (Haus 1 und 3)	150 WE 100 WE	30% unter EnEV 2014 KfW 70	städtebaulicher Vertrag, Wohnraumförderprogramm
Wohnbebauung, Lofthäuser 1 und 2, Überseestadt	ab 2015	73 WE	30% unter EnEV 2014 KfW 70	städtebaulicher Vertrag
Wohnbebauung, Weserhäuser, Überseestadt	2016	136 WE	30% unter EnEV 2014 KfW 70	städtebaulicher Vertrag
Wohnbebauung, Portus, Überseestadt (Hafenkante)	ab 2016 Fertigstellung geplant 2017	Portus 1: 46 WE Portus 2: 45 WE	30% unter EnEV 2014 KfW 70	städtebaulicher Vertrag
Wohnungsneubau, Blumenhoster Straße, Aumund	2014	12 WE	KfW 40 nach EnEV 2009	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnungsneubau, Hahnhoster Straße/Heinrich-Meyer Straße, Aumund	2015	36 WE	KfW 40 nach EnEV 2014	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnneubau, Arndtstraße, GEWOBA, Walle	2016-2017	14 WE	KfW 70 nach EnEV 2014, BHKW mit Nahwärmenetz	städtebaulicher Vertrag Wohnraumförderprogramm
Wohnungsneubau, Admiralstraße, Findorff	2016	22 WE	KfW 70 nach EnEV 2014,	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnungsneubau, Utbremer Ring, Findorff	2017	59 WE	KfW 40 nach EnEV 2014	freiwillige Maßnahme des Bauherrn

Projekt	Zeitpunkt der Projektrealisierung	Wohneinheiten Bauvolumen	energetische Anforderung / Standard	Städtebauliches Instrument
Wohnungsneubau, Tanzwerder, Neustadt	2015-2016	64 WE	KfW 70 nach EnEV 2014,	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnungsneubau, Deichtor, Buntentorsteinweg, Neustadt	2016	110 WE	KfW 70 nach EnEV 2014	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Greenline, Hastedt	2014-2016	37 WE	KfW 70 nach EnEV 2014, BHKW	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Grünes Band Lüssum	unbestimmt, abhängig von Nachfrage	25 WE	Ausrichtung Gebäude, EE-Eignung und Absicht GEWOBA Wärmenetzanschluss in Kaufverträgen festzuschreiben	Bebauungsplan und Absichtserklärung der GEWOBA
Wohnbebauung, Schönebecker Straße, Vegesack	2013	8 WE in DH	15% unter EnEV 2009	städtebaulicher Vertrag 2013
Wohnbebauung, Friedrich-Lürssen Straße, Kleine Breite, Vegesack	in Vorbereitung	22 WE	30 % unter EnEV 2009	städtebauliche Verträge Mai 2015
Wohnbebauung, An der Hemelinger Rampe, Hemelingen	2016-2017	38 WE	30 % unter EnEV 2009	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Kirchhuchtinger Landstraße, Kötnerweide, Buddeskamp, Tazan&Jane	2015-2017	80 WE	30 % unter EnEV 2009	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Eichenhof, Burglesum	2016	ca. 30 WE	15% unter EnEV 2014	Durchführungsvertrag zum V+E-Plan 56
Wohnbebauuung, Anne-Conway-Straße, Horn-Lehe	in Vorbereitung	ca. 600 WE	KfW 55 nach EnEV 2014	städtebaulicher Vertrag 2017
Wohnbebauung, Lesum-Park, Burglesum	2017-2019	ca. 116 WE	KfW 55 nach EnEV 2014	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Lesum-Park, Passivhaus, Seniorenanlage, Burglesum	2018-2019	105 WE	KfW 40 nach EnEV 2014	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Findorffer Passivhaus, Kissinger Straße 5, GEWOBA	2017	16 WE	KfW 40 nach EnEV 2014, Nahwärmenetz (BHKW), PV-Anlage	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Kissinger Straße 1-3, GEWOBA	in Vorbereitung	28 WE	KfW 55 nach EnEV 2014, Nahwärmenetz (BHKW), Abluftanlage mit Abwärmepumpe zur Brauchwarmwassererwärmung	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Stiftungsdorf Ellener Brock, Osterholz	in Vorbereitung	45 WE	KfW 55 nach EnEV 2014, BHKW	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Pfälzer Weg, Binger Weg, Osterholt, GEWOBA	in Vorbereitung	70 WE	KfW 55 nach EnEV 2014, Gasabsorptionswärmepumpe mit Eisspeicher (kalter saisonaler Energiespeicher) in Kombination mit zusätzlichen Solarabsorbern	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnbebauung, Wilseder Berg Straße, Tazan&Jane, Gartenstadt-Vahr, GEWOBA	2019-2020	85 WE	KfW 55 nach EnEV 2014, Luft/Wasser-Wärmepumpe	freiwillige Maßnahme des Bauherrn

Projekt	Zeitpunkt der Projektrealisierung	Wohneinheiten Bauvolumen	energetische Anforderung / Standard	Städtebauliches Instrument
Wohnbebauung, Gartenstadt Werdersee, Habenhauser Landstraße, Habenhausen	ab 2018	600 WE	KfW 55 nach EnEV 2014, BHKW	städtebaulicher Vertrag 2017

Bauprojekte für gewerbliche/öffentliche Nutzung

Projekt	Zeitpunkt der Projektrealisierung	Bauvolumen	energetische Anforderung / Standard	Städtebauliches Instrument
Gewerbe, Duckwitzstraße, Einzelhandel, Neustadt	2012		Wärmerückgewinnung durch Einsatz von Verflüssigungswärme im Heizungssystem	städtebaulicher Vertrag September 2011
Gewerbe, Betriebserweiterung AES, Hanna-Kunnath-Straße, Neustadt	2012		10 % unter EnEV 2009	städtebaulicher Vertrag Juli 2011
Gewerbe, Geschäfts- und Bürogebäude Bahnhofsplatz, Mitte	ab 2015	Einzelhandel, Büros, Hotel	50 % unter EnEV 2007; Wärmepumpe mit Erdsonden	Kaufvertrag Juni 2012
Hallenneubauten Gewerbegebiet Hansalinie Nutzfahrzeugzentrum	2012		30 % unter EnEV 2009	städtebauliche Verträge Mai 2012
Gewerbe, WQ1, Überseestadt,	2014	Bürogebäude, ca. 7.000 qm BGF	DGNB-Silber zertifiziert Betonkernaktivierung	städtebaulicher Vertrag
Gewerbe, hanseWasser, Überseestadt (Hafenkante)	2016	Büroneubau, NGF: 5.000 qm; 190 Büroarbeits-plätze	DGNB Gold	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Gewerbe, Betriebserweiterung AES, Hanna-Kunnath-Straße, Neustadt	2012		10 % unter EnEV 2009	städtebaulicher Vertrag Juli 2011
Kita Flughafen, Bochumer Straße, Neustadt	2014		15 % unter EnEV 2009	städtebaulicher Vertrag September 2012
Gewerbe, Üeins, Überseestadt	ab 2015 Fertigstellung geplant 2017	Büroneubau NGF: 9.500 qm	DGNB Silber	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Gewerbe, Eins im Weserquartier, Überseestadt	ab 2015 Fertigstellung geplant 2017	Büroneubau BGF: 20.000 qm 750 Büroarbeits-plätze	DGNB Silber	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Gewerbe, procon engergy office, Überseestadt	2011	Büroneubau, 4.300 m² Nutzfläche	DGNB Gold am 03.05.2012 zertifiziert Wärmepumpe mit Erdsonden	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Büroneubau, Hauptzollamt, Überseestadt	2014	Büro- und Lagerräume für 250 Mitarbeiter, 5.200 qm Nutzfläche	20% unter EnEV 2009, Luft-,Wasser-Wärmepumpe, Solarthermie, Bauteilkühlung	Kaufvertrag

Bauprojekte für kombinierte Wohn- und Gewerbenutzung

Projekt	Zeitpunkt der Projektrealisierung	Bauvolumen	energetische Anforderung / Standard	Städtebauliches Instrument
Gewerbe/ Wohnbebauung, Kristall, Konsul-Smidt-Straße	Juli 2012	27 WE, 700 m² Gewerbeflächen	30% unter EnEV 2009 KfW 70	städtebaulicher Vertrag
Landmarktower, Überseestadt (Hafenkante)	Nov 2010	61 WE, 650m² Gewerbeeinheiten	KfW 60 nach EnEV 2007	freiwillige Maßnahme des Bauherrn
Wohnen und Gewerbe, BlauHaus, Überseestadt	ab 2016 Fertigstellung geplant 2017	44 WE 900 m² Gewerbe	30% unter EnEV 2014 KfW 70	städtebaulicher Vertrag, Wohnraumförderprogramm
Wohnen&Gewerbe, green living, Überseestadt	2012	45 WE, 120 m² Gewerbe	KfW 70 nach EnEV 2009, DGNB Silber Zertifizierung läuft	Kaufvertrag

Ausblick

Die Strategie, höhere energetische Standards als gesetzlich im Neubau vorgeschrieben durch den Abschluss städtebaulicher Verträge bzw. Kaufverträge mit den Bauherren zu erreichen, wird auch in den kommenden Jahren fortgesetzt.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.9	**Klimaverträgliche Wärmeversorgung neuer Wohn- und Gewerbegebiete**

Beschreibung der Maßnahme

Bei der Erschließung neuer Wohn- und Gewerbegebiete bestehen zusätzliche über die energetische Optimierung des einzelnen Gebäudes hinausgehende Handlungsoptionen. Abhängig von den Gegebenheiten des Gebietes (z.B. Bebauungsdichte und Bauvolumen) kann zum Beispiel ein Wärmenetz mit zentraler Wärmeerzeugung im Quartier oder ein Anschluss an die Fernwärme die Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder erneuerbarer Energien deutlich verbessern. Im Vergleich zur üblicherweise dezentralen Versorgung durch Erdgasheizkessel mit thermischer Solaranlage im einzelnen Gebäude können die mit der Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser verbundenen CO_2-Emissionen reduziert werden. Oder es werden alternativ vorbildliche, gebäudebezogene Lösungen zur Wärmeversorgung angestrebt, die sich durch einen deutlich höheren Anteil an erneuerbaren Energien oder KWK auszeichnen als im Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz vorgeschrieben ist.

Projekte zur klimaverträglichen Wärmeversorgung neuer Wohn- und Gewerbegebiete werden im Rahmen der Bauleitplanung mit Investoren diskutiert und müssen von dem jeweiligen Bauträger umgesetzt werden. Mit dem Programm „Energieeffiziente Stadt“ der Bremer-Energie Konsens GmbH (energiekonsens) besteht ein Beratungs- und Unterstützungsangebot zur Planung und Umsetzung klimaverträglicher Lösungen, das auch das Thema Wärmeversorgung beinhaltet. Optionen wie der Anschluss an die zentrale Fernwärme (Fernwärmeausbau) oder die Installation eines Blockheizkraftwerks (BHKW) in der Heizzentrale (Ausbau dezentraler KWK) unterstreichen den Querschnittscharakter des Handlungsfeldes. Die Finanzierung der Aktivitäten ist einzelfallbezogen sicherzustellen.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Ein wichtiges Entwicklungsprojekt für Bremen ist das neue Hulsberg-Viertel. Durch den Neubau des Klinikums Bremen-Mitte sowie den Abriss alter Klinikgebäude können 14 ha Fläche aus der Krankenhausnutzung heraus genommen werden. Inmitten von beliebten Wohnquartieren und nahe zur Stadtmitte und Weser soll hier ein neues gemischtes Quartier für Wohnen für etwa 1.000 Wohneinheiten und Gewerbe mit bis zu 143.000 m^2 Gebäudenutzfläche entstehen bzw. durch Umnutzung bestehender Gebäude für Wohnen und Gewerbe verfügbar gemacht werden. Aufgrund der Bauverzögerung beim Krankenhausneubau hat sich die Umsetzung weiter auf 2019 verschoben. Die Begründung zum Bebauungsplan 2450 sieht vor, dass für Neubauten der KFW-Effizienzhausstandard 40 und für Bestandsbauten durch eine Sanierung zum Teil der EnEV-Neubaustandard erreicht werden soll. Der höhere Wärmebedarf der Bestandsgebäude und eine hohe Bebauungsdichte schaffen gute Voraussetzungen für eine ökologisch optimierte zentrale Wärmeversorgung.

Neben dem zurzeit größten städtebaulichen Entwicklungsprojekt „Neues Hulsberg-Viertel“ in Bremen wird auf der ehemaligen Erweiterungsfläche des Huckelrieder Friedhofs in Habenhausen das neue ebenfalls große Wohngebiet „Gartenstadt Werdersee“ auf einer Fläche von ca. 16 ha geplant. Insgesamt sollen etwa 590 Wohneinheiten in Doppel-, Reihen- und Mehrfamilienhausbauweise im KfW-Effizienzhausstandard 55 errichtet werden. Für die Wärmeversorgung hat die Bauherrengemeinschaft in den verdichteten Bereichen des neuen Wohngebiets eine nachhaltige Nahwärme-Versorgung durch gasbetriebene Blockheizkraftwerke vorgesehen.

In Bremen Nord soll auf der ca. 3,2 ha großen Brachfläche der historischen Tauwerkfabrik ein innerstädtisches Wohnquartier zur Errichtung von Einfamilienhäusern, Doppel-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern entwickelt werden. Die Gebäude sollen im KFW-Effizienzhausstandard 55 realisiert werden. Der Projektentwickler strebt außerdem an, das Gelände als Klimaschutzsiedlung entsprechend den Vorgaben der Bremer Energie-Konsens GmbH zu entwickeln und hat mit der Klimaschutzagentur eine entsprechende Vereinbarung geschlossen. Für die Wärmeversorgung ist eine zentrale Wärmeversorgung mit BHKW vorgesehen.

Mit dem Ferdinand-Freiligrath-Quartier (36 Wohneinheiten) in Schwachhausen, dem Wohnpark „Altes Hospital“ (46 Wohneinheiten) sowie Parkside in Oberneuland (210 Wohneinheiten) wurden

u.a. etwas kleinere Neubauvorhaben im KFW-70-Standard mit BHKW und Nahwärmenetz realisiert.

Der Stand weiterer Projekte wie die Versorgung neuer Wohn- und Gewerbegebiete in der Überseestadt mit Fernwärme, sind an anderer Stelle bereits beschrieben

Ausblick
Bei den Projekten handelt es sich in der Regel um Vorhaben mit jahrelangem Planungs- und Abstimmungsvorlauf. Die begleitenden Aktivitäten zur klimaverträglichen Wärmeversorgung sind entsprechend langfristig angelegt und werden bis zur Bebauung fortgesetzt. Für das Hulsberg-Viertel und für das neue Wohnquartier Gartenstadt Werdersee werden zurzeit der die städtebaulichen Verträge erarbeitet. Darin werden Vorgaben zum Gebäudeenergiestandard und zur Wärmeversorgung festgeschrieben.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.10	**Solarwärmenutzung, Solarkataster und Solarberatung im Land Bremen**

Beschreibung der Maßnahme

Solarwärmenutzung (Solarthermie)

Über die Förderprogramme des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bzw. der swb sind in Bremen und Bremerhaven folgende Solarthermie-Anlagen registriert (Stand: 31.12.2016):

	Bremen	**Bremerhaven**	**Gesamt**
Anzahl Anlagen	2.470	506	2.976
Fläche (m²)	21.850	4.455	26.305

Darüber hinaus gibt es weitere, nicht geförderte Solarthermie-Anlagen, über deren Anzahl und Größe jedoch keine Angaben verfügbar sind.

Solarkataster

Die Solarkataster in Bremen und Bremerhaven bieten eine über das Internet allgemein zugängliche, flächendeckende und grundstücksgenaue Solarpotenzialanalyse auf der Basis von Fernerkundungsdaten (solarkataster-bremen.de; bremerhaven.publicsolar.de). Damit sind die Suche und Darstellung der für die Solarnutzung geeigneten Gebäudedachfläche sowie eine Berechnung des Photovoltaik- bzw. Solarthermie-Potenzials und des CO_2-Einsparpotenzials möglich. Außerdem wird über weiterführende Links auf das lokale Beratungsangebot hingewiesen. Auf das Bremer Solarkataster wurde in gut zwei Jahren über 5.000 Mal mit ca. 16.500 Seitenaufrufen zugegriffen. Für Bremerhaven liegen entsprechende Zahlen (310 / 1.110) nur für 2015 vor.

Solarberatung

Die von SUBV und energiekonsens geförderte Solarberatung bietet eine individuelle Beratung von Immobilienbesitzern in Bremen und Bremerhaven durch swb und BUND über die Möglichkeiten der Solarnutzung von Gebäudedachflächen. Kleinberatungen werden für Ein- und Zweifamilienhäuser ohne Ortstermin durchgeführt; Großberatungen mit Ortsbegehung und ausführlicher Empfehlung bei Mehrfamilienhäusern und Gewerbeobjekten. Schwerpunkt der Nachfrage war jedoch stets die PV-Nutzung. Seit 2014 ist eine rückläufiger Nachfrage nach den Beratungsangeboten zu verzeichnen. Ab 2016 wurden die Kleinberatungen weitgehend eingestellt, der Schwerpunkt liegt seitdem bei kleinen und mittleren Unternehmen; inhaltlich geht es dabei weiterhin überwiegend um die PV-Nutzung.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Solarberatung

Im Berichtszeitraum wurden 360 Beratungen zu Kleinanlagen für Ein- und Zweifamilienhäuser und rund 65 Beratungen zu großen Solaranlagen für Mehrfamilienhäuser und gewerblich genutzte Gebäude durchgeführt. Seit 2014 geht die Nachfrage nach Beratungen deutlich zurück. Als Gegenmaßnahme hat energiekonsens 2013/14 eine Solarkampagne mit stadtteilbezogenen Informationsveranstaltungen und Beratung durchgeführt.

Seit 2016 fördert allein der SUBV eine Solarberatung, die vom BUND durchgeführt wird. Die Beratungen konzentrieren sich auf kleinere und mittlere Unternehmen mit einem Fokus auf die Selbstnutzung von PV-Strom. Dazu werden auch Informationsveranstaltungen z.B. in Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer Bremen und dem RKW oder dem “bauraum“ genutzt bzw. speziell zum Thema angeboten. Die Messepräsenz auf den Bremer Altbautagen wird fortgeführt. Privathaushalte werden weiterhin telefonisch sowie auf den Messerterminen beraten. Inhaltlich steht auch hier aktuell die Eigenversorgung mit PV-Strom als wirtschaftlich interessante Option im Vordergrund.

Ausblick
Bei der Solarthermie ist aufgrund der veränderten Förderpraxis des BAFA - es werden nur noch heizungsunterstützende solarthermische Anlagen gefördert - seit 2011 ein deutlicher Rückgang der registrierten Anlagen zu verzeichnen; jedoch nimmt die durchschnittliche Anlagengröße zu. Tendenziell kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der Anforderungen aus dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) künftig wieder mehr Solarthermieanlagen errichtet werden.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.11	**Vollzug der Energieeinsparverordnung und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes**

Beschreibung der Maßnahme

Um die Einhaltung der Energieeinsparverordnung (EnEV) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) sicherzustellen, wurde in Bremen die Verordnung zur Durchführung der Energieeinsparverordnung und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes im Land Bremen (EnEV/EEWärmeGV) erlassen, die am 29. Dezember 2010 in Kraft getreten ist. Damit wurde ein eigenständiges Verfahren der Kontrolle energierechtlicher Anforderungen an Gebäude nach der EnEV und dem EEWärmeG etabliert. Hierzu hat der SUBV Vollzugsstrukturen aufgebaut und für den Vollzug 2,5 neue Stellen im Referat Energie, Klimaschutz, Umwelttechnik geschaffen.

Wesentliche Neuerung des geänderten Verfahrens ist die Beauftragung eines Sachverständigen für energiesparendes Bauen bzw. Sachkundigen durch den Bauherrn bei neuen Gebäuden. Der Sachverständige bzw. Sachkundige hat für die Überwachung der Einhaltung der Anforderungen nach der EnEV und dem EEWärmeG bei neu zu errichtenden Gebäuden zu sorgen. Die Einhaltung der Anforderungen an die Gebäudetechnik wird bei bestehenden Gebäuden durch den bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegermeister geprüft. Die neuen Verwaltungsstrukturen dienen der Überwachung der Einhaltung dieser Verfahrenswege. Mit diesen Maßnahmen sollen die erheblichen CO_2-Emissionen, die der Raumwärmebedarf von Wohngebäuden verursacht, gesenkt werden.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Seit Einrichtung der Vollzugsstrukturen 2011 wurde in insgesamt über 1.700 Fällen die Umsetzung der EnEV und des EEWärmeG nach der EnEV/EEWärmeGV kontrolliert. Die Mehrzahl der zu bearbeitenden Fälle sind gemeldete Verstöße der Bezirksschornsteinfeger. Die Verstöße werden mit stetig abnehmender Fallzahl durch den SUBV weiter verfolgt und deren Behebung durchgesetzt. Zudem wurde in über 130 gezogenen Stichproben die Kontrolle der Einhaltung der EnEV durch privat beauftragte Sachverständige für energiesparendes Bauen, Prüfingenieure für Baustatik oder Sachkundige geprüft. Daneben werden Überprüfungen bei Änderung bestehender Gebäude oder der Ausstellung von Energieausweisen sowie anfallende Anträge auf Befreiung bearbeitet und Bürger und Fachleute regelmäßig bei Fragen zur EnEV und dem EEWärmeG beraten.

2014 wurde dem Deutschen Institut für Bautechnik (DiBt) als zentraler Registrier- bzw. Zulassungsstelle vorläufig die Zuständigkeit für die Ziehung und Kontrolle von Stichproben der ausgestellten Energieausweise für Neubauten und Bestandsgebäude sowie für die Inspektionsberichte bei zu überprüfenden Klimaanlagen übertragen. Die erforderlichen Daten der Energieausweise und der Inspektionsberichte bei den zu überprüfenden Klimaanlagen, die einer weitergehenden Prüfung unterzogen werden sollen, übermittelt das DiBt an den SUBV, der die anfallenden Prüfungen bisher selbst vornimmt. Bisher wurden zudem vier Sachverständige für energiesparendes Bauen zugelassen, zwei weitere Zulassungsverfahren sind derzeit in Bearbeitung.

In 2015 hat der SUBV mit der stichprobenhaften Überprüfung von Immobilienanzeigen begonnen und bis Ende über 2.500 Anzeigen in Zeitungen und Internetplattformen bezüglich der Einhaltung der Vorgaben aus der EnEV kontrolliert. Der Schwerpunkt lag bisher auf der Verbesserung der Informationspflichten der gewerblichen Anbieter. Hier ist insbesondere durch Öffentlichkeitsarbeit und direktes Anschreiben der Immobilienmakler eine signifikante Steigerung der Anzahl von korrekten Angaben eingetreten.

Ausblick

Im Rahmen der beschriebenen Handlungsfelder wird der Focus auf die Informationspflichten privater Inserenten für Immobilienanzeigen gelegt, um eine weitere Steigerung der pflichtgemäßen Angaben zu erzielen. Der SUBV begleitet daneben die Zusammenführung der EnEV und des EEWärmeG zum Gebäudeenergiegesetz, die derzeit auf Bundesebene erarbeitet wird.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.12	**Bremer Modernisieren / Bremerhavener Modernisieren**

Beschreibung der Maßnahme

Ende 2010 hat die Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens) die Initiative für Hausmodernisierung im Land Bremen „Bremer Modernisieren/Bremerhavener Modernisieren“ gestartet. Als eine gemeinsame Aktionsplattform der wichtigsten im Land Bremen tätigen Beratungsinstitutionen im Bereich Hausmodernisierung haben die beteiligten Akteure bauraum Bremen, Bremer Umwelt Beratung, Haus & Grund, swb, Verbraucherzentrale Bremen, die Bremer Aufbau-Bank BAB und energiekonsens sich zum Ziel gesetzt, unter dem Aspekt der hochwertigen qualitativen Umsetzung der energetischen Sanierung die Modernisierungsraten in Bremen und Bremerhaven signifikant zu steigern und so brachliegende CO_2-Einsparpotenziale zu erschließen. Um dieses Ziel zu erreichen, gilt es, Zugangsschwellen zu senken, Hemmnisse abzubauen sowie das Thema Hausmodernisierung in der Öffentlichkeit stärker zu verankern.

energiekonsens koordiniert die Initiative, organisiert und finanziert im Wesentlichen die Öffentlichkeitsarbeit, führt allein oder in Kooperation Veranstaltungen durch und bietet im Rahmen der Initiative eigene Kampagnen auf Stadtteil- und Quartiersebene sowie Beratungen und Förderungen an.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum hat energiekonsens bis Ende 2015 insgesamt 822 Gebäudeenergieberatungen für eine erfolgreiche und energieeffiziente Gebäudemodernisierung mit jeweils 125 Euro gefördert, die von geschulten und zertifizierten Energieberatern des Qualitätsnetzwerks „Energie Experten“ durchgeführt wurden. Evaluationsergebnisse zeigen, dass von den Nutzern einer Gebäudeenergieberatung knapp 90 Prozent tatsächlich Modernisierungsmaßnahmen umsetzen. energiekonsens hat jährliche CO_2-Einsparungen von rund 5.500 Tonnen bei Investitionen von etwa 36,3 Mio. Euro ermittelt. Dabei wurden ein Investitionsvolumen von ca. 49.000 Euro pro Gebäude und eine CO_2-Einsparung pro Gebäude von ca. 8 Tonnen zu Grunde gelegt.

Seit 2010 sind im Rahmen des Projekts ca. 600 gemeinsame Veranstaltungen durchgeführt worden, in denen ca. 12.000 Teilnehmer umfassend über die Möglichkeiten und Vorteile einer energetischen Modernisierung informiert wurden. energiekonsens hat im Zeitraum 2010 bis 2016 jährlich die Verbrauchermesse „Bremer Altbautage“ mit einem gesamten Besucheraufkommen von ca. 90.000 Menschen veranstaltet – ab 2011 fand die Messer in Kooperation und parallel mit der Messe hanseBau statt.

Seit Anfang 2015 wurden rund 230 sogenannte Heizungsvisiten als Vor-Ort-Detailberatungen zur optimalen Einstellung vorhandener Heizungsanlagen von hierfür speziell geschulten Energieberatern durchgeführt. Ergänzend hierzu förderte energiekonsens im Zeitraum Oktober 2015 bis Ende Juni 2016 den Austausch bestehender Heizungsanlagen durch besonders energieeffiziente Neuanlagen nach dem Qualitätsstandard der Bremer Spar-Heizung mit 500 Euro. 39 Förderanträge sind bewilligt worden, wovon 35 Heizungen den Förderkriterien entsprachen. Die Bremer Spar-Heizung löst nahtlos das Förderprogramm „Hydraulischer Abgleich – Optimierung von Heizungsanlagen und Qualifizierung von Handwerksbetrieben“ ab. Seit Bestehen des Förderprogramms (01.03.2006) sind insgesamt 415 Förderanträge bewilligt worden.

Gemeinsam mit dem Bremer-Modernisieren-Partner bauraum hat energiekonsens Anfang 2013 in drei Bremer Stadteilen Thermografie-Spaziergänge durchgeführt, die von 250 Hauseigentümern genutzt wurden. Im Rahmen der elf durchgeführten Stadtteilkampagnen (zwei in Bremerhaven) „Taten statt Warten“ sind bis Ende 2015 1.100 Gebäudeenergie-Checks (Vor-Ort-Erstberatungen) erstellt worden, die laut einer entsprechenden Evaluation bei ca. 40 Prozent der Teilnehmer konkrete Sanierungsmaßnahmen zur Folge hatten.

Ausblick
Zentrales Ziel des im Juli 2013 als Nachfolge der „Modernisierungsoffensive“ (Beginn: Ende 2005) gestarteten Projekts „Bremer Modernisieren/Bremerhavener Modernisieren“ ist es, die Zahl und Qualität von Sanierungen in Bremen und Bremerhaven weiter zu steigern. Um dieses Ziel zu erreichen, gilt es, Zugangsschwellen zu senken, Hemmnisse abzubauen, mehr Transparenz in den Markt zu bringen und Vertrauen zu Modernisierungsmaßnahmen bei Hausbesitzern zu schaffen sowie das Thema Hausmodernisierung und Energieeffizienz in der Öffentlichkeit unter schwierigen Rahmenbedingungen kontinuierlich zu verankern. energiekonsens fungiert dabei als Vermittler der Akteure in Bremen und Bremerhaven, identifiziert Beratungsdefizite, optimiert gemeinsam mit Partnerinnen und Partnern Beratungsangebote und empfiehlt diese. Hierzu wird die Zusammenarbeit im Netzwerk Bremer/Bremerhavener Modernisieren in 2017 weiter entwickelt und gestärkt werden. Ein inhaltlicher Fokus wird auf dem Thema Heizungssanierung liegen. In Absprache mit der Verbraucherzentrale kommt dabei unter dem Motto „Clever heizen“ sowohl die Heizungsvisite von energiekonsens als auch der Heizungs-Check der Verbraucherzentrale als optimales gemeinsames Beratungsangebot zum Einsatz. Insgesamt sollen über 350 energiekonsens-Heizungsvisiten, verstärkt in den Gasumstellungsgebieten, durchgeführt werden. Die Heizungsvisite wird in zwei Varianten angeboten werden: • Heizungsvisite für Altanlagen – Überprüfung der Altanlage, Empfehlungen und Tipps zur Optimierung, Fördermittelberatung • Heizungsvisite für Neuanlagen – Beratung vor Ort, Energieträgercheck, Tipps zu effizienten Neuanlagen (Bremer Spar-Heizung), Fördermittelberatung Geplant sind zudem Veranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit zum Thema. Vorgesehen sind daneben zwei Quartierskampagnen „Taten statt Warten“ im Bremer Westen.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.13	**Energieeffiziente Stadtentwicklung**

Beschreibung der Maßnahme

Ein Kernbereich der nachhaltigen Entwicklung von Städten ist, neben der energieeffizienten Bestandssanierung von Quartieren, vor allem die sinnvolle Entwicklung bzw. Ausweisung von Neubauflächen. Den Neubau von Wohnungen zukunftsfähig zu gestalten, setzt zwingend voraus, energetische Aspekte zu berücksichtigen. Hohe Gebäudeenergiestandards wirken sich vor dem Hintergrund steigender Energiekosten auf die langfristige Wirtschaftlichkeit von Immobilien aus. Da der Gebäudesektor, auch im Bereich der Gebäudetechnik, durch lange Investitionszyklen gekennzeichnet ist, werden bereits mit der Planung einzelner Objekte oder ganzer Baugebiete die Weichen für den Energiebedarf der nächsten Jahrzehnte gestellt. Die von energiekonsens im Jahr 2008 gestarteten Bemühungen im Bereich der energieeffizienten Stadtentwicklung“ setzen hier an und zeigen Möglichkeiten für vorbildliche Energieeffizienzmaßnahmen bei der Errichtung oder Sanierung von Liegenschaften auf. Durch eine Mischung aus Informations- und Bildungsangeboten, dem Dialog mit Stakeholdern und Entscheidungsträgern sowie der Schaffung von Anreizen über Förderungen werden Hemmnisse bei der Realisierung energieeffizienter Planungslösungen reduziert. Die Projekte in diesem Themenfeld bestanden und bestehen aus folgenden Bausteinen:

- Weiterbildungsangebote für Planer und Architekten,
- Förderung von Energie- und Versorgungskonzepten und Modellvorhaben,
- Excel-basiertes Berechnungstool zur Beurteilung der Mehrkosten von Bauvorhaben mit erhöhtem Wärmeschutzstandard und alternativen Energieversorgungssystemen (Plus-Energie-Haus-Projektierungspaket – PEHPP-Werkzeugkiste)
- Öffentlichkeitsarbeit und Informationsveranstaltungen
- Smart City

Es hat sich gezeigt, dass es nicht zielführend ist, nur Einzelobjekte oder Gebäudeensembles in den Blick zu nehmen. Vielmehr soll künftig die Bedeutung der Ebenen Gesamtstadt bzw. Stadteil und Quartier stärker herausgestellt und in der Projektarbeit genutzt werden. So können Synergien zwischen einzelnen konkreten Projekten und Maßnahmen entstehen. Darüber hinaus müssen gesellschafts- und stadtpolitische Aspekte sowie sozial-ökonomische Rahmenbedingungen, die sich mittelbar auf die Themen Energieeffizienz und Energieeinsparung und das Themenfeld Bau auswirken, mit in den Fokus genommen werden.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn, einschließlich des Berichtszeitraums 01.01.2010 - 31.12.2016

Weiterbildungsangebote für Planer und Architekten

Siehe hierzu die besondere Maßnahmenbeschreibung „Weiterbildungsangebote für Bauschaffende“.

Förderung von Energie- und Versorgungskonzepten und Modellvorhaben

Im Berichtszeitraum hat energiekonsens diverse Energie- und Versorgungskonzepte und Modellvorhaben gefördert und begleitet. Hierzu zählt etwa ein Energie- und Versorgungskonzept, das im Rahmen des städtebaulichen Entwicklungsvorhabens „Neues-Hulsberg-Viertel“ erstellt wurde. Dieses bereits sehr frühzeitig im Rahmen des Entwicklungsvorhabens erstellte Konzept wurde als fachlicher Input in den Architekturwettbewerb eingespeist. In der anschließenden konkretisierenden Planungsphase diente es in Diskussionen und Workshops als eine Grundlage, um Realisierungswege zu einem möglichst hohen Gebäudeenergiestandard und einer nachhaltigen Energieversorgung aufzuzeigen. Als Beispiel für ein gefördertes Modellvorhaben dient ein Musterhaus, das als Effizienzhaus-PLUS errichtet wurde. Die Musterimmobilie öffnet den Betrachtungsfokus hin zu Gebäuden, die in der Lage sind, mehr Energie aus regenerativen Energien direkt vor Ort zu erzeugen als in ihnen verbraucht wird. Aus der Evaluation der geförderten Vorhaben wurde deutlich, dass die aus Klimaschutzgründen sinnvollsten Maßnahmenvarianten der einzelnen Energie- und Versorgungskonzepte eine deutliche CO_2-Reduktion im Vergleich zum Ist-Zustand bzw. zur Basisvariante bewirken würden. Einzelne Konzepte haben gezeigt, dass die höchsten Investitionskosten nicht zwingend auch zu den höchsten Energiebedarfssenkungen führen bzw. dass mit geringeren Investitionskosten diesbezüglich nahezu identische Ergebnisse erzielt werden können. Gleiches gilt für die

energieabhängigen Jahresgesamtkosten. Auch führen die höchsten Investitionskosten nicht zwingend zu den höchsten CO_2-Minderungseffekten.

Im Bereich Modellvorhaben wurde u.a. das Bürogebäude energy office in der Bremer Überseestadt gefördert und begleitet, welches durch die Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB) ein Zertifikat in Gold erhalten hat und damit die erste Immobilie in Bremen mit dieser Auszeichnung ist.

Aktuell wird das Projekt „Klimaschutzsiedlungen in Bremen und Bremerhaven“ vorangetrieben. Hiermit sollen mit einem technologieoffenen Ansatz die wärmebedingten CO_2-Emissionen in Wohnsiedlungen weiter konsequent reduziert werden. Diese liegen je nach Gebäudetyp und Versorgungssystem etwa 40 bis 50 Prozent unterhalb der Werte, die sich für Referenzgebäude entsprechend der EnEV 2016 ergeben. Mit dem Projekt wird das erfolgreiche Programm „100 Klimaschutzsiedlungen in Nordrhein-Westfalen“ aufgegriffen. Bremens erste Klimaschutzsiedlung soll das Tauwerkquartier in Bremen-Nord werden.

Plus-Energie-Haus-Projektierungspaket - PEHPP-Werkzeugkiste

Die PEHPP-Werkzeugkiste wurde seit 2011 erfolgreich an drei Beispielprojekten erprobt. Beispielsweise wurden die Berechnungen für das Energie- und Versorgungskonzept der Silbermanufaktur Koch und Bergfeld mit dem Projektierungspaket durchgeführt. Ebenfalls fand die PEHPP-Werkzeugkiste bei einem Reihenhaussiedlungswettbewerb von Interhomes Anwendung. Vorgestellt wurde das Tool in Fachvorträgen auf der 16. Internationalen Passivhaustagung in Hannover sowie der 4. Norddeutschen Passivhauskonferenz in Hamburg. Im Rahmen dieser Test- und Präsentationsphase konnte der Nutzen der Werkzeugkiste deutlich herausgestellt werden.

Öffentlichkeitsarbeit und Informationsveranstaltungen

Im Berichtszeitraum fanden zahlreiche Workshops, Fachexkursionen, Informations- und Fachveranstaltungen sowie individuelle Beratungsgespräche im Rahmen verschiedener Vorhabenförderungen statt.

Wichtigster Veranstaltungsbaustein war das von energiekonsens initiierte „Akteursforum Passivhaus (+)“. Viertel- bis halbjährig wurden im Rahmen dieses fachlichen Informations- und Erfahrungsaustauschs die Passivhausbauweise sowie noch höhere Gebäudeenergiestandards mit Experten diskutiert.

Mit der Kampagne “Clever neu bauen“ wurde der Fokus auf die Bauerfordernisse im Jahr 2020 gerichtet. Dies spielt einerseits auf die klimapolitisch notwendige Bauweise an, berücksichtigt andererseits aber auch die sich zusehends verschärfende Gesetzeslage mit EnEV 2014/2016 bzw. EU-Effizienzrichtlinie (2019/2021). Tenor: Wer heute noch unterhalb dieser Standards baut, hat bereits in wenigen Jahren Wertverluste zu erwarten bzw. schlechtere Marktchancen, baut eigentlich schon jetzt einen Altbau und, nicht zuletzt, verursacht unnötig hohe CO_2-Emissionen. Die Kampagne richtete sich an potentielle Hauskäufer im Land Bremen.

Smart City

Im Rahmen von Smart City sollen mittelfristig Energieeffizienzprojekte umgesetzt werden. Dabei stehen drei Bereiche im Mittelpunkt:

- Fast energie-neutrale Stadtviertel bzw. Stadtviertel mit einem sehr geringen Energiebedarf
- Nachhaltige urbane Mobilität
- Integrierte Infrastrukturen (Steigerung der Energieeffizienz z.B. in Bezug auf Verkehrssteuerung, Straßenbeleuchtung oder Versorgungsnetze durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien)

Ausblick

Auch in 2017 richtet sich energiekonsens mit verschiedenen Instrumenten und Maßnahmen an die Planungsebenen der Stadtplanung und Stadterneuerung in Bremen und Bremerhaven. Um Entwicklungen in der Stadt im Sinne des Klimaschutzes und der CO_2-Reduktion zu steuern, soll sowohl beratend auf übergeordnete stadtentwicklungspolitische Prozesse als auch auf die konkrete Umsetzungsebene vor Ort Einfluss genommen werden.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.1	**Planen, Bauen und Sanieren**
Titel der Maßnahme	2.1.14	**Weiterbildungsangebote für Bauschaffende**

Beschreibung der Maßnahme

Energieeffiziente Lösungen für eine optimale Gebäudemodernisierung sind oft komplex und daher meistens nur Gewerke übergreifend zu erzielen. energiekonsens bietet interessierten Fachleuten mit dem Weiterbildungsprogramm „bau:bildung“ im Rahmen der Klimaakademie (früher „Bremer Impulse: Bauen + Energie“) mit Kursangeboten wie beispielsweise dem Zertifikatslehrgang Passivhaus-Planer sowie im Rahmen des Netzwerks „Energie Experten“ verschiedene Wege zu einer energetischen Gebäudesanierung auf hohem Niveau.

Das Programm „Bremer Impulse: Bauen + Energie“ / bau:bildung setzt dabei insbesondere auf die praktische Anwendung von energieeffizienten Techniken und den Dialog der verschiedenen Fachrichtungen. Seminare, Vorträge und Workshops informieren über aktuelle Themen, etablierte Techniken und zukunftsweisende Innovationen aus den Bereichen energieeffizienter Neubau und Altbausanierung. Daneben geben Exkursionen vor Ort einen Einblick in die

Baupraxis.

Das Netzwerk „Energie Experten“ verfolgt das Ziel, sich als Marke für höchste Qualität bei der Gebäudemodernisierung zu etablieren und die Umsetzungsqualität der Modernisierungsmaßnahmen nachhaltig, über die gesetzlichen Anforderungen hinaus, zu steigern. Bei den "Energie Experten" finden Verbraucher qualifizierte Partner für energieoptimiertes Bauen und Modernisieren. Es handelt sich um ein Qualitätsnetzwerk, in dem Architektur- und Ingenieurbüros, Energieberater und Sachverständige, Handwerksbetriebe aus allen Bau- und Energiebereichen, Hersteller und Handel von Bauteilen und Dämmstoffen, Bauträger sowie Bauunternehmen gelistet sind. Damit ist der gesamte Bau- und Modernisierungsprozess abgedeckt. Partner bei den „Energie Experten“ können nur Betriebe werden, die höchste Qualitätskriterien im energieoptimierten Bauen erfüllen und diese mit Referenzen nachweisen. Über die Aufnahme als Partner entscheidet ein Fachbeirat unter Leitung von energiekonsens.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 - 31.12.2016

Im Berichtszeitraum (bis 31.12.2016) haben 2.285 Teilnehmer in 80 Fachveranstaltungen vom Weiterbildungsprogramm Gebrauch gemacht Die Anzahl der jährlichen Veranstaltungen sowie die Zahl der durchschnittlich erreichten Teilnehmer wurde im Verlauf des Berichtszeitraum stetig und deutlich gesteigert. Eine besondere Nachfrage besteht nach Themen und Veranstaltungen mit besonderem Praxisbezug. Daher wurden vor allem aus den Bereichen nachhaltige Wärmegewinnung und -nutzung, Dämmung und Lüftung unterschiedliche Aspekte vertieft, durch die die Teilnehmer unmittelbar in ihrer Arbeit unterstützt werden konnten. Daneben plazierte energiekonsens neue zukunftsweisende Themen für besondere Zielgruppen.

Im Kursbereich wurde bis Ende 2014 die Weiterbildung zum zertifizierten Passivhaus-Planer angeboten. Der Zertifikatslehrgang Passivhaus-Planer ist als Aufbaulehrgang konzipiert und dient der Qualifizierung und Zertifizierung von Architekten, Ingenieuren und Gebäudeenergieberatern, die bereits Erfahrungen im Bereich des energieoptimierten Bauens und Modernisierens haben. Von 2010 bis 2013 nahmen insgesamt 113 Fachleute erfolgreich an diesem Lehrgang teil. In Abstimmung dazu können diese seit 2013 das Zusatzmodul Effizienzhaus-Planer für zertifizierte Passivhausplaner absolvieren. Der fünftägige Zertifikatslehrgang ergänzt den Passivhausplaner-Lehrgang und ermöglicht den Teilnehmern die Eintragung auf der Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes. Von 2013 bis 2016 haben 22 Personen an dem Kurs teilgenommen.

2015 hat energiekonsens einen neuen Lehrgang entwickelt, der auf geänderte Anforderungen der Zielgruppe eingeht. Der Lehrgang zum Energieeffizienz-Experten ist ein 15-tägiges Schulungsangebot, das von der Deutschen Energieagentur (dena) anerkannt ist und Teilnehmern die Eintragung auf der Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes (Wohngebäude) im Modul Planung und Umsetzung ermöglicht. Die Teilnehmer erwerben in einer optimalen Mischung aus theoretischem Fachwissen und praktischen Übungen die Grundlagen für Planung und Bau hoch energieeffizienter Gebäude – sowohl im Neubau als auch in der Altbausanierung. In 2015 und 2016

wurden sieben Energieeffizienz-Experten ausgebildet. Weiteren Teilnehmern wurde ermöglicht, einzelne Module dieses Lehrgangs zu belegen. Über alle Module betrachtet haben sich 173 Personen innerhalb einzelner Veranstaltungen dieses Lehrgangs weitergebildet.

Darüber hinaus wurde in 2011 das Weiterbildungsangebot mit dem „Kompaktkurs für Nichtwohngebäude in Passivhausbauweise“ erweitert. Auftraggebern und Entscheidungsträgern wird darin Grundlagen- und Beurteilungswissen im Bereich des Passivhausbaus für Nichtwohngebäude vermittelt. Dies unterstützt auch die Entwicklung öffentlicher Neubauten, da diese in Bremen in Passivhausweise zu errichten sind. Von 2010 bis 2013 nahmen insgesamt rund 100 Personen, u.a. Mitarbeiter von Immobilien Bremen und Seestadt Immobilien Bremerhaven, am Kompaktkurs teil. Um den Fokus vom Passivhaus insgesamt mehr auf energieeffiziente Nichtwohngebäude zu erweitern, wurde in 2012 der Kompaktkurs thematisch breiter aufgestellt und inhaltlich um den zusätzlichen Themenblock Null-Energie- und Plus-Energiehaus ergänzt. Als Lehrgang „Energieeffiziente Nichtwohngebäude zukunftsfähig planen und bauen“ fand er bei den Interessierten und Teilnehmenden eine große Resonanz. Seit 2016 wird zusätzlich der Kompaktkurs DIN V 18599 angeboten. In den ersten beiden Durchgängen haben sich 29 Teilnehmer in jeweils 50 Unterrichtseinheiten alle elf Teile der DIN V 18599 zur energetischen Bewertung von Nichtwohngebäuden in Theorie und Praxis erarbeitet.

Bei dem Qualitäts- und Qualifizierungsnetzwerk „Energie Experten“ sind circa 70 Akteure der Gebäudemodernisierung aus den Bereichen Architektur, Energieberatung, Gebäudetechnik, Handwerk sowie Qualitätssicherung, Herstellung und Handel organisiert. Sie unterliegen regelmäßigen Qualitätskontrollen und lassen sich mit Hilfe eines Kundenfeedbacksystems bewerten. Der Kundenbewertungs-Gesamtdurchschnitt aller bewerteten „Experten“-Leistungen in den Jahren 2010 bis 2013 lag - bei einer Benotungsskala von 1 bis 6 - bei 1,4. Die „Energie Experten“ werden im Rahmen des Netzwerks in Fachveranstaltungen, bei Handwerkerfrühstücken und bei Expertentagen weitergebildet und führen zudem gemeinsame Aktivitäten wie den jährlich stattfindenden Hausbesichtigungstag mit durchschnittlich ca. 400 Teilnehmenden durch. Der hohe Qualitätsstandard trägt dazu bei, Verunsicherung bei modernisierungsinteressierten Gebäudeeigentümern abzubauen und ihnen die Entscheidung für eine Gebäudemodernisierung zu erleichtern.

Ausblick
Qualifikation, Fachwissen und Vernetzung sind Schlüsselbegriffe für energieeffizientes und damit klimafreundliches Bauen. Daher setzt energiekonsens die erfolgreichen Fachveranstaltungen und Kursangebote fort. Die erfolgreiche Arbeit des „Energie Experten“-Netzwerks wird z.B. durch kontinuierliche Fortbildungen und Schulungen fortgesetzt. Eine Erweiterung des Netzwerks um weitere Mitglieder wird angestrebt.

Maßnahmenbereich 2.2: Öffentliche Einrichtungen

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.2	**Öffentliche Einrichtungen**
Titel der Maßnahme	2.2.1	**Verwirklichung anspruchsvoller energetischer Standards bei der Sanierung und beim Neubau öffentlicher Gebäude in Bremen**

Beschreibung der Maßnahme
Der Senat hat am 25. August 2009 die Richtlinie „Energetische Anforderungen an den Neubau und die Sanierung von öffentlichen Gebäuden der Freien Hansestadt Bremen“ beschlossen. Danach sind im Bereich der öffentlichen Liegenschaften anspruchsvolle Energiestandards einzuhalten. Neue Gebäude sind grundsätzlich im Passivhausstandard zu errichten. An bauliche und anlagentechnische Sanierungen werden Anforderungen gestellt, die in der Regel erheblich über die bundesgesetzlichen Mindestanforderungen hinausgehen. Zudem sollen auf der Grundlage des Klimaschutz- und Energiegesetzes vom 26. März 2015 für den Fall der Neuanmietungen von Gebäuden oder Gebäudebestandteilen für Zwecke der öffentlichen Hand Anforderungen an Gebäude mit der gleichen Zielrichtung in einer überarbeiteten Richtlinie festgelegt werden. Die Richtlinie dient der Umsetzung des Klimaschutz- und Energieprogramms (KEP) 2020 und leistet einen wesentlichen Beitrag, um die Klimaschutzziele im Handlungsfeld der öffentlichen Gebäude zu erreichen. Das KEP 2020 orientiert sich an dem langfristigen Leitziel, die Treibhausgasemissionen der Industrieländer bis zum Jahr 2050 um mindestens 80 Prozent gegenüber dem Niveau des Jahres 1990 zu senken. Dieses Ziel ist nur erreichbar, wenn neue Gebäude, deren Nutzungsdauer weit über die Mitte dieses Jahrhunderts hinaus reicht, nach anspruchsvollen energetischen Standards errichtet werden. So können beispielsweise durch den Passivhausstandard die CO_2-Emissionen gegenüber einem nach der geltenden Energieeinsparverordnung errichteten Neubau mehr als halbiert werden. Den eventuellen Investitionsmehrkosten stehen deutliche Einsparungen im Betriebskostenbereich gegenüber, mit denen sich ggf. anfallende Mehrinvestitionen innerhalb des Nutzungszeitraums refinanzieren lassen. Zudem wird durch das dauerhafte Delta bei den Betriebskosten gegenüber Standardsanierungen oder –neubauten ein nennenswerter Beitrag im Hinblick auf künftige konsumtive Einsparnotwendigkeiten geleistet. Für Einrichtungen der öffentlichen Hand, die in nach der Richtlinie sanierten oder errichteten Gebäuden tätig sind, besteht ein klarer Vorteil hinsichtlich ihrer laufenden Kosten, die dauerhaft gesenkt werden können. Durch die Umsetzung höherer energetischer Standards werden neben den ökologischen auch ökonomische Impulse und stimulierende Effekte insbesondere für die regionale Wirtschaft und hier gerade für das Handwerk ausgelöst. Damit wird langfristig auch ein Beitrag zur Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen geleistet, indem hochwertige und innovative Handwerks- und Baudienstleistungen für den Neubau und die Sanierung von öffentlichen Gebäuden abgefordert werden.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Im Berichtszeitraum sind insgesamt 18 Neu- bzw. Ergänzungsbauten in Passivhausbauweise mit einer Bruttogeschossfläche (BGF) von rund 21.600 m^2 fertiggestellt bzw. begonnen worden. Die einzelnen Projekte sind in der nachfolgenden Übersicht dargestellt.

In Passivhausbauweise realisierte öffentliche Gebäude in der Stadt Bremen 2010-2016

Neubauprojekt	BGF (m^2)	Jahr der Fertigstellung / *des Realisierungsbeginns*
Kindergarten Wischhusenstraße	511	2011
Ganztagsschule Augsburger Straße, Mensa	399	2011
Ergänzungsbau Förderschule Vegesacker Straße	839	2012
Sozialtherapeutische Anstalt in der Justizvollzugs-anstalt Bremen	859	2014
Grundschule An der Gete, Ganztags- und Ergän-zungsgebäude	1.331	2015
Oberschule Wilhelm Olbers, Erweiterungsbau	1.790	2015
Schule Fischerhuder Straße, Neubau Quartiersbil-dungszentrum und Mensa	1.234	2015
Grundschule An der Gete, Ganztags- und Ergän-zungsgebäude	1.500	2016
Jugendzentrum Roter Sand	1.000	2016
Kindertagesstätte Fritz-Gansberg-Straße	628	2016
Schule am Oslebshauser Park, Erweiterung und Umbau	1.940	2016
Oberschule Kurt-Schumacher Allee, Neubau	2.660	2016
Paul-Goldschmidt-Schule, Erweiterungsbau	1.300	2016
Umkleidegebäude Burgwall-Stadion	780	2016
UNI Bremen, Magazingebäude	1.530	2016
Bürger- und Sozialzentrum Huchting	3.300	*2016
gesamt	**21.601**	

Quelle: Immobilien Bremen, Senatorin für Finanzen

Im selben Zeitraum wurden daneben folgende 28 öffentliche Gebäude mit einer gesamten Brutto-geschossfläche von rund 144.100 m^2 energetisch saniert, bzw. es wurde mit der Sanierung begon-nen.

Sanierte öffentliche Gebäude in der Stadt Bremen 2010-2016

Sanierungsprojekt	BGF (m^2)	Jahr der Fertigstellung / *des Realisierungsbeginns*
Schulzentrum Sek. II Bördestr., Fenster- und Vorhangfassade	3.682	2012
Schulzentrum Sek. II Kurt-Schumacher-Allee, Fenster- und Vorhangfassade	10.356	2012
Amt für Soziale Dienste (Volkshaus), Fassade, Fenster und Heizung	13.548	2012
Schule an der Gete / Georg-Droste Schule, Fassadensanierung	2.948	2012

Sanierungsprojekt	BGF (m^2)	Jahr der Fertigstellung / *des Realisierungsbeginns*
Bezirkssportanlage Marßel, Gesamtsanierung	1.138	2012
Statistisches Landesamt, Teil-Fenstersanierung	5.415	2012
Kindertagesheim Augsburger Straße, Fenster und Fassade	1.526	2012
Kindertagesheim Rönnebeck, Fenster und Dach	1.275	2013
Kindertagesheimes Carl-Severing-Straße , Gesamtsanierung	1.173	2013
Gymnasium Vegesack, Gesamtsanierung Turnhalle	6.253	2013
Schule am Ellenerbrokweg, Fassade, Fenster und kompl. Gebäudetechnik	5.906	2013
Bezirkssportanlage Gröpelingen, Lüftung, Fenster, Fassade	2.331	2013
Schule an der Andernacher Straße, Lüftung, Fenster und Fassade	5.822	2013
Pavillons (I, II und III – letzterer wird im Sommer 17 fertig) der Schule am Halmerweg, Fassade, Fenster, kompl. Gebäudetechnik	1.283 1.283 1.289	*2013
Bürgerhauses Vegesack, Fenster, RLT-Anlage und Heizung	6.982	2013
Gymnasium Horn, Gesamtsanierung	13.443	2014
Oberschule an der Lehmhorster Straße, Fassade, Fenster und kompl. Gebäudetechnik	3.325	2016
Oberschule In den Sandwehen, Fassade, Fenster, Beleuchtung	10.291	2014
Oberschule In den Sandwehen, Gesamtsanierung Turnhalle	1.913	2014
Kindertagesheim Rönnebeck, Fenster- und Dachsanierung	1.274	2014
Gymnasium Vegesack, Gesamtsanierung Turnhalle	1.684	2014
Schulzentrum Sek. II Utbremen, Fenster- und Fassadensanierung	12.220	2015
Schule an der Landskronastraße, Pavillon I und III, Dach- und Fassadensanierung	1.189 1.190	2014
Wilhelm-Kaisen-Oberschule, Gesamtsanierung	9.336	2014
DLRG-Station Waller Feldmarksee, Gesamtsanierung	100	2014
Gesamtschule West, Fassadensanierung Turnhalle	4.422	2016
Sattelhof Blumenthal, Heizung und Fenster	650	2017
Verwaltungsgebäude Schillerstraße 6-7, Gesamtsanierung	1.887	2016
OS Roter Sand Gesamtsanierung	8.993	*2016
gesamt	**144.127**	

Quelle: Immobilien Bremen, Senatorin für Finanzen

Ausblick

Geplante Neubau- und Sanierungsprojekte ab 2017:

Geplante Neubauprojekte ab 2017

Neubauprojekt	**Jahr der Fertigstellung / *des Realisierungsbeginns***
Oberschule Lehmhorster Straße, Neubau des 6. Jahrgangshaus	*2017
Oberschule Hermannsburg, Ersatzneubau	*2020
Schule am Pastorenweg, Erweiterungsbau	*2018
Oberschule Ohlenhof, Neubau	*2018
KiTa Dockstraße	*2017
KuFz Nonnenberg	*2016-2020
Schule an der Oslebshauser Heerstraße/Turnhalle	*2016-2020
Schulzentrum Rübekamp	*2016-2018
Kita Ampelspielplatz	*2017-2020
KiTa Osterholzer Heerstraße	*2016-2018
KuFz Grolland	*2017-2020
KuFz Fähr-Lobbendorf	*2017-2019
Schule an der Humannstraße	*2020-2022

Geplante Sanierungsprojekte ab 2017

Sanierungsprojekt	**Jahr der Fertigstellung / *des Realisierungsbeginns***
Wilhelm-Focke-Oberschule, Sanierung	*2018
Alexander-von-Humboldt-Gymnasium, Fassaden-sanierung	*2019
Schule an der Düsseldorfer Straße –Turnhalle-	*2019-2020
Gesamtschule Bremen Ost -Turnhalle-	2018-2019
Oberschule an der Egge Gesamtsanierung Hauptgebäude	2019-2021

Quelle: Immobilien Bremen, Senatorin für Finanzen

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.2	**Öffentliche Einrichtungen**
Titel der Maßnahme	2.2.2	**Verwirklichung anspruchsvoller energetischer Standards bei der Sanierung und beim Neubau öffentlicher Gebäude in Bremerhaven**

Beschreibung der Maßnahme
Der Magistrat der Stadt Bremerhaven strebt den Neubau und die Sanierung von öffentlichen Gebäuden auf einem energetisch anspruchsvollen Niveau an. Neubauten werden möglichst auf einem dem Passiv- bzw. Niedrigstenergiehausstandard ähnlichen Niveau errichtet. Bei allen anfallenden Sanierungen wird auf eine Reduzierung der Verbrauchswerte hingewirkt.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Im Rahmen des Programms der Bundesregierung zur Förderung von Kindern unter drei Jahren in Tageseinrichtungen und in der Kinderpflege (U3-Förderprogramm) wurden mit städtischen Mitteln sowie mit Landes- und Bundesmitteln Kindertagesstätten neu errichtet. So wurde z.B. der U3-Kindergarten Auf der Eeke als Passivhauskita konzipiert. Mit Unterstützung der Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens) wird das Projekt in Zusammenarbeit mit der Hochschule Bremerhaven evaluiert. Ferner wurden bestehende städtische Einrichtungen energetisch verbessert. Laut dem jährlich erscheinenden Energiebericht der Stadt Bremerhaven für die öffentlichen Einrichtungen konnten die Verbrauchswerte an Heizenergie im Jahr 2015 gegenüber dem Jahr 2000 um 23 Prozent reduziert werden. Jede städtische Einrichtung erhielt in diesem Rahmen eine Aufstellung der Verbrauchsentwicklung und der CO_2-Emissionen für die eigene Einrichtung. Mit der Turnhalle der Gaußschulen wurde in der Stadt Bremerhaven erstmals eine Turnhalle im Passivhausstandard errichtet. Der Neubau der Mensa in der Berufsschule für Technik wurde im Jahr 2014 fertig gestellt. Ferner wurden im Rahmen des Konjunkturprogramms II des Bundes diverse Schulen und Verwaltungsgebäude (z.B. das Stadthaus 6) energetisch saniert und teilweise erweitert. Insgesamt wurden im Berichtszeitraum fünf Neubauten - angelehnt an den Passivhausstandard - errichtet, die einen Heizenergieverbrauch von 15 Kilowattstunden bzw. geringfügig höher pro Quadratmeter und Jahr aufweisen. Sechs Gebäude wurden ab 2010 nach der geltenden EnEV minus 15 Prozent neu errichtet.

Ausblick
Derzeit befinden sich folgende Einrichtungen im Bau bzw. in der Planungsphase: - Neubau/Anbau Schulzentrum Geschwister Scholl (KfW-Effizienzhausstandard 70) - drei Neubauten im Kita-Bereich und ein Neubau/Anbau im Schulbereich; alle Gebäude werden gemäß der Bremerhavener Energiebedarfsrichtlinie für öffentliche Gebäude ausgeführt. - Durch das Kommunalinvestitionsförderungsgesetz (KInvFG) werden Seestadt Immobilien 8,6 Mio. Euro Bundesmittel zur Verfügung gestellt, mit denen in den nächsten Jahren ausschließlich energetische Maßnahmen an städtischen Einrichtungen umgesetzt werden.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.2	**Öffentliche Einrichtungen**
Titel der Maßnahme	2.2.3	**Verstärkte Nutzung des Energiesparcontracting**

Beschreibung der Maßnahme

Energiesparcontracting (ESC) bietet die Möglichkeit, auch in Zeiten knapper Haushaltsmittel erhebliche Energieeinsparungen in öffentlichen Gebäuden zu erzielen. Der Senat hat deshalb beschlossen, ESC für die öffentlichen Gebäude des Landes und der Stadtgemeinde Bremen verstärkt zu nutzen. Diese Zielsetzung ist insbesondere im Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 vom 15. Dezember 2009 enthalten. Darüber hinaus hat der Senat am 22. Januar 2008 sowie am 9. Juli 2013 zwei Beschlüsse mit konkreten Zielvorgaben gefasst. Danach wird angestrebt, jährlich mindestens zwei ESC-Ausschreibungen durchzuführen, die sich jeweils auf einen Gebäudepool oder eine größere Einzelliegenschaft beziehen können.

ESC mobilisiert privates Investitionskapital und technisches Know-how externer Spezialisten, um Energieeinsparpotenziale in Gebäuden zu erschließen. Im Grundprinzip funktioniert das Instrument wie folgt:

Der Gebäudeeigentümer („Auftraggeber“) beauftragt einen externen Dienstleister („Contractor“), Maßnahmen zur Energieeinsparung durchzuführen. Der Contractor garantiert dem Auftraggeber vertraglich eine bestimmte Senkung der Energiekosten. Während der Vertragslaufzeit, die üblicherweise etwa zehn Jahre beträgt, erhält der Contractor den Betrag der garantierten Energiekostensenkung (vollständig oder zum überwiegenden Teil) als Vergütung für seine Dienstleistung sowie zur Refinanzierung seiner Investitionen. Nach Ablauf der Vertragsdauer profitiert ausschließlich der Auftraggeber vom Erfolg der Einsparmaßnahmen. Darüber hinaus kann vereinbart werden, dass der Auftraggeber bereits ab Vertragsbeginn an den Einsparungen beteiligt wird – allerdings mit der Folge einer entsprechend längeren Vertragslaufzeit.

Ergänzend ist zu erwähnen, dass die Freie Hansestadt Bremen ein Energiesparprogramm für ihre öffentlichen Gebäude beschlossen hat, das in den Haushaltsjahren 2014 und 2015 mit jeweils 2 Mio. EUR ausgestattet ist. Laut Senatsbeschluss vom 9. Juli 2013 soll dieses Programm die verstärkte Anwendung des Energiesparcontracting unterstützen und ergänzen. Die Mittel sollen verwendet werden, (1) um die Integration von baulichen Wärmeschutzmaßnahmen in ESC-Projekte zu unterstützen und (2) um Energiesparmaßnahmen in öffentlichen Liegenschaften zu finanzieren, die für ein Energiesparcontracting nicht geeignet sind, beispielsweise in Kindertagesstätten.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Zurzeit befinden sich vier Projekte des Energiesparcontracting in bremischen Dienststellen in der Umsetzungsphase. Die wesentlichen vertraglichen Daten dieser Projekte zeigt Tabelle 1.

	Start	Investition	Baseline*	Garantierte Einsparung	
		€	€/a	€/a	%
Pilotprojekt Schulen	2009	1.453.561	895.979	310.546	34,66
Polizeipräsidium Vahr	2010	404.942	405.139	75.072	18,53
Haus des Reichs	2011	1.251.123	421.107	151.009	35,86
Polizei Niedersachsendamm	2014	864.621	326.084	126.031	38,65
* Vertraglich festgelegter Referenzwert der Energiekosten					

Darüber hinaus laufen zwei ESC-Projekte im Bereich der öffentlichen Bäder sowie im Theater am Goetheplatz, die im Rahmen einer Initiative der Bremer Klimaschutzagentur energiekonsens gefördert wurden. Das Projekt der Bremer Bäder, das 2009 in die Sparphase eingetreten ist, umfasst drei Standorte (Schlossparkbad, Hallenbad Huchting und Westbad). Der Contractor garantiert eine Einsparung von 29,87 % auf die Baseline. Das Projekt im Theater am Goetheplatz, das insbesondere eine Erneuerung der Kälteerzeugung und eine umfangreiche Beleuchtungssanierung beinhaltete, ist 2013 in die Sparphase eingetreten. Die vertraglich garantierte Einsparung auf die Baseline beträgt 34,09 %.

Umsetzung im Berichtszeitraum (Fortsetzung)

Einen Überblick über die bisher realisierten Einsparungen vermittelt Tabelle 2. Den Angaben liegen die endgültigen Abrechnungen zu Grunde.

	Realisierte Einsparung (in % der Baseline)						
	2009	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Pilotprojekt Schulen	4,0	11,3	17,3	22,4	18,0	23,0	24,5
Polizeipräsidium Vahr		18,6	24,3	24,2	23,3	25,2	24,4
Haus des Reichs			21,5	18,6	20,5	22,1	20,9
Polizei Niedersachsendamm						22,1	25,8

Im Rahmen des ESC-Projekts der Bremer Bäder lag die realisierte Einsparrate im ersten Jahr der Sparphase (2009) mit 23,4 Prozent noch deutlich unter der garantierten Einsparung, stieg in den Folgejahren jedoch erheblich an. In den Jahren 2010 und 2011 wurden 26,7 bzw. 28,9 Prozent erzielt, in den Jahren 2012 bis 2014 lagen die realisierten Werte zwischen 34,5 und 37,4 Prozent. Der deutliche Sprung ab 2012 ist nach Auskunft der Bremer Bäder auf Nachinvestitionen des Contractors in zwei Blockheizkraftwerken zurückzuführen.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass eine Unterschreitung der vertraglich garantierten Einsparung eine entsprechend geringere Vergütung des Contractors nach sich zieht und deshalb nicht mit finanziellen Nachteilen für den Auftraggeber verbunden ist. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass ökologische und gesamtwirtschaftliche Vorteile nur realisiert werden, soweit das Energiesparcontracting tatsächlich zu einer Senkung des Energieverbrauchs führt. Dies gilt insbesondere für die angestrebte Minderung der CO_2-Emissionen.

Ausblick

Im Rahmen eines ESC-Projekts der Universität Bremen wird bis zum 31.03.2017 im ersten Umsetzungsschritt des Vertrages eine Feinanalyse vorgelegt. Damit sollen - ergänzend zur bereits durchgeführten Maßnahme der Erneuerung der Wärmeversorgung in der Oberschule am Barkhof - für die weiteren auf dem Campus geplanten Maßnahmen detaillierte Erkenntnisse und Fakten sowie eine Feinplanung dazu führen, dass die Vertagseckdaten belastbarer verifiziert werden können. Danach wird die eigentliche Maßnahmenumsetzung erfolgen bis zum Eintritt in die Hauptleistungspflicht.

Das Verfahren zur Besetzung einer Steuerungsstelle bei Immobilien Bremen für den Aufgabenbereich Energiesparcontracting / Energiesparprogramm wurde inzwischen abgeschlossen. Die Stellenbesetzung erfolgte zum 1. Januar 2016.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.2	**Öffentliche Einrichtungen**
Titel der Maßnahme	2.2.4	**3/4plus – Clevere Energie- und Wassernutzung an Schulen**

Beschreibung der Maßnahme

3/4plus unterstützt Schulen seit 1998 bei der Energie- und Wassereinsparung durch pädagogische Angebote und gering investive Maßnahmen. Seit 2003 nehmen alle Schulen im Land Bremen am Projekt teil. Die Schulen erhalten als Anreiz für ihr energiesparendes Verhalten einen Teil des eingesparten Geldes in Form einer Prämie zurück.

Projektpartner/innen sind in Bremen die Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens), die Senatorin für Bildung und Kinder, Immobilien Bremen und der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV). Die Senatorin für Bildung und Kinder stellt pro Jahr 160.000 Euro für die Prämienausschüttung an die Bremer Schulen auf der Grundlage der erzielten Einsparungen zur Verfügung (maximal 2.500 Euro pro Schule). Die Schulen erhalten von der Prämie anteilig 75 % zur freien Verfügung, die Hausmeister 25 %. Außerdem werden von der Bildungsbehörde Mittel für gering investive Energiesparmaßnahmen in Höhe von bis zu 100.000 Euro bereitgestellt. Der SUBV stellt weitere 50.000 Euro pro Jahr als Kofinanzierung gezielt für gering investive Stromsparmaßnahmen zur Verfügung.

In Bremerhaven kooperieren die Klimaschutzagentur energiekonsens, der Magistrat (Schulamt) und Seestadt Immobilien. Auch in Bremerhaven werden die Schulen über ein Anreizsystem an den Einsparungen beteiligt: 70 % der eingesparten Mittel fließen für Reinvestitionen in Energiesparmaßnahmen und zur freien Verfügung wieder an die Schulen zurück.

Angebote zur Umweltbildung mit dem Schwerpunkt Wasser werden in Bremen und Bremerhaven zu 75 %, d.h. mit bis zu 35.000 Euro, aus Sondermitteln des SUBV gefördert. Die Umweltbildungsangebote zum Klimaschutz für Bremen und Bremerhaven werden von energiekonsens und mit Hilfe einer Förderung aus der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundes finanziert. In 2016wurden hierfür insgesamt rund 64.000 Euro inklusive der Bundesförderung zur Verfügung gestellt.

Der BUND LV Bremen e.V. koordiniert die Aktivitäten von 3/4plus im Land Bremen, bietet Unterrichtseinheiten zu Wasser- und Energieeinsparung in den Schulen an und kooperiert mit anderen Bildungsanbietern. In Bremerhaven ist ein vierköpfiges Lehrerteam für die Verankerung von 3/4plus an den Schulen zuständig.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Die beschriebenen Maßnahmen wurden im Berichtszeitraum in einer großen Anzahl von Schulen/Schulstufen durchgeführt. Die Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche sowie die Entwicklung der CO_2-Emissionen an Bremer und Bremerhavener Schulen in den Jahren 2010-2015 sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

Aufgrund der Datenlage ist eine Darstellung für die Bremer Schulen zurzeit nur bis Ende 2015 möglich, für die Bremerhavener Schulen bis zum Ende des Schuljahrs 2015/16. Gemeinsam gilt: Mit der Einführung von Ganztagsschulen war im Berichtszeitraum vorübergehend vor allem eine Erhöhung des Strom- und Wasserverbrauchs verbunden. Ursächlich waren insbesondere die Einrichtung von Aufwärm- und Kochküchen sowie die verlängerten Nutzungszeiten der Schulgebäude. Seit 2012 verringert sich der Strom- und Wasserverbrauch wieder. Dafür sind insbesondere auch bauliche und gebäudetechnische Verbesserungen ursächlich. Der im Jahr 2015 beobachtbare Anstieg des Stromverbrauchs in Schulen (um 4 – 8 %) ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass ab dem 2. Halbjahr 2015 eine große Zahl von Flüchtlingen in Deutschland aufgenommen und auch in Bremen zunächst vielfach behelfsmäßig (u.a. in Turnhallen) untergebracht wurden. Nach Beendigung dieser Übergangslösung wird für 2016/17 mit einem Rückgang des Stromverbrauchs gerechnet.

Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche sowie Entwicklung der CO_2-Emissionen an Bremer Schulen 2010-2015

BREMEN	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Wärme (witterungsbereinigt in MWh)	107.497	105.878	100.049	102.585	96.974	93.195
Strom (MWh)	18.028	18.207	17.218	16.154	16.183	16.195
Wasser (m^3)	153.372	158.865	137.893	134.664	130.705	135.940
Resultierende CO_2 – Emissionen (t)	36.766	36.580	34.578	34.228	33.102	32.346

Quelle: Die Senatorin für Bildung und Kinder Bremen (Verbrauchswerte für die Prämienberechnung)

Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche sowie Entwicklung der CO_2-Emissionen an Bremerhavener Schulen 2010/11 bis 2015/16

BREMERHAVEN	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/15	2015/16
Wärme (witterungsbereinigt in MWh)	24.727	24.913	24.270	23.393	23.413	23.241
Strom (MWh)	2.724	2.585	2.461	2.534	2.413	2.403
Wasser (m^3)	34.218	33.877	30.656	33.435	30.703	31.571
Resultierende CO_2 – Emissionen (t)	4.975	5.087	4.925	4.832	4.771	4.740

Quelle: Seestadt Immobilien Bremerhaven (Verbrauchswerte)

Jedes Jahr schalten einige Bremerhavener Schulen an einem Tag im November für eine Stunde oder einen Vormittag den Strom aus, um ein symbolisches Zeichen für sich und andere zum Energiesparen zu setzen, und nutzen die Zeit, um sich mit dem Thema Energiesparen, Stromproduktion auseinanderzusetzen.

Im Rahmen der Bundesförderung fanden auch in den Jahren 2015 und 2016 Klimaschutzaktionstage an weiterführenden Schulen und Grundschulen statt. Dank der Bundesförderung konnte die Zahl der weiterführenden Schulen, die die 3/4plus-Angebote in Bremen regelmäßig nutzen, gesteigert werden. Im Mittelpunkt standen vor allem Energie- und Wassersparen, aber auch das Thema Klimaschutz, klimafreundliche Mobilität und Ernährung. Außerdem fand zum ersten Mal in Kooperation mit der Vernetzungsstelle Schulverpflegung eine gut besuchte Küchenleiterschulung zum energiesparenden Kochen statt.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn

1994 startete 3/4plus in Bremen mit elf Schulen, seit 2003 beteiligen sich alle öffentlichen Schulen an dem Projekt. In Bremerhaven begann 3/4plus im Schuljahr 1998/99 mit drei Schulen, nach vier Jahren machten alle Schulen mit. Der Heizenergieverbrauch der Bremer Schulen konnte bis 2015 um rund 47,5 Prozent gegenüber 1994 gesenkt werden, der Stromverbrauch ging im selben Zeitraum mehr als 13 Prozent zurück. In Bremerhaven wurden im Schuljahr 2015/16 ca. 35 Prozent weniger Heizenergie verbraucht als im Schuljahr 1998/99, und auch dort ging im entsprechenden Zeitraum der Stromverbrauch um mehr als 9 Prozent zurück. Nach Berechnungen des Projektträgers wurde dadurch eine CO_2-Reduktion um rund 38 Prozent in Bremen und 31 Prozent in Bremerhaven erzielt. Nach der Bilanzierungssystematik des KEP 2020 entspricht dies einer CO_2-Vermeidung in Höhe von rund 22.300 Tonnen. Die Einsparungen sind auf Gebäudesanierungen, Verbesserungen der Gebäudetechnik und geändertes Nutzerverhalten bzw. geänderte Nutzungsbedingungen zurückzuführen.

Prozentuale Veränderungen des Gesamtverbrauchs an Heizenergie, Strom und Wasser sowie Entwicklung der CO_2-Emissionen durch das 3/4plus-Projekt im Zeitvergleich

Verbrauchs-veränderung an	**Bremen (2015 ggü. 1994)**	**Bremerhaven (2015/16 ggü. 1998/99)**
	Prozent	
Heizenergie	- 47,5	- 34,8
Strom	- 13,4	- 9,4
Wasser	- 34,9	- 9,2
CO_2-Reduktion	**– 38,4**	**– 30,7**

Quelle: Die Senatorin für Kinder und Bildung Bremen bzw. Seestadt Immobilien Bremerhaven (Verbrauchswerte)

Ausblick

Von Januar 2017 bis Juni 2018 werden die 3/4plus-Kooperationsverträge der Projektpartner/innen in Bremen und Bremerhaven fortgeführt. Dabei spielt das Prämiensystem als Anreiz für Schulen weiterhin eine wichtige Rolle. Um die pädagogischen Angebote im gleichen Umfang fortführen zu können wie bisher, werden die Anknüpfungspunkte an die sogenannten MINT-Fächer verstärkt, auch um Stiftungen für die Förderung von 3/4plus zu gewinnen, da die dreijährige Bundesförderung aus Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative Ende des Jahres 2016 ausgelaufen ist. Gerade die schulischen Angebote mit naturwissenschaftlichen Experimenten sowie der Umgang mit Messgeräten werden stark nachgefragt. Im Vordergrund dieser Angebote steht der bewusste und sparsame Umgang mit Energie und Wasser.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.2	**Öffentliche Einrichtungen**
Titel der Maßnahme	2.2.5	**ener:kita – Energiesparen und Klimaschutz in Kindertagesstätten**

Beschreibung der Maßnahme

Mit ener:kita, einem Projekt der Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens), wird die Einsparung von Energie und Wasser in Bremer und Bremerhavener Kindertagesstätten gefördert. Unterstützt wird das Projekt von der Senatorin für Kinder und Bildung / KiTa Bremen, dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr und Seestadt Immobilien Bremerhaven sowie der Bremischen Evangelischen Kirche und dem Katholischen Gemeindeverband Bremen. Die Energie- und Wassereinsparungen werden zum einen durch ein Energie-Controlling und geringinvestive Maßnahmen erzielt. Zum anderen werden Erzieher/innen darin geschult, Kindern im Vorschulalter mit kindgerechtem Anschauungsmaterial Denkanstöße für einen verantwortungsvollen Umgang mit Wasser und Energie zu vermitteln. Sämtliche Akteure in den Kindertagesstätten werden dabei in den Fokus genommen, neben dem pädagogischen Personal werden auch das Reinigungs- und Küchenpersonal sowie die Hausmeister geschult, und auch die Eltern werden in das Projekt einbezogen. Als Motivationsanreiz werden die Kitas an den eingesparten Energie- und Wasserkosten beteiligt. Die Gesamtkosten der letzten Projektphase (2013/14-2015/16) betragen rund 154.000 Euro, die von den o.g. Projektpartnern getragen werden.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn (01.09.2009) bis 31.12.2016

Die 2009 begonnene Projektphase ener:kita II endete 2012 und konnte mit insgesamt 50 Kitas kommunaler und anderer Träger und über 3.000 teilnehmenden Kindern abgeschlossen werden. Das Folgeprojekt ener:kita III startete 2013, es endete 2016 und umfasste insgesamt 47 Kitas mit ca. 2.500 Kindern. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum ca. 270 Erzieher/innen, 250 Reinigungsfachkräfte, 250 Mitarbeiter/innen in den Küchen und 50 Hausmeister/-techniker erreicht. Dadurch wurden betriebsbedingte CO_2-Emissionen der Kitas in beachtlicher Höhe vermieden. Nach Angaben der Projektverantwortlichen konnten die CO_2-Emisionen aller teilnehmenden Kitas in der Projektphase II um ca. 245 Tonnen reduziert werden, was einer mittleren CO_2-Einsparung pro Einrichtung von rund 4,9 Tonnen im genannten Berichtszeitraum entspricht. In der Projektphase III konnten insgesamt ca. 235 Tonnen CO_2 vermieden werden. Inzwischen wird die Projektphase ener.kita IV vorbereitet. Die Eigenbetriebe Kita Bremen und Seestadt Immobilien haben Förderanträge im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundes zur Fortführung / Ausweitung des Projektes gestellt.

Anzahl der an ener:kita teilnehmenden Einrichtungen sowie dadurch erzielte Einsparungen im Zeitraum 2009 bis 2016

ener:kita	Phase II* 2009–2012	Phase III 2013-2016	**Gesamt** 2009-2016**
Anzahl teilnehmende Einrichtungen (max.)	56	48	**90**
Anzahl Kinder, die erreicht wurden (max.)	ca. 2.500	ca. 3.000	**ca. 5.000**
Einsparung Wärmeenergie (witterungsbereinigt, in MWh)	ca. 700	ca. 1.050	**ca. 1.750**
Einsparung beim Stromverbrauch (MWh)	ca. 109	36	**145**
Einsparung beim Wasserverbrauch (m^3)	ca. 700	1.800	**ca. 2.500**
Einsparung CO_2 –Emissionen (t)	ca. 245	235	**ca. 480**
Eingesparte Energie- und Wasserkosten (€)	ca. 75.000	ca. 69.000	**ca. 144.000**

Quelle: BEKS Energieeffizienz GmbH

* Phase I war die Erprobungsphase von 2007–2009, in der bei geringer Teilnehmerzahl vor allem methodische und praktische Erfahrungen gesammelt wurden. Die Einsparerfolge standen dabei nicht im Fokus.

** Wegen Überscheidungen bei den Teilnehmern ist die Summe geringer als die Zahlen aus den Phasen II und III.

Über 70 Presse- sowie Filmbeiträge zu ener:kita sind bereits erschienen und transportieren die Projektidee auch über die Kitas hinaus an eine breitere Öffentlichkeit. Auch überregional wurde ener:kita wahrgenommen. So wurde das Projekt zum Beispiel durch das UN Habitat-Programm für „Best Practices to Improve the Living Environment“ ausgezeichnet.

Ausblick
Der von ener:kita erarbeitete Ansatz, durch eine Verknüpfung von Pädagogik und Technik, Kinder bereits im Vorschulalter für das Thema Ressourcenschutz zu begeistern, hat sich bewährt. ener:kita hat sich über die Bremer Grenzen hinaus etabliert und wurde u.a. auch in der Bremerhavener Nachbargemeinde Schiffdorf und im Landkreis Osterholz umgesetzt. Die bisher gesammelten Erfahrungen sollen genutzt werden, um das Angebot zu verstetigen. Anträge zur Projektfortführung und -ausweitung wurden im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundes von KiTa Bremen und Seestadt Immobilien gestellt. Mit einem Förderbescheid wird im Frühjahr 2017 gerechnet. Aufgrund der hohen Förderquote des Bundes kann der Einsatz bremischer Mittel erheblich reduziert werden. Es wird angestrebt, dass sich auch nichtkommunale KiTa-Träger unter Nutzung der Bundesförderung an ener:kita IV beteiligen. Einige wichtige, aber nicht förderfähige Programmteile werden weiterhin allein aus bremischen Mitteln finanziert.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.2	**Öffentliche Einrichtungen**
Titel der Maßnahme	2.2.6	**ener:freizi – Energiesparen und Klimaschutz in Jugendfreizeit-einrichtungen**

Beschreibung der Maßnahme

Mit ener:freizi, einem Projekt der Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens), wird die Einsparung von Energie und Wasser in Bremer Jugendfreizeiteinrichtungen gefördert.

Es gibt ca. 50 Jugendfreizeiteinrichtungen in der Stadt Bremen – vom Jugendfreizeitheim über Mädchentreffs und dem Sportgarten bis hin zu Kinder- und Jugendfarmen. Sie befinden sich alle in freier Trägerschaft und werden in wesentlichen Teilen vom Sozialresort finanziert. Die Angebote für die Jugendlichen sind sehr vielfältig. Jedoch belasten die meisten Einrichtungen steigende Nebenkosten bei einem knappen finanziellen Budget. Hohen Energiekosten kann man aber durch ein bewusstes Nutzerverhalten und mit dem Einsatz geringinvestiver Maßnahmen entgegenwirken. Hier setzt das Projekt „ener:freizi“ an. Es will die Klimaschutz- und Energieeffizienzpotentiale in Jugendfreizeiteinrichtungen aufzeigen und zum Teil heben und gleichzeitig die Jugendlichen und Mitarbeiter für das Thema Klimaschutz sensibilisieren und zum Mitmachen motivieren.

Ähnlich wie im Projekt ener:kita werden auch bei ener:freizi technische und bauliche Aspekte mit Nutzerverhalten und einem pädagogischen Programm verknüpft. Es wird ein energetisches Gebäudegutachten erstellt, und langfristig wird auch ein Energie- und Wassercontrolling in allen teilnehmenden Einrichtungen eingeführt. Dabei geht es nicht nur um die reine Erfassung der Verbräuche, sondern vor allem darum, die Daten regelmäßig auszuwerten und Schwachstellen zu identifizieren. Im pädagogischen Bereich werden neben den Mitarbeitern der Einrichtungen die Jugendlichen eingebunden. Nach etwa einem Teilnahmejahr erhalten die Einrichtungen eine finanzielle Prämie. Diese richtet sich zum einen nach erreichten Einsparungen, zum anderen nach der aktiven Teilnahme im Projekt. Gefördert wird das Projekt durch die Senatorin für Soziales, Jugend, Frauen, Integration und Sport sowie den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Seit dem Start des Projekts Anfang 2015 beteiligen sich daran inzwischen 19 Freizeiteinrichtungen. In diesen Einrichtungen fanden im Frühjahr 2015 bzw. 2016 Gebäudebegehungen statt, bei denen energetische Schwachstellen analysiert und in einem Gutachten festgehalten wurden. Das Gutachten enthält Tipps zu Maßnahmen im geringinvestiven und Nutzerbereich sowie Hinweise zu erforderlichen baulichen Sanierungsmaßnahmen. Bei der Begehung wurden den Einrichtungen, je nach örtlicher Situation, unmittelbare Einsparhilfen wie LED-Leuchtmittel, Zeitschaltuhren, abschaltbare Steckerleisten, Wassersparperlatoren oder Kühlschrankthermometer im Wert von bis zu 150 Euro überlassen.

Seit März 2015 fanden vier Workshops für die Mitarbeiter statt, bei denen die Problematik des Klimawandels sowie Maßnahmen zum Energiesparen und Klimaschützen vorgestellt wurden. Zudem wurden zielgruppengerechte Ideen und Maßnahmen zum Energiesparen und Klimaschutz entwickelt. Im Rahmen von Klimarallyes, Energie-Checks, Kunst und Kochen fanden inzwischen 30 Termine mit mehr als 270 Jugendlichen in den Jugendfreizeiteinrichtungen statt. Zur weiteren Information und Sensibilisierung für die Themen Klimaschutz und Klimawandel haben 110 Jugendliche aus elf Jugendfreizeitheimen zudem das Klimahaus in Bremerhaven besucht.

Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche sowie Entwicklung der CO_2-Emissionen der an ener:freizi teilnehmenden Freizeiteinrichtungen in 2015 und 2016

ener:freizi	2015	2016	Insgesamt
Anzahl teilnehmende Einrichtungen	9	19	19
Anzahl Kinder / Jugendliche, die max. erreicht wurden	ca. 500	ca. 850	ca. 850
Einsparung Wärmeenergie (witterungsbereinigt, MWh)	ca. 25	ca. 145	ca. 170
Einsparung beim Stromverbrauch (kWh)	ca. 2.500	ca. 22.000	ca. 24.500
Einsparung beim Wasserverbrauch (m^3)	ca. -70 (Mehrverbrauch)	ca. 160	90
Minderung CO_2 –Emissionen (t)	ca. 8	ca. 45	53
Eingesparte Energie- und Wasserkosten (€)	900	ca. 16.700	ca. 17.600

Quelle: energiekonsens, BEKS Energieeffizienz

Der Energie- und Wasserverbrauch der teilnehmenden Freizeiteinrichtungen wurde in 2015 um 1,2 Prozent und in 2016 um 12,2 Prozent reduziert. Über beide Jahre ergibt sich daraus eine Einsparung von 8,2 Prozent. Nach den bisherigen Erfahrungen stellen sich die angestrebten Einsparungen erst nach einem längeren Projektverlauf ein. Insofern wird eine längere Projektlaufzeit für sinnvoll erachtet.

Ausblick

Das Projekt soll in 20 Jugendfreizeiteinrichtungen weitergeführt werden. In Fortsetzung der Kooperation zwischen dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, der Senatorin für Soziales, Jugend, Frauen, Integration und Sport sowie energiekonsens wird angestrebt, dass hierzu ein Träger der Freizeiteinrichtungen stellvertretend für alle teilnehmenden Einrichtungen bis Mitte 2017 eine Förderung aus der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundes für eine weitere Projektlaufzeit von vier Jahren beantragt, so dass das Projekt spätestens Anfang 2018 mit Bundesmitteln fortgesetzt werden kann. Bis zum Sommer 2017 wird das Projekt in reduzierter Form fortgeführt. Im Frühjahr findet die zweite Prämienvergabe für alle 19 Einrichtungen statt.

Darüber hinaus werden 2017 in vielen Gebäuden alte Leuchtmittel gegen effiziente LED-Lampen im Gesamtwert von ca. 40.500 Euro ausgetauscht. Allein dadurch sollen ca. 5.700 Euro jährlich an Stromkosten eingespart werden. 50 Prozent der Investition werden aus dem Bremer Klimafonds gefördert, die restlichen 50 Prozent tragen Immobilien Bremen und das Sozialressort.

Handlungsfeld	2.	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.2	**Öffentliche Einrichtungen**
Titel der Maßnahme	2.2.7	**Einsatz von Ökostrom in öffentlichen Gebäuden**

Beschreibung der Maßnahme

Die gesamte öffentliche Verwaltung Bremens und Bremerhavens und fast alle Eigenbetriebe, Gesellschaften und Hochschulen beziehen seit 2009 ausschließlich Strom aus erneuerbaren Quellen (Ökostrom). Die Ausschreibung des Strombezugs nach strengen UBA-Kriterien stellt sicher, dass der Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien angeregt und nicht etwa Ökostrom aus seit vielen Jahrzehnten betriebenen Anlagen bezogen wird. Mit dieser umweltfreundlichen Beschaffungspolitik trägt der öffentliche Auftraggeber zum Ausbau der regenerativen Stromerzeugung und damit zur CO_2-Minderung bei und nimmt zugleich seine Vorbildfunktion aktiv wahr.

Die zentrale Beschaffung von Ökostrom wurde in 2012 im Rahmen einer zweiten Ausschreibung und jeweils eine weitere in 2014 und 2016 mit einem Umfang von jährlich ca. 80 Mio. Kilowattstunden durchgeführt. Die aktuelle Beschaffungsperiode läuft von 2017 bis 2018. Die Preisdifferenz zu nicht regenerativ erzeugtem Strom von bisher 0,2 Cent pro Kilowattstunde kann als gering betrachtet werden.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Die Menge an Ökostrom, die auf der Grundlage der von Immobilien Bremen geschlossenen Rahmenverträge für die Städte Bremen und Bremerhaven im Berichtszeitraum beschafft worden sind, beläuft sich auf insgesamt rund 550 Millionen Kilowattstunden.

Daneben wurde von weiteren Bremer Einrichtungen, z.B. der Universität, in beträchtlicher Größenordnung Ökostrom nach abweichenden Qualitätskriterien bezogen. Die Bremer Kliniken als sehr große Stromverbraucher beziehen bislang keinen Ökostrom.

Ökostrom-Beschaffungsmengen in Bremen und Bremerhaven 2010-2016
auf der Grundlage der von Immobilien Bremen geschlossenen Rahmenverträge

		Beschaffungsmenge (Mio. kWh)					
	2010	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Bremen	67,3	63,7	63,7	75,4	72,0	. 70,6	67,4
Bremerhaven	8,7	8,6	8,7	8,8	8,5	8,9	15,6
Gesamt:	**76,0**	**72,3**	**72,4**	**84,2**	**80,5**	**79,5**	**83,0**
nachrichtlich:							
Universität Bremen *(Ökostrom swb)*	*41,1*	*39,6*	*41,1*	*41,3*	*41,2*	*40,0*	*ca. 40,0*

Quelle: Immoblilien Bremen AöR

Ausblick

Ökostrom wird – unter weitgehender Beibehaltung der bislang geltenden Qualitätskriterien - auch für die jetzt laufende Beschaffungsperiode eingekauft und soll auch darüber hinaus bezogen werden. Zur Erhöhung des Beschaffungsvolumens wird die Einbeziehung weiterer Ökostromabnehmer angestrebt.

Handlungsfeld	2	**Energieeffiziente Gebäude**
Maßnahmenbereich	2.2	**Öffentliche Einrichtungen**
Titel der Maßnahme	2.2.8	**Ökologisch verantwortliche Beschaffung und Beschaffung ersetzende Dienstleistungen in der öffentlichen Verwaltung Bremens**

Beschreibung der Maßnahme
Das Bremische Tariftreue- und Vergabegesetz sieht die Berücksichtigung ökologischer Kriterien bei der Beschaffung seit 2009 zwingend vor. Seither werden strukturelle und qualitative Maßnahmen initiiert, mit denen die Anforderungen des Vergabegesetzes für die zentralen Beschaffungsbereiche sukzessive und systematisch umgesetzt werden (z.B. das Projekt „Aktiver öffentlicher Einkauf“). Dabei werden die Ökologisierung der Beschaffung, aber auch die aktive Bündelung und Standardisierung von Produkten in Rahmenverträge für die Verwaltung vorangetrieben. Zusätzlich legt das Bremische Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) fest: Der Senat für das Land und die Gemeinde Bremen sowie die Gemeinde Bremerhaven legen für ihren Zuständigkeitsbereich innerhalb von zwei Jahren nach dem Inkrafttreten dieses Gesetzes Anforderungen an energie- und klimarelevante Beschaffungsvorgänge und für die Beschaffung ersetzende Dienstleistungen fest. Die Anforderungen sollen mindestens die Beschaffungsbereiche informations- und kommunikationstechnische Geräte, Kraftfahrzeuge, Leuchten und Leuchtmittel, bewegliche, Strom verbrauchende Geräte und Strom umfassen.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Im Berichtszeitraum ist mit der schrittweisen Ökologisierung des Warenportfolios der zentralen Beschaffungsstelle Immobilien Bremen (IB) begonnen worden. Das mittlerweile aus knapp 3.000 Artikeln bestehende Portfolio des klassischen Verwaltungsbedarfs (u. a. Reinigungsmittel, Büromaterialien, -möbel, Druck- und Vervielfältigungssysteme, Heizöl etc.) mit einem Volumen von knapp 10 Mio. Euro (ohne Ökostrom-Einkauf) ist seitdem systematisch auf ökologische Produktalternativen umgestellt worden. Dieser Prozess wird fachlich durch den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) unterstützt und kontinuierlich fortgeführt, damit bei allen neu auszuschreibenden Rahmenverträgen gewährleistet ist, dass aktuelle Entwicklungen bei Standards bzw. ökologischen Produktalternativen jeweils berücksichtigt werden. Zudem werden im Rahmen der Weiterentwicklung des Einkaufskatalogs (elektronische Bestellplattform) zunehmend relevante Produkte mit Siegeln und Zertifikaten hinterlegt, um das Angebot ökologischer Produkte gegenüber den dezentralen Bedarfsträgern transparent zu machen. Insgesamt stellt Bremen hohe Anforderungen an die Bewertung der Energieeffizienz der zu beschaffenden Güter. Die Verankerung von Energieeffizienzstandards und weiteren ökologischen Standards erfolgt im Zuge der Ausschreibungen und orientiert sich i. d. R. an den jeweils aktuellen Spezifikationen von europäischen, multinationalen oder anderen Umweltzeichen (Blauer Engel, EU Ecolabel (EU-Blume), Energy-Star, Öko-Tex Standard, FSC, PEFC, Nordic Ecolabel). Zudem erfolgt eine Orientierung der ökologischen Anforderungen an den Arbeitshilfen der Europäischen Kommission zur Förderung einer umweltfreundlichen Beschaffung, den Ausschreibungsempfehlungen des Umweltbundesamtes und weiteren einschlägigen Informationen. Durch die Berücksichtigung der jeweils aktuell gültigen ökologischen Mindeststandards (einschließlich Energieeffizienzkriterien) im Zuge der Ausschreibungen ist gewährleistet, dass der sich dynamisch entwickelnde Markt an umweltverträglichen und energieeffizienten Produkten bestmöglich genutzt wird. Die Bandbreite der positiven Entwicklungen des Einkaufs im Berichtszeitraum spiegeln die folgenden ausgewählten Beispiele wider: • Miet-Rahmenvertrag für energieeffiziente und emissionsarme Kopier-/Multifunktionsgeräte (Blauer Engel, Energy Star), • Standardbüropapiere werden ausschließlich als Recyclingpapier gemäß dem Standard des Blauen Engels eingekauft, gleiches gilt für Standardhygienepapiere, die ausschließlich als Recyclingpapiere beschafft werden (Blauer Engel, EU EcoLabel, Nordic Ecolabel), • für alle öffentlichen Gebäude (inkl. vieler Gesellschaften und Stadt Bremerhaven) Bezug von Ökostrom aus vollständig regenerativer Erzeugung (Gesamtvolumen von 30 Mio. Euro), • aktuelle Rahmenverträge des allg. Verwaltungsbedarfs von IB verlangen schadstofffreie Seifen

(EU Ecolabel, Nordic Ecolabel), umweltverträgliche Reinigungsmittel (EU Ecolabel, Nordic Ecolabel) und Büromaterialen (von Ordnungsmitteln aus Recyclingpappe über lösemittelfreie Kleber bis hin zu schadstofffreien und nachfüllbaren Stiften; je nach Produkt mit dem Blauen Engel oder FSC bzw. PEFC zertifiziert oder anderweitig nachgewiesen, dass die produktspezifischen Umweltanforderungen eingehalten werden),

- aktuelle Rahmenverträge für Büro- und Schulmöbel verlangen schadstofffreie(s) Holz und Holzwerkstoffe aus nachhaltiger Forstwirtschaft (FSC- und PEFC-zertifiziert),
- schadstofffreie Arbeitsschutzkleidung und Arbeitshandschuhe (Öko-Tex-Standard 100-zertifiziert), Rahmenvertrag für KFZ (Leasing) gemäß der EU-Richtlinie zur „Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge“ unter Berücksichtigung der Lebenszykluskosten sowie zusätzlich mit Verankerung maximaler CO_2-Grenzwerte,
- Beschaffung von Schulheften durch die Bildungsbehörde ausschließlich in Recylingpapierqualität gemäß den Anforderungen des „Blauen Engels“ sowie weitere umweltverträgliche Lernmittel,
- Handgeknüpfter, schadstofffreier und fair gehandelter Teppich für den Senatssaal im Rathaus (Label Step zertifiziert),
- FairTrade zertifizierter Kaffee, Tee und Blumen beim Bankettservice der Senatskanzlei sowie beim Studentenwerk.

IT-Beschaffung:

Dataport führt IT-Beschaffungen für die Verwaltungen aller fünf Trägerländer – inkl. für das Land Bremen – und für eigene Bedarfe durch. Die Senatorin für Finanzen hat mit Dataport einen entsprechenden Dienstleistungsvertrag abgeschlossen. Ein IT-Beschaffungs-Controlling mit regelmäßigen Review-Gesprächen der Trägerländer mit Dataport wird durchgeführt. Energieverbrauchsrelevante Hardware wird von Dataport über Rahmenverträge mit mehrjähriger Laufzeit, die im Rahmen europaweiter Verfahren vergeben werden, beschafft. Die Energieeffizienz ist in Abstimmung mit den Trägern dabei ein bedeutender Aspekt der Bewertung. Bei der Durchführung von Vergabeverfahren hält Dataport die Umsetzung der EU-Richtlinien über Energieeffizienz und Energiedienstleistungen ein. Dataport bewertet die Energieeffizienz- und Umweltschutzziele über den gesamten Lebenszyklus von IT-Produkten. Somit hat Green-IT einen sehr hohen Stellenwert. Der notwendige Nachweis über die Einhaltung erfolgt durch die Vorlage einschlägiger Zertifikate (z. B. EnergieStar oder Blauer Engel) bzw. der Versicherung über die Einhaltung und Erfüllung der geforderten umweltrelevanten Normen und Vorschriften. Bei der letzten Druckervergabe in 2011 wurden darüber hinaus erstmals LifeCycle-Betrachtungen mit den relevanten Kosten für Verbrauchsmaterial und Energie über die gesamte Einsatzdauer in die Bewertung einbezogen und damit energieeffiziente Angebote gefördert. Bei der aktuell durchgeführten Hardwarevergabe wird die Energieeffizienz berücksichtigt.

Zusätzliche Projekte mit Beschaffungsrelevanz:

- UVI-Projekt „Dienstliche Mobilität in Bremen: Komfortabel, intelligent, nachhaltig“ (Auswertung des Status Quo der dienstl. Mobilität, Entwicklung umsetzungsorientierter Vorschläge für die Einführung eines (ressortübergreifenden) Mobilitätsmanagements, Konkretisierung der ökonomischen und ökologischen Entlastungspotenziale);
- EU-Projekt LANDMARK (Faire Arbeitsbedingungen in den globalen Lieferketten fördern; EU-finanziertes Projekt);
- EU-Projekt Clean Fleets (Umsetzung der EU-Richtlinie für saubere Straßenfahrzeuge sowie bei der Beschaffung oder dem Leasing von sauberen und energieeffizienten Fahrzeugen)
- EU-Projekt „Pro-LITE“ (Procurement of Lighting Innovation and Technology)

Green Public Procurement-Award: Der erste deutsche Preis für umweltfreundliche und nachhaltige öffentliche Beschaffung, der GPP-Award (Green Public Procurement-Award), wurde im Juni 2016 im BMI in Bonn verliehen. In der Kategorie der Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern konnte die Freie Hansestadt Bremen den ersten Platz mit nach Hause nehmen. Grund dafür ist die neue energiesparende LED-Beleuchtung in der Oberen Halle sowie im Senatssaal des Bremer Rathauses.

Ausblick
Die Berücksichtigung ökologischer Standards bei der öffentlichen Beschaffung schreitet sukzessive voran. In 2017 – so sieht es das BremKEG vor – sind in die Beschaffungsrichtlinien weiterführende Anforderungen an energie- und klimarelevante Beschaffungsvorgänge und für die Beschaffung ersetzende Dienstleistungen festzulegen und verbindlich zu verankern.

Handlungsfeld 3: Motivation, Beratung, Förderung
Maßnahmenbereich 3.1: Förder- und Beratungsangebote der swb-Gruppe

Handlungsfeld	3	**Motivation, Beratung, Förderung**
Maßnahmenbereich	3.1	**Beratungs- und Förderangebote der swb-Gruppe**
Titel der Maßnahme	3.1.1	**Förderprogramme**

Beschreibung der Maßnahme

Die swb-Gruppe gewährt Zuschüsse für Maßnahmen in folgenden Bereichen:

- Neuanschaffung von besonders effizienten Haushaltsgeräten (weiße Ware) sowie von Induktions- und Erdgasherden,
- Umstellung von alten Wärmeerzeugungsanlagen (Heizöl, Strom) auf Erdgas oder Wärme,
- Optimierung von Heizungsanlagen (elektronisch geregelte Heizungspumpen der Energieeffizienzklasse A, hydraulische Abgleiche), Heizungswartungen
- Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärmeversorgung,
- Elektromobilität.

Antragsberechtigt sind Kunden der swb-Gruppe mit entsprechenden Energielieferverträgen. Zielgruppen sind Privatkunden und Kleingewerbekunden mit haushaltsähnlichem Verbrauch. Das Förderangebot wird jährlich aktualisiert.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Zeitraum vom 1. Januar 2010 bis zum 31. Dezember 2016 wurden 39.799 Einzelmaßnahmen mit einem Gesamtvolumen von 2.647.396 Euro gefördert. Die Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Maßnahmenbereiche zeigt die nachstehende Tabelle:

Jahre 2010 - 2016	**Förderfälle (Anzahl)**	**Fördersumme (EUR)**	**Anteil an Fördersumme (%)**
Energieeffiziente Haushaltsgeräte	22.910	803.199	30,3
Heizungsumstellung auf Erdgas	2.446	527.400	19,9
Heizungsumstellung auf Wärme	49	78.400	3,0
Heizungspumpen/hydr. Abgleich	6.390	545.860	20,6
Heizungswartung	4.184	107.702	4,1
Vollelektronische Durchlauferhitzer	523	26.425	1,0
Thermische Solaranlagen	370	83.150	3,1
Wärmepumpen	62	22.875	0,9
Erdgasfahrzeuge	286	247.741	9,4
Elektromobilität (Pedelecs u.a.)	2.356	138.375	5,2
Elektromobilität (E-Autos)	30	23.078	0,9
Sonstige	193	43.191	1,6
Insgesamt	**39.799**	**2.647.396**	**100,0**

Ausblick

Die meisten Förderprogramme werden auch in 2017 weitergeführt.

Handlungsfeld	3	**Motivation, Beratung, Förderung**
Maßnahmenbereich	3.1	**Beratungs- und Förderangebote der swb-Gruppe**
Titel der Maßnahme	3.1.2	**Energieberatung**

Beschreibung der Maßnahme

Die swb-Gruppe bietet Beratungsleistungen zu Themen der Energieeinsparung, der Nutzung erneuerbarer Energien sowie zu den einschlägigen Förderprogrammen des Bundes, des Landes und der swb-Gruppe an. Die Energieberatung umfasst im Einzelnen

- die persönliche Beratung in den Kundencentern Bremen Mitte, Bremen Nord und Bremerhaven,
- die telefonische Beratung,
- die Durchführung von Vortragsveranstaltungen in den Kundencentern,
- die Vor-Ort-Beratung von Betrieben des Kleingewerbes.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum wurden zahlreiche Energieberatungen für Privat- und Kleingewerbekunden durchgeführt. Themenschwerpunkte waren Heizungsmodernisierung, Stromeinsparung im Haushalt und Förderprogramme. Die Anzahl der Energieberatungen für Privat- und Kleingewerbekunden in den Jahren 2010 bis 2016 stellt sich nach Angaben der swb-Gruppe im Einzelnen wie folgt dar:

Jahr	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Persönliche Beratungen	1.511	2.283	1.851	2.355	1.857	1692	1733
Telefonische Beratungen	1.637	1.808	1.728	1.867	1.501	1552	1648
Gewerbeberatungen vor Ort	81	86	86	94	53	98	107

Ausblick

Die Zusammenarbeit mit den Partnern unter der Dachmarke „Bremer Modernisieren“ wird weiter ausgebaut. Ferner werden die Aktionswochen zum Thema Energieeinsparung auf neue Zielgruppen ausgeweitet. Durch die Einführung einer Online-Terminvereinbarung für die Energieberatung in den Kundencentern soll die Zahl der Beratungen gesteigert werden.

Für die Zukunft ist die Intensivierung der Gewerbeberatung vorgesehen. Die Beratungen werden zukünftig im Team Gewerbekunden durchgeführt. Im Rahmen einer Umstrukturierung wurde in 2015 für die Beratung eine zusätzliche Stelle geschaffen. Damit wurde das Beratungsangebot für swb-Gewerbekunden nochmals verbessert.

Maßnahmenbereich 3.2: Zielgruppenorientierte Angebote zur Energieeinsparung

Handlungsfeld	3	**Motivation, Beratung, Förderung**
Maßnahmenbereich	3.2	**Zielgruppenorientierte Angebote zur Energieeinsparung**
Titel der Maßnahme	3.2.1	**EnergieSparCheck für Mieterinnen und Mieter der GEWOBA**

Beschreibung der Maßnahme
Der im Juni 2010 gestartete „EnergieSparCheck“ ist ein Angebot für Mieter/innen der GEWOBA Aktiengesellschaft Wohnen und Bauen, mit dem das Ziel verfolgt wird, durch Verhaltensänderung und geringinvestive Maßnahmen den Energie- und Wasserverbrauch in den Haushalten sowie die dadurch verursachten CO_2-Emissionen zu verringern. Hierzu werden im Rahmen des Kooperationsprojektes der GEWOBA, der Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens) und der BEKS EnergieEffizienz GmbH Energiesparhelfer/innen geschult, um GEWOBA-Mieter/innen vor Ort bei dieser Aufgabe zu unterstützen. Die Energiesparhelfer/innen nehmen in den betroffenen Wohnungen eine Bestandsaufnahme der Haushaltsgeräte vor, identifizieren Stromverbraucher, prüfen Strom-, Wärme- und Wasserabrechnungen und protokollieren die Verbräuche und Einsparpotenziale. Nach Auswertung der erfassten Daten werden bei Bedarf Soforthilfen zur Reduzierung des Energie- und Wasserverbrauchs wie z.B. abschaltbare Stromsteckerleisten, Energiesparlampen oder Sparperlatoren für Wasserhähne installiert und Tipps für energiesparendes Verhalten im Haushalt gegeben.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Insgesamt wurden seit Projektstart 2.609 EnergieSparChecks in Bremer und Bremerhavener Haushalten durchgeführt. Im Schnitt sparen die Teilnehmer/innen rund zehn Prozent ihres Energieverbrauchs ein, wodurch nach Angaben von energiekonsens auch rund zehn Prozent CO_2-Emissionen vermieden werden. Die monetäre Einsparung beläuft sich auf bis zu 170 Euro pro Haushalt und Jahr. Im Rahmen des Projekts wurden fünf Energiesparhelfer/innen ausgebildet, die die Mieter/innen als geschulte Energiesparberater/innen beim Energiesparen unterstützen. Rund 80 projektbezogene Veröffentlichungen in Presse, TV und Hörfunk sind bereits erschienen. Zudem wurden regelmäßige Präsentationen auf Quartiersebene und Infostände sowie Energiesparcafes für ältere Mieter durchgeführt, Informationsmaterialien erstellt und Netzwerktreffen mit allen Bremer Akteuren veranstaltet. Durch die im Berichtszeitraum durchgeführten EnergieSparChecks werden in Bremer GEWOBA-Haushalten insgesamt rund 237.000 Kilowattstunden Strom jährlich eingespart. Der Wasserbedarf wurde um rund 8.400 Kubikmeter pro Jahr reduziert, und die Einsparung von auf die Warmwasserbereitung entfallende Wärme beträgt jährlich etwa 190.000 Kilowattstunden. Mit den im Projektzeitraum umgesetzten Maßnahmen wird laut Angabe des Projektträgers eine CO_2-Minderung von 218 Tonnen pro Jahr erzielt. Die teilnehmenden Haushalte wurden seit Projektstart um Energie- und Wasserkosten in Höhe von insgesamt fast 700.000 Euro entlastet. Noch nicht eingerechnet sind hierbei Einsparungen durch Lerneffekte bzw. Änderungen des Nutzerverhaltens. Da jeder siebte Bremer in einer der insgesamt 41.000 GEWOBA-Wohnungen lebt, kann mit dem Projekt ein großes Einsparpotenzial erschlossen werden.

Ausblick
Ab 2017 wird der EnergieSparChecks sich bis Ende 2019 schwerpunktmäßig auf die Ansprache und Beratung von Geflüchteten konzentrieren. Die bisher beratenen Haushalte unterhalb der Pfändungsgrenze werden an den Stromspar-Check weitergeleitet. Für GEWOBA-Haushalte oberhalb der Pfändungsgrenze gibt es weiterhin ein begrenztes Beratungsangebot.

Handlungsfeld	3	**Motivation, Beratung, Förderung**
Maßnahmenbereich	3.2	**Zielgruppenorientierte Angebote zur Energieeinsparung**
Titel der Maßnahme	3.2.2	**Stromspar-Check PLUS für Haushalte mit geringem Einkommen**

Beschreibung der Maßnahme

Die steigenden Energiekosten stellen vor allem für die Menschen ein Problem dar, die wenig Geld zur Verfügung haben. Um dem entgegenzuwirken, wird in Bremen und Bremerhaven der Stromspar-Check PLUS, ein Beratungsangebot speziell für Haushalte mit geringem Einkommen, angeboten. Hierunter fallen Haushalte, die z.B. auf staatliche finanzielle Unterstützung angewiesen sind oder über geringe eigene Mittel verfügen. Die Beratungen sind kostenlos, ohne Verkaufsinteresse und finden direkt in den Haushalten statt. Mit den individuellen Tipps und Hinweisen können ohne Komfortverlust rund 200 Euro pro Jahr eingespart werden. Die Aktion Stromspar-Check PLUS ist eine gemeinsame Aktion des Deutschen Caritasverbandes e.V. (DCV) und des Bundesverbandes der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands e.V. Mit der Qualifizierung der Stromsparhelfer/innen und ihrer Wiedereingliederung in den Arbeitsmarkt hat das Projekt auch eine sozial- und arbeitsmarktpolitische Komponente. Die Aktion leistet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Sie ist Teil der Klimaschutzinitiative der Bundesregierung und wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert. Die BEKS EnergieEffizienz hat die Funktion der energiefachlichen Begleitung u.a. für das Land Bremen übernommen.

Im Rahmen von zwei Hausbesuchen werden von den Stromsparhelfern der Stromverbrauch verschiedener Elektrogeräte sowie der Wasserverbrauch aufgenommen sowie Soforthilfen wie Energiesparlampen, schaltbare Steckdosenleisten, Zeitschaltuhren, Wassersparduschköpfe etc. im Wert von durchschnittlich 70 Euro kostenlos installiert. Ergänzend werden konkrete Tipps zur Einsparung von Strom, Wasser und Heizenergie gegeben. Die erzielbaren Einsparungen werden dem Haushalt anhand eines Berichts erläutert. Die Entlastungen im Bereich Strom kommen unmittelbar den Haushalten zu Gute, von den Einsparungen bei Wasser und Wärme profitieren auch die Kommunen, da sie Kosten für Wasser und Heizenergie bei Empfängern von Transferleistungen übernimmt.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum haben in Bremen und Bremerhaven 6.260 Haushalte am Stromspar-Check teilgenommen. Durch die eingebauten Soforthilfen und ein geändertes Nutzer/innenverhalten konnte nach Angaben des Projektträgers im Berichtszeitraum eine prognostizierte CO^2-Einsparung von insgesamt rund 12.500 Tonnen erreicht werden, die im begleitenden Monitoring bestätigt wurden. Die durchschnittliche jährliche Energiekostenersparnis pro Haushalt liegt bei rund 200 Euro.

Langfristige Einsparungen in 6.260 Haushalten	**Menge**
Stromeinsparung durch die ausgegebenen Soforthilfen	12.929.631 kWh
Wasser	908.176 m^3
Energie für nicht elektrische Warmwasserbereitung	20.764.007 kWh
CO_2-Reduktion durch ausgegebene Soforthilfen	12.431.645 kg

Quelle: BEKS EnergieEffizienz

Ausblick

Der Stromspar-Check wird seit 2016 unter dem Titel "Stromspar-Check Kommunal – Einkommensschwache Haushalte schützen das Klima" zunächst bis 2019 fortgeführt. Schwerpunkte im neuen Projekt sind neben der Stromeinsparung für Haushalte auch die Einsparungen, die der Kommune bei den Heiz- und Wasserkosten zu Gute kommen.

Maßnahmenbereich 3.3: Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens

Handlungsfeld	3	**Motivation, Beratung, Förderung**
Maßnahmenbereich	3.3	**Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens**
Titel der Maßnahme	3.3.1	**„2050 - Dein Klimamarkt“**

Beschreibung der Maßnahme
„2050 – Dein Klimamarkt“, ein Projekt der Bremer Energie-Konsens, ist ein sogenannter Pop-Up-Laden aus Pappe, der als Zwischenzeitnutzung für einige Wochen in leer stehenden Ladenräumen das Thema klimafreundlicher Konsum erlebbar macht. Im „Klimamarkt“ steht der klimafreundliche Einkauf im Vordergrund. Bei einer erlebnisorientierten Shopping-Tour kann ein Warenkorb symbolisch mit Produkten des täglichen Bedarfs wie beispielsweise Lebensmitteln, Haushaltsartikeln, Kleidung, Elektronik- und Baumarktprodukten, Möbeln oder Reisen gefüllt werden. An der Ladenkasse werden die durch den Einkauf verursachten CO_2-Emissionen bilanziert und CO_2-verringernde Handlungsempfehlungen gegeben. Der Shop zeigt damit die Umweltwirkungen des individuellen Konsumverhaltens auf und gibt praktische Klimaschutztipps für den Alltag und das Arbeitsleben. Ziel des „Klimamarktes“ ist es, die Menschen in ihren jeweiligen Rollen für die Klimarelevanz ihres Verhaltens zu sensibilisieren und zur Umsetzung klimafreundlicher Handlungen zu motivieren. Das auf drei Jahre angelegte Projekt wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert. Unterstützt wird es von lokalen Kooperationspartnern wie dem BUND LV Bremen, dem ADFC LV Bremen, der Bremer Umwelt Beratung, dem Bremer Informationszentrum für Menschenrechte und Entwicklung, dem Bremer entwicklungspolitisches Netzwerk, dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr und von den jeweiligen Ortsämtern sowie von der Nordelbischen Evangelisch-Lutherischen Kirche in Hamburg und der Gemeinde Bad Zwischenahn.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Der „Klimamarkt“ wurde im Berichtszeitraum in sieben Bremer Stadtteilen, sowie in der Stadt Bremerhaven, im Kurort Bad Zwischenahn, auf dem Deutschen Kirchentag 2013 in Hamburg, in zwei Unternehmen und auf zwei Verbrauchermessen in Bremen präsentiert. Insgesamt haben in diesem Zeitraum mehr als 15.000 Personen den Klimamarkt besucht. Es wurden 125 Veranstaltungen im Klimamarkt durchgeführt sowie 70 Angebote für bestimmte Personenkreise wie beispielsweise Schulklassen, Jugendgruppen und Unternehmensmitarbeiter/innen organisiert. 117 Einzelhändler/innen und Gastronomiefachleute haben sich an der Entwicklung eines „Klimamarkt“-Einkaufsführers beteiligt. Der Klimamarkt wurde 2013 mit dem Red Dot Design Award in der Kategorie „Event Design“ ausgezeichnet, erhielt eine Winner-Auszeichnung beim German Design Award 2014 und wurde für den Ecodesign Award 2014 nominiert. Die Projektergebnisse werden zudem in einer Publikation zusammengefasst, die Anfang Dezember 2015 durch den oekom Verlag veröffentlicht wurde. Das Projekt wurde durch das artec - Forschungszentrum Nachhaltigkeit der Universität Bremen wissenschaftlich begleitet. Die Evaluation liefert Anhaltspunkte und Vorschläge für die Übertragung der Projektergebnisse. Das Projekt Klimamarkt wurde im Frühjahr 2016 mit einer Fachveranstaltung abgeschlossen, auf der die mit dem ihm gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen gebündelt und reflektiert wurden. Nach den Stationen in Bremen wurde der Klimamarkt an Akteure in anderen Städten, z.B. Osnabrück, Bersenbrück und Mainz, verliehen und dort präsentiert.

Ausblick
Einzelne Bausteine des Klimamarktes sollen im Rahmen anderer Projekte – z.B. an Schulen - verfügbar gemacht werden.

Handlungsfeld	3	**Motivation, Beratung, Förderung**
Maßnahmenbereich	3.3	**Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens**
Titel der Maßnahme	3.3.2	**Klimafreunde Bremen und Bremerhaven**

Beschreibung der Maßnahme
Mit den „Klimafreunden“ hatte die Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens) im Jahr 2010 eine Klimaschutzkampagne gestartet, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, alle gesellschaftlichen Gruppen in Bremen und Bremerhaven zu mehr Klimaschutz zu motivieren. Unternehmen, Institutionen sowie Bürgerinnen und Bürger verpflichteten sich mit einem persönlichen Versprechen zur Umsetzung bestimmter Klimaschutzmaßnahmen, die zur Senkung der CO_2-Emissionen im Land Bremen beitragen, und energiekonsens unterstützte sie dabei. Für alle Beteiligten bot energiekonsens Klimaschutzaktionstage und Beratungsangebote zu den Themen klimafreundliche Mobilität, Ernährung und klimafreundliches Verhalten im (Büro-)Alltag. Ein zentrales Instrument der Kampagne war eine eigene Internetseite mit Informationen und Tipps zu klimafreundlichem Verhalten. Partner der „Klimafreunde“-Kampagne waren der Allgemeine Deutsche Fahrrad-Club, der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, die Bremer Umwelt Beratung, das Bremer Informationszentrum für Menschenrechte und Entwicklung, das Bremer entwicklungspolitische Netzwerk, der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr Bremen sowie das Umweltschutzamt Bremerhaven.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2014
Die „Klimafreunde“-Kampagne wurde im Berichtszeitraum auf 67 Veranstaltungen in Bremen (45) und Bremerhaven (22) präsentiert. Zudem wurden 18 eigene Veranstaltungen organisiert und acht Seminar- und Vortragsveranstaltungen angeboten. Insgesamt haben sich auf diesen Veranstaltungen rund 1.400 Personen aus Bremen und Bremerhaven zum „Klimafreund“ erklärt und ihr persönliches Klimaschutzversprechen abgegeben. Daneben haben sich 61 Unternehmen in Bremen und 28 in Bremerhaven als „Klimafreunde“ dazu verpflichtet, verschiedene Klimaschutzmaßnahmen in ihrer Einrichtung durchzuführen, ihre Mitarbeiter über den Klimaschutz zu informieren und beispielgebend in Bremen zu wirken. Aus Anlass des 20. Jahrestages der UN-Konferenz in Rio und des 15. Geburtstags von energiekonsens haben im Sommer 2012 zahlreiche Bremer Akteure des Umwelt- und Klimaschutzes, der Nachhaltigkeit und Entwicklung auf dem Bremer Marktplatz das Klimaschutzfest „Peak! – Der Bremer Klimagipfel“ gefeiert. Den ca. 1.600 Besuchern wurden dort Informationen und Mitmach-Aktionen zu den klimarelevanten Themen Essen, Bewegen, Kaufen, Wohnen und Erholen angeboten. Mit einem „Klimabus“ wurde die Klimaschutzbotschaft durch die Städte Bremen und Bremerhaven getragen. Für die „Klimafreunde“ wurden acht Stammtische zu klimarelevanten Themen wie beispielsweise Solarenergienutzung oder klimafreundlicher Ernährung veranstaltet. Zudem wurden vier Klimaschutz-Workshops für Teilnehmer des Freiwilligen Ökologischen und Sozialen Jahres veranstaltet, um sie als Multiplikatoren für den Klimaschutz in ihren Einrichtungen zu gewinnen. Seit 2011 erschien alle acht bis zehn Wochen das „Klimafreunde-Magazin“ in einer gedruckten Auflage und als Online-Ausgabe. Zudem wurden Fachveranstaltungen für Unternehmen und Institutionen angeboten. Im Sommer 2014 führten die „Klimafreunde“ mit den Auszubildenden der Wirtschaftsförderung Bremen und unter Anleitung von energiekonsens zwei Klimaschutzaktionstage im Unternehmen durch. Die Auszubildenden organisierten den Rahmen der Veranstaltung. Dazu wurden Experten zum Thema Energie eingeladen und mit den Unternehmens-Geschäftsführern Schritte zu mehr Klimaschutz beraten Die Kampagne endete zum 31.12.2014. Die Themenfelder werden zum Teil in anderen Projekten fortgeführt.

Handlungsfeld	**3**	**Motivation, Beratung, Förderung**
Maßnahmenbereich	**3.4**	**Klimastadt Bremerhaven**
Titel der Maßnahme	**3.4.1**	**Klimastadtbüro**

Beschreibung der Maßnahme
Im November 2014 wurden die Klimaschutzaktivitäten des Magistrats der Stadt Bremerhaven mit dem Projekt „Kurs Klimastadt Bremerhaven“ zusammengeführt und ein neues Büro in der Bürgermeister-Smidt-Straße eingerichtet. Zudem wurde 2016 im Umweltschutzamt die neue Abteilung „Klimaschutz“ mit Sitz im Klimastadtbüro gebildet. Das Büro war Anlaufstelle für die interessierte Öffentlichkeit, im Foyer wurden Ausstellungen gezeigt und Vorträge gehalten, und es war Sitz der Geschäftsstelle für die Arbeitsgruppen des Projekts „Kurs Klimastadt Bremerhaven“ sowie des Bremerhavener Jugendklimarates. 2017 wurde der Sitz des Klimastadtbüros an den Waldemar-Becké-Platz verlegt. Als Schnittstelle zwischen behördlichem, unternehmerischem und bürgerlichem Klimaschutzengagement in Bremerhaven stehen die Räume des Klimastadtbüros allen Bremerhavener Einrichtungen für klimaschutzbezogene Aktivitäten zur Verfügung.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Das Klimastadtbüro erreichten in 2015 und 2016 rund 500 Bürgeranfragen zum kommunalen Klimaschutz, zu Energieeffizienz am Bau und zu anderen Klimaschutzmaßnahmen. Das Büro hat sich zu einer zentralen Stelle für den Klimaschutz in Bremerhaven entwickelt. Die vom Magistrat teilweise bereits vor dem Berichtszeitraum begonnenen Klimaschutzmaßnahmen im Bereich der Daseinsvorsorge wurden im Klimastadtbüro fortgeführt. Hierzu zählen die Fortsetzung des Qualitätsmanagements für kommunalen Klimaschutz (European Energy Award - EEA®), die Zusammenarbeit mit dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr bei der Umsetzung und Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms (KEP) 2020 sowie die Umsetzung des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes in Bremerhaven. 2014 wurde vom Klimastadtbüro der Jugendklimarat ins Leben gerufen. Er ist ein Beteiligungsgremium im Sinne der in Artikel 15 der Stadtverfassung garantierten Jugendrechte und soll die Beteiligung Jugendlicher am kommunalen Klimaschutz sicherstellen. Neben diversen kleineren Projekten initiierte der Jugendklimarat z.B. in 2014 die Einrichtung eines Repair-Cafés zur Förderung eines nachhaltigen Konsums. Das Repair-Café lief ein Jahr unter organisatorischer Federführung des Klimastadtbüros und wird seither eigeninitiativ und selbstfinanziert von Anwohnern der „Alten Bürger“ weitergeführt. Der Jugendklimarat erhielt einen ständigen Sitz sowie Rederecht im Bau- und Umweltausschuss der Stadtverordnetenversammlung. Darüber hinaus wirkte das Klimastadtbüro - in Kooperation mit der BIS Bremerhaven und dem RKW Bremen - unterstützend an diversen Maßnahmen anderer Stellen mit, wie z.B. an der Vorbereitung Bremerhavener Unternehmen auf die Umsetzung der Energiedienstleistungsrichtlinie. Zur Unterstützung privater Klimaschutzinitiativen wurde vom Klimastadtbüro eine Förderrichtlinie zur Vergabe des kommunalen Anteils aus den Gewinnüberschüssen der „BINGO! – Die Umweltlotterie“ ausgearbeitet. Die Geschäftsführung zur Vergabe der Mittel liegt beim Klimastadtbüro. In sechs Arbeitsgruppen wurden gemeinsam Projektideen zur Förderung des Klimaschutzes entwickelt. Beispielsweise wurde in der AG „Wirtschaft und Wissenschaft“ das Projekt „Energieeffizienztisch Bremerhaven“ vorbereitet. Kernprojekt der AG „Kommunikation“ war seit 2012 die jährliche Veranstaltung des „Klimastadttags“, der unter wachsender Beteiligung vier Mal stattgefunden hat. In Kooperation von Hochschule Bremerhaven und Klimastadtbüro wurden seit 2015 im Rahmen des Lehrangebots der Hochschule mehrere studentische Projekte durchgeführt, z.B. im Studiengang „Cruise Tourism Management“ ein Projekt zur Stärkung des Bewusstseins für den Umweltschutz. Die Kooperation zwischen Hochschule und Klimastadtbüro wurde in 2015 formell vereinbart und verstetigt. Die Förderung von Elektromobilität war ein wichtiger Schwerpunkt der AG „Mobilität“. Hier wurden zwischen Unternehmen praktische Erfahrungen bei der Nutzung von Elektrofahrzeugen ausgetauscht. Zentrales Anliegen der AG „Bauen und Sanieren“ war es, das Effizienzpotenzial von Gebäuden zu heben. Hierzu wurde in Kooperation mit energiekonsens u.a. das Handbuch „Bremerhavener Modernisieren“ erstellt. Mit ihrer erfolgreich laufenden Veranstaltungsreihe „Klimastadt: bauen!“ richtete sich die AG an ein interessiertes Fachpublikum. Die AG „BürgerInnen & Bildung“ setzte sich vornehmlich mit Fragen des Verbraucherverhaltens auseinander.

In der AG „Nachhaltiger Tourismus“ wurde im Rahmen von Projekten wie der Vorplanung und logistischen Unterstützung einer neuen Radstation in Bremerhaven maßgeblich der touristische Radverkehr in Bremerhaven thematisiert.

Ausblick
Neben der Beibehaltung erfolgreicher Projekt- und Handlungsansätze in der Daseinsvorsorge und dem zivilgesellschaftlich-unternehmerischen Bereich wird das Klimastadtbüro seine zukünftigen Tätigkeiten durch Unterstützung privater Initiativen vertiefen. Es wird angestrebt, auf diese Weise die CO_2-Einsparpotenziale in privaten Haushalten besser zu erschließen. Dazu soll in einem Vorversuch ein drittmittelgefördertes energetisches Quartiersmanagement als kommunal einsetzbares exemplarisches Modell eingerichtet werden. Dieses Projekt wird im Rahmen des 2016 vom Klimastadtbüro beantragten und inzwischen bewilligten Interreg-Baltic-Sea-Projekts „ACT Now“ umgesetzt. Zudem wird das Klimastadtbüro zukünftig seine Tätigkeit in Richtung Klimaanpassung erweitern.

Handlungsfeld	**3.**	**Motivation, Beratung, Förderung**
Maßnahmenbereich	**3.4**	**Klimastadt Bremerhaven**
Titel der Maßnahme	**3.4.2**	**Förderrichtlinie „Kommunaler Klimaschutz für die Stadt Bremerhaven“**

Beschreibung der Maßnahme

Seit Mitte 2014 wird dem Umweltschutzamt der Bremerhavener Anteil der Zweckabgabe aus den Einnahmen der „BINGO! - Die Umweltlotterie“ für die Förderung von Umweltschutzprojekten zur Verfügung gestellt. Diese Mittel (jährlich ca. 60.000 Euro) setzt das Umweltschutzamt für Maßnahmen zur Drosselung lokaler Treibhausgasemissionen im zivilgesellschaftlichen und wirtschaftlichen Sektor ein. Die Mittel stehen ausschließlich für Klimastadtprojekte von Bürgern, Unternehmen und Verbänden zur Verfügung. Für die ordentliche Vergabe der Fördermittel wurden mit den Klimastadt-Arbeitsgruppen eine Förderrichtlinie und ein transparentes Vergabeverfahren entwickelt. Förderungen werden für die Bereiche „Wirtschaft“, „Kommunikation“, „Mobilität“, „Bauen & Sanieren“, „BürgerInnen & Bildung“ sowie „Nachhaltiger Tourismus“ bewilligt. Eine Steuerungsgruppe spricht eine Förderempfehlung aus. Das Umweltschutzamt prüft den vergaberechtlichen Rahmen, erstellt einen Förderbescheid und verwaltet die Mittel.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum sind nach der Förderrichtlinie „Kommunaler Klimaschutz für die Stadt Bremerhaven“ insgesamt 31 Projekte mit einer Gesamt-Fördersumme von rund 150.000 Euro gefördert worden.

Nach der Förderrichtlinie „Kommunaler Klimaschutz für die Stadt Bremerhaven“ geförderte klimaschutzrelevante Projekte 2013 bis 2016

Projektname	**Arbeitsgruppe**	**Antragsteller**	**Projekt-volumen €**	**Förderung €**	**Projekt-beginn**
1. Klimastadttag	Kommunikation	Hochschule	3.500,00 €	3.500,00	15.06.2013
Pedelec Testfahren in Bremerhaven	Mobilität	ADFC	16.000,00 €	16.000,00	01.10.2013
Klimamarkt in der Alten Bürger	BürgerInnen & Bildung	energiekonsens	3.034,28 €	3.034,28	02.12.2013
Energie-Effizienztisch	Wirtschaft	energiekonsens	25.989,60 €	25.989,60	01.01.2014
Studentenprojekt: Befragung Pedelecs	Mobilität	Hochschule	2.000,00 €	2.000,00	2014
Regional-Fairer Markt	BürgerInnen & Bildung	AG Fairer Markt im Nord-Süd-Forum	3.900,00 €	2.400,00	02.11.2013
Regional-Fairer Markt	BürgerInnen & Bildung	AG Fairer Markt im Nord-Süd-Forum	6.500,00 €	6.500,00	02.11.2014
Radstation Havenwelten	Nachhaltiger Tourismus	Erlebnis Bhv	9.761,64 €	9.761,64	13.06.2014
Besuch, Befragung und Bericht über 4 Firmen	Wirtschaft	BIS	2.000,00 €	2.000,00	2013
Phänomentamobil	Mobilität	Phänomenta	1.281,50 €	1.281,50	23.06.2014
Klimastadt: bauen!	Bauen & Sanieren	energiekonsens	6.000,00 €	6.000,00	22.01.2015
Homepage FAIR EINKAUFEN	BürgerInnen & Bildung	Nord-Süd-Forum	2.255,00 €	2.255,00	15.06.2015
Stadtradeln 2014	BürgerInnen & Bildung	energiekonsens	3.892,50 €	3.892,50	2014

4. Bildungsforum	BürgerInnen & Bildung	Deutsche Klimastiftung	2.000,00 €	2.000,00	29.04.2015
Darstellung Bhv'ner Klimaschutzunternehmen	Wirtschaft	BIS	11.898,81 €	11.898,81	20.07.2015
Studentenprojekt: Kommunikation	Kommunikation	Hochschule	4.000,00 €	4.000,00	05.11.2014
Stadt der Wissenschaft	Kommunikation	Erlebnis Bhv	10.000,00 €	10.000,00	12.06.2015
Fair gehandelte Mode und klimagerechte Ernährung	BürgerInnen & Bildung	AG Fairer Markt im Nord-Süd-Forum	2.500,00 €	2.200,00	2015
Elektromobilitätstag	Mobilität	BEG	3.100,00 €	2.800,00	03.09.2015
Quartierskampagne	Bauen & Sanieren	energiekonsens	7.600,00 €	7.300,00	2015
Plastikmüll	Kommunikation	Hochschule	4.000,00 €	4.000,00	2016
b2b	Wirtschaft	BIS	3.000,00 €	3.000,00	2016
WAVE	Mobilität	Zero Race GmbH	10.750,00 €	10.750,00	11.06.2016
Digitale Übersichtskarte	Kommunikation	Torben Döscher	2.160,00 €	2.160,00	01.12.2016
Das Grüne Sofa	Kommunikation	starter-creative media GbR	1.400,00 €	1.400,00	2016
Biobackstube Bremerhaven	BürgerInnen & Bildung	Klimahaus	1.740,00 €	1.740,00 €	Dez 16
Multikulti im Labor	BürgerInnen & Bildung	Hochschule	360,50 €	360,50 €	05.-06.10.2016
Summe			**150.623,83**	**148.223,83**	

Ausblick

Die Förderrichtlinie „Kommunaler Klimaschutz für die Stadt Bremerhaven“ ist für den zivilgesellschaftlich-unternehmerischen Bereich des Klimastadtbüros ein wichtiges Instrument. Ziel ist es, weiterhin Projekte von Bürgern, Unternehmen und Verbänden zu fördern und die Akteure zu vernetzen, damit diese voneinander profitieren können und gemeinsam zur Erreichung der Klimaschutzziele beitragen. Der Fokus bleibt auf Projektideen gerichtet, die direkt oder indirekt zur Verringerung von Treibhausgasemissionen führen.

Nach der Förderrichtlinie „Kommunaler Klimaschutz für die Stadt Bremerhaven“ geförderte klimaschutzrelevante Projekte 2017

Klimateller	BürgerInnen & Bildung	Nord-Süd-Forum	4.100,00 €	4.100,00	März 17
Klimastadt: bauen! (2)	Bauen & Sanieren	energiekonsens	8.100,00 €	8.100,00	2017
Energie Experten Bremerhaven-Unterweser	Bauen & Sanieren	energiekonsens	18.000,00 €	18.000,00	2017

Handlungsfeld 4: Wirtschaft und Wissenschaft

Maßnahmenbereich 4.1: CO_2-Minderung im Unternehmensbereich

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.1	**„initiative umwelt unternehmen“ und „Umwelt Unternehmen“**

Beschreibung der Maßnahme
Maßnahmen zur CO_2-Minderung im Unternehmensbereich werden durch den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) im Rahmen von Projektförderungen umgesetzt. Auf diese Weise unterstützt der SUBV die Unternehmen im Land Bremen mit passenden Instrumenten dabei, den Anforderungen eines nachhaltigen Wirtschaftens zu begegnen, und zeigt konkrete Optionen für umweltorientiertes Handeln der Wirtschaft auf. Die Projekte „initiative umwelt unternehmen“ (31.03.2008 bis 30.06.2015) und „Umwelt Unternehmen“ (seit 01.07.2015) stellen jeweils den Rahmen dar, in dem zielgerichtete Unterstützung, Aktivitäten und Themenfelder zur Ökologisierung der bremischen Wirtschaft gebündelt angeboten werden - Energieeffizienz und Klimaschutz spielen hier eine bedeutende Rolle. Die folgenden Ausführungen geben den Stand des aktuellen Projektes „Umwelt Unternehmen“ wieder. Hauptzielsetzung des Projekts „Umwelt Unternehmen“ ist, den ökologischen Wandel der bremischen Wirtschaft durch die Reduktion von Umweltbelastungen mittels betrieblichem Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutz sowie durch die Entwicklung innovativer Verfahren und Produkte in den Unternehmen gezielt zu befördern. Unternehmen sollen durch das Projekt in ihren Bemühungen der nachhaltigen Unternehmensführung bzw. des betrieblichen Umweltschutzes unterstützt und zur Umsetzung wirkungsvoller Maßnahmen angeregt werden. Im Zuge der Projektumsetzung sollen die im Land Bremen ansässigen Unternehmen, die in besonderer Art – d.h. über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehend – umweltverträglich wirtschaften, aktiviert werden, um möglichst viele weitere Unternehmen in Bremen und Bremerhaven über praktische Umsetzungsmöglichkeiten zu informieren und dort entsprechende Prozesse anzustoßen. Die partnerschaftliche Zusammenarbeit der umweltengagierten Unternehmen mit dem Land Bremen – vertreten durch den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr – im Rahmen der „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“ soll weiterentwickelt und ausgebaut werden. Zu spezifischen Themenfeldern (u.a. Energieeffizienz und Klimaschutz) soll das Wissen über Umsetzungsmöglichkeiten betrieblichen Umweltschutzes durch Erfahrungsaustausch und direkte Kontakte der Unternehmen untereinander verbreitet werden. Zudem sollen die Angebote der Kooperationspartner und weiterer Einrichtungen insbesondere im Rahmen von Fachveranstaltungen präsentiert und inhaltlich eingebunden werden. Die Geschäftsstelle ist bei der RKW Bremen GmbH angesiedelt. Anknüpfend an bestehende Strukturen arbeitet die Geschäftsstelle zur Umsetzung der einzelnen Maßnahmen und Handlungsfelder mit Kooperationspartnern in Bremen und Bremerhaven zusammen. Kooperationspartner des Projektes sind die Bremer Aufbau-Bank GmbH, die Bremer Energie-Konsens GmbH, die Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (BIS), die Handelskammer Bremen - IHK für Bremen und Bremerhaven, die Handwerkskammer Bremen und die Wirtschaftsförderung Bremen GmbH (WFB).

Umsetzung im Berichtszeitraum (01.07.2015 - 31.12.2016)
Mit der Einrichtung der Geschäftsstelle „Umwelt Unternehmen" und der Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern wird im Rahmen des Projektes für die Unternehmen an zentraler Stelle eine kontinuierliche Kommunikation hinsichtlich der Angebote und Veranstaltungen sichergestellt, auch unter Einbeziehung geeigneter regionaler, nationaler und europäischer Förderinstrumentarien. Im Zuge des Projektes werden auch die umwelt- bzw. innovationsbezogenen Förderprogramme des Landes Bremen zielgruppenspezifisch transportiert (z.B. Programm zur Förderung anwendungsnaher Umweltschutztechniken (PFAU), Förderprogramm Angewandte Umweltforschung (AUF), Richtlinie zur Förderung der sparsamen und rationellen Energienutzung und –umwandlung in Industrie und Gewerbe (REN)). Mit Blick auf das gerade in kleineren Betrieben oftmals nicht ausreichend vorhandene Know-how im Bereich des betrieblichen Umweltmanagements und der Energiebilanzierung sowie insgesamt zur Kompensation von Informationsdefiziten spielen die Aktivitäten des Projektes im unternehmerischen Bereich daher eine wichtige Rolle, weil sie die investiven Instrumente flankieren, unterstützen und in vielen Fällen auch erst ermöglichen und stimulieren. Zusammengefasst leistet das Projekt „Umwelt Unternehmen" einen Beitrag zum betrieblichen Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutz im Land Bremen. Der mit diesem Projekt verfolgte sogenannte „Soft-policy"-Ansatz flankiert die übrigen im Land Bremen und darüber hinaus auf Bundes- und EU-Ebene existierenden „harten" Förderprogramme. Die vielfach gerade in kleinen und mittelständischen Unternehmen bestehenden Informationsdefizite werden gezielt durch die Geschäftsstelle „Umwelt Unternehmen" adressiert. Hierzu sind Veranstaltungen, Unternehmensbesuche und konkrete Umsetzungsprojekte durchgeführt worden. Insbesondere die Auszeichnung zum „Klimaschutzbetrieb CO_2-20" befördert die Ziele des Klimaschutz- und Energieprogramms 2020 des Landes Bremen. Überdies leistet das Projekt einen Beitrag zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs, zur Erhöhung der Biodiversität auf Firmengeländen, zur Förderung eines sozial und ökologisch verantwortlichen Wirtschaftens, zur Profilierung des Landes Bremen als innovativer Umweltwirtschaftsstandort und zum Querschnittsziel einer nachhaltigen Entwicklung. Über die im Rahmen des Projektes umgesetzten Maßnahmen „Partnerschaft Umwelt Unternehmen", Klimaschutzbetrieb und Klimafonds wird in gesonderten Maßnahmenbögen berichtet.

Ausblick
Im Jahr 2017 sind als spezifische Jahresaktivität des Projektes Aktionswochen „Wir sind AKTIV im Umweltschutz" geplant.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.2	**„Partnerschaft Umwelt Unternehmen“ (PUU)**

Beschreibung der Maßnahme
Die Bremer Umweltpartnerschaft „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“ ist ein Netzwerk von Wirtschaftsunternehmen des Landes Bremen und dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, das auf einer freiwilligen Vereinbarung basiert, die die Grundprinzipien des eigenen Handelns in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung und die allgemeinen Klimaschutzziele sowie die Zusicherung eines verantwortlichen und umsichtigen Umgangs mit der Umwelt und den ökologischen Herausforderungen umfasst. Zielsetzung der Partnerschaft ist es, die Motivation und den Einsatz der Wirtschaft für ein freiwilliges, über das Ordnungsrecht hinausgehendes, umweltgerechtes Verhalten und für freiwillige umweltgerechte Investitionen anzuregen und umfassend zu unterstützen. Zur Teilnahme berechtigt sind Unternehmen, die freiwillige Maßnahmen im Umwelt- und Klimaschutz umgesetzt haben - von der Einführung eines Umweltmanagementsystems über Aktivitäten im betrieblichen Klimaschutz, der Entwicklung und Einführung von Umwelttechniken bis hin zum Engagement für eine nachhaltige Unternehmensführung. Auch innerhalb der Partnerschaft stellen sich die PUU-Unternehmen weiter der Herausforderung einer ressourcen- und energiesparenden Produktion und Wirtschaftsweise: sie beschäftigen sich mit Fragen, wie sie in ihrem Betrieb Energie und Rohstoffe sparen können oder wie sich frei werdende Energie aus Prozessen optimal nutzen lässt. Die „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“ bietet Unternehmen, die sich freiwillig Umweltziele setzen und aktiv für eine umweltgerechte und nachhaltige ökonomische Entwicklung des Landes Bremen einsetzen, Unterstützungsangebote wie z.B. Informationen, Veranstaltungen und Beratungen, Öffentlichkeitsarbeit und Marketingmaßnahmen, Verwendung des Kampagnenlogos in der Innen- und Außendarstellung, Nutzung eines Internetportals, Erstellung eines Umweltfirmenportraits, den direkten Austausch mit der Umweltverwaltung. Die „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“ ist eine Aktivität des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr und der RKW Bremen GmbH im Rahmen des Projektes „Umwelt Unternehmen“, welches aus Landesmitteln finanziert wird.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn (einschließlich Berichtszeitraum 1.1.2010 – 31.12.2016)
Die „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“, die bei ihrer Gründung im Jahr 2003 mit 18 Betrieben startete, zählte am Ende des Berichtszeitraums 174 Mitgliedsunternehmen. Diese 174 Unternehmen mit 67.200 Beschäftigten bilden einen repräsentativen Querschnitt der Wirtschaft im Land Bremen ab. So engagieren sich kleine Betriebe bis hin zu internationalen Konzernen mit ihren Umweltaktivitäten in dem Netzwerk, wobei die Themen Energie und Klimaschutz eine bedeutende Rolle spielen. Dabei finden der Erfahrungsaustausch, die gemeinsamen Aktivitäten und der direkte Dialog mit der Hausspitze des Umweltressorts eine hohe Wertschätzung bei den Mitgliedern. Die Partnertreffen und die etablierten Arbeitskreise Öffentlichkeitsarbeit und Integriertes Management bilden die Basis für die Zusammenarbeit. Zentrale Themen bei den Unternehmen sind Maßnahmen zur Energieeffizienz und zum Klimaschutz. So hat sich z.B. der Arbeitskreis Integriertes Management intensiv mit dem Thema Energiemanagement beschäftigt, da für viele Mitglieder die Einführung des Energiemanagementsystems nach DIN EN ISO 50.001 attraktiv ist. Aber auch das gemeinsame Handeln und Kooperationen konnten im Rahmen von „Umwelt Unternehmen“ initiiert werden. So wurden gemeinsame Kampagnen und Aktivitäten, wie die Auszeichnung „Klimaschutzbetrieb CO_2-20“, der „Klimafonds“ oder „Orte der biologischen Vielfalt“ erfolgreich entwickelt. Der sparsame und verantwortliche Umgang mit Energie spielt bei den Unternehmen der „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“ eine große Rolle. Allein 135 Unternehmen haben Klimaschutzmaßnahmen und/oder die Nutzung von erneuerbaren Energien aufweisen können; 55 Mal erhielten die Mitglieder der „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“ die Auszeichnung „Klimaschutzbetriebe CO_2-20“, indem sie nachweisen konnten, mindestens 20 % CO_2 innerhalb von fünf Jahren eingespart zu haben.

Quelle: ‚initiative umwelt unternehmen' c/o RKW Bremen GmbH

Quelle: „Umwelt Unternehmen" c/o RKW Bremen GmbH

Ausblick
Neben dem weiteren Wachstum (Planzahl 12 neue Mitgliedsunternehmen pro Jahr), dem inhaltlichen Austausch, der Verbreitung der Umweltkampagnen und der Implementation von Tools zu Corporate Social Responsibility in Unternehmen soll die „Partnerschaft Umwelt Unternehmen" kontinuierlich weiter entwickelt werden.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.3	**‚Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20‘**

Beschreibung der Maßnahme

Die Auszeichnung zum ‚Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20‘ hat das Ziel, das Thema Klimaschutz und Energieeffizienz als Aufgabe in die betriebliche Praxis zu integrieren, indem sie gute Beispiele auszeichnet, deren Vorreiterfunktion heraushebt und in der Öffentlichkeit bekannt macht. Die Auszeichnung wird durch den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr verliehen.

Den Titel ‚Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20‘ können Unternehmen unabhängig von Größe und Branchenzugehörigkeit erlangen, wenn sie ihre CO_2-Emissionen innerhalb der letzten fünf Jahre um mind. 20 % durch effizientere Energienutzung und/oder den Einsatz regenerativer Energien am Standort abgesenkt haben. Der Titel ist gekoppelt an das Jahr, in dem die Auszeichnung beantragt wurde, so dass sich die Unternehmen jährlich neu um die Auszeichnung bewerben können. So ist sie Anregung, den Themenkomplex Energieeffizienz, CO_2-Reduktion und regenerative Energien als kontinuierlichen Verbesserungsprozess im Unternehmen zu implementieren.

Das Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 sieht vor, die Aktion ‚Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20‘ weiter auszubauen und bis zum Jahr 2020 200 Auszeichnungen zu erreichen.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn (einschließlich Berichtszeitraum 1.9.2008 - 31.12.2016)

Seit Beginn der Kampagne im Jahr 2008 wurden in Bremen und Bremerhaven bis zum Ende des Berichtszeitraums 58 Auszeichnungen zum ‚Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20‘ verliehen. Mit den im Zuge dieser Auszeichnungen realisierten Maßnahmen wurde eine jährliche CO_2-Reduktion in Höhe von rund 62.688 Tonnen erreicht.

Die umgesetzten CO_2-reduzierenden Maßnahmen sind vielfältig; ihre Bandbreite reicht von der Erneuerung der Beleuchtung über die Installation von Photovoltaikanlagen bis hin zu Modifikationen von Produktionsprozessen in Gewerbe und Industrie. Die Auszeichnung ist in der Regel das Ergebnis von vielfältigen Aktivitäten in den Unternehmen – häufig unterstützt von im Land Bremen angebotenen Beratungen, Energieanalysen und Förderprogrammen. So haben sieben ausgezeichnete Klimaschutzbetriebe für ihre Umstellungen im Produktionsprozess einen Zuschuss aus dem REN-Programm zur Förderung der sparsamen und rationellen Energienutzung in Industrie und Gewerbe (siehe separaten Maßnahmenbogen) in Anspruch genommen und damit eine CO_2-Senkung von 603 Tonnen pro Jahr erzielt.

Die Auszeichnungen wurden an Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen und Unternehmensgrößen verliehen. Auch gibt es Unternehmen, die sich mehrmals in Folgejahren mit neuen Maßnahmen erfolgreich bewerben und den Titel für mehrere aufeinanderfolgende Jahre führen dürfen. Einige zum Klimaschutzbetrieb ausgezeichnete Unternehmen können sogar ein CO_2-neutrales Wirtschaften aufweisen.

Durch die öffentliche Wahrnehmung der Auszeichnung durch den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr wurde sowohl mit den Kommunikationsmitteln der Geschäftsstelle „Umwelt Unternehmen“ selbst als auch durch allgemeine Presse- und Öffentlichkeitsarbeit für das Thema Klimaschutz und Energieeffizienz geworben und aufgezeigt, welche konkreten Möglichkeiten der Energieeinsparung in den unterschiedlichen Branchen möglich sind und bereits umgesetzt werden. Auf diese Weise wurden neue Unternehmen motiviert und weitere Interessenten an der Kampagne gewonnen.

‚Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20‘: Anzahl Auszeichnungen und CO_2-Minderungen der umgesetzten Maßnahmen 2008 bis 2016

	Anzahl der jährlichen Auszeichnungen			**Jährliche CO_2-Minderung der für die Auszeichnung zugrunde gelegten Maßnahmen (t/a)**
	Bremen	**Bremerhaven**	**Land Bremen**	
2008	4	0	4	5.871
2009	2	3	5	976
2010	3	6	9	4.109
2011	1	6	7	4.171
2012	2	6	8	255
2013	3	0	3	252
2014	5	3	8	9.506
2015	6	2	8	36.880
2016	6	0	6	668
Gesamt	32	26	58	62.688

Quelle: Geschäftsstelle „Umwelt Unternehmen“ c/o RKW Bremen GmbH

Ausblick
Es liegen weitere Bewerbungen und Interessenbekundungen zur Erwerbung des Titels ‚Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20‘ vor, so dass eine Zunahme an ausgezeichneten Betrieben und damit verbundene weitere CO_2-Minderungen zu erwarten sind.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.4	**Der Klimafonds**

Beschreibung der Maßnahme

Der Klimafonds, der im Jahr 2010 von den Mitgliedern der „Partnerschaft Umwelt Unternehmen“ gemeinsam mit dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr und der Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens) initiiert wurde, fördert und finanziert Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen. Die Idee dahinter: Unternehmen und Institutionen, die erfolgreich nachhaltig wirtschaften, unterstützen andere dabei, es ihnen gleichzutun. Sie leisten einen finanziellen Beitrag (per Treuhandvertrag) für noch nicht vermiedene oder nicht vermeidbare CO_2-Emissionen, die beispielsweise durch die Produktion von Druckerzeugnissen, den Stromverbrauch der Computer oder die Abgase von Firmenfahrzeugen entstehen, und finanzieren auf diese Weise den Fonds. Das Geld kommt kulturellen und sozialen Einrichtungen, denen selbst die Mittel fehlen, für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zugute.

Wer finanzielle Mittel für seine Klimaschutzvorhaben erhält, entscheidet eine unabhängige Jury. Basis der Juryentscheidung ist ein unabhängiges Energiegutachten, welches die möglichen Einsparpotenziale und Maßnahmen der jeweiligen Antragsteller beschreibt und von energiekonsens und der ‚Geschäftsstelle Umwelt Unternehmen‘ finanziert wird.

Durch die finanzielle Unterstützung beispielsweise für eine energiesparende Beleuchtungsanlage in einer Kindergruppe oder für eine Anlage zur Eigenstromversorgung in einer Kulturwerkstatt leistet der Klimafonds einen beachtlichen Beitrag zum Klimaschutz. Ein Teil der Gelder aus dem Klimafonds fließt direkt in die Wiedervernässung von Mooren, für die sich der BUND Landesverband Bremen e.V. einsetzt. Lebende Moore binden weltweit mehr Kohlenstoff als alle Wälder der Welt zusammen, zerstörte hingegen setzen Klimagase frei. Daher reduziert die Renaturierung von Sumpfgebieten den CO_2-Ausstoß. Allein ein Hektar wiedervernässte Moorlandschaft bewirkt eine nachhaltige Bindung von bis zu zehn Tonnen CO_2 pro Jahr.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum wurden von Unternehmen und Institutionen Mittel in Höhe fast 120.000 Euro in den Treuhandfonds eingezahlt. Es wurden 37 kulturelle bzw. soziale Einrichtungen mit rund 108.000 Euro gefördert und dadurch Maßnahmen zur CO_2-Reduktion in Höhe 211 Tonnen pro Jahr umgesetzt. Hinzu kommt die Bereitstellung von Mitteln zur Wiedervernässung von Mooren, die für eine Bindung von CO_2 in Höhe von absolut 850 Tonnen sorgt.

Zudem wurden mit den Mitteln der energiekonsens und der Geschäftsstelle „Umwelt Unternehmen“ insgesamt 23 Energieberatungen durchgeführt, die den Einrichtungen einen konkreten Handlungsplan zur mittelfristigen Verbesserung ihres Energiehaushalts ermöglichten.

Durch den Klimafonds unterstützte Projekte in sozialen und kulturellen Einrichtungen

Jahr	Anzahl Projekte	Ausgeschüttete Zuschüsse in €	Energiekosten-ersparnis in €/a	Energieeinspa-rung in kWh/a	CO_2-Effekte in kg/a
2010	3	10.560	1.700	20.070	4.844
2011	5	20.800	5.315	71.349	23.922
2013	4	18.721	4.278	23.138	20.198
2014	2	25.950	13.385	49.500	118.800
2016	23	31.625	12.096	51.128	42.925
gesamt	37	107.656	36.774	215.185	210.689

Quelle: „Geschäftsstelle Umwelt unternehmen“ c/o RKW Bremen GmbH

Ausblick

Der Klimafonds wird fortgeführt und im Rahmen von „Umwelt Unternehmen“ stetig weiter entwickelt.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.5	**REN - Richtlinie zur Förderung der sparsamen und rationellen Energienutzung und -umwandlung in Industrie und Gewerbe**

Beschreibung der Maßnahme

Die REN-Förderung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) hat zum Ziel, den Einsatz von Primärenergie und den Ausstoß von CO_2-Emissionen in allen Bereichen der Wirtschaft durch zusätzliche Investitionsanreize zu verringern. Damit setzt sie bei den erheblichen CO_2-Minderungsmöglichkeiten in der gewerblichen Wirtschaft an, die wegen zu geringer Amortisation von den Unternehmen vielfach nicht erschlossen werden. Die ergänzende REN-Förderung berücksichtigt die allgemeinen Rahmenbedingungen und individuellen Voraussetzungen in Unternehmen und unterstützt die Umsetzung einer breiten Palette an Energieeffizienz– und -einsparmaßnahmen.

Gefördert werden Investitionen in Gebäude, Anlagen und Ausrüstungsgüter, wenn diese der sparsamen und rationellen Energieverwendung und -erzeugung, der Nutzung von Abwärme oder dem betriebsbezogenen Einsatz von erneuerbaren Energien dienen. Die Erstellung betrieblicher Energiekonzepte zur Ermittlung von Optimierungspotentialen im Vorfeld kann ebenfalls unterstützt werden.

Antragsberechtigt sind Unternehmen der Industrie und der gewerblichen Wirtschaft, die eine Maßnahme im Land Bremen selbst durchführen oder durch ein anderes Unternehmen, z.B. im Rahmen von Contracting durchführen lassen. Die Förderung wird in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses von bis zu 40% (bzw. 50% für kleine und mittlere Unternehmen) gewährt. Förderfähig sind nur für die Erreichung des jeweiligen Umweltvorteils notwendigen Investitionsmehrkosten (Umweltmehrkosten) einer Maßnahme.

Für den Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung / Abwärmenutzung liegen seit 2004 konkretisierende Ausführungsbestimmungen vor. Des Weiteren werden im Rahmen der Ausführungsbestimmungen Heizung seit 2005 effiziente Heizungsanlagen, BHKW bis 50 kWel Leistung und effiziente Umwälzpumpen mit pauschalen Zuschüssen gefördert.

Die Umsetzung des REN-Programms erfolgt durch den SUBV und die BEKS Energieeffizienz GmbH als Projektträger für Vorhaben im Bereich Ausführungsbestimmungen „Heizung“. Die Bearbeitung des Handlungsfeldes Verbesserung der Energieeffizienz in der Wirtschaft findet in Zusammenarbeit mit der Bremer Energie-Konsens GmbH, der RKW Bremen GmbH, der Bremer Aufbaubank BAB und den Wirtschaftsfördergesellschaften WFB und BIS statt.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im REN-Programm wurden im Berichtszeitraum 109 Investitionsprojekte zur Reduzierung des Energieverbrauchs, zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Minderung der CO_2-Emissionen abgeschlossen – 79 davon in Bremen und 30 in Bremerhaven (rd. 28 %), die mit Fördermitteln in Höhe von 1.853.999 Euro unterstützt wurden. Außerdem förderte das REN-Programm 5 Energiekonzepte mit 27.356 Euro.

Die Förderung von Blockheizkraftwerken zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme (Kraft-Wärme-Kopplung) gehört zu den inhaltlichen Förderschwerpunkten des REN-Programms. Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 75 Projekte mit einer elektrischen Leistung von 3.997 Kilowatt gefördert.

Mit den im Berichtszeitraum durchgeführten REN-Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und zur Verbesserung der Energieeffizienz wurden CO_2-Emissionen in Höhe von 20.530 Tonnen pro Jahr gemindert – 18.388 Tonnen davon in der Stadt Bremen und 2.142 Tonnen in Bremerhaven.

Insgesamt sieben Unternehmen, die die Bremer Auszeichnung „Klimaschutzbetrieb CO_2-20“ erhalten haben, weil sie innerhalb von fünf Jahren eine CO_2-Minderung um mindestens 20 % am Standort realisieren konnten (siehe separaten Maßnahmenbogen), wurden durch das REN-Programm gefördert. Mit diesen Maßnahmen war eine CO_2-Minderung von 603 Tonnen pro Jahr verbunden.

Zuordnung der REN-Projekte zu einzelnen Projektbereichen (2010 -2016)

Jahr	Projekte	Davon			
		Einzelprojekte	KWK / Abwärmenutzung	Heizung	Energiekonzepte
2010	13	8	1	3	1
2011	12	5	0	6	1
2012	11	3	2	5	1
2013	20	3	2	14	1
2014	31	4	2	24	1
2015	14	3	1	10	-
2016	13	-	-	13	-
Gesamt	114	26	8	75	5

Mit dem REN-Programm geförderte Blockheizkraftwerke 2010-2016

	Anzahl	Elektrische Leistung (kW)
bis 50 kW	68	1.425
größer 50 kW bzw. Wärmenetz	8	2.572
davon Wärmenetze	3	85
Gesamt	76	3.997

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn

Seit 2003 wurden im REN-Programm Projekte zur CO_2-Minderung in ganz unterschiedlichen technischen Bereichen gefördert. Die Spanne reicht dabei von der Produktions- und Anlagentechnik (Lackierkabinen, Druckmaschinen, Elektroinduktions- oder Gasherde) über die Gebäudetechnik (effiziente Kälteaggregate bzw. Zentralisierung der Kälteversorgung und Abwärmenutzung, effiziente Motoren und Antriebe in der Lüftung mit hoher Wärmerückgewinnung, effiziente Beleuchtung mit Tageslichtsteuerung, Gebäudeleittechnik) und die Gebäudehülle (Gesamtsanierung über die Vorgaben der EnEV hinaus, Neubau im Passivhausstandard) bis hin zur Heizenergieversorgung durch Brennwertnutzung und Blockheizkraftwerke und den Einsatz erneuerbarer Energien (Solarthermie, Holzheizung z.T. mit Nahwärmenetz auf dem Betriebsgelände).

Insgesamt wurden 150 Investitionsprojekte, davon 112 in Bremen und 38 in Bremerhaven, mit einem Mittelvolumenvolumen von 2.812.405 Euro gefördert. Fördermittel in Höhe von 679.791 Euro gingen dabei nach Bremerhaven. Zusätzlich wurden zehn Energiekonzepte – drei davon in Bremerhaven - mit 38.290 Euro bezuschusst. Insgesamt wurden mit dem REN-Programm 91 Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von 4.607 Kilowatt gefördert.

Ausblick

Die Reduzierung des aus fossilen Energieträgern gedeckten Energiebedarfs der Wirtschaft im Land Bremen bleibt auch in Zukunft ein wichtiges Handlungsfeld für mehr Klimaschutz. Potentiale zur CO_2-Minderung in den Unternehmen sind nachgewiesen und mit dem technischen Fortschritt werden neue Effizienztechnologien für die Anwendung verfügbar. Mit der Fortsetzung der REN-Förderung auf dem bisherigen Niveau kann das Land Bremen einen wichtigen Beitrag zur Erschließung dieser Minderungspotentiale leisten. Im Bereich BHKW erschweren diverse bundesweite Rahmensetzungen und die Beihilfebestimmungen der EU den Ausbau der für den Klimaschutz in Bremen wichtigen dezentralen BHKW wesentlich.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.6	**Gewerbe-Impuls-Programm**

Beschreibung der Maßnahme

Das seit 2002 bestehende Gewerbe-Impuls-Programm ist eine Informations-, Bildungs- und Beratungs-Initiative der Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens), die mit einem niederschwelligen und breit ansetzenden Angebotsspektrum darauf abzielt, die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz in den Unternehmensfokus zu rücken. Entscheidungsträger und Beschäftigte in den Bereichen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie sollen motiviert werden, sich mit diesen Themen zu beschäftigen und Maßnahmen umzusetzen. Das Gewerbe-Impuls-Programm setzt dabei an unterschiedlichen Stellen an; zentrale Elemente sind Informationsvermittlung, Know-how-Transfer, motivatorische Aspekte und der Blick auf die gesellschaftliche Verantwortung. Ziel für energiekonsens sind die Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen sowie das Gewinnen und Verbreiten von Erkenntnissen über Energieeffizienz und Klimaschutz in Unternehmen. Hierfür werden auch Kooperationen mit Multiplikatoren und Partnern wie der ‚initiative umwelt unternehmen', der RKW Bremen GmbH, der Handelskammer Bremen, der Industrie- und Handelskammer (IHK) Bremerhaven, den Wirtschaftsförderungsgesellschaften WFB und BIS und dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr genutzt.

Die Motivationskampagne „plietsch!" und die Auszeichnungen mit der plietsch!-Plakette sind ein zentrales Element der Initiative Gewerbe-Impuls. Sie greift mit vielfältigen Informations- und Motivationsangeboten das Thema KfW-geförderte-Energieberatung und die von energiekonsens entwickelten und mit 60 % geförderten Energie-Checks auf. Unternehmen, die Maßnahmen umgesetzt haben, erhalten als Auszeichnung eine plietsch-Plakette. Dies wird auch für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt und soll andere Unternehmen dazu anregen, auch etwas zu tun.

Einen weiteren Schwerpunkt des Gewerbe-Impuls-Programms stellen die Veranstaltungen dar. So informieren die Fach-Veranstaltungen auf hohem Niveau über Querschnittstechnologien wie Beleuchtung, Druckluft, elektrische Antriebe, aber auch über andere, speziellere technische Themen und gesetzliche Änderungen. Das Programm für die Fach-Veranstaltungen erscheint zweimal im Jahr. Alle zwei Jahre veranstaltet energiekonsens in Kooperation mit der IHK Bremerhaven und der Handelskammer Bremen den Energieeffizienz-Kongress: „Energie – Zukunft – Unternehmen" mit aktuellen Informationen zu Studien, Trends, Entwicklungen sowie Best-Practice-Beispielen.

Ein bedeutender Fokus liegt auf der Einbindung von Multiplikatoren und der Netzwerkbildung. So tragen die Mitglieder des Gewerbe-Energieberater/innen-Netzwerkes, die selbst mehrmals im Jahr an Qualifizierungsveranstaltungen von energiekonsens teilnehmen, deren Angebote in die Unternehmen. Und umgekehrt wird interessierten Unternehmen für ihre Fragestellungen eine Liste der unabhängigen Fach-Ingenieurbüros zur Verfügung gestellt. Klima-Botschafter sind unterstützende Multiplikatoren; sie werden von energiekonsens als Vortragende einbezogen oder platzieren das Thema in den Bereichen, in denen sie sich bewegen. Steuerberatungs- und Wirtschaftsprüfungsfachleute als Klima-Repräsentanten geben Informationen zum Unterstützungsangebot von energiekonsens an ihre Mandanten weiter. Des Weiteren ist energiekonsens Mitglied beim Business-Netzwerk i2b. Dies gibt Gelegenheit, Netzwerk-Veranstaltungen nach energiespezifischen Fragestellungen zu gestalten, so dass eine große Zahl Unternehmer/innen erreicht wird, die energiekonsens über eigene Kanäle wahrscheinlich nicht erreichen könnte. Auch hält energiekonsens regelmäßig Vorträge vor Unternehmens- und Wirtschaftsverbänden.

Die Aktivitäten im Rahmen des Gewerbe-Impuls-Programms werden in hohem Maße unterstützt durch eine zielgruppenorientierte Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Der plietsch!-Newsletter informiert über aktuelle Themen im Rahmen des Projekts. Flyer und Anzeigen in den Kammermagazinen „Wirtschaft in Bremen" und „Wirtschaft an Strom und Meer" informieren über das Angebot der Energie-Checks.

Weitere Aktivitäten sind die Unterstützung ausgewählter Unternehmen bei der Erstellung eines CO_2-Fußabdrucks und bei der Erreichung der Klimaneutralität, die Bereitstellung von CO_2-Factsheets, die individuelle Beratung von Unternehmen und die Sonderaktionen wie beispielsweise die Aktion „Hand in Hand. Für morgen", mit Schulklassen und Unternehmen, die Aufmerksamkeit in den Medien wecken und die Platzierung von Themen wie Energieanalysen, Energieeffizienz und

Klimaschutz ermöglichen.

Umsetzung im Berichtszeittraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Gewerbe-Impuls-Programm wurden den Unternehmen im Rahmen von 81 KfW-geförderten Initial- und Detailberatungen im Land Bremen Maßnahmen mit einem CO_2-Einsparpotenzial in Höhe von insgesamt 7.035 Tonnen vorgeschlagen. Davon wurden gemäß der regelmäßigen Evaluierungen Maßnahmen mit einer CO_2-Minderung von 2.272 Tonnen bis September 2015 tatsächlich umgesetzt. Des Weiteren wurden seit 2012 17 Energie-Checks für Beleuchtung, Heizung und Strom durchgeführt. Für die umgesetzten Maßnahmen wurden 57 Unternehmen mit der „plietsch!"-Plakette ausgezeichnet.

Es wurden 38 Fachveranstaltungen zu Querschnittstechnologien mit bis zu 215 Teilnehmenden durchgeführt. In den Jahren 2010, 2012 und 2014 fanden der zweite, dritte und vierte Kongress zu Energieeffizienz und Ökonomie „Energie – Zukunft – Unternehmen" in Bremerhaven mit jeweils fast 100 Besuchern statt.

Im Rahmen von sechs i2b-meet-up-Veranstaltungen mit energiekonsens als (Mit-) Organisator konnten zwischen 250 und 300 Teilnehmende mit den Themen Energieeffizienz und Klimaschutz im Unternehmen erreicht werden. Ebenso konnten energiespezifische Fragestellungen in zahlreichen weiteren Veranstaltungen platziert werden, wie beispielsweise auf Veranstaltungen der Sparkasse Bremerhaven, des Rotary-Clubs Bremen, auf der Fischereihafen-Messe, der Regionalkonferenz „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in der Logistik" und in der Ausstellung „Gesichter der Nachhaltigkeit" im Wilhelm Wagenfeld Haus. Die Aktion „Hand in Hand. Für morgen", in der Grundschüler Unternehmen ein Klimaversprechen abgenommen haben, startete im Jahr 2010 in Bremerhaven und im Jahr 2011 in Bremen. Es wurden zehn Fact-Sheets z. B. zu klimafreundlichen Geschäftsreisen, klimafreundlichem Versand oder Green Meetings erstellt, die Unternehmen einen Einstieg in den Klimaschutz bieten.

Eine regelmäßige Pressearbeit mit 68 Aussänden im Berichtzeitraum erzielte über 128 Print-Veröffentlichungen, rd. 735 online-Veröffentlichungen sowie TV- und Radio-Beiträge. Viermal im Jahr wurde der plietsch!-Newsletter an ca. 1.400 Unternehmen versendet. Beilagen in den Kammermagazinen, Anzeigen, Flyer und eine Filmproduktion vervollständigten die Öffentlichkeitsarbeit.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn

Das Gewerbe-Impuls-Programm wurde seit 2002 auf der Grundlage von Praxiserfahrungen und den Anforderungen aktueller Fragestellungen laufend weiter entwickelt. So lag der Schwerpunkt der Motivationskampagne plietsch! in den Jahren 2008 bis 2011 auf der Vermittlung der von der KfW-Förderbank geförderten Initial- und Detailberatungen.

Ab 2012 wurde der Schwerpunkt auf den von energiekonsens entwickelten Energie-Checks für Beleuchtung, Heizung, Strom gelegt. Des Weiteren wurde die Förderung von Unternehmen, die klimaneutral werden wollen, verstärkt. Seit 2011 spielt das Thema „Energieeffizienz in Unternehmen" mit umfassender Information, Beratung und gezielter Förderung die wichtigste Rolle.

Doch allein mit der Umsetzung von technischen Effizienzmaßnahmen kann die notwendige Reduzierung der CO_2-Emissionen nicht erreicht werden, vielmehr sind ein Umdenken und Verhaltensänderungen erforderlich. Daher rückt auch dieser Ansatz und die Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung in der Initiative Gewerbe-Impuls immer mehr in den Fokus.

Ausblick

Die Aktivitäten von energiekonsens im Bereich „Energieeffizienz und Klimaschutz in Unternehmen" wurden in 2015 neu aufgestellt (siehe separaten Maßnahmenbogen); die bewährten Instrumente des Gewerbe-Impuls-Programms werden in diesem neuen Rahmen fortgeführt.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.7	**Energieeffizienz und Klimaschutz in Unternehmen (Bremer Energie-Konsens GmbH)**

Beschreibung der Maßnahme

Mit der Neuaufstellung im Bereich „Energieeffizienz und Klimaschutz in Unternehmen“ Anfang 2015 positioniert sich die Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens) noch näher am Umsetzungsprozess von Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen von Unternehmen. Hier dockt energiekonsens auch an die Erfahrungen aus der Vergangenheit an: Für immer mehr Unternehmen ist Energieeffizienz und Klimaschutz ein strategischer Prozess, der langfristig und auf verschiedenen Ebenen im Unternehmen wirkt und umgesetzt werden muss.

Ziel im Themenfeld Unternehmen ist es, Bremer und Bremerhavener Unternehmen aller Branchen bei der erfolgreichen Planung und Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zu begleiten und unterstützen – durch Information und Beratung, Motivation und Kommunikation sowie Aus- und Weiterbildung. Die Angebote richten sich dabei in erster Linie an kleine und mittlere Unternehmen. Ihnen fehlt es oft nicht nur an fachlichem Wissen, sondern insbesondere an Zeit und Geld, um sich intensiv mit dem Thema und passenden Maßnahmen auseinanderzusetzen. Zusätzlich werden auch Kleinstunternehmen angesprochen.

Mit einem Portfolio an Instrumenten, die sehr flexibel entweder einzeln in konkreten Beratungssituationen angeboten und umgesetzt werden können, oder auch im Rahmen von Projekten gebündelt Anwendung finden, sollen die einzelnen Zielgruppen erreicht und die verschiedenen Potenziale in den Unternehmen angegangen werden:

Im Rahmen der „klima:akademie“ bietet energiekonsens Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen für Unternehmen an. Dazu gehören die Fachveranstaltungen, Weiterbildungsangebote und der Lehrgang „Energieauditor Büro & Verwaltung“ in Kooperation mit dem RKW Bremen.

Das Projekt unternehmen:beratung umfasst alle Instrumente aus dem Bereich „Beratung zu Technik und Prozessen“. Die Energie-Checks wurden auf weitere Themenfelder ausgedehnt und auf die Zielgruppe Unternehmen mit weniger als 10.000 Euro Energiekosten im Jahr zugeschnitten. Darüber hinaus wurden sie um die Angebote des Umsetzungscoachings und Investitionszuschusses sowie um die Förderung von CO_2-Bilanzen ergänzt. Mit der Effizienz-Hotline und dem Klima-Dialog werden zwei neue Informationsmöglichkeiten entwickelt.

Im Bereich der Kommunikation der Angebote und Informationen für Unternehmen setzt energiekonsens weiterhin auf eine erfolgreiche Mischung von Direktansprache und Pressearbeit. Zudem werden wichtige Klimaschutzthemen in Themenblättern und Leitfäden aufgearbeitet.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Folgende von energiekonsens umgesetzten Projekte bündeln die einzelnen Instrumente aus Information, Beratung und Qualifizierung zu innovativen Vorhaben für mehr Klimaschutz in Bremen.

Energieeffizienter Einzelhandel

Das BUND Bremen Modellprojekt „Mehr Wege als Einweg im Klimaschutz“ mit dem Fokus auf die Problematik der Verwendung von Plastiktüten wurde von energiekonsens für die Durchführung von Energieanalysen sowie die Gewinnung weiterer Einzelhändler für die Inanspruchnahme von Energieanalysen genutzt. Es wurden 12 Energie-Checks umgesetzt.

Einkaufscenter sind im Bereich Einzelhandel eine sehr interessante Zielgruppe, da sich neben dem Center selbst, das aus energetischer Sicht meist enormes Potenzial bietet, hier auf engem Raum zahlreiche kleinere Einzelhändler finden, die zwar „nur“ Mieter“, aber meist selbst für Ladenbau und damit beispielsweise die Beleuchtung zuständig sind. Im Rahmen des Modellprojektes Energieeffiziente Einkaufscenter haben sich zwei Projektteilnehmer, die Berliner Freiheit als Einkaufszentrum sowie die Böttcherstraße als Einkaufsstraße, eine CO_2-Bilanz erstellen lassen. Von dem Angebot, einen Energie-Check in Anspruch zu nehmen, machten im Rahmen des Modellprojektes Böttcherstraße 15, des der Berliner Freiheit 38 Einzelhändler vor Ort Gebrauch.

Anknüpfend an das Modellprojekt Energieeffizienter Einzelhandel wurden insgesamt 66 Checks in

verschiedenen Einkaufszentren und bei einzelnen Unternehmen durchgeführt. Beworben wurden die Checks u.a. durch Stadtteilaktionen und Promotion-Aktivitäten. Die Durchführung erfolgte durch energiekonsens ausgebildete Studierende, die auf diese Weise erste Erfahrungen als Energieberater sammeln konnten. Jedem Unternehmen wurden im Rahmen der Checks mehrere Effizienzmaßnahmen empfohlen.

Energie-Checks

Die themenspezifischen Energie-Checks waren in 2015 und 2016 ausschließlich ein Angebot für Unternehmen mit unter 10.000 Euro Energiekosten pro Jahr. Von den 22 durchgeführten Energie-Checks ging es im überwiegenden Teil um Beleuchtung, was aus dem enormen Einsparpotenzial sowie den leicht realisierbaren Umsetzungsmöglichkeiten vorgeschlagener Maßnahmen resultiert.

Modellprojekt Energie-Visiten

Die Energie-Visiten sind kompakte und standardisierte Energieanalysen, die einen konkreten technischen Bereich untersuchen und erste Verbesserungsmaßnahmen empfehlen. Im Berichtszeitraum wurden 17 Heizungsvisiten und fünf Server-Visiten durchgeführt.

Effizienztische

In 2014 wurde ein Effizienztisch in Bremerhaven und in 2016 ein Tisch in Bremen gestartet; diese sind auf separaten Maßnahmenbögen dargestellt. Daneben haben sich auf Initiative von energiekonsens 2016 acht Landwirtschaftsbetriebe aus Bremen im vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft geförderten „Effizienztisch Landwirtschaft“ mit dem Ziel zusammengeschlossen, ihren Energieverbrauch und die damit verbundenen CO_2-Emissionen zu senken. Im Unterschied zu den Effizienztischen Bremen und Bremerhaven handelt es sich hierbei um ein Veranstaltungsformat mit unterschiedlichen Schwerpunkten (z.B. LED-Beleuchtung, effiziente Antriebe oder Wärmerückgewinnung), dessen Ziel es ist, den Wissenstransfer unter den Landwirtschaftsbetrieben anzuregen und Impulse zu geben.

Beratung - Erstinformation

Im Rahmen von unternehmen:beratung wurden die Erstinformationsangebote Klima-Dialog und die Effizienz-Hotline 35 mal in Anspruch genommen; drei Unternehmen wurden bei der Erstellung einer CO_2-Bilanz unterstützt.

Umsetzungscoaching und Investitionszuschuss

Unternehmen, die weniger als 10.000 Euro Energiekosten aufweisen, hatten auch in 2015 und 2016 die Möglichkeit, ein Umsetzungscoaching und/oder einen Investitionszuschuss in Anspruch zu nehmen. Es haben 23 Unternehmen einen Investitionszuschuss und zwei ein Umsetzungscoaching in Anspruch genommen; auch hier liegt ein Schwerpunkt auf der Umstellung auf LED-Beleuchtung.

Mitarbeitereinbindung

In 2015 setzte energiekonsens ein Modellprojekt zur Mitarbeitereinbindung für mittlere Unternehmen um: sechs Unternehmen wurden mit finanzieller Förderung begleitet; drei Unternehmen setzten Mitarbeitereinbindung ohne Förderung um, nahmen aber die inhaltliche Begleitung von energiekonsens in Anspruch.

Modellprojekt foot:print – 100 Fußabdrücke für den Bremer Westen

Im Fokus des Projektes steht ein Gebietsausschnitt des Bremer Westens, der sich aus den benachteiligten Stadtteilen Walle und Gröpelingen zusammensetzt. Unter dem Motto „100 Fußabdrücke für den Bremer Westen“ wird an (mindestens) 100 Orten im Quartier – in Wohngebäuden, Institutionen oder Unternehmen – das Thema Klimaschutz platziert. Neben der Zielgruppe „Wohngebäude und ihre Bewohner/innen“, werden Unternehmen und ihre Mitarbeiter/innen sowie Institutionen und ihre Nutzer/innen angesprochen und bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen individuell begleitet. Von den erstellten CO_2-Fußabdrücken entfallen 45 Fußabdrücke auf den Bereich Unternehmen. Ziel des Projektes ist dabei nicht nur, das Thema Klimaschutz im Stadtteil zum Gespräch werden zu lassen und die Menschen über ihre verschiedenen Lebenssituationen hinweg zu erreichen, sondern auch die Energieeinsparungen signifikant zu steigern – denn die Umsetzung von Energieeffizienz- und Klimaschutzmaßnahmen ist logische Konsequenz erfolgreicher Befähigung und Motivation der Menschen im Quartier und zentraler Baustein des Projektes. Das Projekt wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert, startete im November 2016 und läuft bis April 2018.

Bildung

Im Rahmen des Projektes unternehmen:bildung wurden 17 Fachveranstaltungen, fünf Module im Zusammenhang mit dem Lehrgang Energiebeauftragter Büro und Verwaltung sowie Kooperationsveranstaltungen durchgeführt. Das neue Format Forum wurde mit dem Thema „CO_2-freie Wirtschaft

in Bremen - Innovation und gute Beispiele“ erfolgreich durchgeführt.

Netzwerk

energiekonsens ist Träger von Netzwerken, Teil von Netzwerken und bietet Möglichkeiten der Vernetzung für Unternehmen, Experten, Kooperationspartner und andere relevante Gruppen. Die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz sollen auf diese Weise befördert und verankert werden. energiekonsens betreibt selber das KMU-Berater/innen-Netzwerk mit derzeit acht Ingenieurbüros. Im Februar 2016 hat energiekonsens im Rahmen des Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands (eaD) e. V. mit rund 15 anderen Energieagenturen die AG Unternehmen ins Leben gerufen.

Ausblick
Die genannten Unterstützungsinstrumente im Bereich „Energieeffizienz und Klimaschutz in Unternehmen“ werden zum großen Teil fortgeführt.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.8	**Effizienztisch Bremen**

Beschreibung der Maßnahme
Elf Unternehmen aus Bremen (ArcelorMittal Bremen GmbH, terminic GmbH, Bremer Tageszeitungen AG, Gestra AG, Jacobs Douwe Egberts DE GmbH, saturn petcare gmbh, Nehlsen GmbH & Co. KG, Bremer Weser-Stadion GmbH, DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH Werk Bremen, Flughafen Bremen GmbH, hanseWasser Bremen GmbH) haben sich 2016 im Netzwerk „Effizienztisch Bremen“ mit dem Ziel zusammengeschlossen, ihren Energieverbrauch und die damit verbundenen CO_2-Emissionen zu senken. Das von energiekonsens initiierte Projekt wird von der Bremer Aufbaubank, der WFB Bremen und der Handelskammer Bremen als Kooperationspartner unterstützt. Die BEKS EnergieEffizienz GmbH ist der Netzwerkträger. Der Effizienztisch ist eingebettet in die Lernenden Energieeffizienz-Netzwerke (LEEN-Netzwerke) der Nationalen Klimaschutzinitiative des BMUB. Das Projekt wird in zwei Phasen durchgeführt. In der ersten Phase findet im Wesentlichen eine Ist-Aufnahme der betrieblichen Situation vor Ort statt. Dabei werden Energieeffizienz- und CO_2-Reduktionsmöglichkeiten identifiziert, einer ersten wirtschaftlichen Bewertung unterzogen und priorisiert. Die Ergebnisse werden dem Unternehmen mitgeteilt und besprochen. Als Abschluss der Phase 1 erfolgt eine Zwischenevaluierung, deren Ergebnisse die Grundlage für die Zielvereinbarung des Energieeffizienz-Netzwerks bilden. Sie ist auch die Basis für ein einzelbetriebliches Konzept zur Energieoptimierung, das in der Phase 2 erarbeitet wird. Vom Unternehmen vorgeschlagene Einzelmaßnahmen werden in der Folgezeit einmal jährlich einem Soll-Ist-Vergleich unterzogen. Für jedes Kalenderjahr wird ein Statusbericht für alle beteiligten Unternehmen erstellt. Während der Projektlaufzeit finden vierteljährlich moderierte Netzwerktreffen statt. Das Projekt startete im Mai 2016 und endet voraussichtlich im Sommer 2019.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 - 31.12.2016
Der Projektstart erfolgte mit elf Bremer Unternehmen. Seitdem wurden die Unternehmensdaten erhoben und gemeinsam durchzuführende Effizienzmaßnahmen abgestimmt. Bis auf ein Unternehmen hatten alle Unternehmen entweder ein Energieaudit nach DIN 16247 oder ein Energiemanagement nach ISO 50001 durchgeführt, so dass auf die Durchführung einer Initialberatung verzichtet wurde. Vorläufige Baseline: Zehn ausgewertete Unternehmen hatten im Jahr 2015 einen Endenergieverbrauch von insgesamt 13.400 GWh. Insgesamt verursachen die zehn Unternehmen ca. 3.200 Mio. Tonnen CO_2. Die hohen Werte resultieren vor allem aus der Teilnahme des kompletten Stahlwerkstandorts von ArcelorMittal Bremen. Bisher sind 49 wirtschaftliche Effizienzmaßnahmen vorgeschlagen worden, die insgesamt etwa 5.000 MWh/a Endenergie einsparen würden. Die finale Zielvereinbarung mit den beteiligten Unternehme steht aber noch aus.

Ausblick
Die geplante Zielfindung wird am 4. Effizienztisch-Treffen im März 2017 vorgestellt und diskutiert. Grundlage dafür bilden die mit den Unternehmen abgestimmten Maßnahmenlisten. Mit einer endgültigen Zielvereinbarung ist zum 5. Effizienztisch im Sommer 2017 zu rechnen.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.9	**Effizienztisch Bremerhaven**

Beschreibung der Maßnahme

Die acht Unternehmen aus Bremerhaven - Deutsche See GmbH, FRoSTA AG, Abelmann Fischfeinkost, STRAKO GmbH, Fischereihafen Betriebsgesellschaft mbH, Druckerei Ditzen-Müller AG, Hochschule Bremerhaven und MWB Power GmbH - haben sich 2014 im „Effizienztisch Bremerhaven“ mit dem Ziel zusammengeschlossen, ihren Energieverbrauch und die damit verbundenen CO2-Emissionen zu senken. Das von energiekonsens als Netzwerkträger initiierte Projekt wird von der Klimastadt-AG Wirtschaft-Wissenschaft und der Industrie- und Handelskammer Bremerhaven als Kooperationspartner unterstützt und von der Klimastadt Bremerhaven und energiekonsens gefördert. Der Effizienztisch ist eingebettet in die Lernenden Energieeffizienz-Netzwerke (LEEN-Netzwerke) der Nationalen Klimaschutzinitiative des BMUB.

Das Projekt wird in zwei Phasen durchgeführt. In der ersten Phase findet im Wesentlichen eine Ist-Aufnahme der betrieblichen Situation vor Ort statt. Dabei werden Energieeffizienz- und CO_2-Reduktionsmöglichkeiten identifiziert, einer ersten wirtschaftlichen Bewertung unterzogen und priorisiert. Die Ergebnisse werden dem Unternehmen in Form eines Initialberichtes mitgeteilt und besprochen. Als Abschluss der Phase 1 erfolgt eine Zwischenevaluierung, deren Ergebnisse die Grundlage für die Zielvereinbarung des Energieeffizienz-Netzwerks bilden. Sie ist auch die Basis für ein einzelbetriebliches Konzept zur Energieoptimierung, das in der Phase 2 erarbeitet wird. Vom Unternehmen vorgeschlagene Einzelmaßnahmen werden in der Folgezeit einmal jährlich einem Soll-Ist-Vergleich unterzogen. Für jedes Kalenderjahr wird ein Statusbericht für alle beteiligten Unternehmen erstellt. Während der Projektlaufzeit finden durchschnittlich alle drei bis vier Monate moderierte Netzwerktreffen statt.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 - 31.12.2016

Im Berichtszeitraum haben acht Netzwerktreffen, insbesondere im Rahmen eines umfangreichen Erfahrungsaustauschs in den Betrieben, stattgefunden. In Fachvorträgen vor Ort wurden die Themen Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Druckluft, Hallenbeleuchtung, Kältetechnik, Heiztechnik, Photovoltaik und Blockheizkraftwerk behandelt.

Alle geplanten Energieaudits - gefördert oder von den Unternehmen selbst finanziert - sind in den Firmen durchgeführt worden. Aufbauend auf den individuellen Energieanalysen und den ermittelten betriebsspezifischen Einsparpotenzialen wurde ein gemeinsames Einsparziel ermittelt.

Die acht Bremerhavener Unternehmen hatten im Jahr 2014 einen Endenergieverbrauch von insgesamt 68.853 MWh, wovon circa 60 % auf den Stromverbrauch entfielen. Insgesamt verursachen die acht Unternehmen ca. 25.240 t CO_2. Die geplante Zielfindung wurde den Teilnehmer während des 4. Effizienztisch-Treffens im Dezember 2015 vorgestellt. Grundlage dafür bildeten die mit den Unternehmen abgestimmten Maßnahmenlisten. Zusammenfassend wurden folgende Maßnahmen und Potenziale ermittelt:

Anzahl wirtschaftlicher Maßnahmen	55
dadurch mögliche Endenergie-Einsparung	3.538 MWh/a
Stromeinsparung	1.484 MWh/a
Energiekosten-Einsparung	358.000 EUR/a
Gesamtinvestition	1.125.000 EUR
Interne Verzinsung der Investition durchschnittlich	26 %
Gemitteltes Endenergie-Einsparpotenzial	16,3 %
Gemitteltes CO_2-Minderungspotenzial	17,9 %

Im Rahmen eines Erfahrungsaustauschs im Dezember 2015 verpflichteten sich die Netzwerk-Teilnehmer, ihren Endenergieverbrauch in den kommenden zwei Jahren um durchschnittlich 8 Prozent und die CO_2-Emission um durchschnittlich 9 Prozent zu senken. Aktuell befindet sich das Netzwerk in der Umsetzungsphase, die regelmäßige Netzwerktreffen in den beteiligten Unternehmen und die Umsetzung von Maßnahmen beinhaltet.

Ausblick
Im März 2017 wird das 9. und vorletzte Netzwerktreffen des Bremerhavener Effizienztisches stattfinden. Die Abschlussveranstaltung mit den Präsentationen der Ergebnisse ist für den Herbst 2017 vorgesehen. Es ist abzusehen, dass die Umsetzungsphase aufgrund großer Investitionen länger als die Projektlaufzeit andauern wird, so dass erst Anfang 2018 mit endgültigen Ergebnissen zu rechnen ist. Die Projektergebnisse werden mit den Netzwerkteilnehmern gemeinsam in einem Endbericht zusammengefasst und am Ende des Projektes öffentlichkeitswirksam vorgestellt. Es wird angestrebt, das Projekt um ein Jahr zu verlängern.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.10	**‚preis umwelt unternehmen: Nordwest' / „Bremer Umweltpreis"**

Beschreibung der Maßnahme

Der 'preis umwelt unternehmen: Nordwest' bzw. seit 2015 der „Bremer Umweltpreis" prämiert Projekte unternehmerischer Umweltleistungen, indem er gute Beispiele heraushebt, sie bekannt macht und monetär auszeichnet. Er nimmt ein breites Spektrum betrieblichen Engagements von der Entwicklung einer innovativen Umwelttechnologie oder der Einführung neuer umweltfreundlicher Arbeitsprozesse bis hin zur gelungenen Kommunikationsstrategie in die Bewertung. Entscheidend ist, dass die Projekte ihre Wirkungen bereits messbar entfalten konnten, d.h. umgesetzt sind. Der 'preis umwelt unternehmen: Nordwest' wurde als Hauptpreis und in den Kategorien ‚Energieeffizienz', ‚Partnerschaft' und ‚Logistik' ausgelobt, während der „Bremer Umweltpreis" seit 2015 ausschließlich als Hauptpreis ausgelobt wird.

Initiator des 2001 erstmals vergebenen Bremer Umweltpreises, der über die Jahre eine unterschiedliche räumliche Ansprache erfuhr, ist der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV). Die seit 2006 erfolgte Ausrichtung in den Raum der Metropolregion Bremen-Oldenburg wurde ermöglicht durch die Bremer Aufbau-Bank, die NBank Niedersachsen, die Stadt Oldenburg, den Verein Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V. und weitere Sponsoren wie die Bremer Energie-Konsens GmbH und die Kieserling-Holding. Seit 2015 ist die Bremer Aufbau-Bank alleiniger Sponsor des „Bremer Umweltpreises". Der SUBV ist Schirmherr.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Bei der siebten Auslobung im Jahr 2011 hatten die Bewerbungen für den Umweltpreis mit einem Anteil von ca. 60 Prozent einen besonderen Fokus auf dem Themenkomplex Energieeffizienz/Klimaschutz. Das Projekt „Energetisch optimierter Betrieb" der Nietiedt Firmengruppe aus Wilhelmshaven gewann den Hauptpreis. Den Preis in der Kategorie Energie gewann der „Energieeffiziente Neubau" der Meereskost GmbH aus Bremerhaven. Bei beiden Preisträgern dominierte das ganzheitliche Energiekonzept der neu errichteten Firmengebäude, in dem von der Gebäudehülle über die Beleuchtung bis hin zur Energieversorgung alle technischen Möglichkeiten ausgeschöpft wurden. Den Partnerschafts-Preis gewann das Projekt „Kontinuierliche Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Unternehmen" der Holzhandlung Hermann Ehlers GmbH & Co. KG aus Bremerhaven für seine unternehmerische Weitsicht, Ideen zu entwickeln und im Sinne von Nachhaltigkeit und Umweltschutz betriebswirtschaftlich erfolgreich umzusetzen.

Der „Bremer Umweltpreis 2015" wurde im Herbst 2015 verliehen. Mit der Einrichtung einer natürlichen Kälteanlage setzte sich „Die Backstube - Backen mit Leidenschaft GmbH" aus Bremen-Nord im Rennen um die beste Unternehmenslösung für nachhaltigen Umwelt- und Klimaschutz, Ressourcenschonung und Energieeffizienz gegen 14 Mitbewerbende durch und gewann den mit 10.000 Euro dotierten Wettbewerb.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn

Der Umweltpreis startete im Jahr 2001 mit einer internationalen Ausrichtung (bremen partnership award), die im Jahr 2004 wiederholt wurde (Bremer Umweltpreis international). In den Jahren 2003 und 2005 wurde der Preis für Unternehmen im Land Bremen ausgeschrieben. In den Jahren 2006, 2009 und 2011 wurde der Raum auf das Gebiet der Metropolregion Bremen-Oldenburg erweitert. Im Jahr 2015 erfolgt eine räumliche Konzentration auf das Land Bremen

Von den insgesamt 441 Bewerbungen seit Beginn des Preises wurden 80 zu Finalisten und 30 zu Preisträgern. Mehr als 50 Prozent der Bewerbungen hatten einen Energie- und Klimaschutzbezug. Insgesamt wurde ein Preisgeld in Höhe von 367.500 Euro ausgeschüttet.

Ausblick
Der „Bremer Umweltpreis 2017“, der mit 10.000 Euro dotiert ist, wird am 23.03.2017 ausgelobt und im September 2017 verliehen. Es wird angestrebt, den Bremer Umweltpreis im Jahr 2019 erneut auszuloben.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.11	**green transformation**

Beschreibung der Maßnahme

Das Pilotprojekt der Bremer Energie-Konsens GmbH (energiekonsens) hat sich an Unternehmen gewendet, die eine green transformation durchführen wollen - ein umfassender durch Klimaschutz motivierter Veränderungsprozess, der viele Bereiche im Unternehmen betrifft (z.B. Leitbild, Zielevereinbarungen, Innovation und Entwicklung neuer Produkte, CO_2-Controlling, Personalentwicklung, Kommunikation und technische Maßnahmen). Ziel des Vorhabens war es, Klimaschutz als strategische Managementaufgabe in Unternehmen zu etablieren, bei einzelnen Unternehmen eine modellhafte green transformation zu initiieren und zu begleiten und durch die gewonnen Erfahrungen andere Betriebe zu motivieren die erprobten Maßnahmen selbst anzuwenden.

Ein zentrales Element von green transformation war die klima:akademie, die als erstes Weiterbildungsangebot in Deutschland Führungskräfte befähigt hat, Klimaschutz als strategisches Instrument im eigenen Unternehmen zu nutzen – auf Produkt- und Prozessebene. Grundlage dafür war ein innovatives, auf neuesten neurobiologischen Erkenntnissen beruhendes Bildungskonzept, bei dem namhafte Dozenten aus Wirtschaft und Wissenschaft den Teilnehmern in ein- bis zweitägigen Modulen Management- und Prozesswissen für alle relevanten Unternehmensdisziplinen vermittelt haben. Mit dem Aufbau von Netzwerkstrukturen wurde der Austausch zwischen den Beteiligten aus den unterschiedlichen Unternehmen angeregt – in einem vertrauensvollen Umfeld eines „Inner Circle“ als auch in einem öffentlich zugänglichen Netzwerk. Das Projekt wurde durch eine zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit begleitet und unterstützt.

Die Projektumsetzung erfolgte durch energiekonsens - unterstützt von den Kooperationspartnern Handelskammer Bremen, IHK Bremerhaven und ‚partnerschaft umwelt unternehmen‘. Weitere Akteure sind das Atlantic Hotel SAILCity, die IGEL Technology GmbH und BÜFA Reinigungssysteme als Modellunternehmen.

Das Pilotprojekt mit einer Laufzeit von April 2012 bis März 2015, die auf Juli 2015 verlängert wurde, wurde finanziert durch Fördermittel der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Eigenmittel von energiekonsens.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

In den Modulen der klima:akademie waren neben Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft auch immer Best-Practice-Unternehmen dabei, die von ihren Erfahrungen mit dem jeweiligen Thema berichtet haben. Um an diese guten Beispiele zu kommen, wurden deutschlandweit ca. 80 Unternehmen gescannt und dann zehn Vorbildunternehmen ausgewählt. Diese wurden ausführlich befragt und die Ergebnisse in entsprechenden „Steckbriefen“ festgehalten. Insgesamt hatte die klima:akademie 128 Teilnehmende, inklusive der Vertreter/innen der Modellunternehmen. Die Bewertung der Teilnehmenden für die Module der klima:akademie fiel gut bis sehr gut aus. Sowohl die Inhalte, die Referenten, das Bildungskonzept und der Austausch wurden positiv bewertet.

Folgende Module wurden an der klima:akademie durchgeführt:

- Modul 1, 26. und 27.09.2013: Green Transformation – Klimaschutz unternehmen
- Modul 2, 24. und 25.10.2013: Die Klimaschutzmacher im Zentrum: Climate-Change-Agents – Die eigene Wirksamkeit steigern
- Modul 3, 05.12.2013: Climate Controlling – Miss es oder vergiss es
- Modul 4, 06.02.2014: Produktintegration – der Markt der Zukunft ist grün
- Modul 5, 27.02.2014: Sustainable Supply Chain – klimafreundliche Beschaffung
- Modul 6, aus organisatorischen Gründen ausgefallen: Klimafreundliche Logistik – Klimaschutz liefern
- Modul 7, 24.04.2014: Mobilität im Unternehmen – Authentisch und effizient
- Modul 8, 03.06.2014: Mitarbeitereinbindung – Der Schlüssel für nachhaltigen Erfolg
- Modul 9, 01.07.2014: Nachhaltigkeits-Kommunikation – Tun, was wir sagen und sagen was wir tun

Wiederholungsmodule:

- Modul 10, 16. und 17.12.2014: Die Klimaschutzmacher im Zentrum: Climate-Change-Agents – Die eigene Wirksamkeit steigern
- Modul 11, 15.10.2014: Climate Controlling – Miss es oder vergiss es
- Modul 12, 05.02.2015: Mitarbeitereinbindung – Der Schlüssel für nachhaltigen Erfolg

Die Modellunternehmen Atlantic Hotel SAIL City, die IGEL Technology GmbH und BÜFA Reinigungssysteme wurden über die Projektlaufzeit begleitet und bei der Umsetzung ihrer green transformation unterstützt sowie finanziell gefördert. Mit allen Modellunternehmen wurden auch ausführliche Abschluss-Workshops durchgeführt. Die Bewertungen für das Projekt allgemein und im Besonderen für die klima:akademie fielen gut aus. Erkenntnisgewinn, Umsetzung von unterschiedlichen Maßnahmen in verschiedenen Bereichen und Verankerung des Themas Klimaschutz in der Unternehmensstruktur sind als Ergebnisse hervorzuheben.

Die „Steckbriefe“ der Vorbildunternehmen sowie auch verschiedene Leitfäden und Informationen stehen auf der Internetseite www.green-transformation.net zur Verfügung. Hier haben die Modellunternehmen während der Projektlaufzeit in einem Online-Tagebuch über ihre Aktivitäten berichtet. Des Weiteren gab es eine xing für den Austausch über relevante Themen. energiekonsens hat anhand der Projekterfahrungen und -ergebnisse eine Broschüre zum Thema green transformation erstellt, die Unternehmen darüber informieren soll, wie man eine green transformation angehen kann.

Das Projekt lief vom April 2012 bis Juli 2015. Der Projektabschlussbericht wurde dem Fördermittelgeber Ende Oktober 2015 vorgelegt.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.1	**CO_2-Minderung im Unternehmensbereich**
Titel der Maßnahme	4.1.12	**CO_2-neutrale Abwasserreinigung (kliEN) der hanseWasser Bremen GmbH**

Beschreibung der Maßnahme

Das Abwasserunternehmen hanseWasser Bremen GmbH betreibt mit seinen rund 400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern das 2.300 Kilometer lange Kanalnetz der Hansestadt sowie 200 Pumpwerke und reinigt in zwei Kläranlagen in Seehausen und Farge jährlich rund 50 Mio. Kubikmeter Abwasser von Privathaushalten, Industrie-, Gewerbe- und kommunalen Kunden. Die Freie Hansestadt Bremen ist neben der swb AG und der GELSENWASSER AG mit 25,1 % der Anteile Gesellschafter des Unternehmens.

Die Wirtschaftstätigkeit von hanseWasser zeigt einen hohen Anspruch an modernen Umwelt- und Klimaschutz. Nachhaltigkeit, Verantwortung, Klimaneutralität sowie Vorbild innerhalb der Branche im Bereich Klimaschutz zu sein, gelten als Leitbild aller Handlungen und Geschäftstätigkeiten im Unternehmen. hanseWasser hat sich das konkrete Ziel der Klimaneutralität des gesamten Unternehmens bis 2015 gesetzt und will dies durch Energieeffizienz und erneuerbare Energien erreichen.

Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, hat hanseWasser das Klimaschutz- und Energieeffizienzprojekt kliEN mit drei Teilprojekten aufgelegt:

- kliEN Business: Abwasserentsorgung wirtschaftlich und energieeffizient gestalten,
- kliEN Innovation: mit klimaschonendenden Dienstleistungen wachsen und
- kliEN Responsibility: unternehmerische Verantwortung übernehmen.

Damit verfolgt hanseWasser einen ganzheitlichen Ansatz: eine Unternehmenskultur und –entwicklung, für die jeder einzelne Mitarbeiter ins Boot geholt werden soll. Unterstützend dafür sind die kliEN-Botschafter im Unternehmen, die als Multiplikatoren handeln, aufklären, vermitteln, Maßnahmen anregen und umsetzen helfen und so den Kulturwandel hin zu mehr Klimaschutz voran treiben. Mit dem Programm „100 Ideen“ war jeder Mitarbeiter aufgerufen, Verbesserungsvorschläge zur Energieeinsparung zu entwickeln und umzusetzen. Das kliEN-Projekt ist inzwischen abgeschlossen, die wichtigen Handlungsfelder CO_2-Reduktion, Klimaschutzkultur und CO_2-Dienstleistungsentwicklung sind Linienverantwortlichen übertragen worden (kliEN-in-Linie) und werden im Rahmen eines regelmäßig tagenden bereichsübergreifenden Ausschusses begleitet.

Seit vielen Jahren hat das Unternehmen Erfahrungen bei der Energiegewinnung aus flüssigen Abfällen gesammelt. Hierfür werden neben Klärschlamm oder Produktionsabwässern auch andere bioenergetische Stoffströme Vergärungsanlagen, den sogenannten Faulbehältern, zugeführt, um die Biogasausbeute zu erhöhen. Neben der Kläranlage Bremen-Seehausen werden Klimaschutzaktivitäten auch auf der Kläranlage Farge sowie auf den Pumpwerken und im Verwaltungsgebäude umgesetzt.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum hat die hanseWasser Bremen GmbH verschiedene Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung regenerativer Energien in den Kläranalagen umgesetzt, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind.

Übersicht der umgesetzten Klimaschutz-Maßnahmen der hanseWasser Bremen GmbH

Jahr	Betriebsstätte	Maßnahmen
2010	KA Seehausen	Ersatz von vier kleineren Windanlagen durch einen 2 MW-Anlage; Stromerzeugung 4.800 MWh/Jahr (statt 500 MWh/a bisher)
2011	KA Seehausen	Optimierung Belüftungsregelung Belebung C (Einsparung insgesamt ca. 1.200 MWh/a): • Austausch der Sauerstoffsonden • Optimierung der Sauerstoffeintragsregelung • Anpassung der Wartungsintervalle Turboverdichter
2012	KA Seehausen	Steigerung Entwässerungsgrad Zentrifugen, sowie Umstellung Klärschlammentsorgung auf LKW-Transport, dadurch Reduktion des Kraftstoffverbrauchs um ca. 240.000 l/a
		Inbetriebnahme Container-BHKW mit verbessertem Wirkungsgrad (Strommehrertrag von ca. 4.000 MWh/a)
2013	KA Seehausen	Komplette Verstromung des Klärgases (Mehrertrag ca. 700 MWh)
		Austausch Rührwerke Belebung durch energieeffizientere Aggregate (Verbrauchsreduktion ca. 800 MWh)
		Austausch der Gasverdichte durch energieeffizientere Aggregate (Verbrauchsreduktion ca. 300 MWh)
		Ersatz der gasmotorischen Prozesslufterzeugung durch elektrisch getriebene Aggregate (Verbrauchsreduktion noch offen)
	KA Farge	Optimierung Fahrweise Biologische Reinigungsstufe • Reduktion O_2-Gehalt • Saisonale Anpassung TS-Gehalt in der Belebung
		Optimierung Verdichterbetrieb (Schwachlastbetrieb)
		Taktbetrieb Rührwerke
		Sanierung Zulaufpumpen (Verbrauchsreduktion für alle Maßnahmen 400 MWh)
2014	KA Seehausen	Ersatz der BHKW-Anlage durch Module mit höherem Wirkungsgrad (Mehrertrag ca. 4.000 MWh)
	KA Farge	Neubau BHKW 3: Inbetriebnahme (Mehrertrag ca. 400 MWh)
2015	Pumpwerke	Trockenwetterpumpe im Pumpwerk Findorff (Verbrauchsreduktion ca. 200 MWh erwartet)
2016	Verwaltung	Neubau Verwaltungsgebäude (Verbrauchsreduktion Strom und Wärme: 100 MWh el. und 400 MWh therm.)
	KA Seehausen	Einbau eines separaten Verdichters in der Belebung C zur differenzierten Luftbedarfssteuerung (Verbrauchsreduktion max. 500 MWh)

Im Jahr 2011 wurde die Kläranlage Seehausen mit der Auszeichnung 'Klimaschutzbetrieb CO_2-20' gewürdigt, einer im Rahmen der ‚partnerschaft umwelt unternehmen' initiierten Auszeichnung für Unternehmen, die ihre CO_2-Emissionen am Standort innerhalb der letzten fünf Jahre um mind. 20% durch effizientere Energie(aus)-nutzung und/oder Einsatz regenerativer Energien gesenkt haben. Für die Jahre 2013 und 2015 wurde diese Auszeichnung wieder vergeben, da die Emissionen seit 2011 wieder jeweils deutlich gesenkt werden konnten.

Im Jahr 2013 ging die Auszeichnung „Best Practice Energieeffizienz 2013" der Deutschen Energie-Agentur (dena) an hanseWasser für wirkungsvolle Maßnahmen zur Steigerung ihrer Energieeffizienz. Als herausragend stufte die dena die Energieoptimierung der größten biologischen Reinigungsstufe in der Kläranlage Seehausen ein, mit einer 14-prozentigen Stromeinsparung pro Jahr (1,2 Mio. Kilowattstunden) und einer jährlichen CO_2-Reduktion von nahezu 700 Tonnen.

Aufgrund einer firmeneigenen Windkraftanlage auf dem Gelände der Kläranlage Bremen-Seehausen, die mit einer Nennlast von 2,0 MW im Jahr ca. 4,8 Mio. kWh regenerativen Strom erzeugt, weiterer Prozessoptimierungen, wie zum Beispiel dem Einsatz effizienterer Blockheizkraft-

werke und einer kompletten Verstromung des Klärgases, läuft die Kläranlage seit 2014 im Jahresmittel klimaneutral. 2015 wurde die Klimaneutralität des gesamten Unternehmens erreicht. Durch das firmeneigene Projekt kliEN (Klimaschutz und Energieeffizienz) wurde die Verankerung dieser beiden Themen bei Mitarbeiterschaft und Führungskräften erreicht.

Ausblick

Die Klimaneutralität des Unternehmens, die derzeit noch durch den Bezug grünen Stroms sichergestellt wird, soll zukünftig aus eigener Kraft erreicht werden. Dieses Ziel ist bei jedem Mitarbeiter im Zielkartensystem verankert. Die Klimaschutzkultur wird weiterentwickelt und lebendig gehalten. Die Umsetzung weiterer Einsparpotenziale aus den Energieanalysen für die beiden Kläranlagen wird vorangetrieben. Darüber hinaus werden weiterhin regelmäßig Effizienzpotenziale gesucht und entwickelt.

Übersicht der geplanten Klimaschutz-Maßnahmen der hanseWasser Bremen GmbH

Jahr	**Betriebsstätte**	**Maßnahmen**
2017	KA Seehausen	Einbau eines Energierückgewinnungssystem in die Schlammentwässerungs-Zentrifugen zur Nutzung der kinetischen Energie des austretenden Zentratwassers (40 MWh)
	KA Farge	Austausch der Belüfterelemente der Biologie durch langlebige neue zur Reduktion des Druckverlustes und Verbesserung der Luftverteilung (200 MWh)
	KA Farge	Abzug des Primärschlammes durch Pumpen zur Reduktion des Schlammvolumens und der damit einhergehenden Pumpenenergie in der Schlammbehandlung (30 MWh)

Maßnahmenbereich 4.2: Umwelttechnologie für den Klimaschutz

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.2	**Umwelttechnologie für den Klimaschutz**
Titel der Maßnahme	4.2.1	**AUF – Programm Angewandte Umweltforschung**

Beschreibung der Maßnahme

Das Förderprogramm Angewandte Umweltforschung (AUF) des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr unterstützt innovative Wissenschaftsprojekte, die dazu beitragen, die natürliche Umwelt zu schützen und Lebensqualität zu erhalten. Das auf der Richtlinie zur Förderung von Projekten der Angewandten Umweltforschung basierende Förderprogramm zielt darauf ab, diejenige Forschung zu stärken, die Impulse für eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung im Land Bremen und in der Region gibt. Im Einzelnen sollen folgende Wirkungen erzielt werden:

- effektive Umsetzung von Forschungsergebnissen in die wirtschaftliche Praxis
- Verbesserung der F&E-Infrastruktur im Umweltschutz
- verstärkte Entwicklung von marktfähigen und innovativen Produkten, Dienstleistungen und Verfahren mit hoher Umweltverträglichkeit
- Bildung von wissenschaftlichen Netzwerken unter Einbeziehung von Unternehmen.

Ein aktueller Schwerpunkt mit mehr als der Hälfte aller Projekte bildet das Thema erneuerbare Energien und Energieeffizienz. An diesem Schwerpunkt hat die Förderung der Windenergie einen großen Anteil. Weitere Projekte beschäftigen sich beispielsweise mit der Nutzung von Biomasse, Solarenergie, energieeffizienter „grüner“ Logistik und Brennstoffzellentechnologie.

Antragsberechtigt sind wissenschaftliche Institute der Universität Bremen und der Fachhochschulen in Bremen und Bremerhaven, sonstige wissenschaftliche Einrichtungen im Land Bremen sowie Unternehmen als Kooperationspartner, wenn sie ihren Sitz oder eine Betriebsstätte im Land Bremen haben.

Durch die finanzielle Förderung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft zu diesen Themen wird das Forschungsrisiko vor allem für kleine und mittlere Unternehmen deutlich gesenkt. Beide Seiten profitieren und das Land Bremen unterstützt mit dem Ziel der Umweltentlastung eine anwendungsnah forschende Wissenschaft ebenso wie eine moderne und nachhaltig agierende Wirtschaft.

Das Förderprogramm wird finanziert aus Mitteln des Landes, die seit 2007 durch Mittel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) ergänzt werden.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Förderprogramm Angewandte Umweltforschung sind im Berichtszeitraum 17 klimaschutzrelevante Projekte mit einem Investitionsvolumen von über 2,4 Mio. Euro neu begonnen worden. Diese Projekte wurden mit rd. 1,6 Mio. Euro Fördermitteln des Landes Bremen und der Europäischen Union unterstützt.

Klimaschutzrelevante Projekte des Förderprogramms Angewandte Umweltforschung (2010-2015)

Projekttitel	Wissenschaftliche Einrichtung	Projekt-volumen (€)	Förderung (€)	Projektbeginn
Forschungsstudie BladeMaker (Kurztitel: Studie BladeMaker)	Fraunhofer IWES	64.181	64.181	01.12.2010
Behandlung von Abwässern aus Olivenmühlen in Griechenland (GreOlive)	Technologie Transfer Zentrum Bremerhaven (ttz)	25.596	21.346	01.06.2011
Studie zur Errichtung einer Labor-Windenergieanlage (Kurztitel: Lab-WEA)	Bremer Centrum für Mechatronik (BCM)	56.500	56.500	01.05.2012
Vorbereitung eines EU-Forschungsvorhabens zur Windenergie (Kurztitel: EU-WindNet)	Bremer Centrum für Mechatronik (BCM)	75.000	75.000	01.10.2012

Projekttitel	Wissenschaftliche Einrichtung	Projekt-volumen (€)	Förderung (€)	Projektbeginn
Erhöhung des Infrarot-Wirkungsgrades von Silizium-basierten Solarzellen und Photodetektoren (Kurztitel: INES)	Universität Bremen, Institut für Festkörper-physik	158.900	146.000	01.07.2010
Kennzahlen grüner Logistik - Kurs auf die öko-effiziente Logistikfabrik (Kurztitel: KeyP green)	Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH (BIBA)	157.905	138.075	01.07.2010
Nutzung mariner Algenbiomasse zur Biogasproduktion (Biogas aus Algen)	Jacobs University Bremen gGmbH (JUB)	179.986	149.986	01.06.2011
Messverfahren zur akustisch-aerodynamischen Optimierung von Rotorblättern (Kurztitel: MakOR)	Universität Bremen, BIMAQ	171.250	149.595	01.11.2012
Methodenentwicklung zur vorausschauenden Wartung von Windenergieanlagen (Kurztitel: Inno WEA-Wartung)	Fraunhofer IWES	194.302	140.000	01.11.2012
Umweltschonende Objektgründungen mit Suction Caissons in Offshore-Windparks (Kurztitel: ECo-Found.SC)	Hochschule Bremen, Fakultät Architektur, Bau, Umwelt	228.073	149.977	01.11.2012
Pedelec-Pool für Mieter (Kurztitel: Pedelec-Pool)	Bremer Energie Institut (BEI)	20.616	17.616	01.12.2012
Kennzahlen grüner Logistik - Kurs auf die Woche der Umwelt	Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH (BIBA)	5.556	1.800	01.02.2012
Aufbau eines Fraunhofer-Anwendungszentrums für Windenergie-Feldmessungen in Bremerhaven (Kurztitel: Fraunhofer AWF)	Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES	600.000	150.000	01.10.2013
Brennstoff-Pellets aus regionalen Reststoffen (Kurztitel: CoPAS)	Technologie Transfer Zentrum Bremerhaven (ttz)	176.743	133.743	09.09.2013
Umweltfreundliches Verfahren zur Goldabtrennung aus Erzen mittels Dielektrophorese für industrierelevante Durchsätze (Kurztitel: Goldabtrennung)	Universität Bremen UFT / Abt. Wertstoffrückgewinnung	109.900	99.500	01.01.2014
Windenergiepotenziale auf Dächern (Kurztitel: WiPoDa)	fk-wind, Hochschule Bremerhaven	69.391	61.486	01.01.2013
Konzeptentwicklung eines Offshore Logistik-Systems für Tripod-Gründungsstrukturen (Kurztitel: LoadLOG)	IMARE Institut für Marine Ressoucen GmbH	117.002	108.912	01.03.2014
Summe		**2.410.901**	**1.663.717**	

Ausblick

Das Förderprogramm Angewandte Umweltforschung ist im neuen Operationellen Programm Bremens zum Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE, Förderperiode 2014-2020) ein fester Bestandteil. Ziel ist es, weiterhin Kooperationsprojekte zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu unterstützen. Der Fokus bleibt auf Projektideen gerichtet, die darauf abzielen, wertvolle Ressourcen effizient einzusetzen. Daher sind Themen wie erneuerbare Energien und Energieeffizienz weiterhin Schwerpunktthemen.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.2	**Umwelttechnologie für den Klimaschutz**
Titel der Maßnahme	4.2.2	**PFAU - Programm zur Förderung anwendungsnaher Umwelttechniken**

Beschreibung der Maßnahme

Das Programm zur Förderung anwendungsnaher Umwelttechniken (PFAU) unterstützt die Entwicklung, Konstruktion und Erprobung von innovativen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen mit positiven Auswirkungen für die Umwelt und stellt ein zentrales Förderinstrument für Innovationen in der Umweltwirtschaft dar.

Gefördert werden Pilotprojekte, Verbundprojekte zwischen Wirtschaft und Wissenschaft sowie Markterschließungsprojekte (letzteres bis Februar 2015) für innovative Produkt- und Verfahrensentwicklungen, die zu Klimaentlastungen, zum effizienten Umgang mit Energie und auch zur Nutzung erneuerbarer Energien beitragen. Weitere Schwerpunkte sind z.B. Ressourcen-Einsparungen, Emissionsminderungen, die Nutzung nachwachsender Rohstoffe und der produktionsintegrierte Umweltschutz.

Mit dem PFAU sollen insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) ermutigt werden, innovative Entwicklungen mit positiven Auswirkungen auf die Umwelt durchzuführen. Dadurch soll das oftmals bei derartigen Entwicklungsvorhaben überdurchschnittlich hohe technische und wirtschaftliche Risiko gemindert und die Wettbewerbsfähigkeit des antragstellenden Unternehmens gestärkt werden. Gleichzeitig wird damit angestrebt, qualifizierte Arbeitsplätze zu schaffen oder zu erhalten, eine Basis für neue Umsätze zu schaffen und die infrastrukturelle Entwicklung auf dem Gebiet der Umwelttechniken zu verbessern.

Die Umsetzung des Förderprogramms erfolgt durch die Wirtschaftsförderungsgesellschaften in Bremen (Wirtschaftsförderung Bremen - WFB) und Bremerhaven (Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung - BIS). Das Förderprogramm wird finanziert aus Mitteln des Landes und des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum wurden mit dem PFAU 55 betriebliche Innovationsprojekte gefördert, davon 34 mit Bezügen zu den Themenbereichen Energie und Klimaschutz. Dafür wurden bei einem Projektvolumen von insgesamt nahezu 8 Mio. Euro Fördermittel in Höhe von etwa 3,85 Mio. Euro eingesetzt. Die Unternehmen und ihre wissenschaftlichen Partner entwickelten vielfältige innovative Komponenten und Verfahren für die On- und Offshore-Windenergie, aber beispielsweise auch für Wärmedämmung und Erdwärmenutzung.

PFAU-Projekte Bremen mit Bezug zu Energie und Klimaschutz 2010-2016

Projektbeginn	Projekttitel	Antragsteller	Förderung (€)
2010	SunFire: Entwicklung einer Laboranlage als Grundlage für Aufbau und Betrieb einer Forschungs- und Demonstrationsanlage zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe aus CO_2 und Wasserstoff	SunFire GmbH	164.620
2011	Bemessung von Offshore-Windenergiefundamenten mittels dynamischer Parameter - Ökoeffizierente Materialeinsparung durch schlankere Gründungsstrukturen	GeoEngineering.org	78.504
	Bemessung von Offshore-Windenergiefundamenten mittels dynamischer Parameter - Ökoeffizierente Materialeinsparung durch schlankere Gründungsstrukturen	FhG-IWES	71.961

Projektbeginn	Projekttitel	Antragsteller	Förderung (€)
2012	VerFeldOpt - Entwicklung eines neuartigen optimalen Sammler-Verteiler-Systems und eines spezifischen Optimierungstools thermischer Verteil-, Verrohrungs- u Pumpensysteme	Erdwärme Messtechnik GmbH	30.000
	VerFeldOpt - Entwicklung eines neuartigen optimalen Sammler-Verteiler-Systems und eines spezifischen Optimierungstools thermischer Verteil-, Verrohrungs- und Pumpensysteme	Universität Bremen/ Verfahrenstechnik der Wertstoftrückgewinnung	64.995
	AutoMatEffDesign - Datenbankbasierte Simulationssoftware für Offshore-Windenergieanlagen zur automatisierten und materialeffizienten Berechnung von Lasten und Betriebsbedingungen nach neuer Deutscher und Internationaler Normung	P.E. Concepts GmbH	84.525
	Dämmplatte - Entwicklung einer neuen umweltverträglichen Wärmedämmplatte für die Außendämmung von Gebäuden auf Basis cellulosehaltiger Reststoffe	Ventimola GmbH & Co. Dämmtechnik KG	45.298
	Dämmplatte - Entwicklung einer neuen umweltverträglichen Wärmedämmplatte für die Außendämmung von Gebäuden auf Basis cellulosehaltiger Reststoffe	Universität Bremen/ Verfahrenstechnik der Wertstoftrückgewinnung	138.208
2013	Anti-Eis 2 - Entwicklung von Anti-Eis Beschichtungen und deren Parameter für Applikations- sowie Härtungstechnologien für Hindernis-kennzeichnungen von Windenergieanlagen	REETEC GmbH	91.320
	Anti-Eis 2 - Entwicklung von Anti-Eis Beschichtungen und deren Parameter für Applikations- sowie Härtungstechnologien für Hindernis-kennzeichnungen von Windenergieanlagen	FhG IFAM	135.860
2014	Entwicklung und Erprobung eines Verfahrens zur dynamischen Offshore-Pfahlprobebelastung an vibrierten und impulsgerammten XL-Monopiles	Geo-Engineering.Org GmbH	108.438
	Entwicklung und Erprobung eines Verfahrens zur dynamischen Offshore-Pfahlprobebelastung an vibrierten und impulsgerammten XL-Monopiles	Fraunhofer Gesellschaft Institut für Windenergie und Systemtechnik	88.561
	Neuartige aerodynamische Leistungsregelungen für Windenergieanlagen der neuen Generation (NALG)	P.E. Concepts GmbH	75.250
2015	Effizientere Rotorblätter von Windenergieanlagen durch Retrofits	Hochschule Bremen	83.754
	Effizientere Rotorblätter von Windenergieanlagen durch Retrofits	Deutsche Windtechnik AG	31.800
	Effizientere Rotorblätter von Windenergieanlagen durch Retrofits	Deutsche Windtechnik Rotor und Turm GmbH & Co. KG	40.875
	Preserve - Erbringung von Kraftwerksdienstleistungen durch Windenergieanlagen mit Synchrongeneratoren wie der Bereitstellung einer Momentan- und Primärreserve PReserve	SIT - Schwaneweder Industrietechnik GmbH	99.000
	Preserve - Erbringung von Kraftwerksdienstleistungen durch Windenergieanlagen mit Synchrongeneratoren wie der Bereitstellung einer Momentan- und Primärreserve PReserve	BCM Bremer,Centrum für Mechatronik	107.516
2016	MMD Safety - Automatisch auslösende und wieder einschaltende elektrische Freischaltein-	Modern Micro Devices	79.988

	richtung		
	Computergestützte Diagnose von Rotorblättern mittels Hochfrequenzsensoren	REETEC Regen. Energie und Elektrotechnik GmbH	48.000
	Computergestützte Diagnose von Rotorblättern mittels Hochfrequenzsensoren	Fraunhofer MEVIS	96.800

Quelle: WFB – Wirtschaftsförderung Bremen GmbH

PFAU-Projekte Bremerhaven mit Bezug zu Energie und Klimaschutz 2010-2016

Projektbeginn	Projekttitel	Antragsteller	Förderung (€)
2010	Entwicklung eines optischen on-line-Verfahrens zur Bewertung des mikrobiellen Zustandes von Biogasanlagen während des laufenden Betriebes	ISITEC GmbH/ ttz Bremerhaven Umweltinstitut	**176.024**
	Steigerung der Reynolds-Zahlen im aerodynamisch-akustisch optimierten Windkanal zur Optimierung von Rotorblattprofilen von OWEA	Deutsche Windguard Engineering GmbH	127.577
	Wind-Lidar	Optimare GmbH& Co. KG/ Thales instruments GmbH	246.070
2011	Struktur- und Gewichtsoptimierung einer 2,5 MW-Windenergieanlage	PowerWind GmbH	123.740
	Markterschließung des ESSORP-Projektes	Environmental Systems GmbH	48.350
	Innovatives Rotorblatt für Offshore-Windenergieanlagen	INNOVEN GmbH/Deutsche Windguard Engineering GmbH	206.412
2012	Bestkorr - Optimierte Vorausplanung von Korrosionsschutzmaßnahmen für Offshore Gründungsstrukturen mit Bewertung von innovativen Verfahren zur Vermeidung eines langfristigen Eintrages von persistenten Metallen in die marine Umwelt	WeserWind GmbH/ Strako GmbH/ MareTex GmbH/IWES/IMARE	158.467
2013	Entwicklung eines System zum Monitoring der Umweltleistung der Produkte und des Unternehmens im Warenwirtschatsystem SAP	Frosta AG	59.820
	TriBASE-optimierte Vorausplanung einer dreibeinigen Gittermast-Struktur für Offshore-	Weserwind GmbH Offshore Construction Georgsmarienhütte/tkb Technologiekontor Bremerhaven GmbH	174.125
	SEROS - Entwicklung eines ressourcenschonenden Manipulator-Schweißsystems	Weserwind GmbH Offshore Construction Georgsmarienhütte	173.670
2014	Markterschließung Akustische Windkanalmessungen	Deutsche Windguard Engineering GmbH	49.825
2015	SPRUNG - Full Service Provider für projektgetriebene Unternehmensverbünde zur Abwicklung von Großprojekten in der Windenergiebranche	tkb technologiekontor Bremerhaven GmbH/ IWES Fraunhofer Institut	200.076
	LeanBlade - Entwicklung eines Dienstleistungsprodukts "LeanBlade: Production & Green Supply Management System".	LSA Logistik Service Agentur GmbH/ IWES Fraunhofer Institut	199.998
2016	THERMOFLIGHT-Konzeptstudie für die Entwicklung eines optimierten Wartungs- und Inspektionskonzepts von Offshore Windenergieanlagen	WindMW Service GmbH/ Deutsche Windguard Engineering GmbH/ IWES/ BIMAQ Bremer Inst. Messtechnik, Automatisierung und Qualitätswissenschaft	230.009

Quelle: BIS – Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn
Schon früh wurde im PFAU ein Schwerpunkt auf die erneuerbaren Energien gesetzt; dabei nahm die Windenergie eine herausgehobene Bedeutung ein: Die Förderung von 116 Windenergie-Projekten begleitete die Standortprofilierung im Land Bremen und unterstützte die Bewerbungen zum Spitzencluster-Wettbewerb der Bundesregierung. Mit einem Fördervolumen von über 17,5 Euro und einem Projektvolumen von über 29,3 Mio. Euro entwickelten Unternehmen in dieser Branche Produkte und Dienstleistungen; neue Umsätze und Arbeitsplätze wurden geschaffen. Die wissenschaftlichen Einrichtungen im Land Bremen wuchsen zu einer renommierten infrastrukturellen Basis von überregionaler Bedeutung. Darüber hinaus wurden in Bremerhaven Projekte zum Klimaschutz direkt in der Konsumgüterindustrie umgesetzt. So wurden im PFAU Vorhaben zum Carbon Footprint und zur Integration von klimarelevanten Produktdaten in das SAP-System gefördert.

Ausblick
Der Förderung von Projekten in Wirtschaft und Wissenschaft, die sich der Entwicklung von Innovationen im Bereich der erneuerbaren Energien, insbesondere der Windenergie, widmen, wird im Land Bremen weiterhin eine große Bedeutung zukommen. Das PFAU, gerade auch in Verbindung mit anderen Instrumenten der Wirtschaftsförderung, hat sich dabei auf einzelbetrieblicher Ebene bewährt, darüber hinaus aber auch zur Stärkung der Wissenschaftsinfrastruktur beigetragen. Auch soll PFAU weiterhin genutzt werden, um Projektkonsortien mit ihren innovativen Ansätzen für Bewerbungen auf Bundes- und EU-Ebene zur erfolgreichen Akquisition von überregionalen Fördermitteln zu qualifizieren. Im Rahmen der im Jahr 2016 begonnenen Ausschreibung zum Thema „Green Economy“ sind eine Vielzahl erfolgversprechender Projektskizzen eingegangen, die im Jahr 2017 in AUF bzw. PFAU zur Antragsreife gebracht werden sollen. Die Projektkonsortien in Bremerhaven beschäftigen sich z. B. mit „Advanced Lean Blade-Digitalisierung der Textil-Logistik in der Blatt-Produktion mit integrierter Erweiterung für die Verschnittrückführung zum UpCycling“ sowie „WEnDE - Dearomatisation and - sulphurisation Wind Energy in Diesel Engines“(Kraftstoffveredelung mit Wasserstoff aus Überschussstrom). In Bremen wollen sich Konsortien zum Beispiel mit diesen Themen befassen: • „Fertigungsverfahren für Filterwärmetauscher für energieeffiziente, fenster-integrierte Lüftungsgeräte“, • „Funktionsorientierte Entwicklung eines integralen Faserverbund-Formwerkzeugs zur energieeffizienten, prozesssicheren Rotorblattproduktion“, • „Entwicklung der vollautonomen multi-use-Plattform ‚HYDROBSERVER-TRABANT‘ für Anwendungen im Bereich Offshore-Windenergie“, • „Verwertungsnetzwerk RecycleWind - resilient und selbstlernend“, • "DASG-WindNetz - Stabilisierung des Verbundnetzverhaltens durch Kraftwerksdienstleistungen in Windenergieanlagen mit doppeltgespeisten Asynchrongeneratoren“.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.2	**Umwelttechnologie für den Klimaschutz**
Titel der Maßnahme	4.2.3	**FEI – Programm zur Förderung der Forschung, Entwicklung und Innovation**

Beschreibung der Maßnahme

Mit dem Programm zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation (FEI) fördert das Land Bremen die Entwicklung innovativer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen sollen unterstützt und angeregt werden, ihre technologische und wirtschaftliche Kompetenz durch Innovationssprünge zu erweitern und ihre Innovationsfähigkeit nachhaltig zu stärken. Die Förderung soll im Sinne des Subsidiaritätsprinzips helfen, das technische und wirtschaftliche Risiko, das mit Forschung und Entwicklung verbunden ist, zu minimieren, soll zu Kooperationen mit bremischen Forschungseinrichtungen anregen und die Unternehmen zu größeren Anstrengungen in Forschung und Entwicklung motivieren.

Priorität bei der Förderung im Rahmen des FEI-Programms haben Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (FuE), die zukunftsträchtigen Technologien zuzurechnen sind und eine Verbesserung der Innovationsfähigkeit und Wertschöpfung des antragstellenden Unternehmens erwarten lassen. Eine thematische Einschränkung auf bestimmte Technologien erfolgt nicht. Anders als bei den für die Umweltaspekte spezifischen Förderprogramme PFAU und AUF werden im FEI-Programm Projekte mit Fokus auf Energie und Klimaschutz im beschränkten Rahmen umgesetzt.

FuE-Vorhaben werden vorrangig in der Form von zinsgünstigen Darlehen gefördert; in begründeten Fällen ist die Förderung auch in Form von nicht rückzahlbaren Zuschüssen möglich. Im Rahmen des FEI werden sowohl einzelbetriebliche FuE-Projekte als auch Kooperationsprojekte mit Forschungseinrichtungen gefördert.

Die Umsetzung der Richtlinie und die Betreuung der Förderprojekte erfolgt im Rahmen der Beleihung durch die WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH und die BIS Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum sind im Rahmen des FEI-Programms 219 Einzelbewilligungen für Projektförderungen mit einer Gesamtfördersumme (auch Darlehen) von über 18 Mio. Euro erteilt worden.

Die Unterschiede in den Bewilligungssummen über die Jahre sind z.B. durch die Durchführung größerer Projektausschreibungen, Haushaltssperren oder der Verfügbarkeit von Sondermitteln in den einzelnen Jahren zu erklären. In den Angaben zur Förderung sind auch Darlehensförderungen enthalten.

Projekte und Förderung im FEI-Programm 2010-2016

Jahr	Anzahl Einzelbewilligungen	Förderung (in TEUR)
2010	31	2.421
2011	64	5.683
2012	32	2.749
2013	35	3.147
2014	17	1.960
2015	26	1.300
2016	14	1.100
Gesamt	**219**	**18.360**

Quelle: Der Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen

Die Bewilligungssumme von Projekten mit Fokus auf Energie und Klimaschutz beläuft sich im Berichtszeitraum auf ca. 800.000 Euro; damit sind sechs Projekte mit elf Einzelbewilligungen gefördert worden. Der Schwerpunkt lag dabei auf Projekten im Kontext der Entwicklung der (Offshore-) Windenergie - neben Luft- und Raumfahrt und Maritimer Wirtschaft/ Logistik eines der drei Entwicklungsschwerpunkte („Innovationcluster“) der bremischen Innovationspolitik.

FEI-Projekte mit Fokus auf Energie und Klimaschutz (2010-2016)

Projekt-beginn	Projekttitel	Zuwendungsempfänger	Gesamtvolumen (€)	Förderung (€)
2011	Service-Logistik-Konzepte	AREVA Wind GmbH	375.000	93.750
	OCM WIND	Hella; Steinbeis; Fraunhofer-Gesellschaft	395.200	204.400
2012	Innovatives Aus- und Weiterbildungskonzept	AREVA Wind GmbH	487.500	100.000
2013	Offshore-Engineering Management System	Technologiekontor Bremerhaven; CI-Gate	397.500	134.250
2014	QM System Offshore Wind	Oformy GmbH; jostwerner GmbH	463.000	119.000
2015	-	-	-	-
2016	Quest - Gamification for Qualification of Offshore Wind Energy Service Technicians	Deutsche Windtechnik Offshore und Consulting GmbH; BIBA - Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH	315.000	156.000

Quelle: Der Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn

Projekte mit Fokus auf Energie und Klimaschutz wurden laufend im Rahmen der einzelbetrieblichen FuE-Förderung umgesetzt - aufgrund der o.g. Rahmenbedingungen allerdings nur in einem kleineren Umfang.

Ausblick

Die einzelbetriebliche FuE-Förderung stellt einen wesentlichen Baustein der bremischen Innovationspolitik dar. Vorbehaltlich der Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln ist davon auszugehen, dass dieses erfolgreiche Instrument, insbesondere im Kontext der Entwicklung der bremischen Innovationscluster einschließlich der Windenergie, auch in den nächsten Jahren fortgeführt wird.

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.2	**Umwelttechnologie für den Klimaschutz**
Titel der Maßnahme	4.2.4	**Clusterstrategie 2020 für nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung - Innovationscluster Windenergie**

Beschreibung der Maßnahme

Die Clusterstrategie 2020 wurde im Januar 2013 vom Senat beschlossen und stellt, aufbauend auf dem Innovationsprogramm 2020, einen integrierten Rahmen für die Entwicklung der bremischen Innovationscluster Luft- und Raumfahrt, Maritime Wirtschaft/ Logistik und Windenergie dar. In der Clusterstrategie sind zentrale Ziele, Instrumente, Maßnahmen und thematischen Handlungsfelder definiert, die in den nächsten Jahren umgesetzt werden sollen. Das Spektrum der Maßnahmen reicht von der Bereitstellung geeigneter Infrastrukturen über die Forcierung des Transfers von Forschungs- und Entwicklungsleistungen in die regionale Wirtschaft bis hin zu vielfältigen Finanzierungs- und Beratungsangeboten, Unterstützungsmöglichkeiten bei der Fachkräftegewinnung und -qualifizierung sowie bei der Unternehmensgründung.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Zur Stärkung des Innovationscluster Windenergie wurden im Berichtszeitraum u.a. folgende Maßnahmen initiiert:

- Pläne zum Bau des Offshore Terminals Bremerhaven (OTB). Baustopp im Mai 2016 als Folge einer Klage gegen den Planfeststellungsbeschluss vom November 2015.
- Entwicklung von Gewerbegebieten für die Windenergieindustrie und erfolgreiche Ansiedlung von Windenergie Unternehmen aus dem In- und Ausland durch die Wirtschaftsförderung in Bremen und Bremerhaven
- Forschungs- und Entwicklungsprojekte in den Programmen PFAU, AUF und FEI
- „Betriebliches Bündnis für die Windenergieindustrie“ mit Windenergieunternehmen in Bremen und Bremerhaven in den Jahren 2013 bis 2015
- Entwicklung und Umsetzung eines integrierten Standortmarketings für die Windenergie (Messeauftritte, Printprodukte, Webportale) durch die Wirtschaftsförderung in Bremen und Bremerhaven in Kooperation mit weiteren Akteuren wie dem Branchennetzwerk WAB
- Durchführung der Job- und Bildungsmesse für erneuerbare Energien und Energieeffizienz „zukunftsenergien nordwest“ in den Jahren 2010 bis 2015.
- Entwicklung der jährlichen Offshore-Konferenz „Windforce“, in den Jahren 2012 und 2014 in Kombination mit einer Offshore Messe.
- Verstetigung der WAB, Einrichtung eines Berlin Büros im norddeutschen Verbund „Offshore-Wind-Industrie-Allianz“ (OWIA); Zertifizierung mit dem Silber-Label der go-cluster Initiative des BMWi; Durchführung einer Wind-to-Gas Potentialstudie für Bremen; Start des Interreg-Projekts „Inn2POWER – Innovation to Push Offshore Wind Energy Regions“ (2016-2020); Konsolidierung der Struktur durch Integration der germanwind GmbH in die WAB.
- Institut für Windenergie an der Hochschule Bremerhaven (fk-wind) für angewandte Forschung auf dem Gebiet der Windenergietechnik mit dem Masterstudiengang Windenergietechnik
- Weiterentwicklung des Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (I-WES) Bremerhaven
- Ausbau des Anwendungszentrum für Windenergie-Feldmessungen (AWF) an der Hochschule Bremerhaven
- Errichtung des DyNaLab - 10 MW-Gondelprüfstands – als einmaliger großtechnischer Prüfstand für komplette Gondeln von Windenergieanlagen (Inbetriebnahme 2015);
- Weiterentwicklung des Kompetenzzentrums Rotorblatt mit Blattsegment-, Blattabschnitts- und Komponentenprüfungen in den Jahren 2016 bis 2020.

Ausblick
Die Ziele und Kernmaßnahmen sollen, in Abhängigkeit von Mittelverfügbarkeit und Priorität in den nächsten Jahren umgesetzt werden. Die Umsetzung einzelner Aktivitäten erfolgt dabei in enger Abstimmung aller Beteiligten im Programm- und Maßnahmenportfolio der jeweiligen Senatsressorts. In regelmäßigen Abständen soll der Fortschritt der Umsetzung der Maßnahmen analysiert werden und auf dieser Basis ggf. Anpassungen im Sinne eines dynamischen Aktionsplans vorgenommen werden. Für die erneuerbaren Energien und damit auch für die Windenergie ist ein Einstieg in die Sektorenkopplung von besonderem Interesse. Der Anteil von derzeit ca. einem Drittel an erneuerbarem Strom im Netz führt besonders in Norddeutschland zeitweise zu einem Überangebot mit der Folge von (zu vergütenden) Abregelungen insbesondere von Windenergieanlagen. Die verstärkte Nutzung von erneuerbarem Strom in den Bereichen Wärme/Prozesswärme und Verkehr kann hier einen zusätzlichen und flexiblen Energiebedarf erschließen und gleichzeitig neue Geschäftsfelder ermöglichen. Zusätzlich kann durch die Nutzung von Wasserstoff (hergestellt aus erneuerbaren Energien) als Speichermedium für energieintensive Verkehrsanwendungen (z.B. innerbetriebliche 24/7-Dienste, Fernverkehr, Schwerlastkraftwagen) ein Einstieg in diese Technologie vorbereitet werden. Für beide genannten Ansätze gilt es, wirtschaftsnahe Demonstrationsszenarien zu entwickeln und umzusetzen. Die von der WAB durchgeführte Potentialstudie gibt hierfür erste Anregungen.

Maßnahmenbereich 4.3: Klimaschutz in der Hafenwirtschaft

Handlungsfeld	4	**Wirtschaft und Wissenschaft**
Maßnahmenbereich	4.3	**Klimaschutz in der Hafenwirtschaft**
Titel der Maßnahme	4.3.1	**greenports-Initiative der bremischen Häfen (bremenports GmbH & Co.KG, Sondervermögen und bremische Hafenwirtschaft)**

Beschreibung der Maßnahme

Die bremenports GmbH & Co. KG, die im Auftrag der Freien Hansestadt Bremen die Infrastruktur der Hafengruppe Bremen/Bremerhaven betreibt, veröffentlichte in 2009 die unter der Marke „greenports“ firmierende Nachhaltigkeitsstrategie für die bremischen Häfen. Diese richtet sich an alle Akteure in und um die bremischen Häfen bis in die weiteren Wertschöpfungsketten hinein. Ziel ist es, die Zukunftsfähigkeit der bremischen Häfen durch ökonomisch, ökologisch und sozial verantwortungsbewusste Entwicklungen im Hafenmanagement, im Hafengebiet sowie in Hafenwirtschaft und Logistik zu gewährleisten. Klimaschutz bildet in diesem Kontext einen integralen Bestandteil – seit 2010 gehören die Senkung des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen zu den Firmenzielen..

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum wurden im Rahmen der greenports-Initiative u.a. folgende Maßnahmen zur Reduktion der CO_2-Emissionen umgesetzt:

- Umstellung der Energieversorgung von Schleusen und anderen technischen Anlagen auf Ökostrom (bis Ende 2015 bereits Anteil von 99%)
- Engagement und Vorbereitungsaktivitäten zur Einführung von LNG (flüssiges Erdgas) als Schiffstreibstoff (seit 2011)
- Einsatz energiesparender Leuchtmittel bei allen Neubauten und Instandhaltungsmaßnahmen der bremenports (seit 2010)
- Gezieltes Fuhrparkmanagement bei bremenports (seit 2010): verbrauchsarme Fahrzeuge, internes Car-Sharing, Elektrofahrzeuge und -fahrräder, Job-Ticket
- Einführung und Zertifizierung eines Umweltmanagementsystems nach dem internationalen Standard Port Environmental Review System (PERS) (seit 2011)
- Einrichtung und Betrieb einer kleinen Photovoltaikanlage an der Kaiserschleuse in Bremerhaven (seit 2011)
- Einführung des internationalen Umwelt-Index für Seeschiffe (Environmental Ship Index - ESI), der umweltfreundliche Schiffe bei den Hafengebühren entlastet (seit 2012)
- Zertifizierung der Nachhaltigkeit für bremenports und Sondervermögen Hafen und Offenlegung der CO_2-Emissionen und erreichter Einsparungen nach dem GRI-Standard seit dem Berichtsjahr 2012 in jährlichen Nachhaltigkeitsberichten
- Von August 2014 bis Ende 2015 wurde unter Förderung der Metropolregion HB-OL das Projekt „Wasserstoff als regenerativer Energiespeicher für die maritime Wirtschaft“ bearbeitet.
- Dreijähriges Projekt gemeinsam mit NiedersachsenPorts u.a. zur Testanwendung und Evaluation des Einsatzes von LEP-und LED-Beleuchtungen im maritimen Bereich (seit 2016).
- In 2016 wurde ein Energiemanagementsystem implementiert.

Die Verbräuche von Primärenergieträgern und der Anteil erneuerbarer Energien ist den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

Direkter Energieverbrauch von Primärenergieträgern im Wirkungsbereich der bremenports (umfasst das Sondervermögen Hafen sowie das Sondervermögen Fischereihafen -Wasserseite)

Jahr	Erdgas in MWh	Heizöl in MWh	Benzin in MWh	Diesel in MWh	Propan in MWh
2012	2.732	1.415	147	8.163	276
2013	2.219	1.724	75	7.473	270
2014	1.232	1.164	70	7.860	216
2015	1.335	1.463	46	7.411	169

Quelle: bremenports, Nachhaltigkeitsbericht 2015

Nutzung erneuerbarer Energien in Bezug auf Gesamtstromverbrauch im Wirkungsbereich der bremenports (s.o.)

Jahr	in %
2010*	20,2
2011*	95,0
2012	81,4
2013	88,9
2014	88,4
2015	99,0

Quelle: Senator für Wirtschaft , Arbeit und Häfen, Umweltbericht 2013 und

bremenports, Nachhaltigkeitsbericht 2015

Direkte und indirekte Treibhausgasemissionen im Wirkungsbereich der bremenports (s.o.)

Jahr	CO_2-Äquivalente (t/a)
2012	3.795
2013	3.293
2014	3.100
2015	2.496

Quelle: bremenports, Nachhaltigkeitsbericht 2015

Die bremenports GmbH & Co. KG hat für 2013, 2014 und 2015 die CO_2-Emissionen der Managementgesellschaft durch den Erwerb von Moorland-Klimazertifikaten vollständig neutralisiert.

Seitens der Hafenwirtschaft sind ebenfalls Fortschritte zu erkennen, wobei die Fa. Eurogate für Ihren Terminal in Bremerhaven eine Zertifizierung des Energiemanagements erreicht hat und damit eine Reihe von Energieeinsparungen, Effizienzsteigerungen und Zuwächse in der Nutzung regenerativer Energien belegen kann.

Ausblick

Der mit der Nachhaltigkeitsinitiative „greenports“ eingeschlagene Weg soll im Rahmen der verfügbaren Ressourcen konsequent fortgesetzt werden. Dazu sollen mit zu beteiligenden Stakeholdern operative Ziele definiert und verfolgt werden.

Konkret bleibt die Einführung von LNG (flüssiges Erdgas) als Schiffstreibstoff, mit dem sich neben Schwefeloxid, Feinstaub und Stickoxid auch der Ausstoß an Kohlendioxid verringern lässt, ein wesentliches Handlungsfeld im Rahmen der greenports-Initiative. Beispielsweise wird in 2017 der Neubau einer LNG-betriebenen Klappschute fertiggestellt, das erste deutsche Binnenschiff mit LNG-Antrieb. Sowohl in Bremerhaven als auch in Bremen wurden die Rahmenbedingungen zur Durchführung von Betankungen von Schiffen geschaffen; weitergehende Aktivitäten zielen auf die Einrichtung von lokalen Betankungsmöglichkeiten für Schiffe.

Der Masterplan Hafeneisenbahn Bremerhaven soll den Modal-Split durch die Verlängerung und Elektrifizierung des Bahnhofs Kaiserhafen und den Ausbau der Vorstellgruppe Imsumer Deich weiter zugunsten der Bahn beeinflussen.

Handlungsfeld 5: Verkehr und Mobilität

Maßnahmenbereich 5.1: Ausbau und Verbesserung ÖPNV und SPNV

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.1	**Ausbau und Verbesserung ÖPNV und SPNV**
Titel der Maßnahme	5.1.1	**Ausbau der Straßenbahn und Angebotsanpassung Busnetze**

Beschreibung der Maßnahme

Die Busse und Bahnen der Bremer Straßenbahn AG (BSAG) befördern jährlich rund 100 Mio. Fahrgäste – Tendenz steigend. Rund 14 % aller Alltagswege legen die Bremer Bevölkerung mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurück. Weil Straßenbahnen durch ihren elektrischen, leisen Betrieb effizienter und stadtverträglicher sind und von den Fahrgästen deutlich besser angenommen werden als Busse, baut Bremen das Straßenbahnnetz der BSAG mit Hilfe von Bundesmitteln weiter aus.

Anpassungen im Busliniennetz wurden überwiegend dort vorgenommen, wo an neue Regio-S-Bahn-Verbindungen oder Straßenbahnlinien Anschlüsse eingerichtet werden sollten. Aber auch im Bereich des Güterverkehrszentrums wurde das Busliniennetz geändert, um den Bereich Warturmer Platz besser anzubinden.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Seit 2009 wurde die Straßenbahnlinie 1 bis zum Einkaufszentrum Weserpark und im April 2013 bis zum Bahnhof Mahndorf verlängert. Mahndorf ist nach dem Umbau die Mobilitätsdrehscheibe für alle Verkehrsträger im Osten der Stadt mit Umsteigebeziehungen zwischen regionalem Bahnverkehr und lokalen Straßenbahn- und Buslinien. Für Autopendler wurden Park-and-ride-Plätze geschaffen, Radfahrern werden Fahrradabstellanlagen für Bike-and-ride angeboten. Der Ausbau des Bahnhofes Mahndorf entspricht seiner neuen Bedeutung im Regio-S-Bahn-System Bremens. Die abgestimmte Anbindung mit Schienenpersonennahverkehr (SPNV) und Straßenbahn wird ergänzt durch die Neuordnung des Busnetzes und ermöglicht viele neue Pendlerverkehre von und nach bzw. über den neuen Verknüpfungspunkt Bahnhof Bremen-Mahndorf. Die Verlängerung der Linie 4 von Bremen-Borgfeld nach Lilienthal wurde im Sommer 2014 eröffnet. Das Ländergrenzen überschreitende Projekt ist die konsequente Fortsetzung des Ausbaus, nachdem die Straßenbahn-Anbindung von Borgfeld 2002 sehr erfolgreich verlaufen war.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn (sofern abweichend von Berichtszeitraum)

Straßenbahnlinie	**Jahr der Fertigstellung**	**Kosten**
Linie 4 Borgfeld (Horn Lehe - Borgfeld)	2002	ca. 43 Mio.€
Linie 1 Mahndorf	2013	ca. 55 Mio.€
Linie 4 Lilienthal - Falkenberg	2014	ca. 56,4 Mio.€ (Stand 2012)
Linie 1 Mittelshuchting	noch kein Planungsrecht	ca. 76 Mio.€
Linie 8 Huchting - Weyhe	noch kein Planungsrecht	ca. 38,4 Mio.€

Ausblick

Die Maßnahme Ausbau der Linie 1 nach Mittelshuchting wurde seit 2011 nach eingehender Bürgerbeteiligung überplant. Zur Verlängerung der Linie 8 nach Stuhr/Weyhe liegt der Planfeststellungsbeschluss vor, wird aber derzeit beklagt. Durch den Bau dieser Strecken werden in Bremen über die zu verlängernde Linie 1 verdichtete Wohngebiete im Stadtteil Huchting umsteigefrei an die Innenstadt angebunden, über den Ausbau der Linie 8 erhalten die unmittelbar an Bremen grenzenden Gemeinden Stuhr (ohne SPNV-Anschluss) und Weyhe (ein SPNV-Halt) mit zusammen über 60.000 Einwohnern eine attraktive Straßenbahnanbindung an das Oberzentrum Bremen.

Für eine neue Straßenbahntangente im Bremer Osten liegen Planungen vor. Die politische Abstimmung ist noch nicht abgeschossen.

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.1	**Ausbau und Verbesserung ÖPNV und SPNV**
Titel der Maßnahme	5.1.2	**Ausbau des Regio-S-Bahn-Systems und Angebotsanpassung Busnetze**

Beschreibung der Maßnahme

Die zum Fahrplan 2011 eingeführte Regio-S-Bahn verbessert die Verbindungen von Bremen-Nord und den Umlandgemeinden nach Bremen und Bremerhaven durch häufigere und direkte Verbindungen. Außerdem wurde die Schienenverbindung Vegesack - Farge neu eröffnet. Mit einem Investitionsrahmen von rund 55 Mio. Euro für z.B. Signaltechnik, Haltepunkte, Barrierefreiheit und neue Fahrzeuge, die der Betreiber beisteuert, wird das System insgesamt substanziell gefördert. Schwerpunkt der Investition war die für Bremen besonders relevante Linie RS1 Bremen-Farge - Bremen Hbf – Verden. Die eingeführten Taktverkehre bieten über den Tag zu immer gleichen Abfahrtszeiten Verbindungen an, weitestgehend auch auf Umsteigeverbindungen abgestimmt.

Die Regio-S-Bahn umfasst außerdem die Linien RS2 Bremerhaven - Lehe – Twistringen, RS3 Bremen – Bad Zwischenahn und RS4 Bremen – Nordenham. Die Fahrten erfolgen ausnahmslos durch elektrisch betriebene, moderne und effiziente Triebwagen mit barrierefreien Einstiegen und Mehrzweck-Abteilen für Behinderte und zur leichteren Mitnahme von Kinderwagen oder Fahrrädern.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Fahrplanänderungen Dezember 2012

Nach abschließender Einführung der Regio-S-Bahn Bremen/Niedersachsen mit dem (zeit- und abschnittsweisen) 15-Minuten-Takt auf der Linie RS1 Farge - Verden zum Fahrplan 2012 lag der Schwerpunkt bei den folgenden Fahrplanwechseln in der Optimierung durch Hinzubestellung einzelner Fahrten insbesondere in den Abend- und Nachtstunden, aber auch durch eine weitere Verstärkung einzelner Hauptverkehrszeiten. In der Summe machen diese Verbesserungen im Land Bremen ein Volumen von rd. 15.000 zusätzlichen Zugkilometern pro Jahr aus.

Kapazitäten Regio-S-Bahn

Die bestellten Sitzplatzkapazitäten bei der Regio-S-Bahn Bremen/Niedersachsen (RSBN) wurden weiter aufgestockt und bieten nun in der Regel bei allen Fahrten allen Fahrgästen Sitzplätze. Insbesondere an den Wochenenden ist die Nachfrage deutlich gestiegen. Auf der RS2 zwischen Bremerhaven und Bremen fahren beispielsweise an Samstagen nun im Regelfall Garnituren mit fast 500 Sitzplätzen (vorher 300).

Auf der Linie RS1 zwischen Bremen-Nord und Bremen Hbf kommt es im Regelbetrieb zu keinen extremen Nachfragespitzen. Die Verteilung der Nachfrage auch auf die neuen Zugfahrten des 15-Minuten-Taktes führt zu einer gleichmäßigeren Verteilung der Auslastung.

Nachfrage Regio-S-Bahn Bremen/Niedersachsen (RSBN)

Dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr liegen für das RSBN-Netz monatliche Nachfragezahlen vor, die unmittelbar in die Angebots- und Kapazitätsplanung einfließen. Auch kann der Erfolg des SPNV-Angebotes hieran gut abgelesen werden: an Werktagen nutzen durchschnittlich fast 60.000 Menschen die Regio-S-Bahn. Die höchsten Nachfragesteigerungen sind am Wochenende festzustellen. In einigen Monaten erreicht der Samstag annähernd die Werte eines Wochentages (montags bis donnerstags).

Insbesondere auf der zum Dezember 2011 eingeführten Linie RS 1 können deutliche Fahrgastzuwächse festgestellt werden (siehe nachfolgendes Diagramm). Vor allem am Wochenende ist die Nachfrage seitdem um knapp 30 % gestiegen. Die höhere Nachfrage ist zurückzuführen auf den Einsatz neuer und komfortabler Fahrzeuge, die Ausweitung des Angebots, die Durchbindung der Züge in Vegesack und die Absenkung der Preise für Fahrten zwischen Bremen-Nord und Bremen (Projekt „Eine Stadt – ein Tarif“).

Im Gegensatz dazu bewegen sind die Fahrgastzahlen auf der Linie RS 2 in etwa auf konstantem Niveau. Regelmäßige Bauarbeiten, aber auch eine veraltete, störanfällige Infrastruktur im Nord- sowie Überholungen durch verspäteten Fernverkehr im Südabschnitt der Linie verhinderten einen Anstieg der Nachfrage, wie auf der innerbremischen RS1. Insbesondere aber mit der Ausweitung des Regionalexpress (RE)-Angebotes zwischen Bremen und Bremerhaven von einem 2-Stunden- auf einen 1-Stunden-Takt wandern Fahrgäste auf den deutlich schneller verkehrenden RE ab. In der Summe nutzen seitdem jedoch mehr Fahrgäste das Schienenpersonennahverkehr (SPNV)-Angebot zwischen Bremen und Bremerhaven.

Nunmehr sind sämtliche SPNV-Leistungen im Land Bremen auf Grundlage wettbewerblicher Verfahren vergeben worden. Auch konzeptionell werden damit auf allen Linien die vorgesehenen dichten Taktzeiten, Verkehrszeiträume von früh morgens bis mindestens Mitternacht und moderne Fahrzeuge (Baujahre nach 2000) realisiert.

Der Fahrplanwechsel im Dezember 2013 stand im Zeichen der Inbetriebnahme des „RE-Kreuzes Bremen“. In diesem Teilnetz mit den beiden Linien Hannover – Bremen – Bremerhaven/ – Oldenburg – Norddeich-Mole und Osnabrück – Bremen – Bremerhaven werden umfassende Angebotsausweitungen realisiert. In diesem Zusammenhang wird der InterCity-Verkehr zwischen Bremen und Norddeich ohne Zuschlag für Nahverkehrskunden freigegeben und an allen RE-Stationen halten.

Insbesondere für den Abschnitt Bremen – Bremerhaven ergaben sich erhebliche Verbesserungen:

- Durchgehender 1-Stunden-Takt im schnellen RE-Verkehr ergänzend zur stündlichen Regio-S-Bahn. Seit 2001 erstmalig wieder durchgehende Personenzüge von Bremerhaven nach Hannover.
- Bremen-Mahndorf als neuer RE-Systemhalt mit stündlichen Halten in Richtung Hannover sowie Bremen Hbf – Bremerhaven bzw. Bremen Hbf – Oldenburg – Norddeich.

Für die Gesamtheit dieser Maßnahmen werden weitere Verlagerungen im inner- und überregionalen Verkehr vom motorisierten Individualverkehr auf den SPNV erwartet.

Ausblick

Das Verkehrsangebot im SPNV wird weiter kontinuierlich ausgebaut. Neben einer Verdichtung zu den Hauptverkehrszeiten steht dabei insbesondere die Ausweitung des Spätabend- und Nachtverkehrs im Fokus. Jährlich werden so etwa 1 bis 2 % mehr an Zugkilometern bestellt.

Die wesentliche Angebotsmaßnahme für den Fahrplan 2018 ist die Einführung des 15-Minuten-Taktes auf der RS1 zwischen Bremen Hbf und Bremen-Vegesack an Samstagen. Damit sollen stark ausgelastete Züge entlastet und die Attraktivität der Verbindung zwischen Bremen-Nord und der City für den Einkaufs- und Freizeitverkehr gesteigert werden.

Darüber hinaus gehende Verbesserungen, wie die Einführung eines 30-Minuten-Taktes als Grundangebot im Netz der Regio-S-Bahn, erfordern eine kapazitive Erweiterung der Schieneninfrastruktur im Knoten Bremen, teilweise auch in der Region, sowie zusätzliche Fahrzeuge, die erst im Rahmen einer folgenden Ausschreibung beschafft werden können. Beide Erfordernisse sind nur langfristig zu erreichen. Daher ist mit einer strukturellen Angebotsausweitung im Großraum Bremen vor 2022 nicht zu rechnen.

Handlungsfeld	5	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.1	**Ausbau und Verbesserung ÖPNV und SPNV**
Titel der Maßnahme	5.1.3	**Attraktivitätssteigerung des ÖPNV in der Stadt Bremen**

Beschreibung der Maßnahme

Die Attraktivität des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) - regional wie kommunal - wird bestimmt durch die Bedienungsqualität, also die Anzahl, Regelmäßigkeit und ggfs. Umsteigefreiheit von Verbindungen. Im Schienenpersonennahverkehr (SPNV) wie im ÖPNV spielen darüber hinaus zahlreiche andere Faktoren eine Rolle, die unter dem Stichwort Attraktivität subsummiert werden können. Diese Elemente sorgen für die einfachere Nutzbarkeit der Angebote, erhöhen den Komfort und tragen damit wesentlich zur Steigerung der Akzeptanz bei.

Im SPNV rund um Bremen wurden im Rahmen neuer Verkehrsverträge auf allen SPNV-Linien neue Fahrzeuge eingeführt, mit mehr Sitzplätzen, ebenen Einstiegen für Kinderwagen und Mobilitätsbehinderte, multifunktionalen Wagenabschnitten zur Fahrradmitnahme, sowie akustischen und visuellen Haltestelleninformationen.

Auch die Bremer Straßenbahn AG (BSAG) erneuert ihre Straßenbahnen und Busse kontinuierlich, wobei der barrierefreie Zustieg über einen Hublift an Tür 1 (Fahrernähe) in Verbindung mit daran angepassten Haltestellen hergestellt wird. Alle Straßenbahnen und Busse sind mit einem solchen Hublift ausgerüstet. Der Großteil der Straßenbahnhaltestellen ist zudem barrierefrei ausgebaut. Hierfür ist die in 2008 von der Bremischen Bürgerschaft beschlossene „Richtlinie der Freien Hansestadt Bremen zur barrierefreien Gestaltung baulicher Anlagen des öffentlichen Verkehrsraums, öffentlicher Grünanlagen und öffentlicher Spiel- und Sportstätten“ maßgebend. Barrierefrei bedeutet rollstuhl- und blindengerecht; der Hublift ermöglicht den Einstieg für Rollstuhlfahrer, d.h. Haltestellen müssen mit dem Rollstuhl erreichbar sein. Die Haltestellen selbst müssen aber auch für Sehbehinderte und Blinde geeignet sein. Dazu werden sie nach der benannten Richtlinie mit einem Blindenleitsystem ausgestattet. Auch die Bushaltestellen, die im Wesentlichen in der Obhut des Straßenbaulastträgers liegen, sollen in einem kontinuierlichen Prozess barrierefrei umgestaltet werden.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Die Bahnsteiganlagen des SPNV im Hauptbahnhof Bremen wurden bis zum Beginn des Jahres 2012 saniert. Die Fahrstühle wurden 2013 in Angriff genommen. Bereits weitgehend barrierefrei ausgebaut ist der Bahnhof Bremen-Vegesack. Hier wurden die Beleuchtungsanlage und das Bahnsteigmobiliar erneuert sowie ein neues taktiles Blindenleitsystem installiert.

Mit Abschluss der Sanierungsprojekte St. Magnus (2012) und Bremen Mahndorf (2013) verfügen nun alle Bahnhöfe der Regio-S-Bahn-Linie 1 über erhöhte Bahnsteigkanten und ermöglichen so an allen Türen einen barrierefreien Einstieg in die neuen S-Bahn-Triebwagen.

Im Jahr 2012 sind erstmalig alle 23 Bahnhöfe im Land Bremen umfassend aus Sicht des Kunden nach diversen Qualitätsmaßstäben untersucht worden. Das Ergebnis fiel insgesamt befriedigend aus und lag damit in einer bundesweiten Schau eher über dem Durchschnitt. Die festgestellten Detailmängel wurden mit den Infrastrukturbetreibern diskutiert. Die erneute Überprüfung in 2013 führte in Teilbereichen zu deutlichen Verbesserungen der Ergebnisse. Erkenntnisse aus der ersten Untersuchung wurden umgesetzt. Weiterer Handlungsbedarf bei Ausstattung und Betrieb der Stationen besteht allerdings.

Die Fahrkartenautomaten der NordWestBahn, der Metronom Eisenbahngesellschaft, sowie der Elbe-Weser-Verkehrsbetriebe (evb) werden sukzessive mit der Möglichkeit ausgerüstet, sogenannte BOB-Karten zu beschreiben und somit die gleichnamigen Tickets zu vertreiben. BOB: „Bequem ohne Bargeld“ – die Bremer Variante der elektronischen Fahrkarte. Bisher war die Nutzung dieser Fahrkarten-Option auf die Stadtverkehre der Oberzentren im Verkehrsverbund Bremen-Niedersachsen (VBN) beschränkt. BOB ist aber nicht die einzige elektronische Fahrkarte. Es gibt auch – sehr wenige – normale Tickets und natürlich neu: „MIA“, die elektronische Fahrkarte für alle Dauerkarteninhaber.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn
Die Bahnhöfe und Bahn-Haltepunkte im Land Bremen sind nunmehr lückenlos mit dynamischen Fahrgastinformationsanlagen (DFI) ausgestattet. Ähnliche DFI an den Haltestellen der BSAG sorgen nicht nur für Fahrplaninformationen, sondern geben aktuell Auskunft über Pünktlichkeit und ggfs. Störungen im Betrieb. Die DFI gibt es in Bremen seit 1996 (erste Anlage in Bremen-Huckelriede). In den nächsten Jahren wird die Nord-West-Achse (Linien 2 und 10) mit DFI ausgestattet. Zusätzlich wird der Abschnitt Kurt-Huber-Straße – Schweizer Eck (Linie 1) mit DFI ausgestattet. Im Busnetz wurden wichtige Umsteigepunkte bzw. stark frequentierte Haltestellen mit DFI versorgt (z. B. Hemmstraße, Bf. Burg, Bf. Vegesack). Geplant ist, vor allem in Bremen-Nord weitere DFI zu installieren. (z. B. Gustav-Heinemann-Bürgerhaus sowie, nach erfolgtem Umbau, Bahnhof Blumenthal). Parallel zur Installation neuer DFI ist der Austausch älterer DFI notwendig, da die maximale Laufzeit erreicht bzw. überschritten ist und Ersatzteile nicht mehr lieferbar sind.

Ausblick
Im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplanes (VEP) der Stadtgemeinde Bremen werden auch Standorte mit möglichen zusätzlichen Bahnhaltepunkten hinsichtlich Potenzialen, Lage und Umsetzbarkeit untersucht, unter anderem auch ein möglicher Halt im Bereich Universität/Technologiepark. Bis Ende 2017 sind hierzu Entscheidungen beabsichtigt. Die 2012 begonnene Qualitätssicherung und –steigerung an den SPNV-Stationen wird fortgesetzt mit dem Ziel einer weiteren Attraktivierung für die Kunden. Neben Komfortgesichtspunkten und dem Umsetzungsstand der Barrierefreiheit wird dort zunehmend der Aspekt der durchgehenden Informationskette im Mittelpunkt stehen. Der Nahverkehrsplan (NVP) für den straßengebundenen ÖPNV in der Stadtgemeinde Bremen und im Zweckverband Verkehrsverbund Bremen/Niedersachsen (ZVBN) wird in 2017 aktualisiert und fortgeschrieben: Der Beschluss des NVP durch die Verbandsversammlung des ZVBN wird im Dezember 2017 erfolgen. Der Geltungszeitraum des NVP beträgt fünf Jahre.

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.1	**Ausbau und Verbesserung ÖPNV und SPNV**
Titel der Maßnahme	5.1.4	**Attraktivitätssteigerung des ÖPNV in Bremerhaven**

Beschreibung der Maßnahme
Zielsetzungen für den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) in Bremerhaven sind im Nahverkehrsplan formuliert, der durch den Zweckverband Verkehrsverbund Bremen Niedersachsen (ZVBN) für den Verbundraum in Abstimmung mit den Verbandsgliedern aufgestellt wird. Eine Verbesserung des ÖPNV-Anteils wird angestrebt (rd. 8 % laut Mobilität in Deutschland 2008, rund 15 % laut Mobilitätsbefragung 2014). Die Sicherstellung ausreichender ÖPNV-Bedienung ist Aufgabe der Daseinsvorsorge, die gewährleistet und weiterentwickelt werden soll. Auch im Interesse verträglicher Lebens- und Umweltbedingungen ist eine Erhöhung des ÖPNV-Anteils anzustreben. Der ÖPNV soll ein Mobilitätsangebot für alle Bürgerinnen und Bürger darstellen; daher ist auf eine möglichst weitreichende Barrierefreiheit zu achten. Die Finanzierung von ÖPNV-Leistungen erfolgt mit städtischen Haushaltsmitteln. Förderungen von Infrastrukturmaßnahmen erfolgen über Zuschussmittel nach dem Bremischen ÖPNV-Gesetz. Ferner fördert der Zweckverband Bremen-Niedersachsen (ZVBN) betriebliche und infrastrukturelle Maßnahmen.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Vor diesem Hintergrund sind sukzessiv Bushaltestellen barrierefrei ausgebaut worden; nach derzeitigem Stand sind etwa 35 % der Haltepunkte barrierefrei hergestellt. Haltestellen sind zur Beschleunigung des Busverkehrs zum Teil als Buskap ausgeführt worden (z.B. Elbestraße). Um eine weitergehende Busbeschleunigung (wie Bevorzugung an Lichtsignalanlagen) voranzutreiben, wurden eingehende gutachterliche Untersuchungen durchgeführt. An verschiedenen Stellen (z.B. „Roter Sand“) wurden im Stadtgebiet Lichtsignalanlagen (LSA)-Schaltungen verändert, um die Pünktlichkeit, Verlässlichkeit und Anschlusssicherheit zu verbessern. Im Bereich zwischen Freigebiet – Innenstadt – Columbusstraße wurden die Vorschläge zur Verringerung der Verlustzeiten umgesetzt. Die notwendigen Änderungen der Lichtsignalsteuerung mit entsprechender ÖPNV-Beschleunigung wurden vorgenommen. Eine weitere ÖPNV-Vorrangschaltung wurde im Bereich der IKEA-Ansiedlung im Süden Bremerhavens installiert. Ferner wurden technische Probleme (Anmeldung und Korrespondenz zwischen LSA und Bus) beseitigt. Die Verkehrsstation und das Empfangsgebäude des Hauptbahnhofs Bremerhaven sind saniert und barrierefrei hergerichtet worden, so dass Reisende an diesem zentralen Umsteigepunkt zwischen Schienenpersonennahverkehr (SPNV) und ÖPNV ein attraktives Angebot vorfinden. Dabei sind auch die Haltestellen der Stadtbus- und der Regionalbuslinien mit taktilen Elementen angebunden worden. Das Bike-and-ride (B+R)–Angebot am Hauptbahnhof (Hbf) ist mit weiteren abschließbaren Abstellmöglichkeiten deutlich erweitert worden (Fahrradkäfig und Fahrradboxen). Das B+R–Angebot am Bahnhof Lehe wurde mit weiteren abschließbaren Abstellmöglichkeiten ebenfalls erweitert (Fahrradkäfig und Fahrradboxen). Im Verbundraum ist eine unternehmensübergreifende Echtzeitinformation unter Einbeziehung des Stadtbusverkehrs (BremerhavenBus) eingeführt worden. An bedeutenden Stadtbushaltestellen, beispielweise am Bahnhof Lehe, ist das Angebot von dynamischen Fahrgastinformationsanzeigern erweitert worden. BremerhavenBus bietet in einigen Bussen derzeit ein freies W-LAN an. Auch Mobilitätstrainings für spezifische Nutzergruppen (z.B. Ältere, Schüler) werden durchgeführt. Die Neubeschaffung von Stadtbusfahrzeugen erfolgt unter Berücksichtigung jeweils höchster technischer Schadstoffklassen (z.B. 2012: EEV - "Enhanced environmentally friendly vehicle" - verbessertes umweltfreundliches Fahrzeug). Bei den städtischen Verkehrsbetrieben wird das Fahrpersonal in treibstoffreduzierender Fahrweise geschult. Zum Abbau von Zugangshemmnissen im Tarifwesen sind Möglichkeiten des elektronischen Ticketing eingeführt bzw. erweitert worden („Bequem ohne Bargeld – BOB“, „Mobil im Auto – MIA“).

Ausblick
Die Maßnahmen zum barrierefreien Ausbau der Haltestellen werden beständig nach Maßgabe der Richtlinie für die barrierefreie Gestaltung von Verkehrsanlagen fortgeführt. Vorgesehen ist, den Bahnhof Bremerhaven-Wulsdorf barrierefrei zu einer attraktiven Station, auch mit Verknüpfungsanlagen wie Bike+Ride, Park+Ride, auszubauen. Das bestehende Stadtbusangebot in Bremerhaven ist zu sichern und den Erfordernissen entsprechend anzupassen (z.B. Anpassung an siedlungsstrukturelle Entwicklungen im Zusammenhang mit der Gewerbegebietsentwicklung im südlichen Fischereihafen – Offshore Terminal, dem Umbau der Verkehrsstation Bremerhaven-Wulsdorf oder der Entwicklung im Bereich Alter/Neuer Hafen). Die Fahrgastinformation soll weiterentwickelt werden (z.B. Echtzeit- und Anschlusssicherungssyteme, Echtzeitanzeige in allen Fahrzeugen). Gleichzeitig wird auch über eine Angebotserweiterung des eingeführten W-LAN-Angebotes in den Bussen nachgedacht. Auf Grundlage des angeschlossenen öffentlichen Dienstleistungsauftrages sind weitere Verbesserungen im Bereich Qualität und Angebot vorgesehen. Eine Fortschreibung des Nahverkehrsplans (2013-2017) ist spätestens nach fünf Jahren vorgegeben. Weitere ÖPNV-Vorrangschaltungen werden angestrebt. Derzeitig wird im Bereich zwischen Innenstadt und Hauptbahnhof an einer Änderung der Lichtsignalsteuerung mit entsprechender ÖPNV-Beschleunigung gearbeitet. Im Sinne einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung sind Maßnahmen zur weiteren Attraktivitätserhöhung des ÖPNV im Verkehrsentwicklungsplan zu untersuchen. Als verbindlicher Fachplan ist der Nahverkehrsplan 2013-2017 zu berücksichtigen. Hier ist zu prüfen, inwieweit die im NVP aufgeführten ÖPNV-Maßnahmen mit den grundlegenden Strategien, Zielen und Maßnahmen auch der anderen Verkehrsträger übereinstimmen.

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.1	**Ausbau und Verbesserung ÖPNV und SPNV**
Titel der Maßnahme	5.1.5	**Kapazitätsausbau Bahnverkehr**

Beschreibung der Maßnahme

Der Ausbau und die Verbesserung der Bahnverbindungen im Nah-, Fern- und Güterverkehr sind erklärtes Ziel der Bremer Verkehrspolitik. Ihre Umsetzung lastet die vorhandenen Kapazitäten der Eisenbahninfrastruktur rund um Bremen und nach Bremerhaven mittlerweile weitgehend aus. Dabei überlagern sich Fernreise- und regionale Bahnverbindungen im Stundentakt aus Osnabrück, Hannover, Hamburg, Bremerhaven und Oldenburg mit den mindestens stündlich verkehrenden Regio-S-Bahnverbindungen von und nach Twistringen, Verden, Bremen-Nord, Bremerhaven und Bad Zwischenahn/Nordenham. Auf denselben Bahnstrecken haben sich die ebenfalls politisch begrüßten Zuwächse bei den Bahn-Güterverkehren für die Häfen in Bremen und Bremerhaven in den letzten 10 Jahren teilweise mehr als verdoppelt und wachsen stetig weiter. Der Hafen Bremerhaven ist mittlerweile derjenige Nordseehafen mit dem höchsten Schienenverkehrsanteil im Seehafenhinterlandverkehr - und dieser steigt weiter an.

Infrastruktur Gleise und Lärmschutz

Der Ausbau der Schienenkapazitäten hat daher hohe Priorität. Um Probleme bei der Abwicklung des Güter- und Personenverkehrs auf der Schiene zu vermeiden, müssen die Kapazitäten im Schienenverkehr erweitert werden. Ziel ist es, sowohl einen attraktiven angebotsorientierten SPNV mit entsprechenden Taktverdichtungen als auch einen leistungsfähigen Schienengüterverkehr von und zu den Seehäfen sicherzustellen. Dies soll möglichst umwelt- und ressourcenschonend erfolgen, dem Lärmschutz für die Anwohner von Schienenstrecken kommt dabei eine sehr große Bedeutung zu.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Infrastruktur Strecken

Maßnahmen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit im Knoten Bremen: Der neue Anschluss des Gleises 1 an die Güterbahn im Hauptbahnhof und der Bau eines dritten Gleises im Verlauf der sog. Oldenburger Kurve sind bis Ende 2013 baulich abgeschlossen und in Betrieb genommen worden. Parallel wurden umfangreiche Lärmschutzmaßnahmen in diesen Bereichen realisiert.

Im Juli 2015 ist ein zweites Sonderprogramm „Seehafenhinterlandverkehr“ zwischen dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und der DB Netz AG vereinbart worden. Eine der bundesweit neun Maßnahmen hat die „Kapazitätssteigerung Bremerhaven-Speckenbüttel – Bremen“ zum Ziel. Die Teilmaßnahmen in Bremerhaven sollen bis zum Ende des Jahres 2019 umgesetzt werden.

Infrastruktur Bahnhöfe

Für die Reisenden und Pendler sind die Bahnhöfe Ausgangs- und Zielpunkte ihrer Fahrten und somit die Aushängeschilder der Bahn. Zu Beginn des Jahres 2012 wurde die Erneuerung der Bahnsteiganlagen in Bremen Hauptbahnhof abgeschlossen und mit der Erneuerung der Fahrstühle Ende 2012 begonnen. In Bremerhaven Hbf wurden Bahnsteige, Aufzüge, WC-Anlage sowie die Empfangshalle bis Herbst 2011 umfassend renoviert. Auch die Bahnstationen Vegesack, St. Magnus (2012) und Bremen Mahndorf (2013) wurden modernisiert und barrierefrei ausgebaut. Insgesamt wurden im Zeitraum 18 von 23 Stationen für rund 38 Mio. Euro modern und barrierefrei umgebaut.

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) führt gemeinsam mit dem Zweckverband Verkehrsverbund Bremen/Niedersachsen seit 2012 jährliche Qualitätskontrollen aller 23 Bahnhöfe im Land Bremen durch einen unabhängigen Gutachter durch. Aufgrund der guten Erfahrungen, insbesondere der konstruktiven Reaktionen der Stationsbetreiber auf festgestellte Mängel im Nachgang der gemeinsamen Ergebnisanalyse, hat der SUBV entschieden, diese Qualitätskontrollen als dauerhaftes Instrument einzuführen. Die Ergebnisse für 2013-2015 zeigen teilweise deutliche Verbesserungen gegenüber der Ersterhebung im Jahr 2012 auf. Neben baulichen Modernisierungen ist dies auf deutlich verbesserte Informationen an den Stationen und eine verbesserte Sauberkeit zurückzuführen.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn
Die bereits seit 2008 schwerpunktmäßig auf den Hauptabfuhrstrecken des Güterverkehrs erfolgenden Grundsanierungen werden kontinuierlich fortgeführt sowie parallel Maßnahmen des Lärmschutzes realisiert. Aufgrund der deutlich stärkeren Belastung des Bahnnetzes ist künftig verstärkt von solchen massiven Instandhaltungsmaßnahmen auszugehen, die erhebliche Auswirkungen auf den planmäßigen Personen- und Güterverkehr haben. Insofern wäre eine kapazitive Ausweitung der Infrastruktur auch bei baubedingten Einschränkungen sehr zu begrüßen. Die Umsetzung des ersten Seehafenhinterlandprogramms ist abgeschlossen. Dadurch sind die Kapazitäten im Knoten Bremen bereits erhöht worden. Insbesondere umfasste dies die Instandsetzung der sogenannten Güterbahn in Bremen, die Ertüchtigung des Gleises 1 für Güterverkehre sowie die Erweiterung der „Oldenburger Kurve“ um ein drittes Gleis. Stationen: Aktuell sind im Land Bremen 18 von 23 Bahnhöfen barrierefrei und modern umgebaut. Bremen nimmt damit bundesweit einen Spitzenplatz ein.

Ausblick
Der SUBV arbeitet gemeinsam mit Niedersachsen an einem schrittweisen Ausbau der Kapazität der Bahnstrecke zwischen Bremerhaven und Rotenburg über Bremerhaven. Beim Bund wird für eine Kofinanzierung geworben (u.a. durch Anmeldung beim neuen Bundesverkehrswegeplan). Damit kann durch Nutzung einer bestehenden Infrastruktur, ohne einen Neubau mit erheblichen Eingriffen, die künftig erwartete weitere Zunahme des Hafenhinterlandverkehrs auf der Schiene über diese Strecke geführt und ggf. sogar die heutige Belastung der Strecke durch Bremen – Bremerhaven reduziert werden. Eventuell könnten damit Kapazitäten geschaffen werden, um den zusätzlichen Bedarf an Leistungen im SPNV (insbesondere bei der Regio-S-Bahn) abwickeln zu können. <u>Schieneninfrastruktur.</u> Die ausgeführten und vorbereiteten Infrastrukturmaßnahmen sind Umsetzungen des KEP-2020–Maßnahmenkataloges; sie schaffen die Grundlagen für die an anderer Stelle beschriebenen Ausweitungen im Schienenverkehrsangebot sowie steigender Güterverkehrsnutzung und entsprechen den Zielen des Verkehrsentwicklungsplans der Stadtgemeinde Bremen. Es muss allerdings festgestellt werden, dass die Umsetzung teilweise sehr langfristig zu sehen ist und aufgrund der Zuständigkeit beim Bund auch nur begrenzte Möglichkeiten zur Beschleunigung durch das Land oder die Stadtgemeinde Bremen bestehen. Vor diesem Hintergrund konnten im Bereich Schiene die folgenden Anmeldungen für Bremen und Bremerhaven im Bundesverkehrswegeplan 2030 platziert werden: • Als „laufendes und fest disponiertes Vorhaben“ die 2. Stufe des Ausbaus des Eisenbahnknotens Bremen mit vielen kleinen Maßnahmen zur Steigerung der Kapazität. • Als „neues Vorhaben des vordringlichen Bedarfs“ das optimierte Alpha-E als Ersatzlösung für die 20 Jahre lang erfolglos verfolgte Y-Trasse. Wichtig ist, dass nun auch die zulaufende Strecke ab Bremerhaven in das Projekt als zu ertüchtigender Streckenabschnitt aufgenommen worden ist. Insgesamt werden die folgende Strecken ausgebaut: Bremerhaven – Bremen – Langwedel / die sogenannte „Amerikalinie“ Langwedel – Uelzen, Rotenburg – Verden – Minden und Verden - Wunstorf sowie Hamburg – Hannover. • Als „Vorhaben des potentiellen Bedarfs“, die in den vordringlichen Bedarf aufsteigen können, sobald die Planungen vorrangeschritten und die Kriterien der Nutzen-Kosten-Untersuchung erfüllt werden, ist der Ausbau der EVB-Strecke Bremerhaven – Bremervörde – Rotenburg und weiter auf der DB-Strecke Rotenburg – Verden als Güterumfahrung des Knotens Bremen möglich. Über den Erfolg dieser Maßnahmen entscheidet letztlich aber eine schnelle Umsetzung. Daran hat es in der Vergangenheit häufig gefehlt. Vor diesem Hintergrund hat das Land Bremen den Bund, der für die Finanzierung der Maßnahmen verantwortlich ist, und die DB AG, die die Planung und den Bau übernimmt, aufgefordert, die Voraussetzungen für eine zügige Realisierung der Maßnahmen zu schaffen. <u>Stationen:</u> Im Verlauf des Jahres 2016 wurden die Aufträge zur Planung des Umbaus der letzten fünf nicht modernisierten und barrierefrei gestalteten Bahnhöfe im Land Bremen erteilt. Die Umsetzung der baulichen Maßnahmen ist für die Jahre 2018 – 2021 eingeplant. Dann wäre Bremen das erste Bundesland mit durchgehend barrierefrei gestalteten und damit auch leistungsfähigen Bahnstationen. Auch das Land Niedersachsen plant gemeinsam mit der DB Station und Service AG den barrierefreien Umbau sämtlicher Bahnhöfe im Netz der Regio-S-Bahn sowie entlang der Strecke nach Hamburg. Auch hier wird eine zeitnahe Umsetzung angestrebt.

Maßnahmenbereich 5.2: Förderung des Radverkehrs

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.2	**Förderung des Radverkehrs**
Titel der Maßnahme	5.2.1	**Ausbau und Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur in der Stadt Bremen**

Beschreibung der Maßnahme

Die Förderung des Radverkehrs hat von allen im KEP 2020 betrachteten Verkehrsmaßnahmen für die Stadt Bremen mit prognostizierten 35,1 Kilotonnen CO_2 Einsparpotential (alle Verkehrsmaßnahmen in Bremen insgesamt 78,6 Kilotonnen CO_2) den weitaus größten erzielbaren Klimaschutzeffekt. Der Anteil des Radverkehrs am sogenannten Modal Split (Anteile der Verkehrsträger im Personenverkehr) soll von dem für eine Großstadt sehr guten Wert von 25 % weiter auf einen Anteil von 30 % und - wenn möglich - darüber hinaus bis 2025 gesteigert werden. Hierbei liegt ein Hauptaugenmerk auf der leichteren und durchgängigen Befahrbarkeit eines dicht geknüpften Netzes (Maschenweite ca. 300 m) von Fahrradrouten durch das Stadtgebiet, die den Radverkehr auf Stadtteilebene und gesamtstädtischer Ebene bündeln sowie sicher und komfortabel führen.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Folgenden wird der Umsetzungsstand der im Klimaschutzszenario des KEP 2020 benannten Radverkehrsmaßnahmen dargestellt. Außerdem wird benannt, ob und welche neuen Maßnahmen gegenüber dem Klimaschutzszenario des KEP 2020 hinzugekommen sind und was in den nächsten Jahren noch geplant ist.

Radverkehrsführung an Ampelkreuzungen: Die Optimierung durch Umgestaltung von 30 Knotenpunkten wurde inzwischen weitgehend abgearbeitet. Das Programm wird in den nächsten Jahren fortgesetzt.

Festlegung höherer Standards und entsprechender Ausbau von einzelnen Fahrradhauptrouten mit überdurchschnittlich hoher Bündelungsfunktion: Verbesserte, teils privilegierte Querungen, Fahrbahnführung, Beleuchtung etc. Die Maßnahmen für die Route Innenstadt - Universität (Kennedyplatz, Parkallee, Wachmannstraße, HH-Meyer-Allee) wurden umgesetzt. Zurzeit wird dort auf kürzeren Abschnitten die Führung nachgebessert. Die Bevorrechtigung der Verbindung Jan-Reiners-Weg (Bremen-Lilienthal) durch Umbau der Kreuzungen mit den querenden Straßen wurde abgeschlossen. Die Maßnahme Brill/Bürgermeister-Smidt-Straße befindet sich weiterhin in Planung. Die Straßenumbaumaßnahmen Werderstraße und Münchener Straße, die erstmalig mit Fahrradwegen bzw. Radschutzstreifen ausgestattet wurden, sind umgesetzt.

Der Umbau der Humboldtstraße zur Fahrradstraße wurde abgeschlossen, weitere 16 Fahrradstraßen wurden im Hauptroutennetz eingerichtet (z.B. Rembertistraße), ca. 8 neue Fahrradstraßen werden zurzeit geprüft, weitere sind in Planung. Die Umsetzung verzögert sich durch Widerstände auf der Ortsteilebene.

Hinzu gekommen ist die Konzeptentwicklung Fahrradparken mit Maßnahmenvorschlägen für die Bremer Innenstadt und alle Nebenzentren, verdichteten Gründerzeit-Quartiere sowie für Bike-and-ride (B&R)-Angebote. Die Umsetzung von Maßnahmen (Innenstadt und Nebenzentren) ist bereits weitgehend abgeschlossen.

Netzschlüsse im Radwegenetz (u.a. Paul-Singer Straße, Klaus-Groth-Straße, „Horner Spange“, Arbergen - Bf Mahndorf) befinden sich im Planungsstadium.

Seit 2010 wurden 12 Zählstellen an 8 Querschnitten zur Erfassung des Radverkehrs installiert sowie Darstellung der Zählergebnisse im Internet eingerichtet (www.vmz.bremen.de/fahrrad).

Neufassung und Neuauflage des Fahrradstadtplans (Printplan) in 2015. Der Radroutenplaner wurde ab Juni 2014 durch die „Bremen Bike it“-App ersetzt, die die Smartphone-Navigation im Fahrradwege-Netz im stadtnahen Bereich und im Stadtgebiet ermöglicht.

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) hat neben dem gesamtstädtischen Verkehrsentwicklungsplan (VEP 2025), der im September 2014 von der Bremischen Bürgerschaft beschlossen wurde, auch die Weichen für die Entwicklung des Radverkehrs gestellt. Weitere Untersuchungen zur Radverkehrsentwicklung beinhalten das Innenstadtkonzept sowie ein verkehrspsychologisches Gutachten zum Gefahrenpunkt „Stern“ mit dem Ziel der Erhöhung der Verkehrssicherheit. Die hieraus gewonnenen Empfehlungen sollen umgesetzt werden.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn (sofern abweichend von Berichtszeitraum)
Radverkehrsförderung hat eine lange Tradition in Bremen: Im genannten Zeitraum wurden neben den planerisch/infrastrukturellen auch Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit wie autofreie Sonntage sowie die Aktion „Pro Velo“ des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club (ADFC), einer Kampagne zur Förderung des Radverkehrs in der Stadtgemeinde Bremen, finanziell unterstützt. In Bremen fand 2009 der erste fahrradfreundliche Evangelische Kirchentag statt, bei dem mit Bundesförderung die Rahmenbedingungen für fahrradfreundliche Großveranstaltungen entwickelt wurden. Bremen nahm als Vorreiterstadt an dem Europäischen Fahrradprojekt „Presto“ teil, das über drei Jahre exemplarisch verschiedene „Entwicklungsstadien der Fahrradplanung“ in Europäischen Großstädten untersuchte und Empfehlungen entwickelte. In 2014 gab es die Aktion „Zusammen unterwegs“ zur Förderung des Miteinanders zwischen Fahrrad und Kfz in der Fahrbahn.

Ausblick
Bremen wird die finanzierbaren Maßnahmen aus dem Verkehrsentwicklungsplan umsetzen und damit die Qualität von Infrastrukturen für Radfahrer weiter verbessern. Dazu gehören neue Verbindungen über die Weser ebenso wie der Ausbau von Radverkehrskorridoren, auf denen zügigeres und komfortableres Vorankommen gesichert werden soll. Darüber hinaus ist die Sanierung und Verbesserung der bestehenden Radverkehrsanlagen inclusive der Unterhaltung von Lichtsignalanlagen und Wegweisungsschildern mit jährlich hohen Kosten verbunden. Die Finanzierung der Maßnahmen erfolgt aus Straßenbau- und Unterhaltungsmitteln sowie aus Sondermitteln zur Entwicklung des Radverkehrs. Rad-Hauptverbindungen werden u.a. auch durch den Einsatz von Mitteln nach dem Entflechtungsgesetz finanziert. Aktuell konnte aus dem VEP 2025 die Machbarkeitsstudie für eine 43 km lange Rad-Premiumroute von Bremen-Farge nach Bremen-Mahndorf mit positivem Ergebnis abgeschlossen werden. Die Route kann nach Zustimmung durch die Ortsbeiräte und die zuständige Deputation in die Planungsphase gehen. Für diese Rad-Premiumroute werden inkl. Planungskosten Gesamtkosten in Höhe von 19,6 Mio. Euro geschätzt. In der Umsetzung befindet sich mit Förderung durch das BMUB ein Vorhaben zur Einrichtung eines Fahrradmodellquartiers in der Bremer Neustadt. Die Maßnahme soll bis 2019 zum Abschluss gebracht werden.

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.2	**Förderung des Radverkehrs**
Titel der Maßnahme	5.2.2	**Ausbau und Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur in Bremerhaven**

Beschreibung der Maßnahme

Zielsetzung der Maßnahmen ist eine weitergehende Förderung des Radverkehrs in Bremerhaven. Der Radverkehrsanteil in Bremerhaven (laut „Mobilität in Deutschland – MiD“ rund 10 % 2008, rund 19 % laut Mobilitätsbefragung 2014) lässt noch erhebliche Potenziale erwarten. Daher wird angestrebt, den Radverkehrsanteil deutlich zu steigern. Grundlage für die weitere Entwicklung des Radverkehrs soll das Radverkehrskonzept darstellen, das seit 2014 vorliegt. Die Finanzierung der Maßnahmen erfolgt gerade im Hauptverkehrsstraßennetz über Zuschüsse nach dem Entflechtungsgesetz (bzw. Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz - GVFG), die unter Einbeziehung von Anliegerbeiträgen durch städtische Mittel komplementiert werden. Die Finanzierung des Radroutenausbaus erfolgte auch über Mittel aus dem Konjunkturprogramm II. Ferner werden städtische Haushaltsmittel zur Unterhaltung sowie zur Förderung des Radverkehrs eingesetzt.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Das Radverkehrskonzept liegt im Entwurf seit Ende 2014 vor und zielt darauf ab, attraktive und sichere Angebote für den Radverkehr zu schaffen, um insgesamt höhere Radverkehrsanteile zu erreichen. Das Radverkehrskonzept verfolgt unter Berücksichtigung aktueller rechtlicher und planerischer Vorgaben, aufbauend auf einer Bestandsanalyse, einen umfassenden Ansatz mit allen relevanten Aspekten der Radverkehrsförderung. Zudem beinhaltet das Konzept einen Maßnahmenkatalog mit Kostenschätzungen und eine Prioritätenreihung als Grundlage für die Umsetzung von Maßnahmen zur Radverkehrsförderung.

Im dargestellten Zeitraum sind Maßnahmen zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur umgesetzt worden. Die Verbesserungen erfolgten vorzugsweise im Bereich des Hauptverkehrsstraßennetzes. Im Netz der Erschließungsstraßen sind separate Radverkehrsanlagen meistens nicht erforderlich; der Radverkehr nutzt hier i.d.R. die Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr. Im Rahmen von Ausbaumaßnahmen von Hauptverkehrsstraßen (wie z.B. in der Wurster Straße, Barkhausenstraße, Elbestraße, Rickmersstraße, Borriesstraße) sind Anlagen für den Radverkehr entsprechend aktuellen technischen/rechtlichen Standards ausgebaut bzw. erweitert worden, um so attraktive Angebote für den Radverkehr herzustellen. In diesem Zuge sind auch die Belange des Radverkehrs an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten berücksichtigt worden; teilweise sind separate Radfahrerampeln und entsprechende Aufstellbereiche hergerichtet worden, so dass eine zügigere und sichere Führung auch in den Knotenpunkten angeboten werden kann. Im Zuge des Umbaus der Elbestraße wurde auf einem Teilstück ein Radfahrstreifen angelegt und mit einer Radzählschleife versehen.

Zudem sind wesentliche Abschnitte von städtischen Radrouten (selbständig geführte Wege wie im Bereich Neue Aue) erneuert worden. Diese Routen sind im städtischen Alltags- wie Freizeitradverkehrsnetz von besonderer Bedeutung. Die planerische Ausarbeitung einer ersten Ausbaustufe für (neue) attraktive Radverkehrsachsen ist im Entwurf abgeschlossen: die „Osttangente“ (vom Stadtteilzentrum Leherheide östlich der Eisenbahnstrecke am Bahnhof Lehe und Hauptbahnhof vorbei bis zum Stadteilzentrum Wulsdorf) sowie den südlichen Teil einer „Westtangente“ (ab Bremerhaven-Mitte, d.h. etwa ab Knoten Deich-/Fährstraße bis ebenfalls zum Stadtteilzentrum Wulsdorf).

Im Rahmen kommunaler Radverkehrsförderung wurden bestehende Radverkehrsanlagen optimiert bzw. saniert (wie im Bereich der Achgelisbrücke, Frühlingstraße, Bohmsiel). In Teilbereichen konnten Einbahnstraßen für den Radverkehr in Gegenrichtung geöffnet werden (z.B. Hartwigstraße), um so die Durchlässigkeit für den Radverkehr zu verbessern. In weiteren Straßen wurde die Freigabe von Einbahnstraßen für den Radverkehr in Gegenrichtung geprüft. Zur Förderung des Radverkehrs wurden verkehrssichere Anpassungen der Radverkehrsführung im Bereich der Fährstraße / Deichstraße und Hafenstraße / Hinrich-Schmalfeldt-Straße oder Eisenbahnunterführung Pferdebade vorgenommen.

Auf einigen Straßen und Straßenzügen ohne begleitenden bordsteingeführten Radweg bzw. an Kreuzungsbereichen wurden Fahrradpiktogramme im Straßenraum aufgebracht. Die Piktogramme von Radfahrern werden auch als Führungshilfe angenommen. Sie steigern die Akzeptanz für den Radverkehr und erhöhen die Aufmerksamkeit der Kfz-Fahrer, so dass sich die Markierungen positiv

auf die Verkehrssicherheit auswirken.

Das Angebot an abschließbaren Radabstellanlagen ist aufgrund der Nachfrage mit einem Fahrradkäfig und weiteren Fahrradboxen am Hauptbahnhof deutlich erweitert worden. Das Bike-and-ride (B&R)-Angebot am Bahnhof Lehe wurde mit weiteren abschließbaren Abstellmöglichkeiten deutlich erweitert (Fahrradkäfig und Fahrradboxen). Im Zuge des Ausbaus von Hauptverkehrsstraßen und des barrierefreien Ausbaus von Bushaltestellen werden bedarfsgerecht Radabstellanlagen vorgesehen. In der Bürgermeister-Smidt-Straße (nördlich der Innenstadt) wurden im Wohnquartier mehr als 70 Abstellmöglichkeiten geschaffen.

Die Stadt Bremerhaven beteiligt sich an Kampagnen zur Radverkehrsförderung („Mit dem Rad zur Arbeit“, „Stadtradeln“).

Gemeinsam mit dem Land Bremen wurden – über das Landesprogramm zur Stärkung des Fahrradtourismus im Lande Bremen – unter dem neuen Label „Bremen/Bremerhaven – bike it!“ gemeinsam mit Erlebnis Bremerhaven und dem ADFC die neuen Premium-Radrunden „Fisch & Schipp“ und „Wasser, Wind und Wiesen“ entwickelt. Zudem wurden weitere Verbesserungen für den Fahrradtourismus eingeführt wie Marketingkampagne und Fahrradstation Havenwelten.

Ausblick

Im Zuge eines politisch beschlossenen Bauprogramms ist vorgesehen, weitere Hauptverkehrsstraßen unter entsprechender Beachtung der Belange des Radverkehrs auszubauen, so dass die beschriebenen Maßnahmen fortgeführt werden. Es ist vorgesehen, das bestehende Radwegenetz nach entsprechender Dringlichkeit zu sanieren (z.B. Beseitigung von Gefahrenstellen). Im Zuge des Umbaus sollen weitere Radzählschleifen installiert werden.

Für verschiedene Straßen des Erschließungsstraßennetzes (z.B. Ulmenstraße) wird die Einrichtung von Fahrradstraßen als attraktive Radrouten zur Bündelung des Radverkehrs abseits von Hauptverkehrsstraßen untersucht. Zugleich sind weitere Anpassungen der Radverkehrsführungen unter verkehrssicherheits- und Schulwegsicherungsaspekten angedacht (z.B. im Bereich der Parkstraße/Am Parkbahnhof). In weiteren Straßen soll die Freigabe von Einbahnstraßen für den Radverkehr in Gegenrichtung ermöglicht werden (Prüfung erfolgt). Zudem soll die Ausschilderung der Durchlässigkeit von Sackgassen angepasst werden sowie Barrieren (z.B. Umlaufgitter) sukzessive entfernt werden.

Auch im Bereich von Grünwegeachsen werden Verbesserungen angestrebt. Beispielweise ist eine Vervollständigung der Beleuchtung des Geestewanderweges zwischen Stresemannstraße und Werftstraße geplant. Zudem soll eine Radwegachse zwischen dem Fischereihafen und dem Stadtteilzentrum Wulsdorf entlang der Bahntrasse entstehen, wofür im Jahr 2017 die Planung erfolgt und sich ab dem Jahr 2018 eine Umsetzung anschließen kann.

Im Zusammenhang mit der grundhaften Instandsetzung der Kennedybrücke (Columbusstraße) ist eine Einrichtung von Radfahrstreifen auf beiden Straßenseiten vorgesehen.

Es wird geprüft, inwieweit sich Wartezeiten für den Radverkehr an Lichtsignalanlagen reduzieren lassen, zum Teil im Kontext mit einer Busbeschleunigung bzw. einer Verbesserung der barrierefreien Überquerbarkeit.

Im Stadtgebiet (Stadtzentrum und Stadtteile / Stadtteilzentren) ist ein Programm zur Erweiterung von Radabstellanlagen angedacht, derzeit für die Bereiche Georgstraße, Grashoffstraße und Hafenstraße. Zudem sind zielgruppenspezifisch Radabstellanlagen vorgesehen (z.B. für Events, Aufladestation für E-Bikes).

Gemeinsam mit dem Land Bremen sind weitere Verbesserungen für den Fahrradtourismus vorgesehen. Darüber hinaus soll eine neue Radwegkarte „Grüne Wege – Freizeitwege - Schutzgebiet“ in Bremerhaven erstellt werden.

In den Verkehrsentwicklungsplan Bremerhaven 2030 wird das bereits vorliegende Radverkehrskonzept mit dessen Handlungsempfehlungen einfließen.

Maßnahmenbereich 5.3: Förderung des Fußverkehrs

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.3	**Förderung des Fußgängerverkehrs**
Titel der Maßnahme	5.3.1	**Attraktivitätssteigernde Maßnahmen in der Stadt Bremen**

Beschreibung der Maßnahme
Die räumliche Struktur Bremens ermöglicht eine Vielzahl kurzer Wege und verfolgt das Leitbild einer multipolaren Stadtteilstruktur. Wege zur Nahversorgung im Wohnumfeld, zu Kindergärten und Grundschulen sollen und können in dieser Struktur gut zu Fuß erledigt werden. Die 25 Prozent Fußgängerverkehr an allen Wegen in Bremen (Befragung 2013) bestätigen den Erfolg dieses Planungsgrundsatzes. Zur Verbesserung der Situation der Fußgänger tragen auch zahlreiche Maßnahmen in anderen Bereichen bei: Gehwege müssen nicht mehr geteilt werden mit Radverkehr, sobald dieser wieder auf die Straße verlagert wird. Car-Sharing mindert den Parkdruck und ermöglicht die Anlage von Gehwegnasen oder anderen räumlichen Gestaltungen, wo vorher jeder Platz geparkten Autos vorbehalten war.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Für mehr Fußgängerverkehr oder bessere räumliche Bedingungen wurden an verschiedenen Stellen Barrieren beseitigt - durch die Beseitigung von Sperren oder niveaugleiche Pflasteranschlüsse. Neue, signalisierte Fußgängerüberwege wie z.B. an der Kurfürstenallee mindern den Zwang zur Nutzung von Fußgängerbrücken und bedeuten besonders für Leute im Rollstuhl oder mit Kinderwagen deutliche Komforterhöhungen und den Abbau von Umwegen. Das gleiche Ziel wird mit der Einrichtung von baulichen Querungshilfen wie z.B. am Osterdeich erreicht. Sogenannte Verkehrsentflechtungsmaßnahmen (z.B. Humboldtstraße als Fahrradstraße) schaffen Raum, der vorher mit Radfahrern geteilt werden musste; verkehrstechnische Maßnahmen wie neue Fußgängerquerungen mit Hilfe von Zebrastreifen oder Lichtsignalanlagen unterstützen die Verkehrssicherheit und verkürzen Wege.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn
Wesentliche Maßnahmen aus den letzten Jahren waren die Umgestaltung der oberen und unteren Schlachte, das „Grüne Netz“ (Vernetzung der Grünwege mit den Wohngebieten für die wohnungsnahe Erholung und Anbindung an benachbarte Stadtteile und Nachbarschaften) und Maßnahmen in der Überseestadt (Weserufer, Europahafenboulevard und Kaffeequartier mit fußläufiger Direktanbindung vom Waller Ring an den benachbarten Stadtteil Walle). Die geplanten Maßnahmen werden nach den Grundsätzen der Bremischen Richtlinie zur barrierefreien Gestaltung der baulichen Anlagen hergestellt. Die Fußgängersignalanlage in der Richard-Boljahn Allee in Höhe des Vahrer Sees dient im besonderen Maße den Belangen mobilitätseingeschränkter Menschen.

Ausblick
Die Neugestaltung des Bereichs Züricher Straße (ehemalige Endhaltestelle der Straßenbahnlinie 1) als Shared-Space-Raum wird eine gleichberechtigte Raumverteilung ermöglichen, in der die Erreichbarkeit für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer verbessert wird und auch die Aufenthaltsqualität steigen soll. Für 2017 ist die Prüfung und Einrichtung bzw. barrierefreie Nachrüstung von bis zu 13 Querungshilfen für Fußgänger und Radfahrer vorgesehen. Im Haushaltsplan sind dafür jährlich 500.000 Euro vorgesehen. Mit der Verbreiterung der Nebenanlagen im Herdentor wird auf einer wichtigen Fußwegverbindung zwischen Hauptbahnhof und Innenstadt mehr Qualität für den nichtmotorisierten Verkehr erreicht. Eine vorgesehene zeitweise Sperrung der Fahrbahn im Bereich der Discomeile verbessert, verbunden mit der Aufwertung des Seitenraumes, die Attraktivität und Sicherheit.

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.3	**Förderung des Fußgängerverkehrs**
Titel der Maßnahme	5.3.2	**Attraktivitätssteigernde Maßnahmen in Bremerhaven**

Beschreibung der Maßnahme
Die Maßnahmen haben die weitere Förderung des Fußgängerverkehrs zum Ziel, der insgesamt einen (über-)durchschnittlichen Anteil (rund 30 % laut „Mobilität in Deutschland“ 2008, rund 14,5 % laut Mobilitätsbefragung 2014) an den täglichen Wegen in Bremerhaven hat. Die Infrastrukturmaßnahmen für Fußgänger beziehen sich auf Verbesserungen im Längs- und Querverkehr, insbesondere im stark belasteten Hauptverkehrsstraßennetz. Eine weitere wesentliche Zielsetzung ist die Herstellung der Barrierefreiheit. Die Finanzierung der Maßnahmen, erfolgt über Zuschussmittel nach dem Entflechtungsgesetz (bzw. Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz - GVFG), die unter Einbeziehung von Anliegerbeiträgen durch städtische Mittel komplementiert werden. Teilweise können auch Stadtumbau- bzw. EU-Mittel eingesetzt werden. Darüber hinaus steht die barrierefreie Gestaltung der Verkehrsanlagen im Fokus.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Im Zuge von Ausbaumaßnahmen insbesondere der Hauptverkehrsstraßen sind die Bedingungen für den Fußgängerverkehr verbessert worden. Abhängig von der straßenräumlichen Situation und unter Berücksichtigung der Belange aller Verkehrsteilnehmer werden die Flächen für den Fußgängerverkehr nach aktuellen Standards ausgebaut bzw. erweitert. Beispielsweise konnte durch die Schaffung von multifunktionalen Mittelstreifen bzw. Querungsangeboten und ergänzender Beleuchtung die Situation für Fußgänger deutlich verbessert werden. Zur Verbesserung der Überquerbarkeit sind bei entsprechendem Bedarf zusätzliche (passive) Querungshilfen wie z.B. an Schiffdorfer Chaussee und Bürgermeister-Smidt-Straße angelegt worden, die eine möglichste direkte und sichere Führung erlauben. Die Überquerungsmöglichkeiten sind auch an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen im Rahmen der Möglichkeiten für Fußgänger angepasst worden. Im Sinne einer barrierefreien Nutzbarkeit sind insbesondere an Knotenpunkten taktile Elemente eingesetzt worden. Die Umsetzung der dargestellten Maßnahmen wurde vorwiegend im Hauptverkehrsstraßennetz durchgeführt. Auch im Erschließungsstraßennetz sind Verbesserungen mit attraktiven Fußwegangeboten umgesetzt worden. Teilweise wurde auch die Beleuchtung erneuert. Mit der Umgestaltung des autofreien, bislang auch als Parkplatz genutzten, Willy-Brandt-Platzes ist ein attraktiver öffentlicher Platz unmittelbar an der Weser geschaffen worden, der zentral gelegen in unmittelbarer Nähe zu touristischen Attraktionen auch der fußläufig erreichbaren Naherholung dient. Daneben wurde im Jahr 2014 die Ausweitung der Fußgängerzone nach Süden unter Einbeziehung der Hochschule Bremerhaven umgesetzt, so dass hier die (Aufenthalts-)Qualität für Fußgänger deutlich erhöht wurde. Mit der Umsetzung des Konzepts „Geestemünde geht zum Wasser“ sowie der Entwicklung im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsmeile wurden bereits attraktive fußläufige Wegeverbindungen zwischen dem Stadtteil Geestemünde und dem Wasser (wie Holzhafen, Yachthafen, Weser) und nahe gelegene, auch fußläufig erreichbare Aufenthaltsräume geschaffen bzw. aufgewertet. Hier wurden insbesondere die Kajenbereiche als öffentlich nutzbare Fußwegverbindungen gesichert, um die Netzdurchlässigkeit weiterhin zu garantieren. Durch die Verkehrsberuhigung von Teilen des Speckenbütteler Parks (Herausnahme des Kfz-Verkehrs in bestimmten Parkbereichen) wurden die Angebote für fußläufig erreichbare Naherholungsangebote im Norden der Stadt erweitert und verbessert. Für das Land Bremen wurde unter intensiver Einbindung der Stadt Bremerhaven ein Leitfaden zum barrierefreien Ausbau aller städtischen Verkehrsanlagen erarbeitet, um aufgrund der technischen Vorgaben der einschlägigen Regelwerke stadtspezifisch geeignete und umsetzbare Standards für die jeweiligen Ausbauvorhaben festzulegen. Mit Beschlusslage (Ende 2016) ist die Richtlinie bindend für alle zukünftigen (öffentlichen) Bauvorhaben. In den zurückliegenden Jahren wurde diese Thematik bereits bei Um- und Ausbauplanungen berücksichtigt. Beispielsweise entstand im Bereich des Bremerhavener Hauptbahnhofs ein barrierefreies Leitsystem.

Ausblick
Die genannten Maßnahmen werden fortgeführt. Im Rahmen eines politisch beschlossenen Bauprogramms ist vorgesehen, weitere Hauptverkehrsstraßen unter entsprechender Berücksichtigung der Belange des Fußgängerverkehrs auszubauen. Weitere Ergänzungen der fußläufigen Wegebeziehung sind geplant. Beispielhaft wird im Zusammenhang mit dem Konzept „Geestemünde geht zum Wasser“ eine attraktive Fußwegverbindung entlang der Kaistraße im Bereich der Kaje (Promenadencharakter) geplant. Weiterhin sollen die Kajenbereiche als öffentlich nutzbare Fußwegverbindungen bei weiteren Projekten gesichert werden (z.B. Entwicklung Kistner-Gelände). An der Kennedybrücke (Columbusstraße) sollen barrierefreie Rampen entstehen (derzeit Treppenanlage), die zur Straße „An der Geeste“ führen. Auch im Erschließungsstraßennetz sind weitere ergänzende Verbesserungen geplant. Auch im Bereich von Grünwegeachsen werden Verbesserungen angestrebt, beispielweise ist eine Vervollständigung der Beleuchtung des Geeste-Wanderweges zwischen Stresemannstraße und Werftstraße geplant. Eine Herausforderung stellt die Berücksichtigung der Richtlinie zum barrierefreien Bauen bei allen zukünftigen öffentlichen Planungen dar, d.h. die Sicherung bzw. Förderung von eigenständiger und selbstbestimmter Mobilität sowie Herstellung gleicher Mobilitätschancen. Im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplans ist die Nahmobilität durch integrierte Handlungsempfehlungen zum Fußverkehr, u.a. unter Berücksichtigung von Schulwegsicherung und Barrierefreiheit, zu stärken.

Maßnahmenbereich 5.4: Car-Sharing

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.4	**Car-Sharing**
Titel der Maßnahme	5.4.1	**Ausbau des Car-Sharing**

Beschreibung der Maßnahme

Car-Sharing ist eine Mobilitätsdienstleistung, die die Nutzung von Autos ermöglicht, ohne eines besitzen zu müssen – und stellt damit zusammen mit einem guten Radverkehrssystem und Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) eine Alternative zum eigenen Autobesitz dar. Car-Sharing wurde in 1990 in Bremen eingeführt und hat sich seitdem zu einer professionellen marktbasierten Dienstleistung entwickelt. Aufgrund der besonderen Auswirkungen, Minderung von Parkdruck und bewusste Nutzung von ÖPNV und Fahrrad an Stelle von PKW, besteht ein öffentliches Interesse, die Entwicklung des Car-Sharing zu beschleunigen und zu unterstützen.

Die Stadtgemeinde Bremen hat mit dem im September 2009 durch die zuständigen Fachdeputationen beschlossenen „Car-Sharing Aktionsplan“ ein klares Entwicklungsziel formuliert, das auch in das KEP 2020 aufgenommen wurde: Bis 2020 sollen 20.000 Nutzende beim Car-Sharing in Bremen mindestens 6.000 private PKW ersetzt haben. Das Land unterstützt die Marktentwicklung durch die Erschließung und Ausweisung von Stellplätzen im öffentlichen Raum, sogenannter „mobil.punkte“ und „mobil.pünktchen“. Die mit Car-Sharing verbundene Entlastung öffentlicher Parkräume leistet einen wesentlicher Beitrag zu einer Verbesserung der Lebensqualität und Verkehrsverhältnisse in den innerstädtischen Wohn- und Mischgebieten.

In Bremen gibt es derzeit drei Car-Sharing-Anbieter: cambio, Flinkster (Car-Sharing der Deutschen Bahn) und Move About. In Bremerhaven ist als einziger Anbieter cambio vertreten. Als regional tätiger Car-Sharing-Anbieter hat cambio Bremen derzeit über 14.000 Kunden, davon über 13.000 im Land Bremen wohnhaft – mit deutlichem Schwerpunkt in der Stadtgemeinde Bremen. Hier stehen an 88 Stationen über 300 Fahrzeuge (davon 4 mit Elektro- und 10 mit Hybridantrieb), in Bremerhaven gibt es zwei Stationen (Hauptbahnhof/Friedrich-Ebert-Straße und Fährstraße) mit zusammen derzeit vier Fahrzeugen. Flinkster verfügt über eine Station am Hauptbahnhof Bremen mit derzeit drei Fahrzeugen und bedient eher die Reisekette (z.B. Anschluss für Bahnreisende). Move About hat rund 300 Kunden und stellt 17 Elektroautos an derzeit zehn Stationen zur Verfügung. Eine Hauptzielgruppe sind gewerbliche Nutzende (Flottenmanagement). cambio und Move About haben verschiedene Verträge mit Bauträgern in der Umsetzung der seit 01.01.2013 geltenden neuen Regelungen des Stellplatzortsgesetzes (Stadtgemeinde Bremen) zur Integration von Mobilitätsmanagement in Neubauvorhaben.

Dazu wirken auch die national verfügbaren Peer-to-Peer-Internetplattformen des privaten Autoteilens in Bremen und Bremerhaven.

Die jährlichen Kundenbefragungen von cambio belegen den besonderen Entlastungseffekt des Car-Sharing in Bremen. Das Ergebnis der Befragung 2016 besagt, dass 43,7 % der Neukunden zuvor einen PKW im Haushalt hatten. Nach dem Beitritt bei cambio waren es noch 10,4 % der Neukunden, die ein eigenes Auto besaßen. Das bedeutet, dass rund 33 % der Neukunden einen PKW abgeschafft haben – bei nahezu 50 Nutzenden pro Car-Sharing-Fahrzeug ergibt sich eine Entlastungsquote von etwa 15 privaten PKW pro Car-Sharing-Fahrzeug. Insgesamt konnten in Bremen die Straßen also bereits um mehr als 4.000 PKW entlastet werden.

Dieser Effekt hat vor allem verkehrliche und stadtplanerische Bedeutung, da einerseits mehr Raum für (barrierefreien) Fuß- und Radverkehr geschaffen werden kann, andererseits auch Parksuchverkehr vermieden wird. Wichtige Partner für die Umsetzung des Car-Sharing-Aktionsplans sind neben den Car-Sharing-Anbietern auch der ÖPNV (hinsichtlich gemeinsamer Tarifangebote und Aktionen), die Bau- und Entwicklungsträger, die Stadtteilbeiräte sowie die Handelskammer und Betriebe (Flottenmanagement).

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Für den Berichtszeitraum seit 2010 ist die Auswahl Bremens mit dem Thema Car-Sharing zur Weltausstellung 2010 in Shanghai von großer Bedeutung. Hierdurch wurde weit über Bremen hinaus eine große mediale Aufmerksamkeit und breite politische Unterstützung für das Thema erreicht. Parallel zur Präsentation auf der Weltausstellung EXPO 2010 in Shanghai wurde in Bremen das Stationsnetz der „mobil.punkte“ auf zehn Stationen ausgebaut.

Car-Sharing-Entwicklung (nur cambio-Kunden)	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Bremen	5.844	6.630	7.331	8.270	9.313	10.178	11.430
Bremerhaven	97	104	97	115	127	136	142
Gesamt	**5.941**	**6.734**	**7.428**	**8.385**	**9.440**	**10.314**	**11.572**

In 2012 begannen die ersten Planungen für ein Netz von kleineren Stationen, sogenannten „mobil.pünktchen“ in den dicht bebauten Stadtquartieren der Stadt Bremen, um hier die Parkraumentlastung zu verknüpfen mit kleineren Umgestaltungen, die zugleich die Befahrbarkeit dieser Straßen für Müllfahrzeuge und die Feuerwehr verbessern. Die „mobil.pünktchen“ haben in der Regel nur zwei bis drei Car-Sharing-Autos, verfügen über Fahrradständer und sind gut sichtbar mit einer „mobil.punkt“-Stele ausgestattet. Mit den aus den ersten vier Pilotstationen im Bremer „Viertel“ gesammelten Erfahrungen wurden bis zum Sommer 2015 in Findorff, Schwachhausen, Mitte und der Neustadt zehn weitere Stationen realisiert.

Ausblick

In den nächsten Jahren sollen jährlich zirka zehn „mobil.punkte“ und „mobil.pünktchen“ baulich umgesetzt werden. Davon unabhängig bauen die Car-Sharing-Anbieter ihr Stationsnetz auch auf nicht öffentlichen Flächen aus und erschließen inzwischen auch innenstadtfernere Gebiete.

Zum 1. Januar 2013 wurde mit der Neufassung des „Stellplatzortsgesetzes“ der Stadtgemeinde Bremen für Neubaumaßnahmen ein gesetzlicher Rahmen geschaffen, um Mobilitätsmanagement in Neubauvorhaben zu integrieren. Hierzu zählen Dauertickets für den ÖPNV („Mietertickets“) und auch Car-Sharing – sowohl in der Anlage von Stationen im Rahmen des Bauvorhabens als auch in der Versorgung mit „Car-Sharing-Mitgliedschaften“ als Teil der Wohnung bzw. des Gewerbeobjektes. Insbesondere die Zusammenarbeit mit Investoren und der Integration von Car-Sharing in Neubauvorhaben (gemäß §9 StellplOG) ermöglicht auch die Erschließung neuer Quartiere mit einem Car-Sharing-Angebot.

Um den Bürgerschaftsbeschluss „Car-Sharing im gesamten Stadtgebiet“ umzusetzen, ist es notwendig, Standorte in innenstadtferneren peripheren Stadtteilen zu identifizieren, die sich für stationsgebundenes Car-Sharing eignen würden (gute Erreichbarkeit zu Fuß, mit Bus und Bahn, Sichtbarkeit, angemessene Nutzerstrukturen, d.h. ausgewogene Mischung an Privat- und Gewerbekunden, hohe Dichte), sowie Anreize zu schaffen, die den marktwirtschaftlich handelnden Car-Sharing-Anbietern die Inbetriebnahme von Stationen unter wirtschaftlich schwierigeren Rahmenbedingungen in einem Stadtgebiet attraktiver machen. Ab 2018 wird der Auftrag aus der Bürgerschaft das Car-Sharing-Angebot auf „das gesamte Stadtgebiet zu erweitern“ umgesetzt, mit geplanten „mobil.pünkchen“ in den Stadtteilen Walle, Gröpelingen, Huchting und der Vahr. Eine reduzierte Stellplatzgebühr für „mobil.punkt“ Standorte, die sich in innenstadtferneren Stadtteilen befinden, soll das marktwirtschaftliche Risiko für den Car-Sharing-Anbieter an diesen Standorten etwas reduzieren. Künftig sollen auch alle neuen „mobil.punkt“ und „-pünkchten“-Planungen – wo es räumlich möglich ist – für die Integration von Ladeinfrastruktur vorgerüstet werden, so dass die Einrichtung von Ladeinfrastruktur für Car-Sharing mit Elektrofahrzeugen möglich ist.

Aktuell waren Ende 2017 in Bremen 13.039 und in Bremerhaven 151 Car-Sharing Kunden bei Cambio angemeldet.

Insgesamt sind 1,7 Mio. EURO in der Haushaltsplanung für die Jahre 2017-2020 für Car-Sharing-Maßnahmen vorgesehen. Diese setzen sich aus Bremischen Mitteln (822 Tsd. EURO) und Drittmittel (926 Tsd. EURO) zusammen.

Maßnahmenbereich 5.5: Optimierung des Verkehrsflusses

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.5	**Optimierung des Verkehrsflusses**
Titel der Maßnahme	5.5.1	**Maßnahmen zur Verstetigung der Verkehrsabläufe und zur Vermeidung von Staus in Bremerhaven**

Beschreibung der Maßnahme
Der Verkehr hat auf Bremerhavens Straßen seit Jahren kontinuierlich zugenommen. Zur Verbesserung des Verkehrsflusses erfolgte in den letzten Jahren an mehreren Straßen(zügen) punktuell eine Anpassung bzw. Verbesserung der Koordinierung der Grünen Welle einschließlich verkehrsabhängiger Steuerung der Lichtsignalanlagen. In Bremerhaven kommen die Verkehrssteuerungsverfahren TASS (Steuerung nach Maß in Festzeitprogrammen) und MOTION (als eine Art schneller Reaktion auf geänderte Verkehrsverhältnisse) an ausgewählten Streckenabschnitten zum Einsatz. In den Morgenstunden wird der Verkehr stadteinwärts und in den Abendstunden stadtauswärts bevorzugt abgewickelt. In den Zeiten dazwischen (Tages- und Nachtverkehr) wird versucht, beide Fahrtrichtungen möglichst gleichmäßig abzuwickeln. Die Verkehrsbeeinflussungsanlage am Autobahnzubringer Bremerhaven-Zentrum verstetigt durch die wechselseitige, verkehrsaufkommensabhängige Fahrstreifenzuordnung den Verkehrsfluss auf diesem zentralen Autobahnzubringer.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Im Zuge von Straßenumbaumaßnahmen (Barkhausenstraße, Elbestraße etc.) wurden die dortigen Lichtsignalanlagen mit ihren Steuerprogrammen angepasst. Seit dem Jahr 2014 wird der Hafentunnel Cherbourger Straße gebaut, der die Cherbourger Straße entlasten soll. Da die Cherbourger Straße von mehreren z. T. hochbelasteten innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen gequert wird, kommt es an den Knotenpunkten zu teilweise sehr deutlichen Leistungsfähigkeitsengpässen. Diese Situation wird insbesondere durch das erhebliche straßenseitige Verkehrs- und Schwerverkehrsaufkommen der national und international bedeutenden Überseehäfen mit dem Container- und Automobilumschlag hervorgerufen und wird sich gemäß der Prognose für das Jahr 2025 noch erheblich verstärken. Für eine zukünftig leistungsfähige Hafenanbindung, verbunden mit einer Entlastung der kritischen Knotenpunkte im derzeitigen Straßennetz der Cherbourger Straße, bietet eine räumliche Trennung des Hafenverkehrs vom sonstigen städtischen Individualverkehr die optimale Lösung. Im Bereich Rickmersstraße / Pestalozzistraße wurde eine Kreisverkehrsanlage (keine Lichtsignalanlage - LSA) gebaut, um eine Verstetigung des Verkehrs zu erreichen. An verschiedenen Stellen (z.B. „Roter Sand“) wurden im Stadtgebiet LSA-Schaltungen verändert, um die Pünktlichkeit, Verlässlichkeit und Anschlusssicherheit der Stadtbusse zu verbessern. Im Bereich zwischen Freigebiet–Innenstadt–Columbusstraße wurden die Vorschläge zur Verringerung der Verlustzeiten umgesetzt – die notwendigen Änderungen der Lichtsignalsteuerung mit entsprechender ÖPNV-Beschleunigung wurden vorgenommen. Eine weitere ÖPNV-Vorrangschaltung wurde im Bereich der IKEA-Ansiedlung im Süden Bremerhavens installiert. Ferner wurden technische Probleme (Anmeldung und Korrespondenz zwischen LSA und Bus) beseitigt.

Ausblick
Die genannten Anpassungen der Steuerungsprogramme an Lichtsignalanlagen werden im Zuge von Umbaumaßnahmen fortgeführt (z.B. vollverkehrsabhängige Steuerung). Im Bereich des neu zu entwickelnden Stadtteilzentrums Wulsdorf (Weserstraße / Lindenallee / Zufahrt Stadtteilzentrum) wird derzeit die Anlage eines Kreisverkehres präferiert, um eine Verstetigung des Verkehrs sowie eine städtebaulich ansprechende Lösung zu erreichen. Weitere ÖPNV-Vorrangschaltungen werden angestrebt. Derzeit wird im Bereich zwischen Innenstadt und Hauptbahnhof an Änderungen der Lichtsignalsteuerung mit entsprechender ÖPNV-Beschleunigung gearbeitet.

Maßnahmenbereich 5.6: Effizienzsteigerung bei Lichtsignalanlagen und Straßenbeleuchtung

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.6	**Effizienzsteigerung bei Lichtsignalanlagen und Straßenbeleuchtung**
Titel der Maßnahme	5.6.1	**Einsatz von LED-Technik bei Verkehrsampeln in Bremen**

Beschreibung der Maßnahme

- Verkehrstechnische Verbesserung von Lichtsignalanlagen zur Energieeinsparung und Barrierefreiheit in Bremen in zwei Stufen, 04.02.2010 bis 01.06.2014
- Finanzierung durch Liquiditätsnutzung innerhalb des Sondervermögens Infrastruktur und investive Zuweisung.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Insgesamt wurden 174 Lichtsignalanlagen für 3,375 Mio. Euro umgerüstet, der Energieverbrauch der umgerüsteten Anlagen wurde um ca. 90 % reduziert (von ca. 1.475.000 auf ca.145.000 Kilowattstunden pro Jahr – kWh/a).

Der Gesamtenergiebedarf aller Lichtsignalanlagen in Bremen konnte im Berichtszeitraum von 3.040.000 kWh/a (für 584 Lichtsignalanlagen im Jahr 2010) auf 1.351.000 kWh/a (für 591 Lichtsignalanlagen im Jahr 2016) gesenkt werden.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn (sofern abweichend von Berichtszeitraum)

Die Umsetzung der Stufen 1 und 2 der verkehrstechnischen Verbesserung von Lichtsignalanlagen lag vollständig im Berichtszeitraum, für 2014 und 2015 waren nur noch organisatorische und finanztechnische Arbeiten erforderlich. Darüber hinaus wurden 2015 in einer 3. Stufe weitere 5 Signalanlagen umgerüstet, die Finanzierung erfolgte über Bundesmittel.

Stromeinsparungen durch effizientere Technik an Lichtsignalanlagen in der Stadt Bremen

Jahr	**1995**	**2010**	**2015**	**Potenzial 2025**
Stromverbrauch (kWh)	5.700.000	3.040.000	1.458.000	1.000.000
Reduktion (%) Vergleich vorher		46,7	52,0	31,4
Reduktion (%) seit 1995		46,7	74,4	85,5

Ausblick

Aktuell sind im Stadtgebiet Bremen keine energieintensiven Leuchtmittel (75 bzw. 100 W) mehr im Einsatz. Für die zwischen 1995 und 2008 an derzeit noch 229 Signalanlagen verbauten 10-V-Lampen (20 W/30 W) ist die Energieersparnis zu gering, um die erforderliche Investitionssumme über einen akzeptablen Zeitraum zu amortisieren. Seit 2008 werden bei Neu- und wesentlichen Umbauten nur noch LED-Signale verwendet. Aktuell steht die Markteinführung verbrauchsoptimierter Steuergeräte mit 1-W-LED-Leuchten (bisher 7 W) bevor, was zu einer weiteren Verbrauchsreduzierung führen wird. Auch hier ist allerdings das absolute Einsparpotenzial zu gering, um eine flächendeckende Umrüstung zu rechtfertigen.

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.6	**Effizienzsteigerung bei Lichtsignalanlagen und Straßenbeleuchtung**
Titel der Maßnahme	5.6.2	**Einsatz von LED-Technik an Verkehrsampeln und Straßenbeleuchtung in Bremerhaven**

Beschreibung der Maßnahme

Im Stadtgebiet von Bremerhaven gibt es derzeit 140 Lichtsignalanlagen (LSA), davon sind 26 LSA auf LED-Technik (40 Volt, 7 Watt) in den letzten Jahren umgerüstet worden. Zudem gibt es 57 Lichtsignalanlagen, die bereits mit Niedervolt (10 und 40 Volt) betrieben werden; in diesen LSA sind 20- und 30-Watt-Lampen eingebaut statt 40-, 60- und 100-Watt-Lampen in Hochvoltanlagen (230 Volt).

Bei der Leuchtdioden-Technik ist eine Energieeinsparung von bis zu 80 % möglich, und sie haben eine wesentlich höhere Lebensdauer (laut Herstellerangaben ca. 10-15 Jahre) als Glühlampen, die derzeit halbjährlich im Stadtgebiet ausgetauscht werden. Weiterhin wird die Reinigung der Signalgeber aufgrund der besonderen Gehäusebauart vereinfacht. Durch das verlängerte Austauschintervall der Leuchtmittel und die einfachere Reinigung werden Einsparungen bei den Wartungskosten erzielt. Durch die Energieeinsparung wird gleichzeitig der CO_2-Ausstoß bei der Energieproduktion gesenkt. Weitere Vorteile: Keine Phantombilder durch gleichmäßiges Leuchtbild und bessere Seitensichtbarkeit sowie zuverlässige Überwachung gegen Ausfall und Kleinspannung (40 Volt) minimieren die Gefahr bei Installation und Wartung.

Im Stadtgebiet wird generell auf LED-Technik umgerüstet, wenn eine Lichtsignalanlage umgebaut wird. Zudem gibt es derzeit im Lande Bremen ein befristetes Förderprogramm zur Unterstützung von Prozessen zur strukturellen Anpassung und Umgestaltung der Verwaltung und Infrastruktur (UVI-Projekte), u.a. zur Umrüstung von Lichtsignalanlagen auf LED-Technik.

Eine Umrüstung der Straßenbeleuchtung (12.783 Lichtpunkteinheiten) auf LED-Technik im Stadtgebiet von Bremerhaven findet zurzeit nicht statt.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010-31.12.2016

Seit einigen Jahren sind LED-Signalgeber an LSA so ausgereift, dass sie die bisher verwendete Glühlampentechnik an LSA vollständig ersetzen können. Daher ist für das Stadtgebiet von Bremerhaven eine Prioritätenliste ausgearbeitet worden.

In den letzten fünf Jahren sind 32 LSA auf LED-Technik umgerüstet worden. Das Umrüsten einer mittelgroßen Lichtsignalanlage kostet ca. 35.000 Euro, während die Kosteneinsparung für Energie und Wartung bei dieser LSA bei ca. 1.800 Euro pro Jahr liegt. Für die Umrüstung auf LED-Technik an Lichtsignalanlagen im Stadtgebiet von Bremerhaven standen aus dem landesweiten Förderprogramm an UVI-Mitteln 210.000 Euro in 2012 und 140.000 Euro (plus 70.000 Euro aus UVI-Rückflussmitteln) in 2013 zur Verfügung.

Im Jahr 2010 betrug der Energieverbrauch bei der Verkehrsbeleuchtung (LSA) im Stadtgebiet von Bremerhaven rund eine Million Kilowattstunden (kWh). Bedingt durch die bisherigen Umrüstungen auf LED-Technik an LSA im Stadtgebiet lassen sich so ca. 0,15 Mio. kWh/a einsparen. Unter der Annahme, dass die Einsparung einer Kilowattstunde die Umwelt jährlich um 541 Gramm CO_2 entlastet, ergeben sich für Bremerhaven 82 Tonnen CO_2. pro Jahr.

Ausblick

Eine Aussage über eine LED-Umrüstung aller Lichtsignalanlagen im Stadtgebiet von Bremerhaven kann zurzeit nicht getroffen werden, da dies abhängig von den zur Verfügung stehenden Mitteln ist. Hinsichtlich des Einsatzes von LED-Technik bei der Straßenbeleuchtung im Stadtgebiet von Bremerhaven gibt es folgende Nachteile zu bedenken, die den Einsatz der LED nur bedingt möglich macht: Schwieriges Wärmemanagement, zurzeit teilweise noch geringe Systemlichtausbeute (30-80 lm/Watt), Blendungsgefahr durch sehr hohe Leuchtdichtewerte, LED-Technik ist (noch) sehr teuer, Lichtfarbenstreuung in Produktion ist sehr hoch, keine standardisierten Aussagen über Lebensdauer sowie Ersatzteilversorgung der LED ist nicht gesichert, da mit jeder Neuentwicklung die heutigen Bauteile sofort veraltet sind.

Handlungsfeld	5	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.6	**Effizienzsteigerung bei Lichtsignalanlagen und Straßenbeleuchtung**
Titel der Maßnahme	5.6.3	**Öffentliche Straßenbeleuchtung in der Stadt Bremen**

Beschreibung der Maßnahme

2005 wurde der Betrieb der Bremer Straßenbeleuchtung nach einer europaweiten Ausschreibung an die swb Beleuchtung GmbH vergeben. Der Vertrag läuft bis zum Jahr 2025 und beinhaltet die Erhaltung, die Energieversorgung und den Neu- und Umbau von Bremer Beleuchtungsanlagen. Dazu gehören neben der Beleuchtung von öffentlichen Straßen, Wegen, Plätzen und Tunneln auch Anstrahlungen einiger bedeutender Gebäude.

Ein wesentlicher Bestandteil der vertraglichen Regelungen ist die Steigerung der Energieeffizienz. In enger Abstimmung mit dem Amt für Straßen und Verkehr investiert die swb Beleuchtung kontinuierlich in die Beleuchtungsinfrastruktur mit dem Ziel, durch moderne Technik Energie einzusparen, EU-Richtlinien einzuhalten und CO_2-Emissionen deutlich zu senken.

In dem Vertrag wurden Zielwerte für Energieeffizienz vereinbart. Der Energieeffizienzwert (EEW) ist das Verhältnis von installierter Leistung zur Länge der beleuchteten Straßen. Der Zielwert für das Jahr 2010 betrug 3,29 Kilowatt (kW) je Kilometer (km), der Zielwert für das Jahr 2014 betrug 3,12 kW je km. Der Zielwert für das Jahr 2019 wurde auf 2,90 kW je km festgelegt. Die durchschnittliche Brenndauer der Leuchten liegt bei ca. 4.150 Stunden pro Jahr.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016

Im Berichtszeitraum ist der Energieeffizienzwert von 3,261 kW je km (Stand 31.12.2009) auf 3,023 kW je km (Stand: 31.12.2016) gesunken (minus 7,3 Prozent). Die Gesamtanschlussleistung wurde im gleichen Zeitraum von 5.017 kW auf 4.722 kW reduziert (minus 5,9 Prozent). Diese Einsparungen wurden vor allem durch den systematischen Austausch von HME-Leuchtmitteln (Quecksilberdampf-Hochdrucklampen) erreicht.

Umsetzung seit Maßnahmenbeginn

Die Entwicklung des Gesamtanschlusswerts, der Länge der beleuchteten Straßen und des Energieeffizienzwerts (EEW) seit 2005 zeigt die nachstehende Tabelle:

		Start wert	**Stand am 31. Dezember des Jahres …**								
			2005	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Anschlusswert	kW	5.356	5.247	5.017	4.983	4.857	4.813	4.787	4.780	4.767	4.722
Straßenlänge	km	1.523	1.526	1.538	1.541	1.541	1.544	1.545	1.553	1.561	1.562
EEW	kW/km	3,517	3,439	3,261	3,234	3,151	3,117	3,098	3,077	3,054	3,023

Der Zielwert für das Jahr 2014 wurde bereits 2012 erreicht.

Ausblick

Ab dem Jahr 2015 werden in Bremen bei Straßenbauprojekten und ab dem Jahr 2017 auch in der Erneuerung LED-Leuchten in der Straßenbeleuchtung eingesetzt, so dass mit einer weiteren kontinuierlichen Reduzierung der Anschlussleistung gerechnet werden kann.

Maßnahmenbereich 5.7: Nachhaltige Mobilität in der Stadtentwicklung

Handlungsfeld	5.	**Verkehr und Mobilität**
Maßnahmenbereich	5.7	**Nachhaltige Mobilität in der Stadtentwicklung**
Titel der Maßnahme	5.7.1	**Effizienzsteigerung und alternative Antriebe im ÖPNV**

Beschreibung der Maßnahme
Der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) ist ein Rückgrat nachhaltiger Mobilität. Die Bremer Straßenbahn AG (BSAG) zählt als wichtigstes Verkehrsunternehmen in der Stadt Bremen jährlich mehr als 100 Millionen Fahrgäste. Zu ihrem Transport dient eine Flotte von etwa 120 Straßenbahnen und 220 Bussen. Die Fahrzeuge sind fast rund um die Uhr unterwegs, durchqueren auf den meisten Linien die Innenstadt und legen jeden Tag Hunderte von Kilometern zurück. Die BSAG beschafft bereits seit 2006 nur noch Busse mit dem „Enhanced Environment friendly Vehicles – EEV"- bzw. Euro-6-Emissionsstandard. Mit der Beschaffung energieeffizienterer Straßenbahnen konnte der Energieverbrauch ab 2007 gegenüber den Vorjahren um 10 Prozent gesenkt werden. Auch für die nächste Beschaffungsphase wird mit erzielbaren Einsparungen in dieser Größenordnung gerechnet. Obwohl Bremen eine Straßenbahnstadt mit ergänzendem Busnetz ist, verbrauchen die Busse der BSAG rund 8 Millionen Liter Diesel im Jahr – womit etwa 24.000 Tonnen CO_2-Emissionen verbunden sind. Die Suche nach Alternativen zum Dieselbus wurde daher ausdrücklich in das Klimaschutzprogramm aufgenommen.

Umsetzung im Berichtszeitraum 01.01.2010 – 31.12.2016
Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr und die BSAG sind Partner in einem europäischen Forschungsprojekt zur Elektrifizierung des ÖPNV. Das Projekt mit dem Namen „ELIPTIC" (electrification of public transport in cities – www.eliptic-project.eu) wird von Bremen aus koordiniert und umfasst 33 Projektpartner aus Anwendung, Forschung und Industrie. Hierbei können wichtige Erkenntnisse aus etwa 20 Versuchsanwendungen in Europa gewonnen werden. 2015/2016 wurden bei der BSAG drei neue batterie-elektrische Busse bestellt. Es handelt sich um zwei Zwölf-Meter-Standardbusse und einen 18-Meter-Gelenkbus. Alle drei Fahrzeuge verfügen über einen voll-elektrischen Antrieb. Für die BSAG ist dabei die Reichweite von besonderer Bedeutung, denn die Busse sollen mit der nächtlichen Aufladung im Depot die täglichen Fahrstrecken im Linienbetrieb ohne Nachladen schaffen. Nach Zertifizierungs- und Testverfahren gehen die Fahrzeuge im Jahr 2017 in den Linieneinsatz.

Ausblick
Linienbusse stellen eine besonders effiziente Möglichkeit dar, den Verbrauch an fossilen Kraftstoffen zu reduzieren. Ein Diesel-Gelenkbus auf intensiv genutzten Linien verbraucht bis zu 40.000 Liter Dieselkraftstoff pro Jahr, was einem CO_2-Ausstoß von ca. 105 Tonnen pro Jahr entspricht. Ein Bus ist rund 16 Stunden werktags unterwegs, ein PKW dagegen etwa 30 Minuten. Die Umweltentlastung eines 18-Meter-Busses entspricht somit ungefähr dem, was sonst durch mindestens 100 Elektro-PKW erreichbar wäre („Faktor 100"). Sofern der Strom für Elektroantriebe aus zusätzlich erschlossenen erneuerbaren Energiequellen stammt, bemisst sich hierin das Potenzial der E-Mobilität im ÖPNV. Die BSAG beschafft seit Jahren nur zertifizierten „grünen" Strom und präferiert Busse, die ohne Nachladung die Tageskilometerleistung bewältigen - was erhebliche Vorteile auf Seiten der Infrastruktur hätte. Gleichwohl sind die notwendigen Investitionen in Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur hoch und können nur mit Zuschüssen realisiert werden. Bremen bemüht sich deshalb um Förderungen auf Bundes- und EU-Ebene. Nach Zertifizierungs- und Testverfahren sind die Fahrzeuge im Jahr 2017 in den Linieneinsatz gegangen. Ein vollelektrischer 8,9 m Batterie-Midi-Bus wird für die Quartierslinie 82 in Gröpelingen 2018 per Ersatzbeschaffung einen Dieselbus dauerhaft ersetzen. Die Aktivitäten der Freien Hansestadt Bremen auf Bundesebene haben zusammen mit den Ergebnissen des „Dieselgipfels" zu einem neuen Bundesförderprogramm zur Elektrifizierung von Stadtbussen beigetragen. Die BSAG wird sich 2018 um eine Förderung bemühen.

prognos

Basel | Berlin | Bremen | Brüssel
Düsseldorf | Freiburg | München
Stuttgart

Endbericht

Energie- und Klimaschutz-szenarien für das Land Bremen

Aktualisierung mit Zeithorizont 2020

Freie Hansestadt Bremen
Der Senator für Umwelt,
Bau und Verkehr

Ansprechpartner:
Samuel Straßburg

Alex Auf der Maur
Dr. Alexander Piégsa
Florian Ess
Dr. Andreas Kemmler
Sylvie Koziel
Sven Kreidelmeyer
Dr. Almut Kirchner

Basel, 30. Juni 2017

Das Unternehmen im Überblick

Geschäftsführer
Christian Böllhoff

Präsident des Verwaltungsrates
Dr. Jan Giller

Handelsregisternummer
Berlin HRB 87447 B

Rechtsform
Aktiengesellschaft nach schweizerischem Recht

Gründungsjahr
1959

Tätigkeit
Die Prognos AG berät europaweit Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Auf Basis neutraler Analysen und fundierter Prognosen entwickeln wir praxisnahe Entscheidungsgrundlagen und Zukunftsstrategien für Unternehmen, öffentliche Auftraggeber sowie internationale Organisationen.

Arbeitssprachen
Deutsch, Englisch, Französisch

Hauptsitz
Prognos AG
Henric Petri-Str. 9
4010 Basel | Schweiz
Telefon +41 61 3273-310
Telefax +41 61 3273-300

Prognos AG
Domshof 21
28195 Bremen | Deutschland
Telefon +49 421 517046-510
Telefax +49 421 517046-528

Prognos AG
Schwanenmarkt 21
40213 Düsseldorf | Deutschland
Telefon +49 211 91316-110
Telefax +49 211 91316-141

Prognos AG
Nymphenburger Str. 14
80335 München | Deutschland
Telefon +49 89 9541586-710
Telefax +49 89 9541586-719

Internet
info@prognos.com
www.prognos.com
twitter.com/prognos_ag

Weitere Standorte
Prognos AG
Goethestr. 85
10623 Berlin | Deutschland
Telefon +49 30 520059-210
Telefax +49 30 520059-201

Prognos AG
Résidence Palace, Block C
Rue de la Loi 155
1040 Brüssel | Belgien
Telefon +32 28083591-910

Prognos AG
Heinrich-von-Stephan-Str. 23
79100 Freiburg | Deutschland
Telefon +49 761 7661164-810
Telefax +49 761 7661164-820

Prognos AG
Eberhardstr. 12
70173 Stuttgart | Deutschland
Telefon +49 711 3209-610
Telefax +49 711 3209-609

Inhalt

1 Einleitung und zentrale Ergebnisse 1

2 Methodik 5

2.1 Szenariendefinition 5

2.2 Szenarienerstellung, Regionalisierungsmethodik und Bilanzierungslogik 6

2.3 Abgrenzung nach KEP-Systematik 8

3 Rahmenannahmen und -daten 10

3.1 Bevölkerung 10

3.2 Wirtschaftliche Rahmendaten 11

3.3 Neubautätigkeit und Entwicklung der Wohnflächen 13

3.4 Nationale und internationale Energiepolitik 14

3.5 Energiepreisentwicklung 15

4 Referenzszenario 16

4.1 Sektorübergreifende Entwicklungen des Endenergieverbrauchs und der CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik (ohne Stahlindustrie) 16

4.2 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Industrie exklusive Stahlindustrie und Sonstige Wirtschaftszweige/Abfallverbrennung 20

4.3 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Sektoren Private Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen 22

4.4 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik des Verkehrssektors 23

4.5 Entwicklung der spezifischen Emissionen von Strom und Fernwärme 25

4.6 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Stahlindustrie 26

5 Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs und zur Minderung von CO_2-Emissionen im Klimaschutzszenario 29

5.1 Sektorübergreifende Betrachtung der Maßnahmenwirkung 29

5.2 Maßnahmen der Industrie (ohne Stahlindustrie) 30

5.3 Maßnahmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen 32

5.4 Maßnahmen im Sektor Private Haushalte 35

5.5 Maßnahmen im Sektor Verkehr 37

5.6 Maßnahmen im Umwandlungsbereich 39

5.7 Gesamtwirkung der Maßnahmen auf die CO_2-Emissionen 40

5.8 Maßnahmen der Stahlindustrie 42

6 Klimaschutzszenario 43

6.1 Sektorübergreifende Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik (ohne Stahlindustrie) 43

6.2 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Industrie ohne Stahlindustrie und Sonstige Wirtschaftszweige/Abfallverbrennung 47
6.3 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Sektoren Private Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen 49
6.4 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik des Verkehrssektors 51
6.5 Entwicklung der spezifischen Emissionen von Strom und Fernwärme 52
6.6 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Stahlindustrie 53

7 Szenarienvergleich: Klimaschutzszenario versus Referenzszenario 55

8 Weitere Maßnahmenvorschläge 60

9 Sensitivitätsbetrachtung zum Kraftwerksbereich 72

10 Vergleich mit den Ergebnissen des Klimaschutzszenarios 2010 74
10.1 Vergleich der Entwicklungen von Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen im Zeitverlauf 74
10.2 Vergleich der sozioökonomischen Rahmendaten 77
10.3 Detaillierter Vergleich der Ergebnisse im Jahr 2020 80
10.4 Effektzerlegung der Abweichung der CO_2-Emissionen im Jahr 2020 91

11 Literaturverzeichnis 101

12 Verzeichnis der Abkürzungen 103

13 Tabellenanhang 105
13.1 Referenzszenario 105
13.2 Klimaschutzszenario 106

1 Einleitung und zentrale Ergebnisse

Das Land Bremen verfolgt das Ziel, die (energiebedingten) Emissionen von Kohlendioxid (CO_2) bis zum Jahr 2020 um mindestens 40 % gegenüber 1990 zu senken. Diese Zielsetzung bezieht sich auf die CO_2-Emissionen, die durch den Endenergieverbrauch im Land Bremen (mit Ausnahme der Stahlindustrie) entstehen. Beim Verbrauch von Strom und Fernwärme entstehen keine direkten Emissionen. Mit der Produktion der beiden Energieträger sind jedoch indirekte Emissionen verbunden. Auf Basis des aktuell bestehenden Anlagenparks werden jeweils spezifische Emissionen ermittelt und dem Endenergieverbrauch von Strom und Fernwärme die verursachten Emissionen zugeordnet. Das CO_2-Minderungsziel ist vom Senat im Rahmen des Klimaschutz- und Energieprogramms (KEP) 2020 am 15. Dezember 2009 beschlossen worden. Es ist außerdem Bestandteil der Zielbestimmungen des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG) vom 24. März 2015.

Durch das handlungsorientierte KEP, das sich auf quantitativ erarbeitete Szenarien für das gesamte Energiesystem des Landes Bremen stützt, werden die Ziele zusätzlich konkretisiert [Freie Hansestadt Bremen, 2010]. Seit der Erstellung der letzten Szenarienarbeit in den Jahren 2009/2010 [BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010] haben sich sowohl die soziodemografischen und ökonomischen Rahmendaten als auch die Rahmensetzungen durch die Klimaschutz- und Energiepolitik auf nationaler und europäischer Ebene erheblich verändert.

Um eine Standortbestimmung der Entwicklungen des Endenergieverbrauchs und der CO_2-Emissionen, sowie des Klimaschutzes vorzunehmen und dabei die Wirkung der bereits beschlossenen sowie der aktuell geplanten Maßnahmen auf Ebene des Bundeslandes abzuschätzen, werden die Klimaschutz- und Energieszenarien für das Land Bremen in der vorliegenden Studie aktualisiert. Dabei handelt es sich zum einen um ein Referenzszenario, das die bundespolitischen Strategien, Instrumente und Maßnahmen auf Basis der aktuellen Rahmenbedingungen abbildet, sowie um ein Klimaschutzszenario, in dem die Auswirkungen von zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene in Ergänzung zu den Maßnahmen auf Bundesebene abgeschätzt werden.

Um den Handlungsspielraum des Landes aufzuzeigen, wird im Referenzszenario der hypothetische Fall untersucht, dass auf Landes- und kommunaler Ebene die bestehenden Klimaschutzprogramme nicht weiter fortgeführt werden. Das Klimaschutzszenario geht hingegen davon aus, dass die

Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene im Zeitraum 2016 bis 2020 weitergeführt werden. Hierbei werden alle Maßnahmen berücksichtigt, die im Arbeitsentwurf der KEP-Fortschreibung (Stand: 9. Februar 2016) [SUBV, 2016] enthalten sind. In beiden Szenarien wird für die Bundespolitik eine einheitliche Fortführung der bestehenden Klimaschutzanstrengungen unterstellt.

Die Erstellung des Referenzszenarios für das Land Bremen basiert auf einer Regionalisierung der Referenzprognose im Auftrag der Bundesregierung [Prognos/EWI/GWS, 2014]. Die Regionalisierung erfolgt für die einzelnen Verbrauchssektoren (Private Haushalte [PHH], Gewerbe, Handel, Dienstleistungen [GHD], Industrie und Verkehr), wobei jeweils der Energieverbrauch durch Bottom-up-Modelle unter Berücksichtigung von regionalen Rahmen- und Strukturdaten (vgl. Kapitel 3) und der Vergangenheitsentwicklung des Energieverbrauchs gemäß Energiestatistik fortgeschrieben. Daneben werden bisherige Maßnahmen auf Ebene des Landes und der Kommunen in ihrer Wirkung auf Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen untersucht und der hypothetische Pfad abgebildet, dass die Maßnahmen seit 2016 nicht fortgeführt werden.

Das Klimaschutzszenario wird ausgehend vom Referenzszenario durch Abbildung der untersuchten Maßnahmenwirkung des Arbeitsentwurfs der KEP-Fortschreibung (Stand: 9. Februar 2016) definiert [SUBV, 2016].

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde keine detaillierte Evaluation von Maßnahmen durchgeführt. Die Wirkungsabschätzungen der Maßnahmen basieren einerseits auf Zielen und Planwerten der Programme, andererseits auf Evaluationen der Maßnahmenwirkung in der Vergangenheit, vergleichbaren Maßnahmen auf Bundesebene und bekannten Rahmendaten.

Die neuen Szenarien knüpfen konzeptionell und methodisch an die vorliegenden Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen an [BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010]. Insbesondere wird die gleiche Methodik der Energie- und CO_2-Bilanzierung (nachfolgend als KEP-Systematik bezeichnet) verwendet. Die neuen Szenarien sind damit sowohl mit den vorliegenden Szenarien als auch mit den Ergebnissen der jährlichen CO_2-Berichterstattung des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr unmittelbar vergleichbar.

Im vorliegenden Bericht werden zunächst die Methodik der Szenarien (Kapitel 2) und der Bilanzierung sowie die für die Entwicklung bis 2020 unterstellten Rahmendaten beschrieben (Kapitel 3). Anschließend werden die Ergebnisse des Referenzszenarios (Kapitel 4), die untersuchten Maßnahmen

(Kapitel 5), sowie die Ergebnisse des Klimaschutzszenarios (Kapitel 6) vorgestellt. Die Ergebnisse der beiden Szenarien werden in Kapitel 7 verglichen und in Kapitel 8 werden mögliche weitere Maßnahmen eingeschätzt. Ergänzend wird in Kapitel 9 untersucht, welche Auswirkung ein Einsatz eines Gas-und-Dampfturbinen-Kraftwerks (GuD-Kraftwerk) gemäß ursprünglicher Planung hätte und in Kapitel 10 wird das vorliegende Klimaschutzszenario mit dem Klimaschutzszenario der Vorgängerstudie aus dem Jahr 2010 verglichen.

Im Jahr 2020 liegen die CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik[1] des Bundeslandes Bremen ohne Emissionen der Stahlindustrie im Referenzszenario bei 5,95 Mio. t und damit 13% unter den CO_2-Emissionen des Jahres 1990 (vgl. Abbildung 1-1). Im Klimaschutzszenario liegt der entsprechende Wert bei 5,76 Mio. t und damit 16% unter dem Wert von 1990. Damit wird eine zusätzliche Absenkung um drei Prozentpunkte erreicht, wenngleich das Ziel einer Minderung von mindestens 40% in beiden Szenarien deutlich verfehlt wird.

Abbildung 1-1: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik 1990 bis 2020 Ex-post-Entwicklung, Szenarienvergleich Referenz-, Klimaschutzszenario und Ziel, ohne Stahlindustrie, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010 bis 2014: KEP-Bilanz, ab 2015: eigene Berechnungen

[1] Die CO_2-Emissionen beinhalten die direkten Emissionen, die bei Verbrennung kohlenstoffhaltiger Brenn- und Treibstoffe entstehen, exklusive der Emissionen bei Verbrennung von Biomasse, zu welcher insbesondere auch die Hälfte des Abfalls gerechnet wird. Daneben werden indirekte Emissionen für Strom- und Wärmenutzung angerechnet. Es werden dabei spezifische Emissionsfaktoren der Kommunen verwendet, die lokale Erzeugungsanlagen und Stromimporte berücksichtigen. Diese Emissionsfaktoren werden für die Szenarien auf Basis des aktuell vorhandenen Anlagenparks berechnet.

2 Methodik

Nachfolgend werden zunächst die Philosophie der beiden Szenarien beschrieben, die verwendete Modelllogik und die spezielle Bilanzierung von Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen nach KEP-Bilanz erläutert.

2.1 Szenariendefinition

Das Referenzszenario beschreibt den hypothetischen Fall, dass bestehende Maßnahmen des KEP auf Ebene des Bundeslandes und der Kommunen seit 2016 nicht weiter fortgeführt werden. Auf Bundesebene wird eine Politik unterstellt, nach der die energie- und klimaschutzpolitischen Anstrengungen weiter verschärft werden und die Politik auf Anzeichen einer Zielverfehlung reagiert (vgl. Kapitel 3.4).

Das Klimaschutzszenario geht davon aus, dass die Klimaschutzmaßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene im Zeitraum 2016 bis 2020 weitergeführt werden. Hierbei werden alle Maßnahmen berücksichtigt, die im Arbeitsentwurf der KEP-Fortschreibung (Stand: 9. Februar 2016) [SUBV, 2016] enthalten sind. Auf Ebene der Bundespolitik wird von einer gegenüber dem Referenzszenario unveränderten Klimaschutzpolitik ausgegangen. Die Bewertung der Maßnahmen, die den Unterschied zwischen dem Referenz- und dem Klimaschutzszenario definieren, erfolgte teilweise aufgrund der Annahme, dass Planwerte erreicht werden.

Bezüglich der Strom- und Wärmeerzeugung gehen sowohl das Referenz- als auch das Klimaschutzszenario davon aus, dass die Ende 2015 in Betrieb befindlichen Kraftwerke und Abfallbehandlungsanlagen der swb-Gruppe im bisherigen Umfang über das Jahr 2020 hinaus betrieben werden. Das neue GuD-Kraftwerk am Standort Mittelsbüren, das 2016 in Betrieb genommen wurde, wird nur im Klimaschutzszenario berücksichtigt. Hierbei wird angenommen, dass die Anlage mit einer geringen Auslastung von 1.000 Vollbenutzungsstunden/Jahr betrieben wird und die erzeugte elektrische Arbeit zu jeweils 50 % auf die Stromversorgung der Stadt Bremen und die – außerhalb des Bilanzrahmens liegende – Erzeugung von Fahrstrom für die Deutsche Bahn entfällt. Alle Annahmen zum Betrieb der Kraftwerke und Abfallbehandlungsanlagen der swb-Gruppe wurden mit der Betreiberin abgestimmt.

Im Bereich der dezentralen Stromerzeugung geht das Klimaschutzszenario davon aus, dass die Windkraft, die Photovoltaik (PV) und die dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) gemäß dem Arbeitsentwurf der KEP-Fortschreibung (Stand: 9. Februar 2016) [SUBV, 2016] ausgebaut werden. Im Referenzszenario findet demgegenüber ab 2016 kein weiterer

Ausbau der Windkraft und der dezentralen KWK statt. Für die PV wird im Klimaschutzszenario ein moderater Ausbau der Kapazitäten um 1 MW_{peak}/Jahr unterstellt. 50 % dieses Zubauvolumens werden auch im Referenzszenario berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass ein Teil des PV-Ausbaus auch ohne unterstützende Aktivitäten auf Landes- und kommunaler Ebene stattfinden würde.

2.2 Szenarienerstellung, Regionalisierungsmethodik und Bilanzierungslogik

Die Erstellung des Referenzszenarios für das Land Bremen basiert auf einer Regionalisierung der aktuellen energiewirtschaftlichen Referenzprognose des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie [Prognos/EWI/GWS, 2014]. Dabei wird der Energieverbrauch in den einzelnen Verbrauchssektoren (PHH, GHD, Industrie und Verkehr) durch Bottom-up-Modelle unter Berücksichtigung von regionalen Rahmen- und Strukturdaten (vgl. Kapitel 3) sowie der Vergangenheitsentwicklung des Energieverbrauchs fortgeschrieben.

Grundlage der Vergangenheitsentwicklung des Energieverbrauchs sind die KEP-Bilanzen der Jahre 2009 bis 2013. Darin wird der Energieverbrauch entsprechend der KEP-Methodik (vgl. Kapitel 2.3) nach 26 Energieträgern, drei Sektoren (Verarbeitendes Gewerbe, Verkehr und Summe der Sektoren PHH plus GHD) und regional (Bremen Stadt und Stadt Bremerhaven) differenziert. Der Energieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes wird weiter in 15 Branchen, der Energieverbrauch des Verkehrs nach vier Verkehrsträgern differenziert. Die in den Abbildungen ausgewiesenen Endenergieverbräuche und Emissionen des Jahres 2014 basieren auf der KEP-Bilanz des Jahres 2014, die im Laufe der Szenarienarbeit fertiggestellt wurde, sodass die entsprechenden Werte nachrichtlich übernommen werden konnten.

Die Modellierung des Endenergieverbrauchs des Industriesektors erfolgt für jede Branche mit Ausnahme der Stahlindustrie und der Sonstigen Wirtschaftszweige/Abfallverbrennung (Sonst. WZ/Abfall) basierend auf der jeweiligen Vergangenheitsentwicklung des branchenspezifischen Endenergieverbrauchs nach Energieträgern und der Entwicklung der Bruttowertschöpfung. Daneben werden branchenspezifische Informationen auf Bundesebene zu Wertdichteentwicklung und Anwendungsstruktur verwendet. Der Energieverbrauch wird jeweils anhand der Entwicklung der regionalen Bruttowertschöpfung sowie von Annahmen aus der Energiereferenzprognose der Bundesregierung zur Effizienzentwicklung und zur Energieträgersubstitution fortgeschrieben.

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Stahlindustrie wurde aus einer Prognose von ArcelorMittal Bremen übernommen. Für die Abfallverbrennung wurde von einem konstanten Energieeinsatz ab 2015 ausgegangen.

Im Verkehrssektor erfolgt die Modellierung des Endenergieverbrauchs analog zur Energiebilanz differenziert nach Verkehrsträgern: Straße, Schiene, Luft und Binnenschifffahrt. Im Straßenverkehr basiert die Modellierung auf der Bevölkerungsentwicklung, den Beständen der gemeldeten Fahrzeuge sowie durchschnittlichen Jahresfahrleistungen und spezifischen Verbräuchen auf Bundesebene unter Kalibrierung auf die Energiebilanz des Bundeslandes. Die Entwicklung des Energieverbrauchs der übrigen Verkehrsträger erfolgt ausgehend von den Mengenentwicklungen nach Verflechtungsprognose 2030 [Intraplan/BVU, 2014]. Die Effizienzentwicklung wurde für alle Verkehrsträger von der entsprechenden Entwicklung auf Bundesebene nach Energiereferenzprognose übernommen.

Nach KEP-Bilanz liegt der Endenergieverbrauch von GHD und PHH nur in Summe vor. Deshalb wird der Verbrauch für beide Sektoren getrennt ohne Kalibrierung zunächst ausgehend von regionalen Strukturdaten anhand durchschnittlicher bundesdeutscher spezifischer Verbräuche modelliert. Die Kalibrierung auf die Bilanz erfolgt für die Summe beider Sektoren.

Grundlage für die Modellierung des Endenergieverbrauchs der PHH ist die Bevölkerungsentwicklung der beiden Kommunen Stadt Bremen und Bremerhaven, für die Stadt Bremen zusätzlich die Haushaltsprognose [Statistisches Landesamt Bremen, 2017b]. Es wurden Informationen zur Beheizungsstruktur aus dem Mikrozensus zur Wohnsituation 2010 [Statistisches Bundesamt, 2010] verwendet. Andere Modellparameter wie der spezifische Verbrauch für Raumwärme wurden aus der Referenzprognose übernommen. Der Energiebedarf für Raumwärme wurde witterungskorrigiert.

Die Prognose und Regionalisierung des Endenergieverbrauchs im Sektor GHD basiert auf der Entwicklung der Bruttowertschöpfung nach Branchen und den Erwerbstätigen nach Branchen. Der Energieverbrauch wird in Anlehnung an Modellparameter auf Bundesebene weiter nach Anwendungen aufgeteilt und die Effizienzentwicklung von der Energiereferenzprognose der Bundesregierung übernommen.

Der sektorübergreifende Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik ergibt sich als Summe der Ergebnisse der einzelnen Sektormodelle und dient als Basis für die Berechnung der CO_2-Emissionen.

Die CO_2-Emissionen beinhalten die direkten Emissionen, die bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Brenn- und Treibstoffe entstehen, exklusive der Emissionen durch die Verbrennung von Biomasse, zu der insbesondere auch die Hälfte des Abfalls gerechnet wird. Die CO_2-Emissionsfaktoren für Strom und Wärme wurden mit dem Berechnungsmodell des Statistischen Landesamtes ermittelt, das auch im Rahmen des jährlichen CO_2-Monitorings eingesetzt wird. Das Berechnungsmodell bildet die einzelnen Kraftwerke und Abfallbehandlungsanlagen blockscharf ab und enthält darüber hinaus aggregierte Daten für die dezentralen Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen. Die Fortschreibung der Emissionsfaktoren erfolgte auf Basis von Angaben der swb-Gruppe zum künftigen Einsatz der Kraftwerke und Abfallbehandlungsanlagen sowie von Planwerten des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr zum Ausbau der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien. In die Berechnung der Emissionsfaktoren gehen auch die Nachfrage nach Strom und die Höhe der Nettostromimporte ein.

Für die Bestimmung des Referenzszenarios werden bisherige KEP-Maßnahmen auf Ebene des Landes und der Kommunen in ihrer Wirkung auf Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen in den einzelnen Sektoren untersucht und der hypothetische Pfad abgebildet, nach dem die Maßnahmen seit 2016 nicht fortgeführt werden.

Die einzelnen Maßnahmen sowie das Vorgehen zur Abschätzung der Maßnahmenwirkung werden in Kapitel 5 dargelegt.

Das Klimaschutzszenario wird ausgehend vom Referenzszenario durch Abbildung der untersuchten Maßnahmenwirkung des Arbeitsentwurfs der KEP-Fortschreibung (Stand: 9. Februar 2016) [SUBV, 2016] abgebildet.

2.3 Abgrenzung nach KEP-Systematik

Die mit dieser Studie vorgelegten Klimaschutzszenarien knüpfen konzeptionell und methodisch an die früheren Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen an [BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010]. Insbesondere wird die gleiche Methodik der Energie- und CO_2-Bilanzierung (KEP-Systematik) verwendet und nachfolgend erläutert.

Im Rahmen der KEP-Systematik werden die CO_2-Emissionen der Abfallverbrennungsanlagen vollständig der Funktion der Abfallentsorgung zugeordnet. Sowohl die CO_2-Emissionen der Abfallverbrennung als auch der Energieinhalt der verbrannten Abfälle werden dementsprechend – im Unterschied zur Abgrenzung des Endenergieverbrauchs in den deutschen

Energiebilanzen – dem Sektor Industrie zugerechnet und nicht dem Umwandlungseinsatz bei der Strom- und Fernwärmeerzeugung.

Die Berechnung der CO_2-Emissionen erfolgt nach dem Konzept der Verursacherbilanz auf der Basis des Endenergieverbrauchs nach KEP-Systematik. Hierbei werden sowohl die direkten Emissionen der fossilen Brenn- und Treibstoffe als auch die indirekten Emissionen durch die Nutzung von Strom, Nah- und Fernwärme bilanziert. Für die Berechnung der indirekten Emissionen werden spezifische Emissionsfaktoren für die Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven verwendet, welche die lokalen Erzeugungsanlagen und Stromimporte berücksichtigen. Diese Emissionsfaktoren werden für die Szenarien auf der Basis des aktuell vorhandenen Anlagenparks sowie des zu erwartenden Zubaus von Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen berechnet. Die Strom- und Wärmeerzeugung in Abfallverbrennungsanlagen wird hierbei als emissionsfrei betrachtet, da die CO_2-Emissionen der Abfallverbrennung vollständig der Funktion der Abfallentsorgung zugerechnet werden (siehe oben).

In die Berechnung der Emissionsfaktoren für elektrischen Strom werden alle Erzeugungsanlagen einbezogen, die in die Stromversorgungsnetze der Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven einspeisen. Unberücksichtigt bleiben das Kraftwerk Farge, das in das überregionale Verbundnetz einspeist, sowie die Erzeugung von Fahrstrom für die Deutsche Bahn im Kraftwerk Mittelsbüren der swb-Gruppe. Die Zurechnung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien erfolgt nach dem Territorialprinzip, d. h. in die Berechnung der Emissionsfaktoren gehen alle Anlagen ein, die sich auf dem Gebiet der Stadtgemeinde Bremen bzw. der Stadtgemeinde Bremerhaven befinden. Dementsprechend wird angenommen, dass kein erneuerbarer Strom importiert wird. Für die Bewertung der Stromimporte wird der mittlere CO_2-Emissionsfaktor des deutschen Strommixes ohne erneuerbare Stromerzeugung zugrunde gelegt.

3 Rahmenannahmen und -daten

Nachfolgend werden die Rahmenannahmen und -daten, die den Klimaschutzszenarien zugrunde liegen, beschrieben. Dabei wird auf die angenommene Bevölkerungsentwicklung, die wirtschaftlichen Rahmendaten, Neubautätigkeiten und die Entwicklung der Wohnflächen, nationale und internationale Energiepolitik und die Energiepreise eingegangen.

3.1 Bevölkerung

Die unterstellte Bevölkerungsentwicklung des Landes Bremen sowie der Städte Bremen und Bremerhaven ist in Tabelle 3-1 angegeben und in Abbildung 3-1 abgebildet. Für die Aktualisierung der Energie- und Klimaschutzszenarien wurde die Bevölkerungsvorausschätzung des Statistischen Landesamtes Bremen vom August 2016 zugrunde gelegt, die auf einer Fortschreibung der Ergebnisse des Zensus 2011 basiert.[2] Zwischen 2015 und 2020 wird für das Land von einem Wachstum um insgesamt 2,1% auf dann 685.500 Einwohner ausgegangen. Das Wachstum in Bremerhaven fällt dabei leicht höher aus als in der Stadt Bremen.

Tabelle 3-1: Entwicklung der Bevölkerung in Stadt Bremen, Stadt Bremerhaven und Land Bremen, in Tsd. Einwohnern

	1990	2005	2010	2013	2015	2020
Stadt Bremen	551	544	543	549	558	569
Stadt Bremerhaven	130	113	109	109	114	117
Land Bremen	681	657	658	657	672	686

Quellen: Statistisches Landesamt Bremen, 2016; bis 2010 zensus-korrigierte Ist-Werte, 2011 bis 2015 Ist-Werte, ab 2016 Vorausberechnung, Abweichungen zwischen Land und Summe der Kommunen aufgrund von Rundungen

[2] Der Zensus 2011 führte sowohl in der Stadt Bremen als auch in Bremerhaven zu einer Korrektur der Einwohnerzahlen, die in Bremerhaven mit einer Reduzierung der Einwohnerzahl um 4.843 Personen (-4,29%) vergleichsweise deutlich ausfiel [vgl. Statistisches Landesamt Bremen, Statistische Mitteilungen, Heft 116, S. 18]. Der Magistrat der Stadt Bremerhaven bewertet die auf Basis des Zensus 2011 festgestellte Einwohnerzahl als unrealistisch und nicht plausibel und hat deshalb nach der Feststellung der Zensusergebnisse den Rechtsweg beschritten. Das Verfahren ist noch nicht abgeschlossen. Der Magistrat der Stadt Bremerhaven geht davon aus, dass die Einwohnerzahl Bremerhavens um etwa 4.000 Personen höher liegt als mit dem Zensus 2011 festgestellt. Nach der Bevölkerungsvorausschätzung des Statistischen Landesamtes wird für Bremerhaven ein Anstieg der Einwohnerzahl von 114.025 (2015) auf 116.740 (2020) erwartet. Würde man die vom Magistrat der Stadt Bremerhaven als realistisch betrachtete Einwohnerzahl zugrunde legen, ergäbe sich ein Wachstum von 118.025 (2015) auf 120.740 (2020) Personen.

Abbildung 3-1: Entwicklung der Bevölkerung in Stadt Bremen, Stadt Bremerhaven und Land Bremen, in Tsd. Einwohnern

Quellen: Statistisches Landesamt Bremen, 2016a; bis 2010 zensus-korrigierte Ist-Werte, 2011 bis 2015 Ist-Werte, ab 2016 Vorausberechnung

3.2 Wirtschaftliche Rahmendaten

Die unterstellte Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes und die Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes im Bundesland Bremen sind in Abbildung 3-2 als Index-Entwicklungen abgebildet. Die Prognose für die Jahre 2016 bis 2020 wurde vom Statistischen Landesamt Bremen erstellt [Statistisches Landesamt Bremen, 2016]. In den Jahren 2015 bis 2020 wird ein durchschnittliches jährliches Wachstum des Bruttoinlandsproduktes von 1,5% unterstellt, für die Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes wird eine jährliche Wachstumsrate von 2,2%/Jahr angenommen (vgl. Tabelle 3-2).

Abbildung 3-2: Bruttoinlandsprodukt und Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes des Landes Bremen, Indexdarstellung 2015 = 100

Quellen: Statistisches Bundesamt, Statistisches Landesamt Bremen, 2016; bis 2015 Ist-Werte, ab 2016 Vorausberechnung

Tabelle 3-2: Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes und der Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes des Landes Bremen preisbereinigt, in Mrd. Euro 2013, Indexwerte 2015 = 100 und in jährlichen Wachstumsraten

In Mrd. Eur 2013	**1994**	**2005**	**2010**	**2015**	**2020**
Bruttoinlandsprodukt	23,1	26,4	26,7	28,9	31,1
Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes	4,9	5,0	4,8	5,6	6,2
Index 2015 = 100	**1994**	**2005**	**2010**	**2015**	**2020**
Bruttoinlandsprodukt	80,1	91,6	92,5	100,0	107,5
Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes	87,8	90,3	86,1	100,0	111,6
jährliche Änderungsraten		2005-2010	2010-2015	2015-2020	2005-2010
Bruttoinlandsprodukt		0,2%	1,6%	1,5%	0,2%
Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes		-1,0%	3,0%	2,2%	-1,0%

Quellen: Statistisches Bundesamt, Statistisches Landesamt Bremen, 2016; bis 2015 Ist-Werte, ab 2016 Vorausberechnung

3.3 Neubautätigkeit und Entwicklung der Wohnflächen

Die Entwicklung der bewohnten Wohnfläche folgt der Entwicklung der Bevölkerung und wächst von 28,1 Mio. m^2 im Jahr 2015 bis 2020 auf 29 Mio. m^2 (vgl. Abbildung 3-3).

Abbildung 3-3: Entwicklung der bewohnten Wohnfläche im Bundesland Bremen in Mio. m^2, Jahresmittelwerte

Quellen: eigene Berechnungen unter Berücksichtigung von Informationen des Statistischen Landesamtes Bremen (2016b, 2016c) und des Statistischen Bundesamtes (2013)

Es wird angenommen, dass im Zeitraum 2010 bis 2020 im Land Bremen insgesamt 20.000[3] neue Wohnungen gebaut werden, darunter 12 % in Bremerhaven und 88 % in Bremen Stadt. Aufgrund des Sofortprogramms Wohnungsbau werden im Zeitraum 2016 bis 2020 überdurchschnittlich viele Wohnungen gebaut.

[3] Fertigstellung von Wohnungen in Wohn- und Nicht-Wohngebäuden einschließlich Baumaßnahmen an bestehenden Gebäuden.

3.4 Nationale und internationale Energiepolitik

Die vorliegenden Klimaschutzszenarien für das Land Bremen wurden basierend auf einer Regionalisierung der energiewirtschaftlichen Referenzprognose im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie erstellt [Prognos/EWI/GWS, 2014]. Diese geht davon aus, dass die energie- und klimaschutzpolitischen Anstrengungen weiter verschärft werden und die Politik auf Anzeichen einer Zielverfehlung reagiert. Europa und Deutschland im Speziellen nehmen auch weiterhin eine Vorreiterrolle im Klimaschutz ein. Der Abstand im Klimaschutzniveau zu Nicht-EU-Nationen bleibt dabei begrenzt.

Vor dem Hintergrund des Inkrafttretens des Klimaabkommens von Paris steht die internationale Energiepolitik vor der Herausforderung, die energiebedingten Treibhausgasemissionen deutlich zu reduzieren. Inwieweit die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Anstrengungen zur Reduktion der Emissionen politisch durchsetzbar sind, ist jedoch mit großen Unsicherheiten behaftet. Die Auswirkungen des Pariser Klimaabkommens auf die Energiepreise sind daher ebenfalls mit großen Unsicherheiten verbunden.

Die Preise für CO_2-Emissionszertifikate verharren seit Beginn der dritten Handelsperiode aufgrund eines Überangebots an Zertifikaten auf einem Niveau unterhalb von 10 Euro. Die Einführung des Backloadings und der Beschluss der Marktstabilitätsreserve führen zu einer Reduktion des Angebots an Zertifikaten. Hierdurch kam es jedoch nur vorübergehend zu einem leichten Anstieg der Preise, weiter auf niedrigem Niveau unterhalb von 10 Euro. Weitere Reformen auf europäischer Ebene zur Angebotsverknappung sind bis 2020 nur schwer auszumachen, weshalb keine relevanten Preiserhöhungen zu erwarten sind. Eine signifikante Erhöhung der Zertifikatspreise ist erst nach 2020 aufgrund der bisherigen Beschlüsse zu erwarten.

Nach dem Projektionsbericht 2015 [BMUB, 2016] wird Deutschland ohne zusätzliche Maßnahmen sein Klimaziel für 2020 nicht erreichen. In dem Projektionsbericht sind die aktuell beschlossenen Maßnahmen wie das Aktionsprogramm Klimaschutz bereits enthalten. Daher ist davon auszugehen, dass weitere politische Maßnahmen bis 2020 ergriffen werden, die zu einer zusätzlichen Reduktion der Emissionen führen werden.

3.5 Energiepreisentwicklung

In den vergangenen Jahren kam es zu einem weltweiten Rückgang der Energiepreise. Vor allen Dingen der Weltmarktpreis für Rohöl hat sich seit seinen Höchstständen von 2011/2012 bis zum Jahr 2016 mehr als halbiert. Auch andere Energieträger wie Gas und Steinkohle verzeichneten einen deutlichen Preisrückgang. Zu Beginn des Jahres 2016 haben sich die weltweiten Energiepreise weitgehend stabilisiert und sind leicht angestiegen. Ausgehend von diesem Niveau zu Beginn des Jahres 2017 ist bis 2020 mit einer weiteren Stabilisierung und leichten Erhöhung der weltweiten Energiepreise aufgrund von Nachfragesteigerungen asiatischer Volkswirtschaften zu rechnen. Von dieser Entwicklung geht jedoch kein signifikanter Einfluss auf den Energieverbrauch im Land Bremen aus.

4 Referenzszenario

Im Folgenden wird zunächst die Entwicklungen des Endenergieverbrauchs und der CO_2-Emissionen gemäß Systematik der KEP-Bilanz im Referenzszenario sektorübergreifend beschrieben. Anschließend wird die Entwicklung in den einzelnen Sektoren vorgestellt.

4.1 Sektorübergreifende Entwicklungen des Endenergieverbrauchs und der CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik (ohne Stahlindustrie)

Der Energieverbrauch nach KEP-Systematik des Landes Bremen sinkt ausgehend von 2014 bis 2020 leicht auf 77,1 PJ[4] ab und liegt damit 1% unter dem Niveau von 1990 (vgl. Abbildung 4-1). Während 2020 der Energieverbrauch der Stadt Bremen 1% über dem Niveau von 1990 liegt, erfolgt für Bremerhaven bis 2020 eine Absenkung um 12% gegenüber 1990.

Abbildung 4-1: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik nach Energieträgern im Referenzszenario, ohne Stahlindustrie, in PJ

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

[4] Energieeinheit Petajoule (PJ)

Zwischen 1990 und 2014 wurde Heizöl zu großen Teilen durch Erdgas substituiert. Im Referenzszenario bleibt der Heizöleinsatz bis 2020 ohne weitere Maßnahmen weitgehend konstant. Durch einen Ausbau der Abfallverbrennungsanlagen nahmen der Einsatz von Abfällen und auch der Erneuerbaren Energien zu, da der Einsatz von Abfall zur Hälfte den Erneuerbaren Energien zugeordnet wird.

Durch die Substitution zu Energieträgern mit geringeren spezifischen CO_2-Emissionen sowie durch den zunehmenden Einsatz Erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung, die sich auf den Emissionsfaktor des Stroms auswirken, sinken die CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik des Bundeslandes trotz nahezu gleichbleibendem Energieverbrauch und liegen 2020 mit 5,9 t CO_2 um 13% unter dem Niveau von 1990 (vgl. Abbildung 4-2). Die Emissionen der Stadt Bremen werden gegenüber 1990 um 11% gemindert – in Bremerhaven beträgt die Minderung im gleichen Zeitraum 25%.

Abbildung 4-2: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik ohne Stahlindustrie nach Energieträgern im Referenzszenario, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Der Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik nach Sektoren ist in Abbildung 4-3 dargestellt. Die Sektoren PHH und GHD haben zusammen den größten Anteil am Endenergieverbrauch im Land Bremen. Zwischen 1990 und 2020 sinkt deren Endenergieverbrauch von 40 auf 34 PJ. Der Sektor mit dem größten Zuwachs ist Sonst. WZ/Abfall. Insbesondere der Energieeinsatz der Abfallverbrennung in der Stadt Bremen ist zwischen 1990 und 2014 stark angestiegen, bleibt jedoch danach auf dem 2015 erreichten Niveau konstant. Der Energieverbrauch im Verkehrssektor sank zwischen 1990 und 2010 und bleibt bis 2020 weitgehend konstant. Der Endenergieverbrauch nach KEP-Systematik im Industriesektor ohne Stahlindustrie bleibt auf Landesebene zwischen 1990 und 2020 weitgehend konstant.

Abbildung 4-3: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik nach Sektoren im Referenzszenario, ohne Stahlindustrie, in PJ

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Die Anteile der Sektoren an den CO_2-Emissionen gemäß KEP-Bilanz fallen ähnlich wie beim Endenergieverbrauch aus (vgl. Abbildung 4-4). Abweichend davon hat der Sektor Sonst. WZ/Abfall einen kleineren Anteil, da die Hälfte des Abfalls als erneuerbarer Abfall eingestuft wird und diesbezüglich keine Emissionen angerechnet werden.

Abbildung 4-4: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik nach Sektoren im Referenzszenario, ohne Stahlindustrie, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

4.2 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Industrie exklusive Stahlindustrie und Sonstige Wirtschaftszweige/Abfallverbrennung

Der Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik der Industrie im Land Bremen exklusive Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall steigt (vgl. Abbildung 4-5). Die jährlichen Verbräuche zeigen hohe Schwankungen im Bereich von 1 PJ[5]. Im Jahr 2020 liegt der Verbrauch mit 9,8 PJ leicht über dem Niveau von 1990.

Abbildung 4-5: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik der Industrie nach Energieträgern im Referenzszenario, ohne Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall, in PJ

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Eine herausgehobene Bedeutung kommen im Industriesektor den Energieträgern Erdgas und Strom zu, die im Jahr 2020 mit 4,8 und 3,5 PJ 84% des Energieverbrauchs ausmachen. Hatten im Jahr 1990 Mineralölprodukte und Kohle einen wesentlichen Anteil am Energieverbrauch gemäß KEP-Systematik der Industrie exklusive Stahlindustrie und Abfallverbrennung, so spielen sie bereits im Jahr 2010 eine untergeordnete Rolle.

[5] In der Abbildung ist dies nicht ersichtlich aufgrund der nur teilweise dargestellten Jahre.

Die CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik des Industriesektors exklusive Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall liegen im Jahr 2020 mit 990 Tsd. t leicht unter dem Niveau von 1990 (vgl. Abbildung 4-6). Die Emissionen werden von den indirekten Emissionen des Stromeinsatzes dominiert – daneben spielen die Emissionen durch Verbrennung von Erdgas eine Rolle. Die indirekten Emissionen durch Stromeinsatz verursachen mit rund 650 Tsd. t CO_2 66 % der gesamten Emissionen im Industriesektor ohne die Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall.

Abbildung 4-6: CO_2-Emissionen der Industrie gemäß KEP-Systematik nach Energieträgern im Referenzszenario, ohne Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

4.3 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Sektoren Private Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Der gemeinsame[6] Endenergieverbrauch der Sektoren PHH und GHD im Land Bremen sinkt zwischen 1990 und 2020 um 16% von 40 auf 34 PJ (vgl. Abbildung 4-7). In der Stadt Bremen fällt die Absenkung mit knapp 16% unterdurchschnittlich, in Bremerhaven mit 21% überdurchschnittlich aus. Erdgas hat mit einem Verbrauch von 16 PJ im Jahr 2020 den höchsten Anteil am Endenergieverbrauch der Sektoren GHD und PHH im Bundesland Bremen, gefolgt von Strom mit einem Absatz von 8,5 PJ. Weitere relevante Anteile haben leichtes Heizöl (4,5 PJ) und Fernwärme (2,7 PJ).

Abbildung 4-7: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik von GHD und PHH nach Energieträgern im Referenzszenario, in PJ

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

[6] Analog zur Bilanzierung gemäß KEP-Bilanz wird der Endenergieverbrauch und die CO_2-Emissionen für beide Sektoren grundsätzlich in Summe ausgewiesen.

Die CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Sektoren PHH und GHD sinken im Land Bremen zwischen 1990 und 2020 um 25% von 3,8 auf 2,9 Mio. t (vgl. Abbildung 4-8). Innerhalb der Energieträger dominieren die indirekten Emissionen durch Stromverbrauch mit 1,5 Mio. t CO_2 im Jahr 2020, gefolgt von den Emissionen durch Verbrennung von Erdgas (880 Tsd. t) und leichtem Heizöl (330 Tsd. t).

Abbildung 4-8: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik von GHD und PHH nach Energieträgern im Referenzszenario, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

4.4 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik des Verkehrssektors

Der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors im Land Bremen sinkt zwischen 1990 und 2020 um 11% von 22 auf 19 PJ (vgl. Abbildung 4-9). In der Stadt Bremen fällt die Reduktion mit 10% geringer, in der Stadt Bremerhaven mit 19% höher aus. Der Energieverbrauch wird von Otto-, Diesel- und Flugturbinenkraftstoffen dominiert.

Die CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik des Verkehrssektors sinken im Land Bremen zwischen 1990 und 2020 um 14% von 1,6 auf 1,4 Mio. t (vgl. Abbildung 4-10).

Abbildung 4-9: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik des Verkehrssektors nach Energieträgern im Referenzszenario, in PJ

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Abbildung 4-10: CO_2-Emissionen nach KEP-Systematik des Verkehrssektors nach Energieträgern im Referenzszenario, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

4.5 Entwicklung der spezifischen Emissionen von Strom und Fernwärme

Die Entwicklung der CO_2-Emissionsfaktoren gemäß KEP-Systematik für Strom und Fernwärme ist für die beiden Kommunen Stadt Bremen und Bremerhaven in Abbildung 4-11 dargestellt. Der Strom-Emissionsfaktor der Stadt Bremerhaven liegt 30 bis 50% unter dem Strom-Emissionsfaktor der Stadt Bremen. Der Grund hierfür liegt in der unterschiedlichen Zusammensetzung des Kraftwerkparks in den beiden Kommunen, insbesondere in dem hohen Anteil von Steinkohlekraftwerken an der Stromerzeugung in der Stadt Bremen. Der Strom-Emissionsfaktor ist zwischen 1990 und 2014 in beiden Kommunen deutlich gesunken (Stadt Bremen: -16%, Bremerhaven: -19%). Zwischen 2014 und 2020 bleibt der Strom-Emissionsfaktor der Stadt Bremen nahezu konstant, während in Bremerhaven mit -25% eine weitere hohe Absenkung erreicht wird. Der Grund hierfür ist, dass in Bremerhaven in den Jahren 2014 und 2015 mehrere große Windkraftanlagen in Betrieb genommen wurden, deren Stromerzeugung sich im Referenz-szenario erst in den Jahren ab 2016 in vollem Umfang auswirkt. Für den Zeitraum 2016 bis 2020 geht das Referenzszenario von der hypothetischen Annahme aus, dass keine neuen Windkraftanlagen errichtet werden.

Abbildung 4-11: CO_2-Emissionsfaktoren nach KEP-Systematik nach Energieträgern im Referenzszenario, in g CO_2/kWh

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

4.6 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Stahlindustrie

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs gemäß KEP-Systematik der Stahlindustrie wird wesentlich durch die Entwicklung der Rohstahlproduktion bestimmt (Tabelle 4-1). Die Rohstahlproduktion sowie die Entwicklung der Energieeffizienz und der eingesetzten Energieträgerstruktur wurden Angaben von ArcelorMittal Bremen entsprechend übernommen [AMB, 2016]. Zwischen 1990 und 2020 steigt die produzierte Menge an festem Stahl um 28 %. Der spezifische Energieverbrauch bleibt im Zeitraum weitgehend konstant und liegt 2020 mit 16 GJ/t Stahl 0,3 % über dem Wert des Jahres 1990. Insgesamt wird bis 2020 ein weiteres Wachstum des Endenergieverbrauchs erwartet, sodass dieser dann den Wert von 1990 um 29% überschreitet (vgl. Abbildung 4-12). Die mit der Produktion einer Tonne Stahl verbundenen Emissionen (CO_2-Intensität) sind zwischenzeitlich leicht gesunken und liegen im Jahr 2020 mit 1,7 t CO_2 je produzierter Tonne Stahl auf einem vergleichbaren Niveau wie 1990 (+0,5 %).

Die steigenden Emissionen spiegeln die positive Entwicklung des Stahlstandortes Bremen innerhalb des ArcelorMittal-Konzerns wider, die unter anderem zu einer sukzessiven Produktionsausweitung geführt hat. Die absenkende Wirkung von umgesetzten Energiesparmaßnahmen auf die CO_2-Intensität wird unter anderem durch zusätzliche Umweltschutzmaßnahmen mit steigernder Wirkung auf die CO_2-Intensität kompensiert. Als Energiesparmaßnahme wurde beispielsweise die Konvertergas-nutzung im Jahr 2011 in Betrieb genommen, durch welche Gas, welches im Rahmen der Rohstahlerzeugung im Konverter entsteht, nicht mehr wie bislang ungenutzt verbrannt wird, sondern energetisch genutzt wird. Auf der anderen Seite wurde im Jahr 2011 eine neue Absaug- und Filteranlage des Stahlwerkes in Betrieb genommen, durch welche die Staubemissionen des Werkes um ca. 20% reduziert werden konnten. Gleichzeitig wird damit der Energieaufwand für die Produktion einer Tonne Stahl und damit auch die verbundenen CO_2-Emissionen erhöht.

Weiterhin sind der Energieverbrauch je produzierter Tonne Stahl und auch die CO_2-Intensität durch eine erhöhte Verarbeitungstiefe am Standort gestiegen. Beispielsweise wurde die Produktion der Sinteranlage, die ein Vorprodukt für den Hochofen produziert, um etwa 20 % gesteigert.

Die verursachten CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik steigen weiter an und liegen 2020 mit 6,2 Mio. t um 29% über dem Niveau von 1990 (Abbildung 4-13). Damit liegen die Emissionen der Stahlindustrie im Jahr 2020 leicht über den Emissionen des Landes Bremen ohne Emissionen der Stahlindustrie. Der Anstieg

der Emissionen wird im Wesentlichen durch die wachsende Stahlproduktion bestimmt.

Tabelle 4-1: Stahlproduktion (fest) des ArcelorMittal-Werks in der Stadt Bremen, Indexreihe Wert 1990 = 100

	Einheit	1990	2010	2014	2020
Produktion	Index 1990=100	100	113	115	128

Quelle: AMB, 2016

Abbildung 4-12: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik der Stahlindustrie in PJ und spezifischer Energieverbrauch je produzierte t Stahl in GJ/t Stahl im Referenzszenario

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: AMB, 2016

Abbildung 4-13: CO_2-Emissionen nach KEP-Systematik der Stahlindustrie in Mio. t CO_2 und CO_2-Intensität in t CO_2/t Stahl im Referenzszenario

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: AMB, 2016

5 Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs und zur Minderung von CO_2-Emissionen im Klimaschutzszenario

Das Klimaschutzszenario untersucht, wie sich Energieverbrauch und Emissionen bis 2020 entwickeln, wenn die Maßnahmen des KEP entsprechend dem Entwurf vom 9. Februar 2016 [SUBV, 2016] planmäßig umgesetzt werden. Im Folgenden wird zunächst die sektorübergreifende Maßnahmenwirkung und anschließend die Wirkung in den einzelnen Sektoren vorgestellt.

5.1 Sektorübergreifende Betrachtung der Maßnahmenwirkung

Die in ihrer Wirkung untersuchten Maßnahmen sind in Tabelle 5-1 aufgeführt. Es werden jeweils auch die Nummer im Rahmen des KEP-Programms sowie die betroffenen Sektoren angegeben und die Maßnahme beschrieben.

Tabelle 5-1: Im Klimaschutzszenario umgesetzte Maßnahmen

Nr.	KEP-Nr.	Beschreibung
M01	4.3.1	Förderprogramm Wärmeschutz im Wohngebäudebestand
M02	4.3.1	Förderprogramm Ersatz von Elektroheizungen
M03	4.3.2, 4.2.1	Zubau von BHKW im Bereich der kommunalen Wohnungswirtschaft
M04	4.4.1	REN-Programm (Förderung der sparsamen und rationellen Energienutzung in Industrie und Gewerbe)
M05	4.3.3 u. a.	Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens, des CO_2-Klimaschutzbetriebs, der Energieeffizienztische mit Unternehmen
M06	4.3.4	energieeffiziente Neubauten
M07	4.3.5	energetische Optimierung öffentlicher Gebäude
M08	4.5.1	Ausbau und Verbesserung des ÖPNV
M09	4.5.2	Förderung des Fuß- und Radverkehrs
M10	4.5.3	Ausbau des Car-Sharing
M11	4.5.4	Effizienzsteigerung und alternative Antriebe im ÖPNV
M12	4.1.1	Ausbau der Windkraftnutzung
M13	4.1.2	Ausbau der Photovoltaik
M14	4.2.2	neues GuD-Kraftwerk

Die Absenkung des Energieverbrauchs nach Maßnahmen ist in Abbildung 5-1 dargestellt. Im Jahr 2020 wird insgesamt eine Absenkung um rund 890 TJ erreicht. Dies entspricht einer Absenkung des Energieverbrauchs gegenüber dem Endenergieverbrauch im Referenzszenario von 77 PJ und damit um 1,3%. Die Maßnahmen im Umwandlungssektor (M12, M13, M14) führen nicht zu einer Reduktion des Endenergieverbrauchs, sondern wirken über die Veränderung des Emissionsfaktors im Umwandlungssektor auf die CO_2-Emissionen.

Abbildung 5-1. Absenkung des Endenergieverbrauchs nach KEP-Systematik nach Maßnahme, ohne Stahlindustrie, in TJ

M02 stellt eine Substitution dar, in Summe ändert sich der Energieverbrauch nicht.
Quelle: eigene Berechnungen

5.2 Maßnahmen der Industrie (ohne Stahlindustrie)

Maßnahmen des Klimaschutzszenarios, die Unternehmen des Industriesektors dabei unterstützen, Energie und damit CO_2 einzusparen, sind

- die Förderung für Maßnahmen der sparsamen und rationellen Energienutzung und -umwandlung in Industrie und Gewerbe (REN-Programm),
- Aktivitäten der Klimaschutzagentur energiekonsens, insbesondere die Energieeffizienztische mit Unternehmen, sowie

- Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20 (eine Kampagne des Netzwerks partnerschaft umwelt unternehmen).

Das REN-Programm fördert sparsame und rationelle Energienutzung in Industrie und Gewerbe mit einem Zuschuss von bis zu 50% zu den umweltbedingten Investitionsmehrkosten. Zwischen 2010 und 2015 wurde in 100 Förderfällen (davon 76 in der Stadt Bremen und 24 in Bremerhaven) eine gesamte CO_2-Einsparung von rund 20 Tsd. t CO_2/Jahr bei einem Fördervolumen von 1,8 Mio. Euro erzielt. Aus Sicht des Fördergebers entspricht dies nach EED-Berechnung[7] den Kosten von rund 6 Euro je t CO_2. Bis 2020 rechnet der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr mit einem zusätzlichen Mittelabfluss von rund 1,46 Mio. Euro.

Die Effizienztische der Klimaschutzagentur energiekonsens sind lernende Netzwerke für Unternehmen im Land Bremen. Ihr Zweck ist der branchenübergreifende Wissenstransfer zu Möglichkeiten zur Einsparung von Energiekosten. Durch den Erfahrungsaustausch sollen Effizienzmaßnahmen schneller umgesetzt werden. Als Grundlage für die Abschätzung des Maßnahmeneffekts wurde von energiekonsens eine vertrauliche Evaluation [imug, 2016] zur Verfügung gestellt. Danach entfiel lediglich rund 1% des identifizierten Einsparpotenzials auf Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes. Diese Quote wird für die Abschätzung des Maßnahmeneffekts bis 2020 beibehalten.

Das Bremer Umweltnetzwerk partnerschaft umwelt unternehmen vergibt den Titel „Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20“ an Unternehmen, die innerhalb von fünf Jahren ihren CO_2-Ausstoß um mindestens 20% senken konnten. Für die Abschätzung des künftigen Maßnahmeneffekts wurde die Annahme zugrunde gelegt, dass im Zeitraum 2016 bis 2020 kleine und mittlere Unternehmen ausgezeichnet werden. Außerdem wurde davon ausgegangen, dass nur in geringem Ausmaß der Wettbewerb zu der Umsetzung der Maßnahmen beigetragen hat: Da die Auszeichnung nach Umsetzung der Maßnahmen und ohne finanzielle Zuwendung erfolgt, wird mit einem Ohnehin-Effekt von 95% gerechnet. Mit einer fortgeführten Auszeichnungsrate von 3,1 Industrieunternehmen pro Jahr werden von 2016 bis 2020 kumulierte Einsparungen von jährlich 117 t CO_2 bzw. rund 1 TJ erwartet.

Die Maßnahme der Bremer Aufbaubank Bank (die Gesamtfinanzierung klimaschutzrelevanter Investitionen mit zinsgünstigen Darlehen) blieb mangels belastbarer Zahlen unberücksichtigt.

[7] Annahme: Nutzungsdauer der Investition von 15 Jahren.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der kumulierten Einspareffekte oben genannter Maßnahmen.

Tabelle 5-2: Kumulierte Einspareffekte aller Maßnahmen im Industriesektor 2020 für das Klimaschutzszenario, in TJ

	Kumulierte Einspareffekte 2020 in TJ		
	Strom	Brennstoffe	Gesamt
Land Bremen			
REN-Programm	7,9	18,5	26,4
Weitere Maßnahmen	0,3	0,6	0,9
Gesamt	8,2	19,1	27,3

Quelle: eigene Berechnungen

5.3 Maßnahmen im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Der Sektor GHD ist sehr heterogen. Grundsätzlich besteht er aus drei Gruppen:

- Kleine und mittlere Unternehmen und Handwerksbetriebe (z. B. Textilgewerbe, kleine Herstellungsbetriebe, Nahrungsmittelunternehmen). Darunter sind die Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes gefasst, die weniger als 20 Mitarbeiter beschäftigen.

- Private Dienstleister: Baugewerbe, Handelsbetriebe, Gaststätten, Kreditinstitute, Informations- und Kommunikationsunternehmen sowie Verlage.

- Öffentliche Einrichtungen: Verwaltungen, Krankenhäuser, Schulen, Kultureinrichtungen und die Polizei.

Trotz der Heterogenität des Sektors GHD betreffen die Endenergieverbräuche hauptsächlich die Anwendungen Raumwärme und Warmwasser. Grund dafür ist, dass der Großteil der Aktivitäten in (Nicht-Wohn-)Gebäuden stattfindet (Büro- und Verwaltungsgebäude). Viel Energie wird auch durch die Bereitstellung mechanischer Energie verbraucht (Lüftung, Maschinen, landwirtschaftliche Fahrzeuge). Ein Teil der Maßnahmen – insbesondere übergreifende Maßnahmen, die eine Änderung des Nutzerverhaltens oder Verbesserung des Energiemanagements zum Ziel haben – betrifft alle Anwendungen (und somit alle Energieträger). Bestimmte Maßnahmen fokussieren auf die Sanierung von Gebäuden und hier zumeist auf den Energieverbrauch für die Raumheizung. Einsparungen werden daher hauptsächlich bei den Energieträgern Heizöl, Fernwärme und Gas erreicht.

Qualifizierungsmaßnahmen sowie Weiterbildungsmodule für Architekten, Ingenieure und Planer – z. B. Handwerksausbildung für Klimaschutz (HAKS), die Kampagne bau:bildung (Aus- und Weiterbildung, Know-how-Transfer und Qualifizierung durch Informationsveranstaltungen, Workshops, Kurse und Exkursionen) oder das Projekt klima:akademie – wurden im Rahmen dieser Studie nicht quantifiziert.

Die zahlreichen Maßnahmen im Sektor GHD wurden in folgenden Kategorien gebündelt:

- Maßnahmen, die Unternehmen und Gewerbe betreffen:
    - Maßnahme zur CO_2-Minderung und Effizienzsteigerung im Unternehmensbereich: REN-Förderung. Durch diese Maßnahme wird ein Großteil der Einsparungen im Sektor GHD erreicht. Die künftigen Einsparungen wurden anhand der für den Zeitraum 2010 bis 2015 ermittelten CO_2-Einsparungen und Fördervolumina geschätzt (vgl. Kapitel 5.2). Von den abgeschätzten Einsparungen durch die Maßnahme entfallen 80% auf den GHD-Sektor (20% auf den Industrie-Sektor).
    - Maßnahmen zur Beratung/Information/Motivation wie z. B. das Gewerbe-Impuls-Programm, die Kampagne Klimaschutzbetrieb CO_2 minus 20, die Initiative umwelt unternehmen, das Projekt Green Nudges (Verhaltensänderung bei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern) oder der Klimafonds umwelt unternehmen mensch natur. Die Klimaschutzagentur energiekonsens spielt in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle. Es werden z. B. Energie-Checks und Energiemanagement-Maßnahmen für Kleinstbetriebe durchgeführt (Gastronomie, Handwerk, Einzelhandel, Büro). Die Wirkungen der unterschiedlichen Projekte werden von energiekonsens regelmäßig ausgewertet und dokumentiert. Die Auswertungen der CO_2-Einsparungen wurden als Grundlage benutzt, um die künftige Wirkung abzuleiten.
    - Maßnahmen zum Ausbau von Netzwerken wie z. B. das Qualitätsnetzwerk Energie Experten oder das Projekt partnerschaft umwelt unternehmen. Die Maßnahmenwirkungen wurden auf Basis einer Evaluation des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, der Energieeffizienzfonds Initiative Energieeffizienznetzwerke für Unternehmen

berechnet [Prognos, 2012] – mit der Zahl der Erwerbstätigen als Skalierungsfaktor.

- Maßnahmen, die öffentliche Einrichtungen betreffen:
  - Verstärkte Nutzung des Energiespar-Contractings (ESC): Für die Abschätzung des Maßnahmeneffekts wurde davon ausgegangen, dass im Zeitraum 2016 bis 2020 zwei große ESC-Projekte implementiert werden. Die zu erwartenden Einsparungen wurden auf Basis von Erfahrungswerten aus bereits realisierten ESC-Projekten abgeleitet.
  - Projekte zur Förderung des energiebewussten Nutzerverhaltens in Schulen (3/4 plus), Kindertagesstätten (ener:kita), Jugendfreizeiteinrichtungen (ener:freizi) und Sportstätten (ener:sport). Die Abschätzung der Maßnahmeneffekte erfolgte auf der Basis von Auswertungen, die von energiekonsens zur Verfügung gestellt wurden.
  - Maßnahmen zur Sanierung des öffentlichen Gebäudebestandes: Berücksichtigt wurden das Senatsbauprogramm 2016, die Richtlinie Energetische Anforderungen an den Neubau und die Sanierung von öffentlichen Gebäuden der Freien Hansestadt Bremen (Land und Stadtgemeinde) sowie das Energiesparprogramm für öffentliche Gebäude. Die Wirkungsabschätzung für das Energiesparprogramm basiert auf der Annahme, dass dieses im Zeitraum 2016 bis 2020 mit einem jährlichen Mittelvolumen von 0,5 Mio. Euro weitergeführt wird.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der kumulierten Einspareffekte der oben genannten Maßnahmen.

Tabelle 5-3: Kumulierte Einspareffekte aller Maßnahmen im Sektor GHD 2020 für das Klimaschutzszenario, in TJ

	Kumulierte Einspareffekte 2020 in TJ		
	Strom	Brennstoffe	Gesamt
Land Bremen			
REN-Programm	45	104	149
Unternehmen	6	10	16
Öffentliche Einrichtungen	26	58	85
Gesamt	78	172	250

Quelle: eigene Berechnungen, Abweichungen zwischen Gesamtwert und Summe der Einzelwerte aufgrund von Rundungen

5.4 Maßnahmen im Sektor Private Haushalte

Im Sektor PHH entfallen über 70% des Energieverbrauchs auf die Erzeugung von Raumwärme und rund 12% auf die Bereitstellung von Warmwasser. Rund drei Viertel dieser Wärme werden mit fossilen Energieträgern erzeugt. Entsprechend setzen mehrere Maßnahmen des KEP hier an. Im Klimaschutzszenario werden davon vier Maßnahmen berücksichtigt:

- Förderprogramm zur Verbesserung des Wärmeschutzes im Wohngebäudebestand (M01),
- Förderprogramm zum Ersatz von Elektroheizungen (M02),
- Maßnahmen der kommunalen Wohnbaugesellschaften (M03) und
- energieeffiziente Neubauten (M06).

Das bestehende Förderprogramm zur Verbesserung des Wärmeschutzes im Wohngebäudebestand wird fortgeführt. Für die Abschätzung des Maßnahmeneffekts wurden die aktuellen Planwerte des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr für den jährlichen Abfluss von Fördermitteln zugrunde gelegt (insgesamt 4,25 Mio. Euro im Zeitraum 2016 bis 2020). Die Fördersätze sind abhängig vom sanierten Bauteil. Diese Maßnahme trägt im Sektor PHH am stärksten zur Reduktion des Energieverbrauchs bei.

Durch das Förderprogramm zum Ersatz von Elektroheizungen werden jährlich rund zwei Dutzend Elektroheizungen durch alternative Heizungssysteme ersetzt. Dadurch verringert sich einerseits der Stromverbrauch, andererseits nimmt der Verbrauch anderer Energieträger zu, da sich der Wärmebedarf nicht wesentlich verändert (geringe Nutzungsgrad-Differenzen). Gleichzeitig wird durch den Energieträgerwechsel bei den betroffenen Anlagen eine erhebliche Minderung der CO_2-Emissionen erzielt.

Der Schwerpunkt der Maßnahmen der kommunalen Wohnbaugesellschaften liegt auf dem Einbau von Blockheizkraftwerken (BHKW). Diese Maßnahme trägt im Sektor PHH nur wenig zur Reduktion des Energieverbrauchs bei: Der bisherige Energieträger, in der Regel Erdgas, wird durch Nahwärme ersetzt, der Gesamtbedarf verändert sich nicht wesentlich. Bei der Zurechnung der CO_2-Emissionen ergibt sich jedoch eine Verschiebung. Die CO_2-Emissionen werden dem Umwandlungssektor zugerechnet, wodurch sich auch eine Veränderung der CO_2-Intensität der Stromerzeugung ergibt. Die Sanierungsmaßnahmen der kommunalen Wohnungsbaugesellschaften (Gewoba, Stäwog) sind sowohl im Referenzszenario als auch im Klimaschutzszenario

enthalten. Die damit verbundenen energetischen Wirkungen werden nicht als das Ergebnis von Klimaschutzmaßnahmen abgebildet, sondern gehen in vollem Umfang in das Referenzszenario ein. Auf eine Quantifizierung der Aktivitäten zur Förderung des energiebewussten Nutzerverhaltens wurde verzichtet, da die Quantifizierungen von Effekten von Maßnahmen zur Beeinflussung des Nutzerverhaltens erfahrungsgemäß mit großen Unsicherheiten behaftet sind.

Nach dem vorliegenden Arbeitsentwurf der KEP-Fortschreibung (Stand: 9. Februar 2016) [SUBV, 2016] wollen das Land Bremen und seine beiden Stadtgemeinden auch in Zukunft auf vielfältige Weise darauf hinwirken, dass bei einzelnen Neubauvorhaben energetische Standards umgesetzt werden, die deutlich über die bundesgesetzlichen Mindestanforderungen hinausgehen. Um den Effekt dieser Aktivitäten abzuschätzen, wurde die pauschale Annahme getroffen, dass 10 % der zwischen 2016 und 2020 realisierten Neubauten im Passivhaus- oder Niedrigstenergie-Standard gebaut werden.

Die vier berücksichtigten Maßnahmen erfassen in jedem Jahr nur einen kleinen Teil des Gebäude- und Anlagenbestands, der Einspareffekt ist entsprechend gering. Aufgrund der Langlebigkeit der Maßnahmen kumulieren sich die jährlichen Einspareffekte und ihre Wirkung steigt im Zeitverlauf etwas an. Da nur die kurze Zeitperiode bis 2020 betrachtet wird, bleibt die Einsparwirkung aber begrenzt. Gegenüber der Referenzentwicklung werden durch die vier Maßnahmen 156 TJ eingespart, dies entspricht einer zusätzlichen Reduktion des Energieverbrauchs um insgesamt knapp 1%.

Tabelle 5-4: Kumulierte Einspareffekte aller Maßnahmen im Sektor PHH im Jahr 2020 für das Klimaschutzszenario, in TJ

	Kumulierte Einspareffekte 2020 in TJ		
	Strom	Brennstoffe	Gesamt
Land Bremen			
Förderprogramm Wärmeschutz	5	133	138
Ersatz Elektroheizungen	19	-19	0
BHKW Wohnungsbaugesellschaften	0	8	8
effiziente Neubauten	1	9	10
Gesamt	24	132	156

Quelle: eigene Berechnungen, Abweichungen zwischen Gesamtwert und Summe der Einzelwerte aufgrund von Rundungen

Bei dieser Betrachtung nicht berücksichtigt sind die Einsparwirkungen durch Maßnahmen von energiekonsens. Diese Einsparungen werden nicht auf die Sektoren GHD und PHH aufgeteilt, sondern vollumfänglich dem GHD-Sektor zugerechnet.

5.5 Maßnahmen im Sektor Verkehr

Rund ein Viertel des Endenergieverbrauchs und der CO_2-Emissionen des Landes Bremen entfallen auf den Verkehrsbereich. Der Energieverbrauch wird zu über 80% durch die fossilen Kraftstoffe Diesel (56%) und Benzin (27%) bestimmt. Der Straßenverkehr macht 84% des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor aus. Die Pkw machen mit Abstand den größten Anteil aus. Die Maßnahmen im Verkehr zielen deshalb insbesondere auf diesen Verkehrszweig ab: Es wird versucht, Verkehr auf den Umweltverbund (Fuß-, Rad- und öffentlicher Verkehr) zu verlagern. Für das Klimaschutzszenario wurden im Sektor Verkehr folgende Maßnahmen aus dem Entwurf zur Fortschreibung des KEP vom 9. Februar 2016 [SUBV, 2016] untersucht:

- Ausbau und Verbesserung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV; M08),
- Förderung des Fuß- und Radverkehrs (M09),
- Ausbau des Car-Sharings (M10) sowie
- Effizienzsteigerung und alternative Antriebe im ÖPNV (M11).

Die Maßnahmen wurden dabei mit den Plänen des Verkehrsentwicklungsplans 2025 [SUBV, 2014] abgeglichen und die Einschätzung der Fertigstellung vonseiten des Referats 50 (Strategische Verkehrsplanung) des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr wurde in die Bewertung einbezogen. Es wurde einerseits untersucht, ob die Maßnahmen eine quantifizierbare Wirkung auf den Endenergieverbrauch und die CO_2-Emissionen haben, und andererseits, ob sie im Zeitraum 2016 bis 2020 fertiggestellt werden und daher zu einer unterschiedlichen Entwicklung der Szenarien führen. Mehrere größere Projekte mit Wirkungen auf Verkehrsleistungen und damit auch auf den Energieverbrauch und die CO_2-Emissionen werden nicht bis 2020 abgeschlossen sein. Da im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplans 2025 lediglich Aussagen über Modal Splits der Verkehrswege (also die Aufteilung der Wege nach Verkehrsmittel) und nicht der Verkehrs- oder Fahrleistungen vorgenommen werden, ist er nicht direkt für eine Wirkungsquantifizierung geeignet.

Bei der ÖPNV-Maßnahme (M08) wird eine deutliche Verbesserung des Angebots im ÖPNV angenommen. Die auf allen regionalen Schienenverbindungen ins Bremer Umland etablierten vertakteten Regio-S-Bahnangebote mit neuen Fahrzeugen sollen auch künftig weiter ausgebaut werden. Im Sinne einer kombinierten und effizienten Mobilität ist der Ausbau intermodaler Schnittstellen in

Bremen vorgesehen. Durch eine intelligente informationelle und physische Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel sollen die Potenziale verschiedener Verkehrsträger optimal ausgeschöpft werden. In der Folge steigen die Verkehrsleistungen bei Straßenbahnen und dem Schienenregionalverkehr im Klimaschutzszenario stärker an. Dadurch ergibt sich eine Änderung im Modal Split. Es wird angenommen, dass die Verkehrsleistung und damit auch die Fahrleistung bei den Pkw gegenüber der Referenzentwicklung weniger stark ansteigen. Die Maßnahmenwirkung bezüglich des Energieverbrauchs folgt aus den Änderungen der Verkehrsmengen.

Bei der zweiten Maßnahme im Verkehrsbereich (M09) wird angenommen, dass die Radpremiumroute Farge – Hemelingen (Bremen-Nord – Innenstadt – Hemelingen) bis 2020 realisiert wird. Dadurch werden hauptsächlich Pendlerfahrten mit dem Rad attraktiver und Verkehre im Distanzsegment bis zu 15 km können vom Pkw verlagert werden. Die Potenzialabschätzung erfolgt auf Basis von Verlagerungsfaktoren je Distanzsegment. Die Energieeinsparung ergibt sich auf Basis von eingesparten Pkw-Fahrten.

Das Ziel bei der Maßnahme Car-Sharing (M10) sind 20.000 Nutzer im Jahr 2020. Gemäß Maßnahmenbeschreibung sollen dadurch 6.000 Pkw ersetzt werden. Diese Änderung im Pkw-Bestand führt zu einer geringeren Pkw-Fahrleistung und schließlich zu einem geringeren Energieverbrauch bei Pkw im Klimaschutzszenario.

Bei der vierten Maßnahme (M11) werden in Bremen Stadt drei Elektro- anstelle von Dieselbussen eingesetzt. Durch die höhere Energieeffizienz von Elektrobussen gegenüber der Dieselvariante ergibt sich eine Endenergieeinsparung insgesamt sowie eine Substitution von Diesel zu Strom. Die Wirkung ist allerdings sehr gering.

Die nachfolgende Tabelle fasst die kumulierten Einspareffekte aller Maßnahmen im Verkehrssektor zusammen und differenziert nach den Regionen Stadt Bremen und Bremerhaven.

Tabelle 5-5: Kumulierte Einspareffekte aller Maßnahmen im Sektor Verkehr 2020 für das Klimaschutzszenario, in TJ

	Kumulierte Einspareffekte 2020 in TJ		
	Strom	Kraftstoffe	Gesamt
Land Bremen			
ÖPNV	-77	270	193
Rad	-	106	106
Car-Sharing	-45	207	162
Elektrobusse	-0,001	0,012	0,011
Gesamt	-122	583	461

Quelle: eigene Berechnungen, negative Werte bedeuten Mehrverbräuche gegenüber der Referenz, Abweichungen zwischen Gesamtwert und Summe der Einzelwerte aufgrund von Rundungen

5.6 Maßnahmen im Umwandlungsbereich

Die für den Umwandlungsbereich relevante Nachfrage nach Strom, Fernwärme und Sonstiger Wärme sinkt im Klimaschutzszenario auf Basis der berücksichtigten Maßnahmen in den Energienachfragesektoren (siehe Kapitel 5.3 bis 5.5).

Im Klimaschutzszenario wird ein erheblicher Zubau von BHKW im Bereich der kommunalen Wohnungswirtschaft angenommen. Die Stromerzeugung der neuen BHKW im Jahr 2020 beträgt rund 20 GWh.

Im Klimaschutzszenario wird der Betrieb des neuen GuD-Kraftwerks (Gemeinschaftskraftwerk Bremen [GKB]) ab 2016 berücksichtigt. Das GuD-Kraftwerk produziert bei Annahme von 1.000 Volllaststunden 445 GWh/Jahr. Hiervon entfallen 50% auf die Erzeugung von Fahrstrom für die Bahn, die in der CO_2-Bilanz der Stadt Bremen nicht berücksichtigt wird. Die Annahmen zur Auslastung des GuD-Kraftwerks sowie zum Anteil des Bahnstroms basieren auf Planwerten, die von der swb-Gruppe zur Verfügung gestellt wurden.

Im Bereich der PV wird davon ausgegangen, dass ein Teil des PV-Ausbaus auch ohne unterstützende Maßnahmen auf Landes- und kommunaler Ebene stattfinden würde. Konkret wird angenommen, dass die zusätzliche PV-Stromerzeugung (Planwert: 4,6 GWh) im Referenzszenario zu 50% und im Klimaschutzszenario zu 100% realisiert wird.

Der weitere Ausbau der Windkraft ist an die Voraussetzung gebunden, dass in den Städten Bremen und Bremerhaven geeignete Flächen zur Verfügung gestellt werden. Die zusätzliche Windstromerzeugung (Planwert: 100,6 GWh) wird daher zu 100% dem Klimaschutzszenario zugerechnet. Das Referenzszenario geht demgegenüber von der hypothetischen Annahme aus, dass

im Zeitraum 2016 bis 2020 keine neuen Windkraftanlagen errichtet werden.

Der zusätzliche Windstromertrag wird zum Teil durch Repowering erreicht. Konkret wurde angenommen, dass durch das Repowering von bestehenden Windkraftstandorten in der Stadt Bremen bis zum Jahr 2020 eine zusätzliche jährliche Windstromerzeugung von 25,9 GWh erzielt werden kann. Grundlage dieser Annahme ist der Arbeitsentwurf der KEP-Fortschreibung vom 9. Februar 2016 (Variante 2 nach Tabelle 4.3 auf Seite 47) [SUBV, 2016].

Tabelle 5-6: Unterschied der jährlichen Energieerzeugung im Jahr 2020 zwischen Referenz- und Klimaschutzszenario, in GWh

	Zusätzliche jährliche Erzeugung im Jahr 2020 in GWh		
	Strom	Wärme	Gesamt
Land Bremen			
BHKW	20	44	64
Wind	101	0	101
PV	2,4	0	2,4
GuD	222	0	222
Gesamt	345	44	389

Quelle: eigene Berechnungen, Abweichungen zwischen Gesamtwert und Summe der Einzelwerte aufgrund von Rundungen

5.7 Gesamtwirkung der Maßnahmen auf die CO_2-Emissionen

Durch die Kombination der Maßnahmen in den Verbrauchssektoren, die zu Endenergieverbrauchseinsparungen führen, und Maßnahmen im Umwandlungssektor mit Wirkung auf die Emissionsfaktoren ergibt sich die in Abbildung 5-2 dargestellte Gesamtminderung der CO_2-Emissionen gegenüber dem Referenzszenario. Eine vertiefte Untersuchung der Differenz der Energieverbräuche und CO_2-Emissionen zwischen den Sektoren wird in Kapitel 7 vorgenommen.

Abbildung 5-2: Wirkung der beschriebenen Maßnahmen auf die CO_2-Emissionen nach KEP-Systematik, ohne Stahlindustrie, 2016 bis 2020, in Tsd. t CO_2

Quelle: eigene Berechnungen

5.8 Maßnahmen der Stahlindustrie

Von ArcelorMittal Bremen [AMB, 2016] wurden uns Einsparoptionen für das Klimaschutzszenario in den Jahren 2016 bis 2020 mitgeteilt, inklusive dazugehöriger Energieeinsparerwartungen. Die Einsparoptionen im Einzelnen:

- Walzwerke
    - Teilsanierung des Ofengefäßes am Hubbalkenofen 3 im Warmwalzwerk
    - neue Austragtüren an den Hubbalkenöfen 1 und 2 im Warmwalzwerk sowie Erneuerung der Austragwand am Hubbalkenofen 2
    - Frequenzumrichter für Emulsions-Umwälzpumpen und Dunstabsaugung an der Beizkaltwalzanlage im Kaltwalzwerk
    - Optimierung der Hydraulikstationen der Beizkaltwalzwerkanlage
- Hochofen
    - Reduktion des Sinterbrennstoffverbrauchs an der Sinteranlage des Hochofenwerkes
    - Verbesserung des Frostschutzes für die Kühlkreisläufe am Hochofen 2
    - Sanierung des Belegschafts- und des Verwaltungsgebäudes des Hochofenwerkes
- Stahlwerk
    - Austausch Dampfspeicher für den Abhitzedampf im Stahlwerk
    - diverse Druckluftoptimierungen in Produktionsbetrieben
    - Installation einer zweiten drehzahlgeregelten Pumpe im Einlaufbauwerk Osterort

Werden alle Maßnahmen bereits ab 2016 umgesetzt, so können im Jahr 2020 27 TJ Strom, 171 TJ Erdgas sowie 440 TJ Koks eingespart werden. Die Kokseinsparung resultiert einzig aus der Maßnahme zur Reduktion von Koks in der Sinteranlage, die damit die bedeutendste Einzelmaßnahme darstellt.

6 Klimaschutzszenario

Im Folgenden wird zunächst die Entwicklungen des Endenergieverbrauchs und der CO_2-Emissionen gemäß Systematik der KEP-Bilanz im Klimaschutzszenario sektorübergreifend beschrieben. Anschließend wird die Entwicklung in den einzelnen Sektoren vorgestellt.

6.1 Sektorübergreifende Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik (ohne Stahlindustrie)

Der Energieverbrauch nach KEP-Systematik des Landes Bremen sinkt ausgehend von 2014 bis 2020 auf 76,2 PJ ab und liegt damit 2% unter dem Niveau von 1990 (vgl. Abbildung 6-1). Während 2020 der Energieverbrauch der Stadt Bremen auf dem Niveau von 1990 liegt, wird für Bremerhaven bis 2020 eine Absenkung um 13% gegenüber 1990 erreicht.

Abbildung 6-1: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik nach Energieträgern im Klimaschutzszenario, ohne Stahlindustrie, in PJ

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Durch die Substitution zu Energieträgern mit geringeren spezifischen CO_2-Emissionen sowie durch den zunehmenden Einsatz Erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung, die sich auf den Emissionsfaktor des Stroms auswirken, sinken die CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik des Bundeslandes trotz eines

nahezu gleichbleibenden bzw. nur sehr geringfügig absinkenden Energieverbrauchs und liegen 2020 mit 5,8 Mio. t CO_2 um 16% unter dem Niveau von 1990 (vgl. Abbildung 6-2). Die Emissionen der Stadt Bremen werden gegenüber 1990 um 14% gemindert – in Bremerhaven beträgt die Minderung im gleichen Zeitraum 29%.

Abbildung 6-2: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik nach Energieträgern im Klimaschutzszenario, ohne Stahlindustrie, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Der Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik nach Sektoren ist in Abbildung 6-3 dargestellt. Die Sektoren PHH und GHD haben zusammen den größten Anteil am Endenergieverbrauch im Land Bremen. Zwischen 1990 und 2020 sinkt deren Endenergieverbrauch von 40 auf 33 PJ. Der Sektor mit dem größten Zuwachs ist der Sektor Sonst. WZ/Abfall. Insbesondere der Energieeinsatz der Abfallverbrennung in der Stadt Bremen ist zwischen 1990 und 2014 stark angestiegen, bleibt jedoch danach auf dem 2015 erreichten Niveau konstant. Der Energieverbrauch im Verkehrssektor ist von 1990 bis 2010 um 10 % gesunken und geht bis 2020 nochmals um 4 % zurück. Der Endenergieverbrauch nach KEP-Systematik im Industriesektor (ohne Stahlindustrie) bleibt auf Landesebene zwischen 1990 und 2020 weitgehend konstant.

Abbildung 6-3: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik nach Sektoren im Klimaschutzszenario, ohne Stahlindustrie, in PJ

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Die Anteile der Sektoren an den CO_2-Emissionen gemäß KEP-Bilanz (vgl. Abbildung 6-4) fallen ähnlich wie die entsprechenden Anteile beim Endenergieverbrauch aus. Abweichend davon hat der Sektor Sonst. WZ/Abfall einen kleineren Anteil, da die Hälfte des Abfalls als erneuerbarer Abfall eingestuft wird und deshalb keine Emissionen angerechnet werden.

Abbildung 6-4: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik nach Sektoren im Klimaschutzszenario, ohne Stahlindustrie, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

6.2 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Industrie ohne Stahlindustrie und Sonstige Wirtschaftszweige/Abfallverbrennung

Der Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik der Industrie im Land Bremen exklusive Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall steigt (vgl. Abbildung 6-5). Die jährlichen Verbräuche weisen hohe Schwankungen im Bereich von 1 PJ auf.[8] Im Jahr 2020 liegt der Verbrauch mit 9,8 PJ leicht über dem Niveau von 1990.

Abbildung 6-5: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik der Industrie nach Energieträgern im Klimaschutzszenario, ohne Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall, in PJ

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Eine herausgehobene Bedeutung kommen im Industriesektor den Energieträgern Erdgas und Strom zu, die im Jahr 2020 mit 4,8 und 3,5 PJ 84% des Energieverbrauchs ausmachen. Hatten im Jahr 1990 Mineralölprodukte und Kohle einen wesentlichen Anteil am Energieverbrauch gemäß KEP-Systematik der Industrie exklusive Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall, so spielen sie bereits im Jahr 2010 eine untergeordnete Rolle.

[8] In der Abbildung ist dies nicht ersichtlich aufgrund der nur teilweise dargestellten Jahre.

Die CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik des Industriesektors exklusive der Stahlindustrie und der Abfallverbrennung liegen im Jahr 2020 mit 950 Tsd. t 13% unter dem Niveau von 1990 (vgl. Abbildung 6-6). Die Emissionen werden von den indirekten Emissionen des Stromeinsatzes dominiert, daneben spielen die Emissionen durch Verbrennung von Erdgas eine Rolle. Die indirekten Emissionen durch Stromeinsatz verursachen mit rund 610 Tsd. t CO_2 71% der gesamten Emissionen im Industriesektor ohne Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall.

Abbildung 6-6: CO_2-Emissionen der Industrie gemäß KEP-Systematik nach Energieträgern im Klimaschutzszenario, ohne Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

6.3 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Sektoren Private Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Der Endenergieverbrauch der Sektoren PHH und GHD im Land Bremen sinkt zwischen 1990 und 2020 um 17% von 40 auf 33 PJ (vgl. Abbildung 6-7). In der Stadt Bremen fällt die Absenkung mit 17% unterdurchschnittlich, in Bremerhaven mit 22% überdurchschnittlich aus. Erdgas hat mit einem Verbrauch von 15 PJ im Jahr 2020 den höchsten Anteil am Endenergieverbrauch der Sektoren GHD und PHH im Bundesland Bremen, gefolgt von Strom mit einem Absatz von 8,4 PJ. Weitere relevante Anteile haben leichtes Heizöl (4,4 PJ) und Fernwärme (2,7 PJ).

Abbildung 6-7: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik von GHD und PHH nach Energieträgern im Klimaschutzszenario, in PJ

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Die CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Sektoren PHH und GHD sinken im Land Bremen zwischen 1990 und 2020 um 28% von 3,8 auf 2,8 Mio. t (vgl. Abbildung 6-8). Innerhalb der Energieträger dominieren die indirekten Emissionen durch Stromverbrauch mit 1,4 Mio. t CO_2 im Jahr 2020, gefolgt von den Emissionen durch Verbrennung von Erdgas (860 Tsd. t) und leichtem Heizöl (320 Tsd. t).

Abbildung 6-8: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik von GHD und PHH nach Energieträgern im Klimaschutzszenario, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

6.4 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik des Verkehrssektors

Der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors im Land Bremen sinkt zwischen 1990 und 2020 um 13% von 22 auf 19 PJ (vgl. Abbildung 6-9). In der Stadt Bremen fällt die Reduktion mit 12% geringer, in der Stadt Bremerhaven mit 19% größer aus. Der Energieverbrauch wird von Otto-, Diesel- und Flugturbinen-kraftstoffen dominiert.

Die CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik des Verkehrssektors sinken im Land Bremen zwischen 1990 und 2020 um 15% von 1,6 auf 1,4 Mio. t (vgl. Abbildung 6-10).

Abbildung 6-9: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik des Verkehrssektors nach Energieträgern im Klimaschutzszenario, in PJ

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Abbildung 6-10: CO_2-Emissionen nach KEP-Systematik des Verkehrssektors nach Energieträgern im Klimaschutzszenario, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

6.5 Entwicklung der spezifischen Emissionen von Strom und Fernwärme

Die Entwicklungen der CO_2-Emissionsfaktoren gemäß KEP-Systematik für Strom und Fernwärme sind für die beiden Kommunen Stadt Bremen und Bremerhaven in Abbildung 6-11 dargestellt. Der Strom-Emissionsfaktor der Stadt Bremerhaven liegt zwischen 30 und 55% unter dem Strom-Emissionsfaktor der Stadt Bremen. Der Grund hierfür liegt in der unterschiedlichen Zusammensetzung des Kraftwerkparks in den beiden Kommunen, insbesondere in dem hohen Anteil von Steinkohlekraftwerken an der Stromerzeugung in der Stadt Bremen. Der Strom-Emissionsfaktor ist zwischen 1990 und 2014 in beiden Kommunen deutlich gesunken (Stadt Bremen: -16%, Bremerhaven: -19%). Zwischen 2014 und 2020 sinkt der Strom-Emissionsfaktor der Stadt Bremen um weitere 5%, während in Bremerhaven mit -37% eine weitere hohe Absenkung erreicht wird. Der Grund hierfür ist der im Vergleich zum Stromverbrauch der beiden Kommunen relativ hohe Zubau an Erneuerbaren Energien in Bremerhaven. So erhöht sich der Anteil an Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung in Bremerhaven im Jahr 2020 im Vergleich zu 2014 um mehr als neun Prozentpunkte. In der Stadt Bremen erhöht sich der Anteil an Erneuerbaren Energien im gleichen Zeitraum hingegen um zwei Prozentpunkte.

Abbildung 6-11: CO_2-Emissionsfaktoren nach KEP-Systematik nach Energieträgern im Klimaschutzszenario, in g CO_2/kWh

Quellen: für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

6.6 Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik der Stahlindustrie

Im Klimaschutzszenario werden die in Kapitel 5.8 näher beschriebenen Maßnahmen umgesetzt, wodurch gegenüber dem Referenzszenario weniger Endenergie verbraucht wird. Die gesteigerte Energieeffizienz und die niedrigeren spezifischen Emissionen des eingesetzten Stroms führen zu vergleichsweise niedrigeren CO_2-Emissionen. Wesentlicher Treiber von Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen bleibt jedoch die weiter steigende Rohstahlproduktion. Insgesamt wird bis 2020 ein weiteres Wachstum des Endenergieverbrauchs erwartet, sodass dieser 2020 den Wert von 1990 um 27% überschreitet (vgl. Abbildung 6-12). Die verursachten CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik wachsen ebenfalls bis 2020 weiter an (6,1 Mio. t) und liegen dann 26% über dem Niveau von 1990 (vgl. Abbildung 6-13). Im Unterschied dazu steigen die CO_2-Emissionen im Referenzszenario auf 6,2 Mio. t und liegen damit 29% über dem Wert von 1990. Die mit der Produktion einer Tonne Stahl verbundenen Emissionen (CO_2-Intensität) liegen im Jahr 2020 mit 1,6 t CO_2 je produzierter Tonne Stahl 1,5 % unter dem Niveau von 1990.

Abbildung 6-12: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik der Stahlindustrie, in PJ; spezifischer Energieverbrauch je produzierter Tonne Stahl im Klimaschutzszenario, in GJ/t Stahl

Quelle für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Abbildung 6-13: CO_2-Emissionen nach KEP-Systematik der Stahlindustrie, in Mio. t CO_2; CO_2-Intensität im Klimaschutzszenario, in t CO_2/t Stahl

Quelle für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

7 Szenarienvergleich: Klimaschutzszenario versus Referenzszenario

Das Klimaschutzszenario definiert sich ausgehend vom Referenzszenario. Davon ausgehend wird die Wirkung der Maßnahmen gemäß des KEP (entsprechend Entwurf vom 9. Februar 2016) abgebildet. Die einzelnen Maßnahmen sind einschließlich ihrer Wirkung auf den Endenergieverbrauch und die Stromproduktion in Kapitel 5 dargestellt. Durch den nachfolgenden Szenarienvergleich wird die Gesamtwirkung aller Maßnahmen auf Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen jeweils nach Energieträgern und Sektoren dargestellt.

Abbildung 7-1 zeigt die Differenz des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern zwischen den Szenarien in den Jahren 2016 bis 2020. Der größte Teil der Einsparungen wird bei den Kraftstoffen (59% der Einsparungen in 2020) und dem Erdgas (41% der Einsparungen in 2020) erreicht, wohingegen die Nachfrage nach Nahwärme und Strom im Klimaschutzszenario höher als in der Referenz ausfällt.

Abbildung 7-1: Differenz des Endenergieverbrauchs nach KEP-Systematik zwischen Klimaschutz- und Referenzszenario nach Energieträgern und in Summe, ohne Stahlindustrie, in TJ

Quelle: eigene Berechnungen

Bezüglich der CO_2-Emissionen zeigt die Abweichung zwischen den Szenarien nach Energieträgern ein anderes Bild (vgl. Abbildung 7-2). Der Großteil der Minderung (68% der Minderung in 2020) wird über den Sekundärenergieträger Strom erreicht. Dies ist trotz des im Klimaschutzszenario gegenüber dem Referenzszenario höheren Stromverbrauchs möglich, da die CO_2-Intensität der Stromerzeugung in den Städten Bremen und Bremerhaven gegenüber dem Referenzszenario deutlich zurückgeht und im Jahr 2020 um 5% (Bremen) bzw. um 16 % (Bremerhaven) niedriger liegt (vgl. Abbildung 7-3).

Abbildung 7-2: Differenz der CO_2-Emissionen nach KEP-Systematik zwischen Klimaschutz- und Referenzszenario nach Energieträgern und in Summe, ohne Stahlindustrie, 2016 bis 2020, in Tsd. t CO_2

Quelle: eigene Berechnungen

Abbildung 7-3: CO_2-Emissionsfaktoren nach KEP-Systematik nach Energieträgern im Klimaschutz- und im Referenzszenario, in g CO2/kWh

Quelle für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Die Verteilung der Endenergieverbrauchseinsparungen auf die Sektoren im Klimaschutzszenario gegenüber dem Referenzszenario ist in Abbildung 7-4 dargestellt. Die größten Einsparungen werden im Verkehrssektor (52% der Einsparungen in 2020) und in den Sektoren PHH und GHD (zusammen 45% der Einsparungen in 2020) erreicht, wohingegen die Einsparungen im Sektor Industrie (ohne Stahlindustrie) gering ausfallen.

Abbildung 7-4: Differenz des Endenergieverbrauchs nach KEP-Systematik zwischen Klimaschutz- und Referenzszenario nach Sektoren, ohne Stahlindustrie, 2016 bis 2020, in TJ

Quelle: eigene Berechnungen

Durch die große Bedeutung der CO_2-Minderungen über den im Klimaschutzszenario niedriger liegenden Emissionsfaktor für Strom in den Städten Bremen und Bremerhaven fällt die Verteilung der CO_2-Minderung auf die Sektoren im Klimaschutzszenario gegenüber dem Referenzszenario deutlich anders aus als bei der Differenz des Endenergieverbrauchs. Eine große Minderung wird primär in Sektoren erreicht, die hohe Anteile am Stromverbrauch in den Städten Bremen und Bremerhaven haben: Der Großteil der Minderung wird in den Sektoren PHH und GHD erreicht (zusammen 66% der Minderung in 2020) und nur noch ein vergleichsweise kleiner Teil der Minderung entfällt auf den Verkehrssektor (12% der Minderung in 2020; vgl. Abbildung 7-5).

Abbildung 7-5: Differenz der CO_2-Emissionen nach KEP-Systematik zwischen Klimaschutz- und Referenzszenario nach Sektoren, ohne Stahlindustrie, 2016 bis 2020, in Tsd. t CO_2

Quelle: eigene Berechnungen

8 Weitere Maßnahmenvorschläge

Die Maßnahmen des KEP entsprechend dem Entwurf vom 9. Februar 2016 [SUBV, 2016] reichen nicht aus, um das Ziel einer Minderung von 40% gegenüber den Emissionen von 1990 zu erreichen. Im Folgenden werden deshalb weitere Maßnahmen untersucht, die dazu beitragen, die Emissionen gegenüber dem beschriebenen Klimaschutzszenario weiter zu mindern.

Die untersuchten weiteren Maßnahmen und die jeweils betroffenen Sektoren sind in Tabelle 8-1 aufgeführt. Hierbei handelt es sich um Maßnahmenvorschläge, die im Rahmen der landesweiten Klimakonferenz am 17. Februar 2016 in Bremerhaven entwickelt wurden (Z06 bis Z09) sowie um Ideen für weitere Klimaschutzmaßnahmen, die vom Senator für Umwelt, Bau und Verkehr mit der Bitte um Quantifizierung der zu erwartenden CO_2-Minderungseffekte übermittelt wurden (Z01 bis Z05).

Tabelle 8-1: Weitere Maßnahmen

Nr.	Beschreibung
Z01	neuer Schwerpunkt Stromsparen im REN-Programm
Z02	Stromsparkampagne Private Haushalte
Z03	Substitution Ölheizungen
Z04	klimaverträgliche Nahwärmeversorgung von Neubaugebieten
Z05	Förderprogramm Photovoltaik
Z06	BHKW-Potenzialstudien Wohnungswirtschaft
Z07	Energieberichte der bremischen Gesellschaften
Z08	Kofinanzierungsfonds für Klimaschutzprojekte
Z09	Instrumentencheck Klimaschutzpotenzial

Z01: Neuer Schwerpunkt Stromsparen im REN-Programm

- Angenommen wird eine Mittelaufstockung innerhalb des REN-Programms um rund 200.000 Euro pro Jahr für die Jahre 2018, 2019 und 2020. Gefördert wird damit die Einsparung von elektrischem Strom innerhalb von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes sowie des GHD-Sektors. Im Strombereich wird gegenüber den bisherigen Maßnahmen, die überwiegend im Wärmebereich durchgeführt wurden, eine niedrigere Energieeinspareffizienz unterstellt. Zur Abschätzung der Wirkung des neuen Schwerpunkts wurde eine gegenüber dem laufenden REN-Programm (M04) leicht niedrigere Energieeinspareffizienz (Endenergieverbrauchs-Einsparung je Fördereuro) von rund 80 MJ/Jahr je Euro herangezogen.

- Damit ergibt sich eine Wirkung des Schwerpunkts „Stromsparen“ von rund 16 TJ/Jahr; bis 2020 steigt damit die jährliche Einsparung auf 48 TJ. Mit einem durchschnittlichen CO_2-Faktor für Strom von rund 187 t/TJ resultiert die Stromeinsparung in einer CO_2-Einsparung von rund 9,0 Tsd. t im Jahr 2020.

- Da der einzige Unterschied des neuen zum bestehenden REN-Programm in der Beschränkung auf Stromanwendungen liegt, ist das laufende Programm ein guter Maßstab zur Abschätzung des Effekts. Ausschlaggebend sind weniger die umgesetzten Maßnahmen (für diese gilt meist ohnehin das Wirtschaftlichkeitskriterium von wenigen Jahren Amortisationszeit), vielmehr zählt die Reichweite eines Programms. Die Reichweiten des bestehenden und des zukünftigen Programms wurden als identisch angenommen.

- Durch eine Fortführung der Maßnahme können auch zwischen 2020 und 2030 weitere Effizienzeinsparungen in gleichbleibender Höhe erreicht werden.

Z02: Stromsparkampagne für Private Haushalte (Förderung Haushaltsgeräte)

- Motivations-, Informations- und Beratungsmaßnahmen sind wichtig für die Unterstützung und Umsetzung von anderen Instrumenten wie z. B. Förderprogrammen. Die Quantifizierung des Effektes solcher Transaktionsinstrumente ist allerdings generell schwierig, insbesondere wenn präzisere Vorstellungen zu Umfang und Ausgestaltung fehlen. Eine Quantifizierung dieser Maßnahmen kann deshalb im Rahmen dieser Arbeit nicht durchgeführt werden.

- Der Effekt eines Förderprogramms für effiziente Haushaltsgeräte wird beispielhaft an Kühlschränken aufgezeigt. Die Einsparwirkungen der übrigen Großgeräte, wie zum Beispiel Herde liegen in einer vergleichbaren Größenordnung. Die Effekte, aber auch die Kosten können näherungsweise addiert werden.

- Beispiel Kühlschrank:
  Der Bestand an Kühlschränken liegt im Land Bremen bei rund 285.000 Geräten, ohne Kühl-Gefrier-Kombi-Geräte. Der jährliche Absatz neuer Kühlschränke beträgt rund 20.000 Stück.

- Der Verbrauch von Best-Geräten liegt bei etwa 125 kWh/Jahr, bei einem durchschnittlichen Neugerät bei

etwa 150 kWh/Jahr. Die mittlere Einsparung durch ein (zusätzliches) Best-Gerät liegt demnach bei 25 kWh/Jahr.

- Zur geschätzten Reichweite eines möglichen Förderprogramms oder einer finanziellen Grenze sind keine Angaben vorhanden. Es wird deshalb auf eigene Annahmen zurückgegriffen. Es wird angenommen, dass 25% der Konsumenten die Förderung nutzen. Dadurch ergeben sich pro Jahr 5.000 geförderte Best-Geräte und eine jährliche Einsparung von 5.000 * 25 kWh = 125 MWh Strom.

- Für den Zeitraum 2017 bis 2020 ergibt sich eine Einsparung von insgesamt 500 MWh (ca. 0,05% des Stromverbrauchs der Haushalte). Die CO_2-Einsparung durch den Einsatz der effizienteren Kühlschränke liegt bei 0,34 Tsd. t CO_2.

- Bei einer angenommenen Förderung je Kühlschrank von 50 Euro ergibt sich eine jährliche Fördersumme von 250.000 Euro.

- Die Wirkung bei anderen Haushaltsgroßgeräten (darunter Gefriergeräte, Kühl-Gefrier-Kombis, Waschmaschinen, Wäschetrockner und Geschirrspüler) dürfte in einer vergleichbaren Größenordnung liegen. Insgesamt könnten durch ein Förderprogramm in den Jahren 2017 bis 2020 bei diesen sechs Großgeräten bis zum Jahr 2020 die jährlichen CO_2-Emissionen um grob geschätzt 2 Tsd. t CO_2 gesenkt werden.

- Bei Kochherden werden die möglichen Einsparungen als geringer eingestuft: Für Kochfelder gibt es kein Label (keine Effizienzkategorien), bei den Backöfen entsprechen fast alle verkauften Geräte der effizientesten Kategorie.

- Auch nach 2020 besteht ein Reduktionspotenzial durch die Förderung von Best-Geräten. Der Einspareffekt dürfte aber langsam zurückgehen, da die Differenz zwischen Best-Geräten und durchschnittlichen Neugeräten kleiner werden wird.

Z03: Substitution Ölheizungen

a) Maximal-Variante: Verbot

- Der Bestand an Ölkesseln liegt bei rund 22.000 Stück. Davon sind etwas mehr als 6.000 älter als 25 Jahre. Es wird davon ausgegangen, dass von diesen 6.000 im Zeitraum 2017 bis 2020 4.000 ersetzt werden.

- Je Heizkessel ergibt sich im Mittel eine mit Öl beheizte Fläche von 260 m^2 und ein mittlerer spezifischer Verbrauch von 155 kWh/m^2. Daraus ergibt sich ein jährlicher Wärmebedarf von rund 40 MWh. Bei der Berechnung wird berücksichtigt, dass ein neuer Ölkessel einen höheren Wirkungsgrad aufweist als der ersetzte Kessel.

- Bei 4.000 Anlagen ergeben sich unter Berücksichtigung der Anlagen-Wirkungsgrade ein Gesamtverbrauch von 160 Tsd. MWh (575 TJ) und Emissionen von 42,5 Tsd. t CO_2 (74 t/TJ).

- Für den Ersatz durch alternative Systeme werden folgende Annahmen getroffen:
  Verteilung der Ersatzsysteme und Emissionsfaktoren

  - Gas 40% (56 t/TJ)

  - Fernwärme 25% (26 t/TJ)

  - Elektro-Wärmepumpe 20% (177 t/TJ)

  - Biomasse 15% (0 t/TJ)

- Für Strom und Fernwärme werden die CO_2-Emissionsfaktoren verwendet, die im Rahmen des Klimaschutzszenarios für die Städte Bremen und Bremerhaven berechnet wurden.

- Die Nutzungsgrade der alternativen Ersatzsysteme (z. B. Gas oder Wärmepumpe) sind teilweise höher als bei einem neuen Ölkessel, wodurch sich ein geringerer Endenergieverbrauch ergibt.

- Bei der Wirkungsabschätzung wird der Neubau vernachlässigt. Öl hat nur einen geringen Anteil an den Neubauten (ca. 50 bis 75 Anlagen/Jahr). Zudem liegt der Verbrauch in Neubauten deutlich unter dem Verbrauch in Bestandsgebäuden, da neue Gebäude besser gedämmt sind.

- Insgesamt können unter den getroffenen Annahmen bis 2020 durch den Ersatz der 4.000 Öl-Anlagen durch Systeme mit geringeren Emissionen 18,2 Tsd. t CO_2 eingespart werden.

- Die effektive Wirkung der Maßnahme ist geringer, da auch ohne Verbot alte Ölkessel teilweise durch andere Heizungsanlagen ersetzt werden. Auf nationaler Ebene ist zurzeit ein deutlicher Rückgang des Heizölverbrauchs und des Bestands an Heizölheizungen zu beobachten. Im

Einklang mit diesem Trend werden schätzungsweise zurzeit nur 40 bis 50% der alten Heizölanlagen beim Ersatz durch neue Ölkessel ausgetauscht werden. Die übrigen Anlagen werden durch alternative Systeme ersetzt. Als konservative Abschätzung wird davon ausgegangen, dass rund 33 bis 40% der Betreiber von Ölkesseln ohnehin auf ein anderes System wechseln und 60 bis 67% wieder eine Ölheizung einbauen würden. Danach ergäbe sich durch ein Verbot ab 2017 bis 2020 eine zusätzliche CO_2-Reduktion von rund 10,9 bis 12,2 Tsd. t CO_2.

- Würden tatsächlich nur rund 40 bis 50% der Anlagenbetreiber wieder eine Ölheizung einbauen wollen (anstelle der angenommenen 60 bis 67%), dann wäre der Effekt des Verbots geringer. Wäre andererseits der Anteil der Betreiber, die wieder eine Ölheizung einbauen würden, höher als 60 bis 67%, dann wäre auch der Einspareffekt höher als die berechneten 10,9 bis 12,2 Tsd. t CO_2.

- Es gilt zu berücksichtigen, dass ein Teil der Besitzer trotz des Verbots den Ersatz zeitlich hinauszögert und die alte Anlage länger betreibt. Die Einsparungen könnten deshalb in den ersten Jahren etwas geringer ausfallen, längerfristig ist dieser Effekt wohl vernachlässigbar, da der Ersatz nicht beliebig hinausgezögert werden kann. Auch könnten einige Besitzer die Anlage vorzeitig ersetzen. Wird noch vor dem Inkrafttreten des Verbots eine ältere Ölheizung durch eine neue Ölheizung ersetzt, können das Verbot für rund 25 Jahre umgangen und die Einsparwirkung des Verbots verringert werden.

b) Förderprogramm

- Es wird angenommen, dass rund 33% der zu ersetzenden alten Ölkessel ohnehin durch ein alternatives Heizungssystem ersetzt werden (vgl. oben).

- Es wird unterstellt, dass die Förderung von 40% der Betreiber in Anspruch genommen wird (Mitnahmeeffekt).

- Weiter wird angenommen, dass aufgrund der Förderung zusätzliche 15% der Betreiber auf ein alternatives System wechseln (in Summe wechseln dadurch 48% der Betreiber bei einem Ersatz auf ein anderes System).

- Gegenüber der Referenz können durch eine Förderung bis 2020 2,7 Tsd. t CO_2 zusätzlich eingespart werden (15% von 18,2 Tsd. t).

- Wird im Mittel mit 1.500 Euro je Anlage gefördert, ergibt sich unter Berücksichtigung der Mitnahmeeffekte ein

Fördervolumen von 1,7 Mio. Euro bis 2020 (4.000 Anlagen*[15 % + 40% * 33%]*1.500 Euro).

- Da bis 2020 erst rund 4.000 der 22.000 Ölkessel ausgetauscht werden, sind nach 2020 immer noch mindestens 18.000 Kessel in Betrieb. Deshalb hätte sowohl ein Verbot als auch eine weitere Förderung des Ersatzes über das Jahr 2020 hinaus weiterhin einen erheblichen Effekt auf die Emissionsentwicklung der betroffenen Anlagen.

Z04: Klimaverträgliche Nahwärmeversorgung von Neubaugebieten

- Ziel: Klimaverträgliche Nahwärmeversorgung von Neubaugebieten
  Wärmeangebotsseite: zusätzliche Erschließung durch Nahwärme gekoppelt mit Solarthermie, Umweltwärme und Erdgas-BHKW.

- Der Energiebedarf ist in Neubauten aufgrund der guten Dämmung der Gebäudehüllen deutlich geringer als im Gebäudebestand. Zudem sind die Heizungen in Neubauten neu und vergleichsweise effizient. Aufgrund des EEWärme-Gesetzes muss ein Teil der Wärme mit Erneuerbaren Energien erzeugt werden (20% oder zusätzliche Effizienzmaßnahmen).

- Gemäß der Neubaustatistik auf Bundesebene verfügen aktuell bereits mehr als 50% der Neubauten über eine Heizung auf Basis von Erneuerbaren Energien, Nah- oder Fernwärme.

- Die Zahl zusammenhängender (großflächiger) Neubaugebiete dürfte beschränkt sein.

- Aufgrund der oben genannten Faktoren wird die CO_2-Minderungswirkung dieser Maßnahmen als gering betrachtet, insbesondere wenn ein Erdgas-BHKW eingesetzt wird.

- Nahwärme ist besonders sinnvoll, wenn bereits vorhandene Abwärme genutzt werden kann, die sonst ungenutzt bleiben würde. Nahwärme kann auch wirtschaftlich eine interessante Lösung sein, da damit verschiedene Energiequellen kombiniert und ihre Vorteile genutzt werden können.

- An einem einfachen Beispiel wird die mögliche Einsparung der Maßnahme dargestellt. Da keine Angaben zur

Ausgestaltung der Fördermaßnahme vorliegen, stützt sich das Beispiel auf eigene Annahmen und Einschätzungen.

- Die Minderungswirkung ergibt sich durch einen im Rahmen der Nahwärmeversorgung angenommenen höheren Anteil von erneuerbarer Wärme (Solar, Wärmepumpen und Biomasse) und nicht durch die Art der Nahwärmeversorgung an sich.

- Es wird davon ausgegangen, dass durch eine ausreichende finanzielle und regulatorische Förderung in jedem Jahr des Zeitraums 2017 bis 2020 ein zusätzliches Neubaugebiet mit einer Nahwärmeversorgung erschlossen wird. Jedes dieser Versorgungsgebiete besteht im Mittel aus sechs Wohngebäuden zu 35 Wohnungen mit einer durchschnittlichen Wohnungsgröße von 85 m^2. Der spezifische Wärmeverbrauch für Raumwärme und Warmwasser wird mit 55 kWh/m^2 angenommen. Für jedes Nahwärmeversorgungsgebiet ergibt sich dadurch ein jährlicher Wärmebedarf von 980 MWh.

- Weiter wird angenommen, dass ohne die Fördermaßnahme die Wärme in diesen Gebäuden aus einer Kombination aus Gasbrennwertanlagen (80%) und solarthermischen Anlagen (20%) erzeugt wird. Dadurch ergeben sich jährliche Emissionen von 167,5 t CO_2 je Versorgungsgebiet und 0,67 Tsd. t CO_2 für alle vier im Zeitraum 2017 bis 2020 erstellten Versorgungsgebiete.

- Würde die Nahwärmeversorgung auf fossilen Energien basieren, würden keine Emissionen eingespart. Diese Option wird deshalb nicht betrachtet.

- Als Alternative wird angenommen, dass diese Neubaugebiete durch ein Nahwärmesystem versorgt werden, in dem die Wärme aus einer Kombination aus Solarthermie (20%), Biomasse (40%) sowie Strom und Umweltwärme (elektrische Großwärmepumpe, Anteil 40%) erzeugt wird. Die Emissionen bei einem Versorgungsgebiet könnten dadurch auf jährlich 88,5 t CO_2 gesenkt werden. Für alle vier Versorgungsgebiete ergeben sich 0,35 Tsd. t CO_2.

- Gegenüber der Referenz (Gas-Brennwertheizung kombiniert mit Solarthermie) können durch die vier zusätzlichen Nahwärmeversorgungsgebiete, die überwiegend auf Erneuerbarer Energie basieren, bis 2020 insgesamt rund 0,32 Tsd. t CO_2/Jahr eingespart werden.

- Der Einspareffekt ist überwiegend auf den Energieträgerwechsel zurückzuführen. Durch die längere

Wärmeverteilung könnten gegenüber einer Einzelobjektversorgung zusätzliche Wärmeverluste entstehen und die berechneten Einsparungen verringern.

- Ab 2021 sollen alle Neubauten einem Niedrigstenergiestandard entsprechen. Die Möglichkeit, durch Nahwärme bei Neubauten Emissionen einzusparen, nimmt dadurch ab. Besser wäre ein Fokus auf Bestandsgebäude mit höherem Verbrauch.

Z05: Förderprogramm Photovoltaik

- Ziel: Erhöhung des Anteils erneuerbarer Stromerzeugung im Land Bremen durch die Förderung von Speichersystemen für PV-Dachanlagen.

- Grundsätzlich führt eine zunehmende Installation von Heimspeichersystemen zu keiner direkten Erhöhung der eingespeisten Menge an Erneuerbaren Energien. Ein staatliches Instrument, das vermehrte Installationen von Speichern anreizt, kann den Anteil an Erneuerbaren Energien daher allenfalls indirekt steigern und ist in seiner Wirkung schwer quantifizierbar. Die wirtschaftliche Motivation zur Installation eines Heimspeichers liegt in der Steigerung des Eigenverbrauchsanteils, sofern die eingesparten Kosten des Strombezugs je kWh die Vergütung für die Einspeisung übersteigen. Aus diesem Grund würde eine Speicherförderung vor allen Dingen im Einfamilienhausbereich wirken, da der Verbrauch in Mehrfamilienhäusern und Gewerbegebäuden die Eigenerzeugung in der Regel übersteigt.

- Unter den aktuellen Rahmenbedingungen ist die Installation einer PV-Dachanlage bei entsprechendem Standort bereits wirtschaftlich, die Installation eines Speichers ist es hingegen aufgrund der Investitionskosten nicht. Eine Speicherförderung könnte daher zu einer Zunahme der Installationen von Speichern führen. Allerdings ist fraglich, inwieweit durch die vermehrte Installation von Speichern zusätzliche PV-Anlagen installiert werden würden, da diese bereits ohne Speicher rentabel sind.

- Für den Fall, dass Speicher rentabel sind, erhöht das Speichersystem die Rentabilitätserwartung durch die bereits ohne Speicher wirtschaftliche PV-Anlage. Inwieweit durch die höhere Rentabilitätserwartung die Anzahl der installierten PV-Anlagen steigt, erfordert eine sehr viel differenziertere Betrachtung als sie im Rahmen dieser Studie möglich ist. Es wäre denkbar, dass Hausbesitzer, die planen, eine PV-Anlage zu errichten, diese aufgrund

der Speicherförderung größer dimensionieren, um die Wirtschaftlichkeit des Eigenverbrauchs zu erhöhen. In diesem Fall könnte eine Förderung zu einer zusätzlichen Erzeugung an Erneuerbaren Energien führen. Dieser Sachverhalt ist jedoch von einer Reihe von Annahmen über die konkreten Ausgestaltungen des Instruments sowie der Standortqualität der PV-Dachanlage und des Nutzerprofils abhängig.

- Des Weiteren stellt sich die Frage der Abgrenzung und der Wechselwirkungen der Maßnahme zu der bereits existierenden Speicherförderung auf Bundesebene durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).

- Unabhängig von der Ausgestaltung der Förderung ist zwischen 2020 und 2030 mit einer weiteren Reduktion der Speicherinvestitionskosten zu rechnen. Daher lässt sich erwarten, dass Speicher mittelfristig ohne spezifische Speicherförderung rentabel werden. In diesem Fall führt eine zusätzliche Speicherförderung zu einer Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Speicher, weshalb sich zusätzliche Speicherinstallationen erwarten ließen.

Z06: BHKW-Potenzialstudien Wohnungswirtschaft

- Ziel des Maßnahmenvorschlags ist es, den Ausbau der dezentralen KWK in der Wohnungswirtschaft zu unterstützen. Hierzu soll den Wohnungsbaugesellschaften im Land Bremen angeboten werden, im Rahmen von für sie kostenlosen Potenzialstudien technische und wirtschaftliche Potenziale für den Einsatz von dezentralen KWK-Anlagen zu ermitteln.

- Der Ausbau von KWK-Anlagen ermöglicht über den höheren Gesamtwirkungsgrad im Rahmen der gekoppelten Strom- und Wärmeproduktion gegenüber Gas- oder Ölkesseln, den Energieverbrauch und die CO_2-Emissionen zu senken.

- Wohnungsbaugesellschaften sind zentrale Akteure für den KWK-Ausbau. In der Potenzialstudie werden technische und wirtschaftliche Potenziale für den Einsatz von KWK-Anlagen ermittelt. Dabei wird die jeweils konkrete Situation untersucht und damit der Ausbau von KWK gefördert.

- Die im Fall einer Umsetzung des Maßnahmenvorschlags zu erwartenden Energieeinsparungen und CO_2-Minderungseffekte sind davon abhängig, inwieweit das Angebot zur Durchführung von Potenzialstudien in Anspruch genommen wird und in welchem Umfang im Rahmen der

Potenzialstudien wirtschaftliche Potenziale für dezentrale KWK-Lösungen ermittelt werden können.

- Für eine exemplarische Abschätzung wird unterstellt, dass bei den beteiligten Wohnungsgesellschaften infolge der Potenzialstudien 20 neue BHKW realisiert werden.

- Der Einsatz der BHKW wirkt auf zwei Wegen reduzierend auf die CO_2-Emissionen:

    - Einerseits liegen die indirekten Emissionen der eingesetzten Nahwärme niedriger als die Emissionen des substituierten Gases zur Erzeugung von Wärme.

    - Da die spezifischen CO_2-Emissionen des Stroms, der in den BHKW erzeugt wird, vergleichsweise niedrig sind, wird andererseits eine Absenkung der indirekten CO_2-Emissionen des Stroms erreicht (vgl. Tabelle 8-2).

- Insgesamt wird durch den Einsatz von 20 BHKW eine Minderung um insgesamt 3,2 Tsd. t CO_2 und damit um 0,6 ‰ gegenüber den Gesamtemissionen im Klimaschutzszenario nach KEP-Systematik (ohne Stahlindustrie) erreicht.

Tabelle 8-2: Minderungswirkung des Einsatzes von 20 BHKW nach KEP-Systematik im Jahr 2020, in Tsd. t CO_2

Emissionswirkung Wärmesubstitution	-0,5
darunter substituierte Erdgasheizungen	-2,8
darunter substituierende Nahwärmeheizungen	2,3
Absenkung der indirekten Strom-Emissionen	-2,7
Minderungswirkung insgesamt	**-3,2**

Quelle: eigene Berechnungen

Z07: Energieberichte der bremischen Gesellschaften

- Der Maßnahmenvorschlag sieht vor, Gesellschaften im öffentlichen Einflussbereich zur Erstellung und jährlichen Fortschreibung von Energieberichten zu verpflichten. Hiermit wird das Ziel verfolgt, Transparenz über den Status quo und die Entwicklung der Energieeffizienz in den beteiligten Gesellschaften zu gewährleisten.

- Als Beteiligte sind Gesellschaften vorgesehen, die gemäß Gesetz über Energiedienstleistungen und andere

Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G) zur Durchführung eines Energieaudits nach DIN EN 16.247-1 verpflichtet sind. Das Audit bezieht sich nicht nur auf die Gebäude, sondern umfasst den gesamten Einflussbereich eines Unternehmens.

- Im Rahmen der bestehenden Energieaudits sind die Beteiligten aktuell verpflichtet, alle vier Jahre einen Energiebericht zu erstellen und Maßnahmen zur Verbesserung vorzulegen – sie sind jedoch nicht verpflichtet, diese umzusetzen. Mit der Maßnahme sollen die betroffenen Gesellschaften zukünftig im jährlichen Rhythmus Energieberichte vorlegen. Damit wird die interne und externe Transparenz erhöht, die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen befördert und beschleunigt.

- Die im Fall einer Umsetzung des Maßnahmenvorschlags erzielbaren Energieeinsparungen und CO_2-Minderungen sind von zahlreichen Faktoren abhängig. Hierzu gehören beispielsweise die Art und die Anzahl der einbezogenen Gesellschaften, die Höhe und Energieträgerstruktur des Energieverbrauchs der Gesellschaften sowie die in den Gesellschaften vorhandenen Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz. Da hierzu keine Informationen vorliegen, ist eine Quantifizierung der zu erwartenden Effekte im Rahmen der vorliegenden Studie nicht möglich.

Z08: Kofinanzierungsfonds für Klimaschutzprojekte

- Ziel des Maßnahmenvorschlags ist es, die Förderangebote des Bundes für Projekte des kommunalen Klimaschutzes in verstärktem Maße in Anspruch zu nehmen. Hierzu soll ein Fonds zur Finanzierung der erforderlichen Eigenmittel geschaffen werden.

- Die Inanspruchnahme von Fördermitteln des Bundes erfordert in der Regel die Leistung eines finanziellen Eigenbeitrags, der in Abhängigkeit von den jeweiligen Förderbedingungen in einer Bandbreite von 10 bis 80 % der Projektkosten liegen kann. Auch für die Durchführung von Vorarbeiten im Zusammenhang mit der Beantragung von Fördermitteln sind häufig finanzielle Vorleistungen erforderlich.

- Der vorgeschlagene Kofinanzierungsfonds hilft, mögliche Finanzierungsprobleme lokaler Akteure zu lösen, und soll so die Inanspruchnahme von Fördermitteln des Bundes für kommunale Klimaschutzprojekte steigern.

Z09: Instrumentencheck Klimaschutzpotenzial

- Der Maßnahmenvorschlag sieht vor, die Aktivitäten und Instrumente des bremischen Verwaltungshandelns (insbesondere Steuern, Förder-, Beratungsangebote) auf ihre Klimaschutzpotenziale hin zu überprüfen. Hierzu soll eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe unter Beteiligung aller Senatsressorts eingesetzt werden.

- Die vorgeschlagene Maßnahme ist grundsätzlich geeignet, einen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele zu leisten. Wenn es gelingt, das Verwaltungshandeln ressortübergreifend stärker auf die Ziele der Energieeinsparung und Treibhausgasminderung auszurichten, kann die Maßnahme eine hohe Wirksamkeit entfalten. Die Wirkung ist indirekt und wesentlich von Art, Anzahl und Reichweite der einbezogenen Instrumente abhängig. Entsprechend ist eine Quantifizierung der zu erwartenden Effekte im Rahmen der vorliegenden Studie nicht möglich.

9 Sensitivitätsbetrachtung zum Kraftwerksbereich

Nach ursprünglicher Planung war vorgesehen, ein neu gebautes GuD-Kraftwerk mit stärkerer Auslastung zu betreiben. Die nachfolgende Sensitivitätsrechnung beantwortet die Frage, welche CO_2-Minderung – bezogen auf das Land Bremen (ohne Stahlindustrie) – sich ergäbe, wenn das neue GuD-Kraftwerk betrieben würde wie seinerzeit geplant. Diese Annahmen entsprechen dem alten Klimaschutzszenario [BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010].

Für das GuD-Kraftwerk war eine Jahresstromerzeugung von 1,35 Tsd. GWh geplant. Der Anteil des produzierten Stroms, der als Fahrstrom an die Deutsche Bahn geliefert wird und deshalb in der CO_2-Bilanz der Stadt Bremen unberücksichtigt bleibt, betrug nach den damaligen Planwerten 40 %. Nach den aktuellen Planwerten beträgt die jährliche Stromerzeugung des GuD-Kraftwerks 445 GWh, wovon 50 % als Fahrstrom an die Bahn geliefert werden. Gemäß ursprünglicher Planung läge die in Bremen Stadt jährlich abgesetzte Strommenge bei 810 GWh und damit gegenüber der aktuellen Planung (222 GWh) fast viermal höher. Die spezifischen CO_2-Emissionen des GuD-Kraftwerks sind wegen seines hohen elektrischen Wirkungsgrades und des CO_2-armen Energieträgers Erdgas vergleichsweise niedrig. Eine höhere Auslastung der Anlage würde deshalb den mittleren Strom-Emissionsfaktor der Stadt Bremen erheblich reduzieren: In der berechneten Variante (Sensitivität) liegt dieser um 8 % unter dem entsprechenden Wert des Klimaschutzszenarios (vgl. Abbildung 9-1).

Durch den vergleichsweise niedrigeren Strom-Emissionsfaktor der Stadt Bremen liegen in der Sensitivität GuD die CO_2-Emissionen der Stadt und damit auch des Landes Bremen um 164 Tsd. t CO_2 niedriger als im Klimaschutzszenario. Damit liegt die Minderung gegenüber dem Klimaschutzszenario in der gleichen Größenordnung wie die Minderung durch alle Maßnahmen des Klimaschutzszenarios gegenüber dem Referenzszenario (189 Tsd. t CO_2). Insgesamt liegen die Emissionen des Landes Bremen exklusive Stahlindustrie in der Sensitivität GuD im Jahr 2020 bei 5,59 Mio. t CO_2 und damit 19 % unter dem Niveau von 1990 (vgl. Abbildung 9-2).

Abbildung 9-1: CO_2-Emissionsfaktoren für elektrischen Strom nach KEP-Systematik in der Sensitivität zum Kraftwerksbereich und im Klimaschutzszenario, in g CO_2/kWh

Quellen: für die Jahre 1990, 2010 und 2014: KEP-Bilanz

Abbildung 9-2: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik 1990 bis 2020, Ex-post-Entwicklung, Szenarienvergleich Sensitivität GuD, Referenz-, Klimaschutzszenario und Ziel, ohne Stahlindustrie, in Mio. t CO_2

Quellen: für die Jahre 1990, 2010 bis 2014: KEP-Bilanz

10 Vergleich mit den Ergebnissen des Klimaschutzszenarios 2010

Die Ergebnisse des aktualisierten Klimaschutzszenarios weichen deutlich von den Ergebnissen der Vorgängerstudie ab. Während im Klimaschutzszenario aus dem Jahr 2010 (nachfolgend KS2010) [BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010] bis 2020 eine Minderung der Emissionen gegenüber 1990 von 33 % erreicht wird, liegen die Emissionen nach dem aktualisierten Klimaschutzszenario (nachfolgend KS2017) nur 16 % unter den Emissionen des Jahres 1990 (vgl. Abbildung 10-1). Damit wird das gesetzte Ziel, die Emissionen bis 2020 um 40 % zu mindern, im KS2017 deutlich stärker verfehlt. Nachfolgend werden die Unterschiede zwischen beiden Szenarien im Detail verglichen und Ursachen für die Abweichungen aufgezeigt.

10.1 Vergleich der Entwicklungen von Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen im Zeitverlauf

Die Entwicklung der CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik im KS2010 und im KS2017 sowie die bekannte Vergangenheits-entwicklung gemäß KEP-Bilanz sind für den Zeitraum 1990 bis 2020 in Abbildung 10-1 gegenübergestellt. Bis zum Zieljahr 2020 wächst der Unterschied zwischen den Klimaschutzszenarien auf 1 Mio. t CO_2. Damit liegt das KS2017 im Zieljahr 22 % über dem Niveau des KS2010. Der Großteil der Abweichung ist bereits als Abweichung zwischen der bekannten Vergangenheitsentwicklung gemäß KEP-Bilanz und KS2010 zu verzeichnen, die bis ins Jahr 2014 auf 19 % anwächst.

Abbildung 10-1: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik 1990 bis 2020, Ex-post-Entwicklung gemäß KEP-Bilanz, Ziel, Szenarien-vergleich KS2017 und KS2010, ohne Stahlindustrie, in Mio. t CO_2

Quellen: KEP-Bilanz, BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs gemäß KEP-Systematik wird für beide Szenarien und gegenüber der Vergangenheitsentwicklung gemäß KEP-Bilanz in Abbildung 10-2 aufgezeigt. Bis zum Jahr 2014 steigt die Abweichung zwischen der Vergangenheitsentwicklung gemäß Statistik und dem KS2010 auf 11 PJ (+14 %) und macht damit bereits den Großteil der Abweichung im Jahr 2020 zwischen beiden Szenarien aus (19 %).

Während im KS2010 eine deutliche Absenkung des Endenergieverbrauchs bis 2020 um 19 % gegenüber 1990 erreicht wurde, liegt die entsprechende Absenkung im aktualisierten Szenario bei nur 2 %.

Abbildung 10-2: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik, 1990 bis 2020, Ex-post-Entwicklung gemäß KEP-Bilanz, Szenarienvergleich KS2017 und KS2010, ohne Stahlindustrie, in PJ

Quellen: KEP-Bilanz, BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010

10.2 Vergleich der sozioökonomischen Rahmendaten

Die Entwicklung der Bevölkerung zwischen 1990 und 2020 ist in Abbildung 10-3 vergleichend für die Szenarien KS2017 und KS2010 abgebildet. Zwischen 2010 und 2020 wächst die Bevölkerung im KS2017 stärker an und liegt im Jahr 2020 4,4 % über der im KS2010 zugrunde gelegten Bevölkerung.

Abbildung 10-3: Bevölkerung im Vergleich: KS2017 gegenüber KS2010, 1990 bis 2020, in Tsd.

Quellen: KS2017: Statistisches Landesamt Bremen, 2016; bis 2010 zensus-korrigierte Ist-Werte, 2011 bis 2015 Ist-Werte, ab 2016 Vorausberechnung, KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010

Die Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes und der Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes sind in Abbildung 10-4 und Abbildung 10-5 vergleichend dargestellt. Im Jahr 2020 liegen im KS2017 das Bruttoinlandsprodukt 2,2 %, die Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes 6,5 % über den Rahmendaten des KS2010. Zwischen den Veröffentlichungen der beiden Studien wurde die Systematik zur Berechnung des Bruttoinlandsproduktes zweimal geändert (Revision 2011 der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen der Länder, Generalrevision 2014 der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen). Auch nach Umrechnung auf die gleiche Preisbasis (2013) sind die Größen damit nur bedingt vergleichbar. Wegen der besonderen wirtschaftlichen Situation im Krisenjahr 2009, als das KS2010 erstellt wurde, war die Prognose der wirtschaftlichen Rahmendaten mit einer erhöhten Unsicherheit behaftet.

Die untersuchten sozioökonomischen Rahmendaten liegen im KS2017 höher als im KS2010, was die höheren Endenergieverbräuche und CO_2-Emissionen zum Teil erklärt.

Abbildung 10-4: Wirtschaftliche Rahmendaten im Vergleich: Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes des Landes Bremen preisbereinigt, in Mrd. Euro 2013

Quellen: KS2017: Statistisches Bundesamt, Statistisches Landesamt Bremen, 2016; bis 2015: Ist-Werte, ab 2016: Vorausberechnung, KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010

Abbildung 10-5: Wirtschaftliche Rahmendaten im Vergleich: Entwicklung der Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes des Landes Bremen preisbereinigt, in Mrd. Euro 2013

Quellen: KS2017: Statistisches Bundesamt, Statistisches Landesamt Bremen, 2016; bis 2015: Ist-Werte, ab 2016: Vorausberechnung, KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010

10.3 Detaillierter Vergleich der Ergebnisse im Jahr 2020

Im Folgenden werden jeweils die Szenarienergebnisse für das Jahr 2020 des KS2010 mit den Ergebnissen des aktualisierten Klimaschutzszenarios KS2017 verglichen.

In Abbildung 10-6 wird der Endenergieverbrauch nach Energieträgern verglichen. Insgesamt liegt der Endenergieverbrauch gemäß KS2017 19 % über dem Niveau des KS2010. Wesentliche Unterschiede folgen aus Abweichungen im Verbrauch von Mineralölprodukten (+34 %), Strom (+20 %) und Erdgas (+15 %).

Abbildung 10-6: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik im Jahr 2020: Szenarienvergleich KS2017 und KS2010 nach Energieträger, ohne Stahlindustrie, in PJ

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Abbildung 10-7 vergleicht die CO_2-Emissionen nach Energieträgern von beiden Szenarien. Insgesamt liegen die CO_2-Emissionen gemäß KS2017 22 % über dem Niveau des KS2010. Die Unterschiede fallen ähnlich wie beim Endenergieverbrauch aus. Abweichend fällt der Unterschied bei den Abfällen deutlich höher aus. Grund ist eine Änderung des Emissionsfaktors für Abfall im Jahr 2011 von 80,0 g/MJ auf 91,5 g/MJ.

Abbildung 10-7: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik im Jahr 2020: Szenarienvergleich KS2017 und KS2010 nach Energieträger, ohne Stahlindustrie, in Mio. t CO_2

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Die spezifischen CO_2-Emissionen (Emissionsfaktoren) für Strom und Wärme (mittlerer Faktor für Fernwärme im eigentlichen Sinne und Sonstige Wärmelieferungen) sind für die Stadt Bremen, die Stadt Bremerhaven und im gewichteten Durchschnitt für das Land Bremen in Abbildung 10-8 vergleichend dargestellt. Die spezifischen Emissionen der Wärme liegen im KS2017 deutlich niedriger als im KS2010 (-28 % auf Landesebene). Entsprechend höher fällt der Unterschied zwischen den Szenarien der CO_2-Emissionen gegenüber dem Unterschied beim Endenergieverbrauch aus.

Der Vergleich der spezifischen Emissionen für Strom auf Landesebene zeigt nur sehr geringe Unterschiede auf (-2 ‰ im KS2017). Während der Emissionsfaktor Strom nach dem KS2017 für die Stadt Bremerhaven 5 % höher ausfällt, liegt der Emissionsfaktor für die Stadt Bremen 1,3 % niedriger als im KS2010. Im gewichteten Mittel heben sich die Unterschiede durch den höheren Stromverbrauch in Bremen Stadt auf.

Abbildung 10-8: Emissionsfaktoren im Vergleich KS2010 gegenüber KS2017: Emissionsfaktoren für Strom und Wärme nach Städten und Land, im Jahr 2020

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Trotz des auf Landesebene nur marginal abweichenden Strom-Emissionsfaktors unterscheidet sich die Stromerzeugung in beiden Szenarien, wobei sich erhöhende und abschwächende Einflüsse ausgleichen. So wirken die im KS2017 höher ausfallende Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien, die ebenfalls höhere

Stromerzeugung in Abfallverbrennungsanlagen sowie die Stilllegung des Kohleblocks 5 im Kraftwerk Hafen, die im KS2010 noch nicht berücksichtigt war, absenkend auf den Emissionsfaktor. Diese Effekte werden jedoch durch die vergleichsweise niedrige Auslastung des GuD-Kraftwerks im KS2017 annähernd kompensiert (vgl. Kapitel 9).

In Abbildung 10-9 wird der Endenergieverbrauch der beiden Szenarien nach Sektor verglichen. Die größte Abweichung ist in den Sektoren PHH und GHD zu verzeichnen. Die hohe Abweichung von 32 % kann nur zu einem geringen Anteil durch die im KS2017 um 4 % höhere Bevölkerungszahl erklärt werden.

Abbildung 10-9: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik im Jahr 2020: Szenarienvergleich KS2017 und KS2010 nach Sektor, ohne Stahlindustrie, in PJ

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Der in Abbildung 10-10 dargestellte Vergleich der CO_2-Emissionen nach Sektor fällt ähnlich wie der des Endenergieverbrauchs aus. Die höhere Abweichung im Sektor Sonst. WZ/Abfall lässt sich durch den im KS2017 höheren Emissionsfaktor für Abfall erklären.

Abbildung 10-10: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik im Jahr 2020: Szenarienvergleich KS2017 und KS2010 nach Sektor, ohne Stahlindustrie, in Mio. t CO_2

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Für den Sektor Industrie, ohne Stahlindustrie, einschließlich Sonst. WZ/Abfall werden der Endenergieverbrauch (vgl. Abbildung 10-11) und die CO_2-Emissionen (vgl. Abbildung 10-12) nach Energieträger verglichen. Die Abweichung im Energieverbrauch wird überwiegend durch die Unterschiede bei den Abfallverbrennungsanlagen bedingt. Wesentlich höher liegen im KS2017 auch die Emissionen durch Strom- (10 %) und Gasverbrauch (22 %).

Abbildung 10-11: Endenergieverbrauch der Industrie, ohne Stahlindustrie, inkl. Sonst. WZ/Abfall gemäß KEP-Systematik im Jahr 2020: Szenarienvergleich KS2017 und KS2010 nach Energieträger, ohne Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall, in PJ

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Abbildung 10-12: CO_2-Emissionen der Industrie, ohne Stahlindustrie, inkl. Sonst. WZ/Abfall gemäß KEP-Systematik im Jahr 2020: Szenarienvergleich KS2017 und KS2010 nach Energieträger, ohne Stahlindustrie und Sonst. WZ/Abfall, in Mio. t CO_2

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Für den Sektor PHH und GHD werden der Endenergieverbrauch (vgl. Abbildung 10-13) und die CO_2-Emissionen (vgl. Abbildung 10-14) nach Energieträger verglichen. Wesentlich höher fallen die Verbräuche im KS2017 bei Mineralöl – insbesondere Heizöl – (+465 %), bei Strom (+32 %) und Erdgas (+12 %) aus.

Abbildung 10-13: Endenergieverbrauch GHD und PHH gemäß KEP-Systematik im Jahr 2020: Szenarienvergleich KS2017 und KS2010 nach Energieträger, in PJ

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Abbildung 10-14: CO_2-Emissionen GHD und PHH gemäß KEP-Systematik im Jahr 2020: Szenarienvergleich KS2017 und KS2010 nach Energieträger, in Mio. t CO_2

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Für den Verkehrssektor werden ebenfalls die Endenergieverbräuche (vgl. Abbildung 10-15) und die CO_2-Emissionen (vgl. Abbildung 10-16) nach Energieträger im Jahr 2020 verglichen. Die Abweichung wird wesentlich durch den Unterschied bei den Mineralölprodukten (also den Kraftstoffen) bedingt.

Abbildung 10-15: Endenergieverbrauch des Verkehrssektors gemäß KEP-Systematik im Jahr 2020: Szenarienvergleich KS2017 und KS2010 nach Energieträger, in PJ

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Abbildung 10-16: CO_2-Emissionen des Verkehrssektors gemäß KEP-Systematik im Jahr 2020: Szenarienvergleich KS2017 und KS2010 nach Energieträger, in Mio. t CO_2

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

10.4 Effektzerlegung der Abweichung der CO_2-Emissionen im Jahr 2020

Im Folgenden wird zur Erklärung der Unterschiede der CO_2-Emissionen im Jahr 2020 zwischen den Szenarien KS2017 und KS2010 eine Effektzerlegung vorgenommen. Mit dieser Methode wird untersucht, zu welchen Anteilen die Unterschiede auf Abweichungen in der CO_2-Intensität des Energieträgermixes, der Energieintensität und der Mengentreiber zurückzuführen sind. Die CO_2-Intensität berechnet sich als Verhältnis von CO_2-Emissionen und Endenergieverbrauch und gibt damit an, wie viel Einheiten (g) CO_2 durchschnittlich durch den Verbrauch einer Einheit Energie (MJ) verursacht werden. Die Energieintensität ergibt sich als Verhältnis von Endenergieverbrauch und dem jeweiligen Mengentreiber. In der Industrie wird beispielsweise als Mengentreiber die Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes verwendet.

Zur Ermittlung der Effektzerlegung werden die CO_2-Emissionen eines Sektors als Produkt der CO_2-Intensität (Verhältnis von CO_2-Emissionen und Endenergieverbrauch), der Energieintensität (Verhältnis von Endenergieverbrauch und Mengentreiber) und des jeweiligen sektorspezifischen Mengentreibers dargestellt. Ausgehend vom KS2017 wird jeweils einer der drei Faktoren (z. B. die Energieintensität) durch die jeweilige Größe des KS2010 ersetzt und der resultierende Emissionswert ermittelt. Die Differenz der Ergebnisse ergibt jeweils den unkalibrierten Effekt. Die Summe der unkalibrierten Effekte weicht aus methodischen Gründen leicht von der Differenz der CO_2-Emissionen zwischen den Szenarien ab, da das Verfahren nicht linear ist. Deshalb wird eine (multiplikative) Kalibrierung der unkalibrierten Effekte vorgenommen, sodass sich aus der Summe der jeweiligen Effekte in einem Sektor die Differenz der CO_2-Emissionen im jeweiligen Sektor zwischen den Szenarien ergibt.

Durch Summierung der Effekte der einzelnen Sektoren ergibt sich die sektorübergreifende Effektzerlegung.

Zunächst wird das sektorübergreifende Ergebnis der Effektzerlegung vorgestellt, im Anschluss die im Rahmen der Effektzerlegung variierten Größen (CO_2-Intensität, Energieintensität und Mengen) nach Sektor zwischen den Sektoren verglichen und abschließend die Effektzerlegung für die einzelnen Sektoren aufgezeigt. Die sektorübergreifende Effektzerlegung ist in Abbildung 10-17 dargestellt.

Die CO_2-Emissionen liegen im KS2017 insgesamt 1,02 Mio. t höher als im KS2010. Dies wird maßgeblich durch Unterschiede in der Energieintensität bewirkt, denen eine Wirkung von insgesamt 650 Tsd. t zugeschrieben werden kann. Daneben können

290 Tsd. t der Mehremissionen auf Unterschiede der Mengentreiber zurückgeführt werden. Eine untergeordnete Rolle spielen Effekte aufgrund abweichender CO_2-Intensität, die eine Abweichung von 80 Tsd. t CO_2 bewirken.

Abbildung 10-17: Effektzerlegung der Abweichung der CO_2-Emissionen von KS2017 ggü. KS2010 im Jahr 2020 nach CO_2-Intensität, Energieintensität und Mengen, in Mio. t CO_2

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Als Mengentreiber für den Sektor PHH und GHD sowie für den Verkehrssektor wird die Bevölkerung verwendet.

Die Bevölkerung eignet sich nur bedingt als Mengentreiber des Gesamtsektors von PHH und GHD. Für die Energieverbräuche der PHH und des Personenverkehrs eignet sich der Mengentreiber gut – der Energieverbrauch des GHD-Sektors und der Energieverbrauch des Güterverkehrs korrelieren stärker mit der wirtschaftlichen Entwicklung. Da der Endenergieverbrauch nach KEP-Bilanz und in den verglichenen Szenarien nur insgesamt für GHD und PHH aggregiert ausgewiesen wird, muss hier ein gemeinsamer Mengentreiber verwendet werden, was die Aussagekraft beschränkt und Interpretationen schwierig macht.

Im KS2017 ist die Bevölkerungszahl im Jahr 2020 4,4 % höher als im KS2010, wodurch sich die Mehremissionen in den Sektoren zum Teil erklären lassen (vgl. Abbildung 10-18). Für den Industriesektor ohne Stahlindustrie und Abfallverbrennung wird die Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes als Mengentreiber verwendet. Sie liegt im KS2017 im Jahr 2020 6,5 % höher als im KS2010, wodurch sich die Mehremissionen zum Teil erklären lassen. Als Mengentreiber für die Abfallverbrennung wird der Energieinhalt der verbrannten Abfälle verwendet. Er liegt im KS2017 im Jahr 2020 13 % höher als im KS2010, wodurch sich die Mehremissionen teilweise erklären lassen.

Abbildung 10-18: Abweichung von Mengentreibern im Jahr 2020 KS2017 ggü. KS2010: Bevölkerung, Bruttowertschöpfung (BWS) Verarbeitendes Gewerbe und Energieeinsatz Abfallverbrennung

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Das Verhältnis zwischen Endenergieverbrauch und gewähltem Mengentreiber wird als Energieintensität definiert. Die Energieintensitäten sind in Abbildung 10-19 nach Sektor für die beiden Klimaschutzszenarien vergleichend dargestellt. Die Energieintensität der Industrie ohne Abfallverbrennung und Stahlindustrie gibt das Verhältnis vom Endenergieverbrauch zur Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes an. Die Energieintensität der aggregierten Sektoren GHD und PHH gibt die Höhe des Endenergieverbrauchs bezogen auf die Bevölkerung an. Für den Sektor Abfallverbrennung wird keine Energieintensität definiert, da der absolute Energieinhalt des verbrannten Abfalls als Mengentreiber verwendet wird. Besonders hoch fällt der Unterschied der Energieintensität im Sektor GHD und PHH aus. Im KS2017 liegt der Wert im Jahr 2020 26 % höher als im KS2010 (vgl. Abbildung 10-19). Die Energieintensitäten sind auch für den Verkehr (+5,8 %) und für die Industrie (+2,4 %) im KS2017 höher.

Abbildung 10-19: Energieintensität nach Sektor im Vergleich: Endenergieverbrauch pro Bruttowertschöpfung Verarbeitendes Gewerbe (Industrie) ohne Stahlindustrie, exklusive Abfallverbrennung und Endenergieverbrauch je Einwohner (GHD und PHH, Verkehr), in MJ/Eur und GJ/Einwohner

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Das durchschnittliche Verhältnis zwischen CO_2-Emissionen und dem Endenergieverbrauch wird als CO_2-Intensität definiert. Dadurch werden Substitutionen zwischen Energieträgern und Änderungen der Emissionsfaktoren von Strom und Fernwärme hinsichtlich ihrer Wirkung auf die CO_2-Emissionen zusammengefasst bewertet.

Die Abweichungen zwischen den Szenarien fallen gegenüber den Abweichungen bei Mengentreibern und Energieintensitäten vergleichsweise klein aus. Mit +14 % liegt die CO_2-Intensität der Abfallverbrennung im KS2017 deutlich höher als im KS2010. Grund ist eine Änderung des Emissionsfaktors für Abfall im Jahr 2011 von 80,0 g/MJ auf 91,5 g/MJ.

Abbildung 10-20: CO_2-Intensität nach Sektor im Jahr 2020 im Vergleich: mittlere spezifische Emissionen, in g CO_2/MJ

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Die CO_2-Emissionen im Industriesektor ohne Stahlindustrie und Abfallverbrennung liegen im KS2017 insgesamt um 71 Tsd. t höher als im KS2010. Dies wird überwiegend durch Unterschiede des Mengentreibers (also der Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes) bewirkt, denen eine Wirkung von 61 Tsd. t zugeschrieben werden kann. Daneben können 24 Tsd. t der Mehremissionen auf Unterschiede in der Energieintensität zurückgeführt werden. Die CO_2-Intensität fällt im KS2017 niedriger als im KS2010 aus, sodass dieser eine Minderungswirkung von 13 Tsd. t CO_2 zugeschrieben werden kann.

Abbildung 10-21: Effektzerlegung der Abweichung der CO_2-Emissionen im Industriesektor ohne Stahlindustrie und Abfallverbrennung von KS2017 ggü. KS2010 im Jahr 2020 nach CO_2-Intensität, Energieintensität und Mengen, in Tsd. t CO_2

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Die CO_2-Emissionen der Abfallverbrennung liegen im KS2017 insgesamt 142 Tsd. t höher als im KS2010. Die Abweichung der CO_2-Emissionen wird bei der Abfallverbrennung lediglich in zwei Komponenten zerlegt, da als Mengentreiber bereits der Energieinhalt des verbrannten Abfalls verwendet wird. Die Mehremissionen lassen sich zu ähnlichen Anteilen auf die CO_2-Intensität (+74 Tsd. t) und den Mengentreiber (+68 Tsd. t) zurückführen. Grund für die Abweichung der CO_2-Intensität ist eine Änderung des Emissionsfaktors für Abfall im Jahr 2011 von 80,0 g/MJ auf 91,5 g/MJ.

Abbildung 10-22: Effektzerlegung der Abweichung der CO_2-Emissionen der Abfallverbrennung von KS2017 ggü. KS2010 im Jahr 2020 nach CO_2-Intensität und Mengen, in Tsd. t CO_2

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Die CO_2-Emissionen im Sektor PHH und GHD liegen im KS2017 insgesamt 684 Tsd. t höher als im KS2010. Die Mehremissionen sind im Rahmen der Effektzerlegung überwiegend auf Unterschiede der Energieintensität (also des Endenergieverbrauchs pro Kopf) zurückzuführen, denen eine Wirkung von 550 Tsd. t zugeschrieben werden kann. Daneben lassen sich 109 Tsd. t durch die höhere Bevölkerungszahl und 25 Tsd. t durch die CO_2-Intensität erklären. Dabei sei darauf hingewiesen, dass sich die Bevölkerung nur bedingt als Mengentreiber des Gesamtsektors von PHH und GHD eignet. Für die Energieverbräuche der PHH und des Personenverkehrs eignet sich der Mengentreiber gut – der Energieverbrauch des GHD-Sektors und der Energieverbrauch des Güterverkehrs korrelieren stärker mit der wirtschaftlichen Entwicklung. Da der Endenergieverbrauch nach KEP-Bilanz und in den verglichenen Szenarien insgesamt für GHD und PHH aggregiert ausgewiesen wird, kann nur ein gemeinsamer Mengentreiber verwendet werden. Die eingeschränkte Aussagekraft dieser Effektzerlegung muss bei der Interpretation berücksichtigt werden.

Abbildung 10-23: Effektzerlegung der Abweichung der CO_2-Emissionen der Sektoren GHD und PHH von KS2017 ggü. KS2010 im Jahr 2020 nach CO_2-Intensität, Energieintensität und Mengen, in Tsd. t CO_2

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Die CO_2-Emissionen des Verkehrssektors liegen im KS2017 125 Tsd. t höher als im KS2010. Die Mehremissionen lassen sich zu ähnlichen Anteilen auf Unterschiede der Energieintensität (also des Endenergieverbrauchs pro Kopf; +74 Tsd. t) und den Mengentreiber (also die Bevölkerung; +55 Tsd. t) zurückführen. Die CO_2-Intensität fällt im KS2017 niedriger als im KS2010 aus, sodass dieser eine Minderungswirkung von 5 Tsd. t CO_2 zugeschrieben werden kann.

Abbildung 10-24: Effektzerlegung der Abweichung der CO_2-Emissionen des Verkehrssektors von KS2017 ggü. KS2010 im Jahr 2020 nach CO_2-Intensität, Energieintensität und Mengen, in Tsd. t CO_2

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

Die indirekten CO_2-Emissionen, die durch den Verbrauch des Endenergieträgers Strom verursacht werden, liegen im Jahr 2020 im KS2017 360 Tsd. t über dem Niveau des KS2010. Generell können höhere indirekte Emissionen durch eine höhere CO_2-Intensität oder einen höheren Stromverbrauch verursacht werden. Deshalb wird in Abbildung 10-25 eine Effektzerlegung des Unterschieds auf diese beiden Dimensionen vorgenommen. Tatsächlich liegt der mittlere Stromfaktor auf Landesebene, der gleich der CO_2-Intensität ist, im KS2017 leicht unter dem Niveau des KS2010. Damit werden der CO_2-Intensität Minderemissionen von 4 Tsd. t zugeschrieben. Dementsprechend lassen sich der erhöhten Stromnachfrage im KS2017 364 Tsd. t an Mehremissionen zuschreiben.

Abbildung 10-25: Effektzerlegung der Abweichung der indirekten CO_2-Emissionen durch Stromverbrauch von KS2017 ggü. KS2010 im Jahr 2020 nach CO_2-Intensität und Mengen, in Tsd. t CO_2

Quellen: KS2010: BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010, KS2017: eigene Berechnungen

11 Literaturverzeichnis

AMB (2016)	Persönliche Korrespondenz mit ArcelorMittal Bremen (vertraulich)
BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2010)	BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa der Freien Hansestadt Bremen: Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen (2020), Aachen, Wuppertal, Bremen
BMUB (2016)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Projektionsbericht der Bundesregierung 2015, Zusammenfassung der Ergebnisse
Freie Hansestadt Bremen (2010)	Freie Hansestadt Bremen: Klimaschutz- und Energieprogramm 2020 - Zugleich Vierte Fortschreibung des Landesenergieprogramms gemäß § 13 des Bremischen Energiegesetzes
imug (2016)	Imug: Evaluation Unternehmensaktivitäten, Ergebnisbericht 27. April 2016
Intraplan/BVU (2014)	Intraplan Consult GmbH, BVU Beratergruppe Verkehr+Umwelt GmbH: Verkehrsverflechtungsprognose 2030, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur
Prognos (2012)	Endenergieeinsparziel gem. Art. 7 EED und Abschätzung der durch politische Maßnahmen erreichbaren Energieeinsparungen
Prognos/EWI/GWS, (2014)	Prognos, EWI, GWS im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie: Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose
Statistisches Bundesamt (2010)	Statistisches Bundesamt 2010, Bauen und Wohnen, Mikrozensus - Zusatzerhebung 2010 Bestand und Struktur der Wohneinheiten - Wohnsituation der Haushalte

Statistisches Bundesamt (2013)	Bundesamt Downloadtabelle „Gebäude und Wohnungen“ des Zensus 2011, Version 2013
Statistisches Bundesamt (2017)	Preise – Daten zu Energiepreisentwicklung – Lange Reihen von Januar 2000 bis November 2016
Statistisches Bundesamt, Statistisches Landesamt Bremen (2016)	Statistisches Bundesamt sowie Schätzungen des Statistischen Landesamtes Bremen, Eigene Berechnungen. 2016 bis 2020 Prognosen des Statistischen Landesamtes Bremen
Statistisches Landesamt Bremen (2016a)	Statistisches Landesamt Bremen: Bevölkerungsvorausschätzung des Statistischen Landesamtes Bremen, August 2016
Statistisches Landesamt Bremen (2016b)	Statistisches Landesamt Bremen: Rück- bzw. Fortschreibung basierend auf den Ergebnissen der Gebäude- und Wohnungszählung 2011, Auszug Bremen Infosystem, Wohngebäude- und Wohnungsbestand nach Anzahl der Räume sowie Wohnfläche (ab 2010), Abruf: 30.05.2017, http://www.statistik-bremen.de/bremendat/abfrage.cfm?tabelle=03502&netscape=ja&titelname=Bremen%20Infosystem
Statistisches Landesamt Bremen (2016c)	Statistisches Landesamt Bremen, Tabelle 035-21 Wohngebäude- und Wohnungsbestand nach Anzahl der Räume sowie Wohnfläche (1967 bis 2010)
Statistisches Landesamt Bremen (2017a)	Baufertigstellungsstatistik, Auszug Bremen Infosystem, http://www.statistik-bremen.de/bremendat/statwizard_step1.cfm, Gebäude und Wohnen/Baufertigstellungen/Fertigstellung von Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden nach Haustyp, ab 1981, Abruf: 25.01.2017
Statistisches Landesamt Bremen (2017b)	174-05: Privathaushalte nach Haushaltsgröße (Ergebnisse des Mikrozensus, nur Land Bremen)). http://www.statistik-bremen.de, Abruf: 2017
SUBV (2014)	Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Verkehrsentwicklungsplan 2025, Stand: Oktober 2014
SUBV (2016)	Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 – Erste Fortschreibung, Arbeitsentwurf (Stand: 9. Februar 2016)

12 Verzeichnis der Abkürzungen

BHKW	Blockheizkraftwerk, auch Klein-KWK
Biokst.	Biokraftstoffe
CO_2	Kohlendioxid
Dieselkst.	Dieselkraftstoffe
ESC	Energiespar-Contracting
Flugturbkst.	Flugturbinenkraftstoffe
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GJ	Gigajoule, Energieeinheit
GuD-Kraftwerk	Gas-und-Dampfturbinen-Kraftwerk
GWh	Gigawattstunde, Energieeinheit
KEP	Klimaschutz- und Energieprogramm 2020 [Freie Hansestadt Bremen, 2010]
KEP-Systematik	Systematik zur Bilanzierung von Energieverbräuchen und CO_2-Emissionen (vgl. Kapitel 2.3)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KS2010	Klimaschutzszenario aus der Studie [BET, Bremer Energie Institut, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2010]
KS2017	Das im Rahmen der vorliegenden Studie erarbeitete Klimaschutzszenario (vgl. Kapitel 6)
kWh	Kilowattstunde, Energieeinheit 1 kWh = 3,6 MJ
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MJ	Megajoule, Energieeinheit
MW_{peak}	Megawatt Peakleistung Einheit für maximale Leistung
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Ottokst.	Ottokraftstoffe
PHH	Private Haushalte

PJ	Petajoule, Energieeinheit
PV	Photovoltaik
REN-Programm	Förderprogramm für Maßnahmen der sparsamen und rationellen Energienutzung und -umwandlung in Industrie und Gewerbe (vgl. Kapitel 5.2)
Sonst. WZ/Abfall	Sonstige Wirtschaftszweige, insbesondere Abfallwirtschaft
TJ	Terajoule, Energieeinheit

13 Tabellenanhang

13.1 Referenzszenario

Tabelle 13-1: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik nach Energieträgern im Referenzszenario, ohne Stahlindustrie, in PJ

	Land Bremen				Stadt Bremen				Stadt Bremerhaven			
	1990	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**
Kohle	1,3	0,4	0,5	0,5	1,1	0,3	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1
Heizöl leicht	17,1	6,6	5,0	4,7	14,8	5,7	4,2	3,9	2,2	0,9	0,8	0,7
Kraftstoffe	23,9	18,5	19,0	17,7	19,7	15,6	16,1	14,8	4,1	2,8	2,9	2,9
sonst. Mineralöl	1,2	0,3	0,2	0,3	0,9	0,3	0,2	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0
Erdgas	15,0	21,4	20,5	20,8	13,0	17,5	18,0	18,2	1,9	3,8	2,6	2,6
Erneuerbare	2,8	7,4	8,9	9,1	1,3	5,4	6,9	7,2	1,5	2,0	2,0	1,9
Strom	11,0	12,4	13,3	12,7	9,4	10,3	11,3	10,8	1,6	2,1	2,0	1,9
Fernwärme	2,4	3,8	3,2	3,4	1,9	3,1	2,6	2,8	0,5	0,7	0,5	0,6
Nahwärme	0,9	1,0	1,0	1,1	0,5	0,7	0,8	0,9	0,4	0,3	0,2	0,2
Abfälle	2,6	6,0	6,8	6,8	1,1	4,5	5,3	5,3	1,5	1,5	1,6	1,6
Summe	78,0	77,8	78,4	77,1	63,9	63,5	65,8	64,8	14,1	14,3	12,6	12,3

Quelle für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Tabelle 13-2: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik ohne Stahlindustrie nach Energieträgern im Referenzszenario, in Mio. t CO_2

	Land Bremen				Stadt Bremen				Stadt Bremerhaven			
	1990	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**
Kohle	0,12	0,04	0,04	0,05	0,11	0,03	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
Heizöl leicht	1,26	0,49	0,37	0,35	1,10	0,42	0,31	0,29	0,16	0,07	0,06	0,05
Kraftstoffe	1,74	1,36	1,40	1,31	1,44	1,15	1,18	1,09	0,30	0,21	0,22	0,21
sonst. Mineralöl	0,09	0,02	0,02	0,02	0,07	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Erdgas	0,84	1,20	1,15	1,16	0,73	0,98	1,00	1,02	0,11	0,21	0,14	0,14
Strom	2,46	2,62	2,48	2,31	2,20	2,34	2,21	2,12	0,26	0,28	0,27	0,19
Fernwärme	0,09	0,12	0,08	0,09	0,09	0,12	0,08	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Nahwärme	0,07	0,05	0,04	0,04	0,05	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,01	0,01
Abfälle	0,21	0,48	0,63	0,63	0,09	0,36	0,48	0,48	0,12	0,12	0,14	0,14
Summe	6,87	6,36	6,21	5,95	5,87	5,44	5,36	5,19	1,01	0,92	0,84	0,75

Quelle für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Tabelle 13-3: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik nach Sektoren im Referenzszenario, ohne Stahlindustrie, in PJ

	Land Bremen				Stadt Bremen				Stadt Bremerhaven			
	1990	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**
Industrie	9,6	9,7	9,8	9,8	8,7	8,5	8,4	8,8	0,9	1,2	1,4	1,0
Sonst. WZ / Abfall	6,2	12,5	14,1	14,3	3,2	9,3	10,8	11,0	3,0	3,2	3,3	3,2
Verkehr	22,0	19,9	20,0	19,5	18,2	16,6	16,7	16,4	3,8	3,3	3,2	3,1
PHH und GHD	40,2	35,7	34,6	33,6	33,8	29,1	29,9	28,5	6,4	6,6	4,7	5,0
Summe	78,0	77,8	78,4	77,1	63,9	63,5	65,8	64,8	14,1	14,3	12,6	12,3

Quelle für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Tabelle 13-4: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik nach Sektoren im Referenzszenario, ohne Stahlindustrie, in Mio. t CO_2

	Land Bremen				Stadt Bremen				Stadt Bremerhaven			
	1990	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**
Industrie	1,09	1,06	0,96	0,99	0,99	0,95	0,84	0,91	0,10	0,10	0,11	0,07
Sonst. WZ / Abfall	0,33	0,53	0,68	0,68	0,20	0,40	0,52	0,53	0,13	0,14	0,16	0,15
Verkehr	1,62	1,46	1,45	1,39	1,34	1,25	1,24	1,18	0,28	0,21	0,21	0,21
PHH und GHD	3,84	3,31	3,12	2,88	3,33	2,84	2,76	2,57	0,51	0,47	0,36	0,31
Summe	6,87	6,36	6,21	5,95	5,87	5,44	5,36	5,19	1,01	0,92	0,84	0,75

Quelle für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

13.2 Klimaschutzszenario

Tabelle 13-5: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik nach Energieträgern im Klimaschutzszenario, ohne Stahlindustrie, in PJ

	Land Bremen				Stadt Bremen				Stadt Bremerhaven			
	1990	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**
Kohle	1,3	0,4	0,5	0,5	1,1	0,3	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1
Heizöl leicht	17,1	6,6	5,0	4,6	14,8	5,7	4,2	3,9	2,2	0,9	0,8	0,7
Kraftstoffe	23,9	18,5	19,0	17,2	19,7	15,6	16,1	14,4	4,1	2,8	2,9	2,8
sonst. Mineralöl	1,2	0,3	0,2	0,3	0,9	0,3	0,2	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0
Erdgas	15,0	21,4	20,5	20,4	13,0	17,5	18,0	17,9	1,9	3,8	2,6	2,5
Erneuerbare	2,8	7,4	8,9	9,1	1,3	5,4	6,9	7,2	1,5	2,0	2,0	1,9
Strom	11,0	12,4	13,3	12,7	9,4	10,3	11,3	10,9	1,6	2,1	2,0	1,9
Fernwärme	2,4	3,8	3,2	3,4	1,9	3,1	2,6	2,8	0,5	0,7	0,5	0,6
Nahwärme	0,9	1,0	1,0	1,2	0,5	0,7	0,8	1,0	0,4	0,3	0,2	0,2
Abfälle	2,6	6,0	6,8	6,8	1,1	4,5	5,3	5,3	1,5	1,5	1,6	1,6
Summe	**78,0**	**77,8**	**78,4**	**76,2**	**63,9**	**63,5**	**65,8**	**64,0**	**14,1**	**14,3**	**12,6**	**12,3**

Quelle für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Tabelle 13-6: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik ohne Stahlindustrie nach Energieträgern im Klimaschutzszenario, in Mio. t CO_2

	Land Bremen				Stadt Bremen				Stadt Bremerhaven			
	1990	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**
Kohle	0,12	0,04	0,04	0,05	0,11	0,03	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
Heizöl leicht	1,26	0,49	0,37	0,34	1,10	0,42	0,31	0,29	0,16	0,07	0,06	0,05
Kraftstoffe	1,74	1,36	1,40	1,27	1,44	1,15	1,18	1,06	0,30	0,21	0,22	0,21
sonst. Mineralöl	0,09	0,02	0,02	0,02	0,07	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Erdgas	0,84	1,20	1,15	1,14	0,73	0,98	1,00	1,00	0,11	0,21	0,14	0,14
Strom	2,46	2,62	2,48	2,18	2,20	2,34	2,21	2,02	0,26	0,28	0,27	0,15
Fernwärme	0,09	0,12	0,08	0,09	0,09	0,12	0,08	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Nahwärme	0,07	0,05	0,04	0,05	0,05	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01
Abfälle	0,21	0,48	0,63	0,63	0,09	0,36	0,48	0,48	0,12	0,12	0,14	0,14
Summe	6,87	6,36	6,21	5,76	5,87	5,44	5,36	5,04	1,01	0,92	0,84	0,72

Quelle für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Tabelle 13-7: Endenergieverbrauch gemäß KEP-Systematik nach Sektoren im Klimaschutzszenario, ohne Stahlindustrie, in PJ

	Land Bremen				Stadt Bremen				Stadt Bremerhaven			
	1990	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**
Industrie	9,6	9,7	9,8	9,8	8,7	8,5	8,4	8,8	0,9	1,2	1,4	1,0
Sonst. WZ / Abfall	6,2	12,5	14,1	14,2	3,2	9,3	10,8	11,0	3,0	3,2	3,3	3,2
Verkehr	22,0	19,9	20,0	19,0	18,2	16,6	16,7	16,0	3,8	3,3	3,2	3,1
PHH und GHD	40,2	35,7	34,6	33,2	33,8	29,1	29,9	28,2	6,4	6,6	4,7	5,0
Summe	**78,0**	**77,8**	**78,4**	**76,2**	**63,9**	**63,5**	**65,8**	**64,0**	**14,1**	**14,3**	**12,6**	**12,3**

Quelle für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Tabelle 13-8: CO_2-Emissionen gemäß KEP-Systematik nach Sektoren im Klimaschutzszenario, ohne Stahlindustrie, in Mio. t CO_2

	Land Bremen				Stadt Bremen				Stadt Bremerhaven			
	1990	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**	**1990**	**2010**	**2014**	**2020**
Industrie	1,09	1,06	0,96	0,95	0,99	0,95	0,84	0,88	0,10	0,10	0,11	0,07
Sonst. WZ / Abfall	0,33	0,53	0,68	0,68	0,20	0,40	0,52	0,53	0,13	0,14	0,16	0,15
Verkehr	1,62	1,46	1,45	1,37	1,34	1,25	1,24	1,16	0,28	0,21	0,21	0,21
PHH und GHD	3,84	3,31	3,12	2,76	3,33	2,84	2,76	2,47	0,51	0,47	0,36	0,29
Summe	6,87	6,36	6,21	5,76	5,87	5,44	5,36	5,04	1,01	0,92	0,84	0,72

Quelle für die Jahre 1990, 2010, 2014: KEP-Bilanz, 2020: eigene Berechnungen

Anlage E

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr

Klimakonferenz 2016 am 17.02.2016 in Bremerhaven
Protokoll über die im Workshop vorgeschlagenen 23 Ideen/Maßnahmen

Workshop A: Strom und Wärme (4 Ideen/Maßnahmen)

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   A1 Netzausbau Wärme; swb, BEG, Industrieabwärme

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Senat/Verwaltung und Beteiligte

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Netzausbau und Optimierung > Schnittstellen zum EE-Stromnetz

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Wärmeatlas

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Mittel bis hoch

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   laufend

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   A2 Kohleausstieg, Betreiber, Gewerkschaften, Politik

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Politische Debatte, Belegschaften, Betreiber, Verwaltung, Bundespolitik

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Bis 2040 Ausstieg, 2020 Konzept

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Konzeptentwicklung, Schritte/Pfad bis 2040 entwickeln und durchführen

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   hoch

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Bis 2020 Konzept; bis 2040 Durchführung

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   A 3 Demand side management, große Verbraucher und Erzeuger

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Energieunternehmen, Handelskammer, Universitäten; zentraler Bestandteil: Forschung und Entwicklung

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   ./.

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   ./.

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   hoch

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   bis 2025

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   A4 Brennstoffzelle und Wasserstoff

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   ./.

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   ./.

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   ./.

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   sehr hoch

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   sofort

Workshop B: Gebäude und Wohnungswirtschaft (3 Ideen/Maßnahmen)

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   B1 Wohnungsbaugesellschaften zusammenschließen; BHKW-Konzepte für private Wohnungsbaugesellschaften

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Politik: Anpassung, Veränderung, Regulierungsrahmen

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   wenig Aufwand, viel Effekt, Erhöhung KWK-Potenzial

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

./.

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   ./.

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Kooperationen von Wobau-Gesellschaften > Vorbild, ab 2020 Ausbau auf externe Gesellschaften,

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   B2 Im Quartier Solarenergie integrieren; Betreiber: Verbraucher, Abnehmer/Bestandshalter

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Betreiber

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Anteil regenerativer Energien erhöhen: dezentral im Quartier, ~~regenerativ,~~ Speicherungsmöglichkeiten der regenerativen Energie schaffen und nutzen

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Best-practice-/Referenzprojekte analysieren, Pilotprojekte durchführen

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Nicht quantifizierbar

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   ./.

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   B3 Bürger-BHKW, Eigentümer als Zielgruppe

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Eigentümergruppen (Betrieb, Abnahme), Träger Öffentlichkeitsarbeit; Contractor

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Umweltbewusstsein

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Auf bestehende Erfahrungen und Strukturen aufbauen, Potenzialidentifizierung

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Aufwand hoch; Klimaeffekt hoch

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Bis 2020

Workshop C: Wirtschaft und Unternehmen (5 Ideen/Maßnahmen)

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   C1 Konsumentenrolle, Einfluss Konsumenten „Zu gut für die Tonne“ (15% der produzierten Backwaren landen in der Restetonne)

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Verbände, Verbraucher, Produzenten, Gesetzgeber

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Bedarfsgerechte Produktion

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Aufklärung <> Kommunikation; Sensibilisierung <> Konsequenzen aufzeigen

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   ./.

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   ./.

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   C2 Energiebericht der bremischen Gesellschaften, alle EDL-G-pflichtigen Unternehmen

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Senatorische Dienststellen, Magistrat, puu

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Umsetzungsstand und Fortschrittsberichte transparent machen

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Energiebericht: Identifizierung von Investitionsbedarfen, benötigte Ressourcen darstellen, Einsparpotenziale aufzeigen

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Klimaschutzeffekt: hoch; Aufwand: mittel

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Statusbericht 2016; jährliche Kennzahlenorientierte Fortschreibung und Präsentation der Leuchtturmprojekte

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   C3 Kommunikationsmaßnahme: CBE climate business exchange;
   Zielgruppe: Bremen Network, klimafreundliche Unternehmen, Azubis, Führungskräfte

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Internet-Plattform, App

Persönlicher Austausch im Klimaschutz (Teil der Ausbildung, Berufsschulen, Klima-Organisationen)
Best practice portal

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Multiplikation
   capacity building
   Zertifizierung

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Internet, BLOG
   Magazine, Foren
   Peer-to-peer; Tandems, Partnerschaften
   Wettbewerbe?

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Klimaschutzeffekte: mittel – hoch; Aufwand gering, hoher Personaleinsatz

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Phase 1: bis 2020 (oder früher); danach Verstetigung

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   C4 EMS einführen, um Energieeinsparpotenziale in Unternehmen zu ermitteln

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   top-down, Mitarbeitereinbindung, Energieteam intern/extern

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Kontinuierlicher Prozess zur betrieblichen Energieeinsparung
   Kurzfristig: Ist-Analyse, Maßnahmenkatalog erstellen

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Vorhandene Förderprogramme an Ist-Analyse koppeln

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Aufwand teilweise hoch, deshalb Förderprogramme (z.B. REN) > Förderung soll nur gewährt werden, wenn Ist-Analyse durchgeführt wurde
   Klimaschutzeffekt hoch

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Bis 2020 realisierbar

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   C5 Gesetzesinitiative zur Mobilität ja/nein „Bitte in Niedersachsen tanken“

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Politik, Betroffene

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Daten: Vergleichbarkeit (einheitliche Bilanzierungsysteme)

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Entwicklung einer Software zur Sammlung der Unternehmensdaten; Möglichketen zur Anonymisierung zum Datenschutz; E-Mobilität und ÖPNV

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Hoher Aufwand

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Bis 2020

Workshop D: Verkehr und Mobilität (6 Ideen/Maßnahmen)

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   D1 Realisierung Radverkehrsachsen (Vorschlag für Bremerhaven)

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Bremerhaven setzt Teile des Radverkehrskonzeptes um

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Radverkehr auch bei größeren Strecken erhöhen (5-10km)

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Beauftragung umsetzungsreifer Planung, Klärung der Finanzierung

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Aufwand relativ niedrig, Klimaschutzeffekt hoch

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Bis 2020

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   D2 Mitfinanzierungsmittel für Bundesmittel bei SUBV sichern/bereitstellen

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   SUBV und Hochschule Bremen (SWG?) > Senatorin für Finanzen

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Bundesmittel optimal ausnutzen

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Bilaterale Gespräche unter 2.

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Aufwand zunächst niedrig, Effekt kann in Summe groß sein

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Sofort und fortlaufend

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   D3 EMP - Elektromobilitätsplan 2030, Senator, Handelskammer, Cambio

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Bund, DGB, Stadtverwaltung Oslo/Kopenhagen; Bundeverbände der E-Mobilität, Jens Schabacher

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   ÖPNV elektrisch
   Carsharing elektrisch
   Pedelec: Schnellrouten und Abstellen
   Lademöglichkeiten des Restebestandes PKW

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   E-Busse weiter so
   Flottenumstellung Staat, incl Nutzfahrzeuge
   Versuch Carsharing
   Lieferverkehre Flotten der Unternehmen
   E-Taxis

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Aufwand: 0 bis 100%; Effekt: 0 bis 70%

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   ./.

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   D4 Infrastruktur; Kammer und Verbände, DEGES, Bauressort/ASV

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Mitglied Verkehrsausschuss, Kammer, VEP2025 AK

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Moderne Technologie Piloten zur Effizienz von V+U

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Umsetzung von abgeschlossenen Planungen

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Hoch; 60-80.000 T CO_2/Jahr durch A281

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   2025

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   D5 Paradigmenwechsel in der Parkraumpolitik/Parkraumbegrenzung, Verkehrsressort, Polizei, Bauordnung u.v.a.

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

Verkehrsressort, Polizei, Bauordnung, Politik, Medien u.v.a.

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Parkraumbegrenzung angehen
   Wertigkeit und „Einpreisung“ der öffentlichen Flächen beurteilen

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Vollzugsdefizit (Parken Gehweg)

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   ./.

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   2015

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   D6 Förderung Wasserstoff- / Brennstoffzellen-Technik; private Personen, öffentliche Hand (SUBV, SWAH), ÖPNV, Häfen, Wirtschaft (incl. Stahlwerke)

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   SUBV, SWAH, Bremenports, Wirtschaftsförderung, swb, ÖPNV (BSAG, VGB), „Bürger“, Wirtschaft

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Etablierung der W/B Technik im Nordwesten

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Pilotprojekt Power-to-Gas-Tankstelle in Bremerhaven und Bremen

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Hoher Aufwand, sehr hohes Klimaschutzpotenzial

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Pilotprojekt bis 2020

Workshop E: Nutzerverhalten (5 Ideen/Maßnahmen)

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   E1 Nutzerverhalten und Bildungsprojekte in öffentlichen Einrichtungen

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Bestehende Bildungs“projekte“ weiterentwickeln und zusätzliche Institutionen, wie Sportvereine, verschiedene Ressorts u.a. einbinden.

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Sichtbarkeit > Vorbildfunktion, Kontinuität, Gewöhnungseffekt

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Nachhaltige Rahmenbedingungen schaffen, z.B. Personal, Finanzen, Verbindlichkeit
   Nutzerverhalten in Richtlinien integrieren, z.B. Arbeitsschutz, Umweltschutz

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Niedriger Aufwand, langfristig großer Effekt

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Dauerhaft, bis 2025 flächendeckend umgesetzt

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   E2 KEP-Kommunikation nach innen und außen

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   SUBV > KEP-Akteure, z.B. bauraum und Co

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Ganzheitlicher Marketingansatz, KEP populär machen,
   Diskrepanz auflösen (Zahlen – Motivation)

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Konzept: 7 w-Fragen beantworten (wer, wie, was, warum, wann, womit, wieviel?)

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Aufwand hoch, aber Voraussetzung für Effekte

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   Begleitender Prozess

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   E3 Konsumverhalten thematisieren und shared economy fördern

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Know-how von Cambio nutzen, vorhandene „Sharer“ (Baumärkte, etc.) einbinden

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   10 vollautomatische Leihstationen (für z,B. Haushaltsgeräte, Werkzeuge) bis 2020, 25 bis 2030

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Identifikation geeigneter Produkte / Produktgruppen

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Anfangsaufwand hoch, später niedrig;
   Effekt: Es werden weniger Produkte (Stückzahlen) benötigt / produziert,
   aber mehr hochwertige Produkte für intensiveren Gebrauch.

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   ./.

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   E4 Verhaltensänderung von unten, Graswurzelbewegung, Bottom up, Happiness index

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?
3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Gedankliche Erweiterung bei allen Akteuren, KS-Manager;
   dort angreifen, wo Zufriedenheit nicht mehr mit Indikatoren korreliert; was wird als Unzufriedenheit empfunden?

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Bei Umfragen Zufriedenheit erheben; bei Zielsetzungen Lebensqualität und Zufriedenheit berücksichtigen

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   Aufwand gering bis mittel, Klimaschutzeffekt hoch

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   2030 (+)

---

1. Maßnahmentitel und Beteiligte

   E5 Instrumentencheck Klimapotenzial

2. Wer will weiter in welcher Form an dem Thema arbeiten, wer muss eingebunden werden?

   Instrumente überprüfen (Steuern, Förderungen, Beratungen, (Gründung – Sicherheit))

3. Welche Ziele sollen erreicht werden?

   Potenziale prüfen, Widersprüche auflösen, Themen verbinden

4. Welche kurzfristigen, konkreten Umsetzungsschritte nehmen wir uns vor?

   Alle Senatsbehörden

5. Wie werden Aufwand und Klimaschutzeffekt eingeschätzt (hoch/mittel/niedrig)

   ./.

6. Zeithorizont angeben: bis 2020/2025/2030

   ./.

Klimakonferenz 2016 am 17.02.2016 in Bremerhaven
Auswertung der im Workshop lt. Protokoll (Anlage E) vorgeschlagenen Maßnahmen

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
Workshop A: Strom und Wärme			
A1 **Netzausbau Wärme, Industrieabwärme**	Die Wärmenetze sollen laufend ausgebaut und optimiert werden. Dabei sollen auch Schnittstellen zum Stromnetz geschaffen werden, um EE-Strom in der Wärmeversorgung verwenden zu können. Industrieabwärme soll zur Wärmeversorgung über Wärmenetze genutzt werden. Als kurzfristiger Umsetzungsschritt wird die Erstellung eines Wärmeatlas vorgeschlagen. Eingebunden werden sollen Bremen, Bremerhaven und die beteiligten Unternehmen.	Der Ausbau und die Erweiterung von Wärmeverteilnetzen für Fern- und Nahwärme in Kombination mit einer klimaschonenden Wärmeerzeugung mittels Abwärmenutzung, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und erneuerbarer Energien (EE) sind ein bedeutendes Instrument zur CO_2-Minderung. Im Rahmen der bremischen Klimaschutz- und Energiepolitik wird der Netzausbau Wärme aufgegriffen. Aufgrund von Planungsvorläufen und erforderlichen Netzinvestitionen sind größere Minderungsbeiträge erst mittelfristig möglich. Mit dem vorgeschlagenen Wärmeatlas lassen sich potenziell für eine zentrale Wärmeversorgung geeignete und damit für den Bau von Wärmenetzen in Frage kommende Gebiete identifizieren. Die kürzlich abgeschlossenen Wegenutzungsverträge zwischen dem Netzbetreiber wesernetz Bremen und den Städten Bremen und Bremerhaven sehen vor, dass gemeinsam ein Wärmeatlas als Grundlage für die Wärmenetzplanung entwickelt wird. Eine Arbeitsgruppe mit Vertretern der genannten Akteure bereitet die Umsetzung vor. Die Nutzung von im Produktionsablauf von Industriebetrieben entstehender überschüssiger Abwärme zur Wärmeversorgung Dritter über ein Wärmenetz ersetzt in entsprechendem Umfang die Wärmebereitstellung durch bestehende Anlagen. Klimapolitisch ist das sinnvoll, weil die Abwärme ansonsten ungenutzt an die Umwelt abgegeben würde. Die Netzbetreiber wesernetz Bremen und wesernetz Bremerhaven haben ein Trassenpreiskonzept für die Nutzung von Fernwärmeleitungen z.B. für die Ein- und/oder Durchleitung von Industrieabwärme oder EE-Wärme erstellt und damit eine weitere Vereinbarung aus den Wegenutzungsverträgen umgesetzt. Die zentrale Wärmeversorgung insgesamt hat aktuell wirtschaftlich trotz umfangreicher Förderung durch den Bund aufgrund der niedrigen Preise für fossile Energieträger einen schweren Stand. Mit der Umsetzung konkreter Schritte wie Wärmeatlas, Wärmenetzplanung und Trassenpreiskonzept werden die Voraussetzungen dafür verbessert, dass bei günstigeren wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Ausbau der zentralen Wärmeversorgung zügiger erfolgen kann. Stadtstaatenbedingt ist eine Situation mit EE-Stromerzeugungsüberschüssen in Bremen selbst auch längerfristig nicht zu erwarten. EE-Strom sollte unter umweltpolitischen Aspekten primär direkt genutzt werden. Zentral ist deshalb der zügige Netzausbau von Norddeutschland in die Verbrauchszentren im Westen und Süden.	**Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.** Die gemeinsame Arbeitsgruppe, bestehend aus wesernetz Bremen, Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) sowie Magistrat der Stadt Bremerhaven, bereitet die Erstellung des Wärmeatlas für Bremen und für Bremerhaven vor. SUBV spricht wesernetz Bremen an mit dem Ziel, das vorliegende Trassenpreiskonzept zur Nutzung des Wärmenetzes durch Dritte öffentlich bekannt zu machen und Projekte zur überbetrieblichen Nutzung von Industrieabwärme anzuregen. SUBV bittet die großen Wärmeversorger um Prüfung, inwiefern Strom aus ansonsten abzuregelnden erneuerbaren Energien in die Nah- und Fernwärmeerzeugung eingebunden werden kann und ob hierin Vorteile für Unternehmen, Kunden und Umwelt gesehen werden.

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
		Es hängt von der Lage zum Netzengpass ab, ob die Fernwärmeversorger in Bremen zur Vermeidung der Abregelung von EE-Anlagen in Norddeutschland aufgrund fehlender Stromleitungen im Einzelfall einen sinnvollen Beitrag leisten könnten. Zu klären ist auch, ob die Ergänzung der Wärmeerzeugung für das Wärmenetz durch Elektrokessel einen für Energieversorger und Kunden wirtschaftlichen Beitrag zur zentralen Wärmeversorgung leistet.	
A2 Kohleausstieg	Bis 2020 soll zunächst ein Konzept erarbeitet werden. Die Konkretisierung und praktische Umsetzung dieses Konzepts ist für den Zeithorizont 2040 vorgesehen.	Die vorliegende Dokumentation enthält keine Angaben zur inhaltlichen Bestimmung des vorgeschlagenen „Kohleausstiegs“. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass ein Ausstieg aus der Kohleverstromung gemeint ist. Der vorgeschlagene Ausstieg aus der Kohleverstromung bietet grundsätzlich ein erhebliches Potenzial zur Minderung der CO_2-Emissionen. Dies gilt sowohl für das Land Bremen als auch im Kontext einer bundesweiten Betrachtung. Allerdings wird man davon ausgehen müssen, dass ein Ausstieg aus der Kohleverstromung nicht innerhalb des Zeitraums bis 2020 realisierbar ist. Diese Sichtweise liegt offenbar auch dem Maßnahmenvorschlag zu Grunde. Im Rahmen der Fortschreibung des bremischen Klimaschutz- und Energieprogramms wird sich die Frage des Ausstiegs aus der Kohleverstromung innerhalb des Zeitraums bis 2030 stellen, da die noch in Betrieb befindlichen Kohleblöcke der swb-Gruppe um das Jahr 2025 das Ende ihrer technischen Nutzungsdauer erreichen werden.	**Der Vorschlag wird im Rahmen der fachlichen Vorarbeiten für die Festlegung der Klimaschutzziele für den Zeithorizont 2030 berücksichtigt.**
A3 Demand Side Management große Verbraucher und Erzeuger	Der Vorschlag benennt Energieunternehmen, Handelskammer und Universitäten als Akteure. Forschung und Entwicklung (F&E) werden als zentraler Bestandteil gesehen. Auswirkungen werden entsprechend erst nach 2020 erwartet.	Zentrale Akteure wären die energieintensiven Industrieunternehmen. Demand Side Management (DSM) macht flexible Lasten im Unternehmen und ggf. flexible Erzeugungskapazitäten für das Stromversorgungssystem nutzbar. Anwendungsbeispiele sind die Erbringung von Systemdienstleistungen für einen stabilen Betrieb der Stromnetze oder für den Ausgleich von Schwankungen in der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien. In der Konsequenz werden die Produktion und damit der Stromverbrauch im Unternehmen nicht nur nach dem Produktionsprozess, sondern auch nach den Erfordernissen des Strommarktes durch Ab- und Zuschaltung von Anlagen beeinflusst. Für die Unternehmen ist DSM deshalb mit zusätzlichem Aufwand verbunden. Die Bundesregierung hat mit Verordnungen für abschaltbare und zuschaltbare Lasten erst die Möglichkeit geschaffen, dass Netzbetreiber im Rahmen von Ausschreibungen entsprechende Leistungen von Unternehmen einkaufen können. Mit DSM findet eine zeitliche Verschiebung des Strombedarfs statt. Das kann ein	**Der Vorschlag wird im Rahmen des KEP 2020 nicht weiter verfolgt.** Begründung: Zentrale Rahmenbedingungen werden auf Bundesebene gesetzt. F&E-Projekte zum Thema DSM von interessierten bremischen Unternehmen können im Rahmen der Innovationsförderung durch Bremen begleitet werden.

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
		Beitrag zur Versorgungssicherheit sein. Positive Klimaschutzwirkungen sind mittelbar dann damit verbunden, wenn die Verschiebung von Zeiten höherer fossiler Stromerzeugung im Netz in Zeiten mit höherem Anteil an erneuerbaren Energien erfolgt. Für Flexibilitätsoptionen wie DSM einen attraktiven Markt zu schaffen, kann im vernetzten Strommarkt nur bundesweit umgesetzt werden. Die Bundesregierung ist hier bereits tätig. Für die Stromversorgung im Land Bremen besteht aufgrund des standortbedingt geringen Anteils an erneuerbaren Energien lokal kein Anlass zum Einsatz von DSM.	
A4 Brennstoffzelle und Wasserstoff	Der Vorschlag ist nicht weiter präzisiert.	Der Vorschlag spricht mit den Stichworten Brennstoffzelle und Wasserstoff zwei Handlungsbereiche an. Brennstoffzellen sind neben Blockheizkraftwerken (BHKW) eine weitere Technologie zur gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung. Der eingesetzte Energieträger – i.d.R. Wasserstoff – wird aber nicht verbrannt, sondern chemisch umgewandelt. Der Gesamtwirkungsgrad von Brennstoffzellen ist bei höherem Stromwirkungsgrad dem von Verbrennungsprozessen vergleichbar. Ein klimapolitischer Vorteil resultiert nicht allein aus der Brennstoffzellentechnologie. Entscheidend für die Klimabilanz ist der Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien (EE) bei der Herstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse. In Bremen findet eine Abregelung von EE-Anlagen nicht statt, so dass Überschussstrom aus bremischen Anlagen für die Elektrolyse nicht verfügbar ist. Im stationären Einsatz erschließt die Brennstoffzelle keinen neuen Anwendungsbereiche, sondern steht in direkter Konkurrenz zu anderen Klimaschutz- und Effizienztechnologien (BHKW, Turbinen, Organic-Rankine-Cycle-Anlagen - ORC). Der Energieträger Wasserstoff ist als potenzieller Energiespeicher für Strom aus EE in der Diskussion. Power-to-Gas sieht z.B. die Erzeugung von Wasserstoff aus Wind- und Solarstrom vor. Der Wasserstoff kann gespeichert und später wieder zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden, bis zu einem gewissen Anteil direkt in das Gasnetz eingespeist, mit weiteren Verfahrensschritten in Erdgas umgewandelt oder in eine Tankinfrastruktur eingespeist und für Mobilitätsanwendungen genutzt werden. Bei den notwendigen Umwandlungsprozessen geht Energie verloren. Wenn Wasserstoff über den unmittelbaren Erzeugungsort hinaus direkt genutzt werden soll, bedarf es zusätzlicher Infrastruktur für Speicherung, Verteilung und Nutzung. Damit wären erhebliche Kosten verbunden. Wasserstoff als Energiespeicher steht in Konkurrenz zu anderen Speichertechnologien (z.B. Batteriespeicher). Stromspeicherung wiederum konkurriert mit anderen Flexibilitätsoptionen und dem	**Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.** F&E-Projekte bremischer Akteure im Themenbereich Brennstoffzelle und Wasserstoff können im Rahmen der Innovationsförderung durch Bremen begleitet werden.

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
		Netzausbau. Die größten Entwicklungssprünge sind aktuell eher bei den Batteriespeichern zu beobachten. Wasserstoff und Brennstoffzelle sind zur Zeit vor allem ein Thema für Forschung und Entwicklung (F&E) bis hin zu Pilotvorhaben. Anwendungsförderung von Bund und Land für den Bereich Kraft-Wärme-Kopplung ist grundsätzlich offen für die Förderung von Brennstoffzellen und damit technologieneutral gestaltet. Sofern bremische Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen aktiv werden, können sie im Rahmen von Landesprogrammen wie AUF, PFAU oder FEI unterstützt werden. Nationale Förderaktivitäten wie "Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie" und "Energieforschungsprogram Ausschreibung Brennstoffzelle und Wasserstoff" adressieren speziellen Forschungsbedarf.	
Workshop B: Gebäude und Wohnungswirtschaft			
B1 Ausbau BHKW-Einsatz im Wohnungsbau	Wohnungsbaugesellschaften sollen sich für gemeinsame BHKW-Projekte zusammenschließen. Es sollen BHKW-Konzepte für private Wohnungsbaugesellschaften erstellt werden. Als Akteur wird die Politik mit den Stichworten Anpassung, Veränderung, Regulierungsrahmen benannt. Auswirkungen werden nach 2020 erwartet.	Das Ziel des Vorschlages ist der Ausbau der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in der Wohnungswirtschaft. Der hohe Gesamtwirkungsgrad von Blockheizkraftwerken (BHKW) bei der Erzeugung von Strom und Wärme führt zu einer Effizienzverbesserung und trägt so trotz Einsatz des fossilen Energieträgers Erdgas durch Verdrängung der Stromerzeugung in fossilen Großkraftwerken zur Schonung fossiler Ressourcen und zur Reduzierung von CO_2-Emissionen bei. Der Ausbau dezentraler KWK ist eine Klimaschutzmaßnahme im KEP. Verschiedene Förderprogramme von Bund und Land gewähren Unterstützung sowohl auf der Konzept- als auch auf der Projektplanungs- und Umsetzungsebene. energiekonsens ist fachlich beratend aktiv. Wohnungsbaugesellschaften sind zentrale Akteure für den KWK-Ausbau. Sie verfügen häufig über Gebäude oder Quartiere, in denen der Einsatz eines BHKW auch wirtschaftlich sinnvoll erfolgen kann. Dass hier noch erhebliche Potenziale für den Ausbau der KWK im Wohnungsbestand bestehen und Schritt für Schritt erschlossen werden können, zeigen die Beispiele der Wohnungsbaugesellschaften GEWOBA und STÄWOG. Darüber hinaus in Bremen tätige Wohnungsbaugesellschaften sind bisher nicht systematisch aktiv. Den Unternehmen könnte die Durchführung einer öffentlich finanzierten Potenzialstudie angeboten werden, um die technischen und wirtschaftlichen Potenziale anhand der konkreten Situation der Gesellschaften aufzuzeigen und zu konkretisieren. Um die KWK-Potenziale darüber hinaus zu erweitern, wird der Zusammenschluss mehrerer Wohnungsbaugesellschaften vorgeschlagen. Sie würden an einem Standort gemeinsam ggf. über ausreichend Gebäude für eine BHKW-Versorgung verfü-	**Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.** **Ergänzend wird diese zusätzliche Maßnahme in die Fortschreibung des KEP 2020 aufgenommen:** Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr bietet den Wohnungsbaugesellschaften die Durchführung einer für diese kostenlosen Potenzialstudie an. Im Rahmen der Potenzialstudie könnten auch zusätzliche BHKW-Potenziale durch Kooperation zwischen teilnehmenden Wohnungsbaugesellschaften mit aufgezeigt werden.

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
		gen. Gemeinsame BHKW-Projekte von mehreren Wohnungsbaugesellschaften führen zu einer deutlichen höheren Komplexität des Vorhabens. Wohnungsbauunternehmen stehen in Konkurrenz zueinander. Als genereller strategischer Ansatz erscheint dieser Teil des Vorschlages deshalb nicht geeignet. Da die Zusammenarbeit von Wohnungsbaugesellschaften im Einzelfall durchaus interessante zusätzliche Optionen eröffnen kann, könnten im Rahmen der Potenzialstudie Kooperationspotenziale ebenfalls aufgezeigt werden.	
B2 **Im Quartier Solarenergie integrieren**	Durch den Bau von Erzeugungsanlagen und die Schaffung von Speichermöglichkeiten soll der Anteil regenerativer Energien auf Quartiersebene erhöht werden. Als kurzfristige Umsetzungsschritte werden die Analyse von Best-Practice- und Referenzprojekten und die Durchführung von Pilotprojekten vorgeschlagen.	Der Ausbau der Solarenergie und der erneuerbaren Energien (EE) insgesamt ist ein wichtiges Handlungsfeld im KEP. Die Solarenergie ist grundsätzlich gut geeignet zur dezentralen und damit quartiernahen Energieerzeugung. Nutzungsanlagen sind in beliebiger Größe verfügbar. Der Begriff Solarenergie umfasst mit der Thermie und der Photovoltaik (PV) zwei unterschiedliche Nutzungstechnologien. In der Wärmeerzeugung (Thermie) sind Speicher für Warmwasser und/oder Heizungsunterstützung bereits grundsätzlicher Anlagenbestandteil. Das gilt auch für größere Solarthermieanlagen, die in die Wärmeversorgung von Quartieren im Rahmen von Nahwärmenetzen eingebunden sind. Photovoltaikanlagen wurden bisher üblicherweise netzgekoppelt ohne Speicher betrieben. Mit dem Absinken der Förderung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gewinnt das Thema Speicherung zur Erhöhung des Eigenversorgungsanteils an Bedeutung. Heute werden PV-Anlagen aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und entsprechender Förderregelungen zunehmend mit Batteriespeichern ausgestattet. Bundesweit ist hierzu eine Vielzahl von Beispielprojekten dokumentiert. Die Wohnungsbaugesellschaft STÄWOG hat in Bremerhaven Wulsdorf sowohl Thermie als auch PV im Rahmen einer Quartiersanierung realisiert. energiekonsens greift das Thema Solarenergienutzung regelmäßig im Rahmen verschiedener Aktivitäten wie z.B. Stadtteil- und Quartierskampagnen, Gebäudeenergieberatung, Modellprojekte und Klimaschutzsiedlungen auf. Die Bundesregierung hat für die energetische Optimierung auf Quartiersebene (Energieeffizienz verbessern und erneuerbare Energien nutzen) spezielle Förderprogramme aufgelegt. Hiervon profitiert auch Bremen mit geförderten Vorhaben. Die Integration von Solarenergie ist zudem wichtiger Bestandteil der laufenden bremischen Aktivitäten für klima- und energieoptimierte Quartiere. Im Rahmen der Bauleitplanung wird in den bremischen Bebauungsplänen grundsätzlich geregelt, dass bei der Errichtung von Gebäuden die baulichen Voraussetzungen für die Nutzung der Solarenergie zu schaffen sind. Inwiefern darüber hinaus auch konkret der Bau einer Solaranlage im B-Plan vorgeschrieben werden kann,	**Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.**

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
		war rechtlich umstritten. Die Hessische Stadt Marburg hatte als bundesweit erste und bisher einzige Kommune 2008 eine Solarsatzung beschlossen, die den Einbau von Solaranlagen zur Pflicht gemacht hat. Diese Regelung wurde allerdings vom zuständigen Regierungspräsidium aufgehoben. Das Gießener Verwaltungsgericht hat die Aufhebung durch die Aufsichtsbehörde bestätigt. Im Rahmen von städtebaulichen Verträgen bzw. Grundstückskaufverträgen, soweit sich die Grundstücke im Besitz Bremens befinden, konnte in einigen Fällen beispielhaft mit einigen Investoren auch die Errichtung einer Solaranlage vertraglich vereinbart werden. Darüber hinaus hat Bremen das Thema mit der Verabschiedung des BremKEG aufgegriffen, und zwar in in § 13 „Berücksichtigung des Klimaschutzes in städtebaulichen Konzepten“ Danach sollen die Gemeinden städtebauliche Konzepte erarbeiten und in diesem Rahmen Handlungsmöglichkeiten in der Bauleitplanung und beim Abschluss von städtebaulichen Verträgen unter anderem zur Errichtung von Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien konkretisieren. Aktuell läuft der Prozess zur Erarbeitung der städtebaulichen Konzepte in Bremen und Bremerhaven.	
B3 Bürger-BHKW	Die Zielgruppe privater Wohnraumeigentümer soll zur Steigerung des Umweltbewusstseins zum Thema BHKW angesprochen werden. Die Ansprache soll durch Träger der Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz und unter Einbindung von Contractoren erfolgen. Dabei sollen an bestehende Erfahrungen und Strukturen angeknüpft und Potenziale identifiziert werden.	Angesprochen werden mit dem Thema Bürger-Blockheizkraftwerk (Bürger-BHKW) private Einzeleigentümer von Wohnhäusern und Eigentumswohnungen. Die Förderung von BHKW auf Bundes- und Landesebene (über Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz - KWKG, Energie- und Stromsteuer, vermiedene Netznutzungsentgelte, Mini-KWK-Programm, KfW-Darlehen, REN-Programm Bremen) und die Beratung zum Thema KWK über energiekonsens differenziert nicht nach einzelnen BHKW-Anwendungsbereichen. Unterstützung kann entsprechend auch für diese Vorhaben in Anspruch genommen werden. Darüber hinaus gibt es für Wohneigentümergemeinschaften in Bremen über die Bremer Aufbaubank (BAB) ein spezielles Finanzierungsangebot, damit Wohneigentümergemeinschaften die Förderangebote des Bundes (BAFA, zinsgünstige KfW-Darlehen) einfach und unkompliziert in Anspruch nehmen können. Da es sich hier um größere Gebäudeeinheiten mit mehreren Wohneinheiten handelt, weisen die Projekte eine vergleichbare Größenordnung auf wie bei Wohnungsbauunternehmen. KWK-Anlagen für Eigentümer kleinerer Gebäude betreffen den Bereich der sogenannten stromerzeugenden Heizungen. Diese Anlagen erzeugen bei hohem Gesamtwirkungsgrad neben der Heizwärme zusätzlich Strom. Der Stromwirkungsgrad und damit Stromerzeugung ist allerdings relativ gering. Stromerzeugende Heizungen sind mit relativ hohen Zusatzkosten gegenüber einer einfachen Heizung ver-	**Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.**

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
		bunden. Trotz umfassender Förderung durch die Bundesregierung werden die Anlagen wirtschaftlich erst dann interessant, wenn wie im Neubau zusätzliche Investitionen nach dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (Solarthermie-Pflicht) oder nach der Energieeinsparverordnung bei den energetischen Standards der Gebäudehülle eingespart werden können. Unter Klimaschutzgesichtspunkten entstehen hier ggf. gegenläufige Effekte. Außerdem konkurriert die stromerzeugende Heizung wirtschaftlich mit der Photovoltaik, da beide Technologien den Stromeigenverbrauch des Bürgers möglichst umfassend decken wollen und wirtschaftlich auch müssen.	
Workshop C: Wirtschaft und Unternehmen			
C1 **Einfluss Konsumenten „Zu gut für die Tonne“**	Mit der Maßnahme sollen Verbraucher und Produzenten für eine bedarfsgerechtere Produktion gewonnen werden. Eingebunden werden sollen Verbände, Verbraucher, Produzenten und Gesetzgeber. Als kurzfristige Umsetzungsschritte werden Aufklärung und Kommunikation, Sensibilisierung und das Aufzeigen von Konsequenzen genannt.	In der fachlichen Einschätzung wird dieser Vorschlag als Handlungsansatz für mehr Klimaschutz im Rahmen von Produktion und Dienstleistungen betrachtet - aus der Perspektive der Verbraucher sowie der der Unternehmen/Produzenten. Er zielt ab auf möglichst geringe Ressourcenverbräuche und CO_2-Emissionen im gesamten Lebenszyklus von Gütern und Dienstleistungen. Der Vorschlag nimmt sich exemplarisch die Reduktion von noch essbaren Lebensmitteln im Abfall vor. Diese stellt ein wichtiges umweltpolitisches Ziel dar, dem der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr mit der Förderung von verschiedenen Projekten zur Müllvermeidung entspricht. Neben den Angeboten von Umweltberatungen, Verbraucherzentralen u.a. zielten auch zahlreiche Aktivitäten von energiekonsens darauf ab, die Umweltwirkungen des Konsumverhaltens aufzuzeigen und zu mehr Klimaschutz zu motivieren (z.B. „Mein Klimamarkt“). Da die Schwierigkeit darin besteht, Gewohnheitsmuster zu durchbrechen, ist weit mehr als Aufklärungsarbeit zu leisten. Auch findet ein Großteil der Lebensmittel gar nicht erst den Weg zum Verbraucher, sondern wird z.B. aus optischen Gründen auf dem Feld, an der Produktionsstätte, bei Großhändlern oder am Verkaufsort entsorgt. Im Bereich des Konsums ist das Wegwerfen von Lebensmitteln hinter dem Fleischkonsum eine bedeutende Stellschraube im Hinblick auf die Klimarelevanz. Aus der Unternehmensperspektive hin zum Kunden gibt es unterschiedliche Interessen im Hinblick auf Ressourcenschutz und bedarfsgerechte Produktion. So können beispielsweise Imagegewinn und Kundenbindung oder Kostenersparnis und Rücknahme von wertvollen Rohstoffen Motive dafür sein, Einfluss auf Kundenverhalten auszuüben. Als Beispiele seien die Rücknahme von Produkten am Ende ihres Lebenszyklus, die verstärkte Nutzung von ressourcenschonenden Produktalternativen, der Verzicht auf frische Handtücher oder vollständige Zimmerreinigung im Hotel oder ein Hinweisschild, das Kunden informiert, aus welchem Grund es am	**Der Vorschlag wird grundsätzlich befürwortet.** Es wird empfohlen, das Themenfeld im Rahmen eines Modellprojektes zu bearbeiten. Als ersten Schritt und zur Entwicklung von Einzelheiten zur inhaltlichen Ausgestaltung und Organisation wird der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr fachlich Beteiligte und potenzielle Akteure zu einem Gespräch einladen. Angesprochen sind hier, neben den verwaltungsinternen Experten, insbesondere die neue AöR zur Umsetzung der kommunalen Abfallwirtschaft, energiekonsens, die Verbraucherzentrale, die Umweltberatung und der BUND.

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
		Nachmittag nicht mehr das vollständige Sortiment an Backwaren zu kaufen gibt, genannt. Die Potenziale zur Minderung des Ressourcenverbrauchs und der CO_2-Emissionen im Rahmen von bedarfsgerechter Produktion bzw. Dienstleistungen oder Rücknahme von Produkten am Ende ihrer Nutzungszeit erscheinen nicht unerheblich. Vor diesem Hintergrund wird aus Klimaschutzaspekten ein Modellprojekt mit ausgewählten Akteuren befürwortet, das geeignet ist, Unternehmen und Verbraucher als zentrale Akteure einzubinden und Erkenntnisse über die Möglichkeiten zur Minderung von Ressourcenverbrauch und CO_2-Emissionen zu sammeln, diese exemplarisch zu nutzen und die Erfahrungen auszuwerten.	
C2 Energieberichte der bremischen Gesellschaften	Als Ziel der Maßnahme, die sich an alle EDL-G-pflichtigen öffentlichen Unternehmen wendet, sind Transparenz von Umsetzungsstand und Fortschrittsberichten benannt. Durch die Energieberichte sollen Investitionsbedarfe identifiziert, benötigte Ressourcen dargestellt und Einsparpotenziale aufgezeigt werden. Eingebunden werden sollen die senatorischen Dienststellen, der Magistrat der Stadt Bremerhaven und die puu.	Mit Energieberichten im öffentlichen Bereich können Einsparpotenziale aufgezeigt und Investitionsbedarfe identifiziert werden. Sie bündeln und dokumentieren die Verbräuche von Wärme, Strom und Wasser sowie die dadurch bedingten CO_2-Emissionen und ermöglichen eine jahresweise Bilanzierung des Bestandes an Objekten mit sehr verschiedener Größe und Versorgung. Damit erlauben sie eine größere Transparenz des Status quo und der Entwicklung der Energieeffizienz im öffentlichen Einflussbereich und dienen als Grundlage für Sanierungsfahrpläne. Der Vorschlag greift die im Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetz formulierte Vorbildfunktion der Öffentlichen Hand und die Verpflichtung zur Einrichtung eines Energiecontrollings für öffentliche Gebäude auf. Er knüpft an die seit 1999 bzw. 2014 jährlich erstellten Energieberichte für öffentliche Gebäude der Städte Bremen und Bremerhaven sowie des Landes Bremen an. Als Beteiligte sind Gesellschaften genannt, die gemäß Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G) zur Durchführung eines Energieaudits nach DIN EN 16.247-1 verpflichtet sind. Dieses Audit bezieht sich nicht nur auf die Gebäude, sondern umfasst den gesamten Einflussbereich eines Unternehmens. Nach dem EDL-G ist ein Bericht zu erstellen und fortzuschreiben, der die aktuelle Energiesituation aufzeigt und Maßnahmen zur Verbesserung vorschlägt.	**Der Vorschlag wird in die Fortschreibung des KEP 2020 aufgenommen.** Es wird empfohlen, eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe einzusetzen mit dem Ziel, den Vorschlag zu konkretisieren und umzusetzen.
C3 Kommunikationsmaßnahme climate business exchange	Der Vorschlag benennt als Zielgruppe Bremen Network, klimafreundliche Unternehmen, Azubis und Führungskräfte. Genannt sind als konkrete Umsetzungsschritte	Der Vorschlag formuliert eine Vielzahl von Vernetzungs- und Kommunikationsmaßnahmen. Hier ist auf die im Land Bremen vorhandenen Strukturen und Akteure, insbesondere auf die Projekte „umwelt unternehmen“/„partnerschaft umwelt unternehmen - puu“ und die Aktivitäten der energiekonsens zu verweisen. Die Umweltpartnerschaft als Netzwerk aus umweltaktiven Unternehmen und als Plattform für Erfahrungsaustausch und ökologisches Wirtschaften fungiert als Initiator, Mitgestalter und	**Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.** Es handelt sich um einen zielführenden Projektansatz, der im Land

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
	z.B. Internet, BLOGs, Magazine und Foren, Peer-to-Peer und Tandems. Auch Apps und persönlicher Austausch im Klimaschutz (Teil der Ausbildung, Berufsschulen, Klima-Organisationen) werden vorgeschlagen, um Multiplikation, capacity building und Zertifizierung zu erzielen. Der Zeithorizont ist mit bis 2020 (oder früher) angegeben, mit anschließender Verstetigung.	Pilotanwender neuer Projekte, die geeignet sind, spürbare Umweltentlastungen herbeizuführen und gleichzeitig als gutes Beispiel für themenferne Unternehmen zu dienen. Als neues inhaltliches und strukturelles Element sind für 2016 inhaltlich gemeinsam mit den Kooperationspartnern ausgestaltete Themenforen geplant, anhand derer sich interessierte Betriebe über aktuelle Entwicklungen informieren und anhand von guten Praxisbeispielen lernen können. App-Anwendungen sind als neuer Kommunikationskanal zur Bekanntmachung guter Beispiele betrieblichen Umweltschutzes angedacht. Des Weiteren sind national tätige Unternehmensnetzwerke wie z.B. B.A.U.M. e.V. zu nennen, die einen ähnlichen Ansatz verfolgen. Ein weiterer Vorschlag setzt bei der Berufsausbildung an, indem er Energiethemen und Klimaschutz als verpflichtende Unterrichtsbestandteile für alle Ausbildungen zu platzieren und so einen breiten Kreis von jungen Menschen für diese Themen zu sensibilisieren beabsichtigt. Hier ist auf das Lernmodul „HandwerksAusbildung für Klimaschutz“ (HAKS) zu verweisen, das energiekonsens mit dem Institut für Technik und Bildung entwickelt hat und als Modellprojekt, später auch in Übertragung auf andere Kommunen, zur Anwendung bringen wird.	Bremen bereits langjährig und fortwährend umgesetzt wird. Ein darüber hinaus gehendes Handlungserfordernis wird aus Klimaschutzaspekten nicht gesehen.
C4 Energiemanagement-system (EMS)	Es wird vorgeschlagen, dass Unternehmen ein EMS einführen, um Energieeinsparpotenziale zu ermitteln. Die Maßnahme ist top down unter Mitarbeitereinbindung in einem intern und extern besetzten Energieteam zu implementieren. Unternehmen sollen einen kontinuierlichen Prozess zur betrieblichen Energieeinsparung durchführen und kurzfristig eine Ist-Analyse und einen Maßnahmenkatalog erstellen. Die Vergabe von Fördermitteln aus vorhandenen Förderprogrammen soll an die	Die Einführung von EMS im Unternehmen erhöht die Transparenz bei den Energieverbräuchen und –kosten, erleichtert die Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen und Energieeffizienzmaßnahmen und kann das Thema Energieeffizienz stärker in den Blick der Unternehmensführung rücken. Ein Klimaschutzeffekt ist damit indirekt dann verbunden, wenn in der Folge – zusätzliche - Energieeinsparpotenziale im Unternehmen nicht nur aufgedeckt, sondern auch erschlossen werden. Die Einführung von EMS ist mit einem zusätzlichen Aufwand verbunden. Dabei sind die Kosten im Bereich kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) relativ höher als bei großen Betrieben, da die erzielbaren Kosteneinsparungen in der Regel geringer ausfallen, der EMS-Aufwand sich jedoch nicht proportional zur Betriebsgröße verringert. Deshalb gibt es heute in einigen Regelungsbereichen verpflichtende Vorgaben zum EMS, z.B. für die Inanspruchnahme von Vergünstigungen im Rahmen der Besonderen Ausgleichsregelung zur EEG-Umlage oder des Spitzenausgleichs zur Energie- und Stromsteuer. Nach dem Energiedienstleistungsgesetz sind außerdem alle großen Unternehmen zur Durchführung eines Energieaudits einschließlich einer Ist-Analyse der Energieverbräuche des Betriebes verpflichtet. Für andere Unternehmen fördert der Bund die freiwillige Einführung von Energiemanagementsystemen ebenso wie die die freiwillige Durchführung von dem	**Der Vorschlag „Einführung von EMS“ in Unternehmen wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.** **Der konkrete Vorschlag, die Durchführung einer energetischen Ist-Analyse zur Voraussetzung für die Inanspruchnahme von Förderprogrammen zu machen, wird nicht weiter verfolgt**. Begründung: Gerade für die Kernzielgruppe KMU entsteht dadurch eine zusätzliche Hürde für die Durchführung von Energieeinsparmaßnahmen und eine Ungleichbehandlung gegenüber großen Unternehmen, die bereits anderwei-

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
	Voraussetzung gekoppelt werden, dass eine Ist-Analyse durchgeführt wurde.	Energieaudit vergleichbaren Energieberatungen im Mittelstand. Das Land Bremen fördert die freiwillige Einführung von Umweltmanagementsystemen wie EcoStep und QuB (Qualitätsverbund umweltbewusster Betriebe) in kleinen und mittelständischen Betrieben. Außerdem werden Beratungen und Workshops zum produkt- und produktionsintegrierten Umweltschutz unterstützt. Für große Unternehmen ist die vorgeschlagene Koppelung überflüssig, da bereits eine Verpflichtung besteht. Für KMU wäre die Ist-Analyse als Fördervoraussetzung eine zusätzliche Hürde und im Sinne des Klimaschutzes nicht zielführend. Mehr Ist-Analysen können im Einzelfall zwar zu mehr Klimaschutz führen. Andererseits können Energieeinsparmaßnahmen durch die Fördervoraussetzung aber auch verhindert werden. Der bisher verfolgte Ansatz von Freiwilligkeit und Förderung von EMS/Energieanalysen im Bereich KMU sollte deshalb beibehalten werden. Insgesamt wird das Thema EMS/Ist-Analyse durch verbindliche Vorgaben für große Unternehmen und Förderangebote für KMU umfassend adressiert.	tig zu Ist-Analysen verpflichtet wurden. Für den Klimaschutz bringt das für große Unternehmen keinen zusätzlichen Effekt, und im KMU-Bereich sind gegenläufige Effekte zu erwarten.
C5 Gesetzesinitiative zur Mobilität ja / nein „Bitte in Niedersachsen tanken“	Mit dem Vorschlag soll eine Daten-Vergleichbarkeit (einheitliches Bilanzierungssystem) erzielt werden. Politik und Betroffene sollen eingebunden werden. Kurzfristig umgesetzt werden sollen die Entwicklung einer Software zur Sammlung der Unternehmensdaten, Möglichkeiten zur Anonymisierung zum Datenschutz sowie E-Mobilität und ÖPNV.	Der Vorschlag bezieht sich nicht auf eine konkrete Maßnahme zur Minderung von Treibhausgasemissionen; vielmehr wird anscheinend die Methodik zur Bilanzierung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor thematisiert.	**Der Vorschlag wird im Rahmen der Fortschreibung des KEP 2020 nicht weiter verfolgt.** Begründung: Es handelt sich nicht um einen Vorschlag zur Minderung von Treibhausgasemissionen.
Workshop D: Verkehr und Mobilität			
D1 Realisierung Radverkehrsachsen (Bremerhaven)	Der Vorschlag sieht vor, dass Bremerhaven Teile des Radverkehrskonzeptes umsetzt. Damit soll das Ziel erreicht werden, den Radver-	Das Radverkehrskonzept Bremerhaven empfiehlt die zwei Radschnellverbindungen „Osttangente“ und „Westtangente“ und verfolgt damit das Ziel, den Radverkehrsanteil am Gesamtverkehr gerade für längere Strecken zu erhöhen. Es ist vorgesehen, diese Planung in den zurzeit entstehenden Verkehrsentwicklungsplan aufzuneh-	**Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.** Er ist Bestandteil der Verkehrs-

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
	kehr auch bei größeren Strecken (5–10 km) zu erhöhen. Als kurzfristige, konkrete Umsetzungsschritte sind die Beauftragung umsetzungsreifer Planung und die Klärung der Finanzierung genannt.	men. Aus Gründen des Klimaschutzes ist das Vorhaben zu befürworten. Die Umsetzung der Radschnellverbindungen liegt in der Verantwortung des Magistrats der Stadt Bremerhaven. Um die Umsetzung der Planung zu erleichtern und die nötige Finanzierung sicherzustellen, sollten Finanzierungs- und Fördermittel des Bundes und der EU weitestgehend in Anspruch genommen werden.	planung Bremerhavens; seine Umsetzung liegt in der Verantwortung des Magistrats der Stadt Bremerhaven. Die Förderung des Radverkehrs ist integraler Bestandteil des KEP 2020.
D2 Mitfinanzierungsmittel für Bundesmittel bei SUBV sichern / bereitstellen	Ziel des Vorschlags ist die optimale Ausnutzung von Fördermitteln des Bundes. Als Akteure sind der SUBV, die Hochschule Bremen, resp. die Senatorin für Wissenschaft und Gesundheit sowie die Senatorin für Finanzen genannt, mit denen als kurzfristiger Umsetzungsschritt bilaterale Gespräche geführt werden sollen. Der Vorschlag soll sofort und fortlaufend umgesetzt werden.	Der Vorschlag wird so interpretiert, dass der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) zentral Mittel bereitstellen und verwalten soll, um die vom Bund für den Klimaschutz angebotenen Fördermittel möglichst umfassend in Anspruch nehmen zu können. Eine intensive Inanspruchnahme von Bundesmitteln für den Klimaschutz ist zu befürworten und findet statt. Um diese weiter zu befördern, informiert der SUBV zusammen mit energiekonsens antragsberechtigte Einrichtungen, insbesondere durch gezielte Bekanntmachungen der Förderangebote sowie im Rahmen von Informationsveranstaltungen. Die Inanspruchnahme von Bundesmitteln erfordert i.d.R. die Bereitstellung eines Eigenanteils zwischen 10 und 80 Prozent der Projektkosten je nach Förderschwerpunkt und Antragsberechtigten. Dieser kann beispielsweise für Investitionen nur von den Einrichtungen selbst im Rahmen ihres Haushaltsbudgets und ihrer spezifischen Interessenlage aufgebracht werden. Eine zentrale Mittelverwaltung erscheint dagegen für vorbereitende Bilanzierungen und Ermittlungen von Energieeinsparpotenzialen in Form von Klimaschutzkonzepten oder bei der Unterstützung besonderer Modellprojekte sinnvoll. Hierfür wäre eine entsprechende Finanzausstattung des SUBV sicherzustellen, um auf der Grundlage einer frühzeitigen und systematischen Auswertung der Förderprogramme eine optimale Inanspruchnahme und Verwendung von Bundesfördermitteln für Klimaschutzprojekte in Bremen sicherstellen zu können.	**Der Vorschlag wird in die Fortschreibung des KEP 2020 aufgenommen.** Der Vorschlag dient dazu, noch mehr Fördermittel des Bundes nach Bremen zu holen. Es wird empfohlen, dass die Senatorin für Finanzen in Abstimmung mit dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr einen konkreten Vorschlag zur Ausgestaltung und finanziellen Ausstattung des Fonds erarbeitet.
D3 Elektromobilitätsplan 2030	Der Vorschlag sieht einen Elektromobilitätsplan 2030 vor. Als Beteiligte sind der Bund, DGB, Stadtverwaltung Oslo/Kopenhagen und die Bundesverbände der E-Mobilität genannt.	Aufgrund der verkehrsbedingten CO_2-, Schadstoff- und Lärmemissionen, sowie wegen der Abhängigkeit von Erdölimporten bei fossilen Antriebssystemen, kann die Elektromobilität auf Basis erneuerbarer Energien als Antriebstechnologie der Zukunft einen wesentlichen Beitrag zur Minderung der Umweltbelastungen des Verkehrs leisten. Die Handlungsschwerpunkte zur Elektromobilität befinden sich noch im Forschungsstadium und im Bereich von Pilotvorhaben. Sie sind insofern nicht als	**Der Vorschlag wird im Rahmen der fachlichen Vorarbeiten für die Festlegung der Klimaschutzziele für den Zeithorizont 2030 berücksichtigt.**

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
	Erzielt werden sollen ein elektrischer ÖPNV und ein elektrisches Car-Sharing, Schnellrouten und Abstellmöglichkeiten für Pedelecs sowie Lademöglichkeiten für PKW. Als Umsetzungsschritte für den Elektrobetrieb sind genannt: Weiterentwicklung der Bus-Nutzung, Umstellung der staatlichen Fahrzeugflotte incl. Nutzfahrzeuge sowie der Unternehmensflotten für Lieferverkehre, Car-Sharing-Versuch und Taxis.	Schlüsselprojekte des Landes Bremen zu betrachten. Wesentlicher Akteur in Sachen Elektromobilität ist zurzeit der Bund mit verschiedenen Förderbereichen. Damit verfolgt er das Ziel, Forschung und Entwicklung, die Marktvorbereitung sowie die Markteinführung von batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen in Deutschland voranzubringen. Mit dem 2015 in Kraft getretenen Elektromobilitätsgesetz wird das Ziel verfolgt, elektrisch betriebenen Fahrzeugen im Straßenverkehr besondere Privilegien einzuräumen zu können, etwa die Zuweisung besonderer Parkplätze an Ladestationen im öffentlichen Raum, die Verringerung oder der Erlass von Parkgebühren sowie die Ausnahme von bestimmten Zufahrtsbeschränkungen. Diesem Ansatz wird in Bremen nicht gefolgt, da bei dieser Betrachtung allein der elektrische Antrieb Privilegien legitimieren soll, obwohl keine Straßenraumentlastung oder gesteigerte Transporteffizienz erzielt werden. In Bremen sind im Zusammenhang mit Elektromobilität das Pilotprojekt der Bremer Straßenbahn AG (BSAG) mit drei batterie-elektrischen Bussen (ab 2016) und die geplante Ausweitung von Car-Sharing mit elektrischen Fahrzeugen hervorzuheben. Die BSAG wird als eines der ersten deutschen ÖPNV-Unternehmen einen batterieelektrischen 18m Gelenkbus testen, der im Vergleich zu elektrisch angetriebenen Pkw einen Entlastungseffekt von ca. Faktor 100 aufweist (Schadstoffbelastung, Raumeffizienz bzw. Straßenraumentlastung etc.).	
D4 Verkehrsinfrastruktur	Der Vorschlag sieht die Umsetzung von abgeschlossenen Planungen vor. Als Ziel sind moderne Technologie-Pilotprojekte zur Effizienz von Verkehr+Unternehmen angegeben. Als Beteiligte an der Maßnahme sind Kammern und Verbände, die DEGES, das Bauressort / ASV, der Verkehrsausschuss sowie VEP 2025 genannt.	Der Maßnahmenvorschlag ist nicht eindeutig konkretisiert. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die Bauprojekte zum Ringschluss der A 281 und zur Weserquerung gemeint sind. Der Verkehrsentwicklungsplan Bremen (VEP) 2025 beschreibt den Ringschluss der A 281 als Bestandteil des Basisszenarios und sieht die Umsetzung bis 2024 vor. Auch sind die Maßnahmen Weserquerung / A 281 als vordringlicher Bedarf im aktuellen Bundesverkehrswegeplan enthalten, so dass ihre Umsetzung weitgehend gesichert ist. Ziel ist die Verlagerung und Bündelung der nicht auf Bremen ausgerichteten Kfz-Verkehre und damit der Entlastung von heute hochbelasteten und zum Teil überlasteten Streckenabschnitten der B 6 / B 75 sowie angrenzender städtischer Bereiche und Straßen wie der Neuenlander Straße.	**Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.**

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
D5 Paradigmenwechsel in der Parkraumpolitik / Parkraumbegrenzung	Mit dem Vorschlag soll erzielt werden, dass die Parkraumbegrenzung angegangen und die Wertigkeit und „Einpreisung“ der öffentlichen Flächen beurteilt werden. Beteiligt werden sollen das Verkehrsressort, die Polizei, Bauordnung, Politik, Medien u.v.a. Als kurzfristige Umsetzungsschritte ist das Thema Vollzugsdefizit (Parken auf Gehwegen) genannt.	Der Umgang mit parkenden Autos und das Thema ruhender Verkehr sind integrale Bestandteile des Verkehrsentwicklungsplans Bremen (VEP) 2025. Der VEP benennt als konkrete Maßnahmen das Parkraumkonzept Innenstadt mit dem Ziel einer Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung, die Reduzierung des Parkraums (hier stehen die Wohnquartiere im Fokus, flankierend sollen Fördermaßnahmen im Umweltverbund die Alternativen zum Auto attraktiver machen) und konsequente Parkverbote (Verschärfung der Kontrollen).	**Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.**
D6 Förderung Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik	Mit dem Vorschlag soll die Etablierung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik im Nordwesten erreicht werden. Als Beteiligte sind die öffentliche Hand (SUBV, SWAH), bremenports, Wirtschaftsförderung, BSAG, VGB, sowie die Wirtschaft und Bürger genannt. Als kurzfristige Umsetzungsschritte sind als Pilotprojekte Power-to-Gas-Tankstellen in Bremerhaven und Bremen angegeben.	Wasserstoff dient in Fahrzeugen entweder direkt dem Antrieb im Verbrennungsmotor oder mittels Brennstoffzelle der Strombereitstellung für einen Elektromotor. Hierzu muss er vor seiner Verwendung zunächst mit hohem Energieaufwand durch Elektrolyse hergestellt, komprimiert und in einem Tankstellennetz verteilt werden. Für die Beurteilung der Energieeffizienz von Fahrzeugantrieben wird der Wirkungsgrad betrachtet, der den Anteil der zugeführten Primärenergie beschreibt, der schließlich in Bewegung umgesetzt wird. Hierbei wird die gesamte Stoffkette von der Herstellung über die Verteilung bis zur Umwandlung in Bewegungsenergie betrachtet: Bei herkömmlichen Kraftstoffen wird ein Wirkungsgrad von 19 % erzielt. Wasserstoff kommt dem gegenüber auf den deutlich besseren Wirkungsgrad von 28 % des Primärenergieeinsatzes. Für den Elektroantrieb in batteriebetriebenen Fahrzeugen werden 64 % der eingesetzten Primärenergie genutzt, da in der Energievorkette nur relativ geringe Verluste für Distribution, Speicherung und Antrieb anfallen. CO_2-Vorteile von batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen sind nur gegeben, wenn der Strombedarf aus erneuerbaren Energien stammt. Befürworter der Wasserstofftechnologie verweisen auf die heute bei zeitweisen Netzüberlastungen einsetzenden Zwangsabschaltungen oder Ausregelungen erneuerbarer Energieträger, die vermieden werden könnten, wenn diese erneuerbare Energie in Wasserstoff gespeichert würde. In Bremen findet eine solche Abregelung nicht statt, so dass Überschussstrom aus bremischen Anlagen für die Elektrolyse nicht verfügbar ist. Mit dem Wasserstoff würde ein lager- und transportfähiger, tankgebundener Energiespeicher ausgebaut.	**Der Vorschlag wird im Rahmen der fachlichen Vorarbeiten für die Festlegung der Klimaschutzziele für den Zeithorizont 2030 berücksichtigt.**

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
		Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik als Antriebsenergie der Zukunft für Autos, Busse und Lastkraftwagen sind aktuell als Thema für Forschung und Entwicklung (F&E) mit Pilotcharakter einzuordnen. Verschiedene Förderbereiche auf Bundesebene bieten Unterstützung und verfolgen das Ziel, F&E, Marktvorbereitung und Markteinführung von batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen in Deutschland voranzubringen.	
Workshop E: Nutzerverhalten			
E1 Nutzerverhalten und Bildungsprojekte in öffentlichen Einrichtungen	Mit dem Vorschlag sollen bestehende Bildungsprojekte in öffentlichen Einrichtungen weiterentwickelt und zusätzliche Institutionen wie Sportvereine sowie verschiedene Ressorts eingebunden werden. Als Ziele sind Sichtbarkeit, Vorbildfunktion, Kontinuität und Gewöhnungseffekt genannt. Als kurzfristige Umsetzungsschritte sind angegeben: Nachhaltige Rahmenbedingungen schaffen, z.B. Personal, Finanzen, Verbindlichkeit sowie Nutzerverhalten in Richtlinien integrieren, z.B. Arbeitsschutz, Umweltschutz.	Der Vorschlag spricht mit der Weiterentwicklung der bestehenden Bildungsprojekte und der Regelung von Nutzerverhalten in Richtlinien zwei Ebenen an. Zur Weiterentwicklung der bestehenden Bildungsprojekte wird auf die bereits etablierten nutzerverhaltensorientierten Projekte im Schulbereich (¾plus, seit 1998, ab 2003 alle Schulen), im Kita-Bereich (ener:kita, seit 2009) sowie bei Jugendfreizeiteinrichtungen (ener:freizi, seit 2015) zu verwiesen. Die drei Projekte sollen längerfristig fortgesetzt, ausgebaut und auf weitere Akteure ausgedehnt werden. Daneben gab es temporäre Projekte in Krankenhäusern (ener:care, 2004-07), bei der Polizei (ener:pol, 2008/09) und in der Finanzverwaltung (ener:fit, 2009). Eine Ausdehnung auf weitere öffentliche wie auch auf private Einrichtungen ist sinnvoll und zu begrüßen. Flankierende Maßnahmen zur Sensibilisierung und Nutzerverhaltenssteuerung, die auch über die eigentliche Zielgruppe hinaus wirken, sollten weitergeführt, ausgedehnt und verstärkt werden. Eine größere Bindung und Verbindlichkeit der Zielgruppen zur Teilnahme sollte durch größere finanzielle Anreize hergestellt werden. Im Weiteren wird auf die Integration von Nutzerverhalten in Richtlinien, z.B. in Arbeitsschutz und Umweltschutz abgehoben. Richtlinien sind zunächst zu entwickeln und müssen umgesetzt und kontrolliert werden. Erfahrungen zeigen, dass sich das Nutzerverhalten je nach Zielgruppe und Handlungsfeld sehr individuell gestaltet. Eine Hinwirkung auf dieses Verhalten zu mehr Klimaschutz und Energieeinsparung lässt sich daher nicht mit Verboten, sondern erfolgversprechender mit zielgerichteter Ansprache und Anreizen erreichen. Zielgruppenspezifische Unterstützungen werden in den genannten etablierten Projekten bereits erfolgreich eingesetzt, sollten jedoch intensiviert werden.	**Der Vorschlag zur Weiterentwicklung der bestehenden Bildungsprojekte wird im Rahmen der laufenden Aktivitäten berücksichtigt**. Eine größere Bindung und Verbindlichkeit der Zielgruppen zur Teilnahme sollte durch stärkere finanzielle Anreize hergestellt werden. **Der Vorschlag, Nutzerverhalten über Richtlinien zu regeln, wird im Rahmen der Fortschreibung des KEP 2020 nicht weiter verfolgt.** Begründung: Verhaltensänderungen zu mehr Klimaschutz und Energieeinsparung lassen sich nicht mit Verboten, sondern erfolgversprechender mit zielgerichteter Ansprache und finanziellen Anreizen erreichen.

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
E2 KEP-Kommunikation nach innen und außen	Das KEP soll populärer gemacht (ganzheitlicher Marketingansatz) und die Diskrepanz zwischen Zahlen und Motivation aufgelöst werden. Als Umsetzungsschritte sind das 7-w-Fragen-Konzept genannt (wer, wie, was, warum, wann, womit, wieviel). Der SUBV soll hierzu die KEP-Akteure, beispielsweise den bauraum Bremen, einbinden.	Das KEP 2020 ist handlungsfeldorientiert und bildet die Aktivitätsbereiche Nutzung und Erzeugung von elektrischem Strom, Wärmeversorgung, Gebäude, Wirtschaft und Wissenschaft sowie Verkehr und Mobilität ab. Vor diesem Hintergrund findet die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zum KEP vor allem handlungsfeldorientiert und mittels an die Zielgruppe angepasster Methoden und Instrumenten statt. Ein wesentlicher Akteur bei der Verbreitung der klimapolitischen Ziele Bremens und des KEP ist die Klimaschutzagentur energiekonsens, die das Thema im Rahmen von Kampagnen, Projekten und einem umfangreichen Fortbildungsprogramm in die breite Öffentlichkeit trägt. Für den Unternehmensbereich werden Klimaschutz- und Energiebelange neben energiekonsens vor allem durch die Initiative „umwelt unternehmen“ des Projektträgers RKW transportiert und bekannt gemacht. Diese handlungsfeld- und zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit hat sich bewährt. Darüber hinaus werden die beständigen und aktuellen KEP-Themen über die SUBV-Internetseite, jährlich stattfindende Klimakonferenzen und sonstige Veranstaltungen, Pressemeldungen sowie über den Prozess im Rahmen des European Energy Award transportiert. Zur Popularitätssteigerung darüber hinaus ein professionelles Marketingkonzept zum KEP zu entwickeln, erscheint zur Auflösung der angesprochenen Diskrepanz zwischen der erreichten CO_2-Minderung und der Motivation für die weitere Klimaschutzarbeit nicht zielführend.	**Der Vorschlag wird im Rahmen laufender Aktivitäten berücksichtigt.** **Der konkrete Vorschlag zum ganzheitlichen Marketingansatz wird im Rahmen der Fortschreibung des KEP 2020 nicht weiter verfolgt.** Begründung: Es ist nicht zu erwarten, dass ein Marketingkonzept eine größere und nachhaltige Akzeptanz des Klimaschutzgedankens bewirken wird.
E3 Konsumverhalten thematisieren und Shared Economy fördern	Der Vorschlag sieht die Einrichtung von zehn (bis 2020), bzw. 25 (bis 2030) vollautomatische kommerziell betriebene Leihstationen z.B. für Haushaltsgeräte oder Werkzeuge vor. Dazu sollen das Know-how des Car-Sharing-Unternehmens „cambio“ genutzt und existierende Systemanbieter wie beispielsweise Baumärkte einbezogen werden. Als kurzfristiger Umsetzungsschritt sollen	Der Vorschlag besteht aus den zwei Komponenten „Konsumverhalten thematisieren“ und „Shared Economy fördern“. Der erstgenannte Vorschlag wurde im Workshop nicht näher thematisiert. Shared Economy meint das systematische Ausleihen von Gegenständen und gegenseitige Bereitstellen von Räumen und Flächen, insbesondere durch Privatpersonen und Interessengruppen und zielt damit auf eine effizientere Nutzung von Gütern und ein Ressourcen schonendes Konsumverhalten ab. In Bremen existieren Ansätze von Shared Economy wie beispielsweise auf der professionellen Seite das Car-Sharing (cambio u.a.) und die Werkzeugverleihe im Bau- und Heimwerkerbereich sowie auf informeller Ebene die sogenannten Tauschringe und die Nachbarschaftshilfe. Die Konsumgewohnheiten durch eine effizientere Nutzung von Konsumgütern zu beeinflussen, ist aus Ressourcenschutzgründen grundsätzlich sinnvoll. Beim systematische Ausleihen von Gegenständen und gegenseitigen Bereitstellen von Räu-	**Der Vorschlag „Konsumverhalten thematisieren“ wird im Rahmen der Fortschreibung des KEP 2020 nicht weiter verfolgt.** Begründung: Er ist nicht konkretisiert. **Der Vorschlag „Shared Economy fördern“ wird im Rahmen der Fortschreibung des KEP 2020 nicht weiter verfolgt.** Begründung:

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
	zunächst geeignete Produkte bzw. Produktgruppen identifiziert werden.	men und Flächen stehen dem geringeren Energieaufwand auf der Produktionsseite jedoch die CO_2-Emissionen der damit verbundenen Transportwege gegenüber. Demzufolge ist fraglich, ob dieser Vorschlag mit einer CO_2-Entlastung oder einer Mehrbelastung verbunden ist. Der CO_2-Nettoeffekt des vorgeschlagenen Systems ist nicht ermittelbar.	Der CO_2-Nettoeffekt des vorgeschlagenen Systems ist nicht bekannt. Es ist fraglich, ob damit überhaupt eine CO_2-Entlastung verbunden ist oder sogar eine Mehrbelastung bewirkt wird.
E4 Verhaltensänderung von unten, Graswurzelbewegung, Bottom up, Happinessindex	Als Ziele des Vorschlags sind genannt: gedankliche Erweiterung bei allen Akteuren, KS-Manager; dort angreifen, wo Zufriedenheit nicht mehr mit Indikatoren korreliert; was wird als Unzufriedenheit empfunden? Bei Umfragen Zufriedenheit erheben und bei Zielsetzungen Lebensqualität und Zufriedenheit berücksichtigen sind als kurzfristige Umsetzungsschritte angegeben. Der Vorschlag benennt den Zeithorizont 2030+.	Der Vorschlag ist für eine Beurteilung nicht ausreichend definiert.	**Der Vorschlag wird im Rahmen der Fortschreibung des KEP 2020 nicht weiter verfolgt.** Begründung: Der Vorschlag ist nicht hinreichend konkretisiert.
E5 Instrumentencheck Klimapotenzial	Mit dem Maßnahmenvorschlag sollen unter Beteiligung aller Senatsressorts Instrumente der öffentlichen Hand auf ihre Klimaschutzeffekte überprüft werden (Steuern, Förderungen, Beratungen). Damit soll erzielt werden, dass Potenziale geprüft, Widersprüche aufgelöst und Themen verbunden werden.	Mit dem „Instrumentencheck“ wird vorgeschlagen, das breite und vielfältige Spektrum des Verwaltungshandelns und seiner Instrumente auf seine Klimaschutzpotenziale hin zu überprüfen und deren Möglichkeiten zur Umsetzung zu nutzen. Er knüpft damit an die im Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) formulierte Vorbildfunktion der öffentlichen Hand an. Dieser Vorgehensansatz wird als geeignet eingeschätzt, ein Bewusstsein für die Bedeutung von CO_2-Minderung und Energieeinsparung zu schaffen und diese als Querschnittsthemen breit und zielgerichtet in die unterschiedlichen Verwaltungsaufgaben zu verorten. Es bietet sich an, die Anforderungen von Klimaschutz und Energieeinsparung mit anderen geeigneten Themen zu verknüpfen und bereits bestehende Strukturen und Instrumente zu nutzen. Diese grundlegende und umfassende Umstellung erfordert die Bereitschaft und Zusammenarbeit aller Ressorts. Entsprechende Verknüpfungen bieten sich beispielsweise bei der Ausgestaltung	**Der Vorschlag wird in die Fortschreibung des KEP 2020 aufgenommen.** In einer ressortübergreifenden Arbeitsgruppe unter Vorsitz des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr werden Instrumente des Verwaltungshandelns (insbesondere Steuern, Förderungen, Beratungen) auf ihre Klimaschutzpotenziale hin überprüft.

Maßnahmentitel	Beschreibung des Maßnahmenvorschlags	Fachliche Kommentierung	Empfehlung
		von Förderprogrammen und im Rahmen von Beratungen an. Es wird als zweckdienlich eingeschätzt, sämtliche Förderprogramme des Landes daraufhin zu prüfen, ob Bedingungen an energetische Standards oder Energieeinsparungen möglich und sinnvoll sind und eine entsprechende Anpassung vorzunehmen. Hier lassen insbesondere die Wirtschaftsförderprogramme ein großes Potenzial erwarten. Des Weiteren wäre zu prüfen, ob und inwieweit die verschiedenen Beratungsangebote geeignet sind, durch die Verknüpfung mit Energiethemen einen Mehrwert herzustellen.	