

Bericht der Enquetekommission „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“

Zwischenbericht der Enquetekommission „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“

Die Enquetekommission „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“ übermittelt der Bürgerschaft (Landtag) ihren als Anlage beigefügten Zwischenbericht, den sie in ihrer Sitzung am 12. März 2021 beraten und einstimmig beschlossen hat, mit der Bitte um Kenntnisnahme.

Es wird gebeten, die Vorlage als dringlich zu behandeln.

Martin Michalik
(Vorsitzender)

ZWISCHENBERICHT

Zwischenbericht der Enquetekommission
„Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“



Der Vorsitzende der Enquetekommission
„Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“

Martin Michalik

Bremen, März 2021

Inhalt

Vorwort	1
I. Formale Grundlagen	1
1. Einsetzungsbeschluss und Arbeitsauftrag	1
2. Zielsetzung und Aufbau des Zwischenberichts	5
3. Zusammensetzung der Enquetekommission	6
4. Konstituierung, Festlegung des Arbeitsprogramms und der Arbeitsgruppen sowie der Arbeitsweise	7
II. Zwischenergebnisse der Arbeitsgruppen	11
1. Sektor Energie und Abfallwirtschaft	11
1.1 Zielzustand der Klimaneutralität	11
1.2 Zentrale Handlungsfelder	13
1.3 Analyse - und Auswertungsmatrix	17
2. Sektor Industrie und Wirtschaft	26
2.1 Zielzustand der Klimaneutralität	26
2.2 Zentrale Handlungsfelder	29
2.3 Analyse - und Auswertungsmatrix	36
3. Sektor Gebäude, Wohnen, Stadtentwicklung und Klimaanpassung	45
3.1 Zielzustand der Klimaneutralität	45
3.2 Zentrale Handlungsfelder und Strategien	46
3.3 Analyse - und Auswertungsmatrix	52
4. Sektor Mobilität und Verkehr	68
4.1 Zielzustand der Klimaneutralität	72
4.2 Beschreibung des Status Quo anhand relevanter Sektormerkmale	75
4.3 Benennung der Sektorziele 2030 und Indikatoren	79
4.4 Vorschläge zu politischen Maßnahmen	83
5. Sektor Klimabildung und Wissenschaft	93
5.1 Zielzustand der Klimaneutralität	93
5.2 Beschreibung des Status Quo und der Handlungsfelder	94
5.3 Vorschläge zu politischen Maßnahmen	103
6. Sektor Konsum und Ernährung	110
6.1 Zielzustand der Klimaneutralität	110
6.2 Zentrale Handlungsfelder und Strategien	112
6.3 Status Quo und Sektorziele	113

6.4 Vorschläge zu politischen Maßnahmen.....	116
III. Dokumentation der Anhörungen und schriftliche Stellungnahmen.....	123
1. (Konstituierende) Sitzung am 15. Mai 2020 - Vorstellung des Gutachtens „Energie- und Klimaschutzszenarien für das Jahr 2030“.....	123
2. Sitzung am 26. Juni 2020 - Handlungs- und Umsetzungsvorschläge für eine Klimaschutzstrategie Bremens aus gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Sicht	125
3. Klausurtagung am 27.06.2020 - Vorstellung verschiedener Bilanzierungsmethoden und Ansätze für ein Bremer Klimaziel	130
4. Sitzung am 10. Juli 2020 - Die Nationale und Norddeutsche Wasserstoffstrategie	133
IV. Ausblick & weitere Arbeitsprozesse	137
V. Literaturverzeichnis.....	139
VI. Anlagen	148

Vorwort

Dieser Zwischenbericht ist kein vorgezogener Abschlussbericht, sondern ein Blick in den laufenden Prozess. Er enthält eine Sammlung von Maßnahmen, die teils bereits konsensual, teils kontrovers diskutiert wurden. Wo kein Konsens herrscht, ist dies durch eckige Klammern kenntlich gemacht.

Diese Sammlung ist nicht abschließend, aber Grundlage für die Bewertung der damit erzielbaren CO₂-Einsparungen, der dafür nötigen Finanzbedarfe und die spätere Diskussion und Auswahl der Maßnahmen

I. Formale Grundlagen

1. Einsetzungsbeschluss und Arbeitsauftrag

Die Bürgerschaft (Landtag) hat in ihrer 7. Sitzung am 29.01.2020 beschlossen, gemäß § 72 der Geschäftsordnung eine Enquetekommission „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“ einzusetzen. Grundlage des Beschlusses war ein gemeinsamer Antrag der Fraktionen der CDU, der FDP, der SPD, Bündnis 90/Die Grünen und DIE LINKE vom 28.01.2020 [\[1\]](#).

Die Fraktionen haben den Einsetzungsantrag wie folgt begründet:

„Klimaschutz ist eine globale, politische und praktische Jahrhundertaufgabe. Sie fordert auch die lokale landespolitische Ebene, tätig zu werden. Es gilt, den Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur rasch zu begrenzen. Die vergangenen Dürresommer und die damit verbundenen Auswirkungen haben uns die Folgen des Klimawandels ganz lokal vor Augen geführt. Die Grundpfeiler des Klimaschutzes sind international beschlossen worden. Das Pariser Klimaschutz-Abkommen ist die völkerrechtlich verbindliche Grundlage. Insgesamt 197 Staaten haben sich verpflichtet, die weltweite Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst auf 1,5 °C zu reduzieren und in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts weltweit Treibhausgasneutralität zu erreichen. Die Klimaschutzanstrengungen des Landes Bremen sollten sich dabei am global verbliebenen CO₂-Budget (wie im IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung berechnet) orientieren. Dabei gilt es, die Maßnahmen unter Berücksichtigung des Grundsatzes der Klimagerechtigkeit zu entwickeln, um die Belastungen durch die Folgen des Klimawandels sowie die Lasten und Nutzen der Klimaschutzanstrengungen sozial und global gerecht zu verteilen und aufzufangen.

Um diese Ziele erreichen zu können, müssen fossile Energien vollständig durch umweltfreundliche Energien ersetzt werden. Solche Alternativen hat Deutschland mit der Einleitung der Energiewende und dem Ausbau der erneuerbaren Energien aufgezeigt. Ziel der nationalen Kraftanstrengung muss es sein, einerseits die Vorgaben vereinbarter Ziele einzuhalten, andererseits muss unsere Weichenstellung als Vorbild für andere Staaten dienen. Letzteres gelingt nur, wenn die Energiewende beschleunigt wird und die Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft erhalten bleibt.

Neben dem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien müssen Effizienz- und Suffizienzpolitiken und die Sektorenkopplung weiterentwickelt werden. Dabei gilt es insbesondere die Auswirkungen auf Produktion und Nachfrage sowie die Verknüpfung der Stromerzeugung mit Bereichen wie Verkehr, Gebäude und Wärme zu betrachten. Die Sektorenkopplung gewinnt zunehmend an Bedeutung. Dadurch lassen sich Kosten wirksam begrenzen und die Versorgungssicherheit weiter erhöhen. Die eingeleitete Antriebswende im Verkehr und die damit verbundene technologieoffene Gesamtstrategie alternativer Kraftstoffe und Antriebe, wie der Elektromobilität, Wasserstoff oder synthetische Kraftstoffe, werden einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele leisten. Nachhaltigkeit kann für Deutschland dadurch zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil werden, wenn wir eine Führungsrolle in der ressourceneffizienten Entwicklung übernehmen.

Bremen und Bremerhaven können durch die Potentiale der Offshore-Windenergie im besonderen Maße profitieren. Als Vorreiter einer klimafreundlichen Transformation eröffnet sich für Bremen und Bremerhaven die Chance, sich als moderne, zukunftsgerichtete Städte zu profilieren und dabei alle Menschen mitzunehmen. Das gilt besonders dann, wenn es gelingt, das große Potential von Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit in die Klimastrategie ein- zubinden. Zum anderen können für Bremen und Bremerhaven auch neue wirtschaftlich

Perspektiven entstehen, als klimafreundlicher Produktionsstandort wie auf der Luneplate oder durch die Wasserstofferzeugung und -nutzung. Erhebliche Potentiale bestehen auch in der energetischen Gebäudesanierung und in der Ausstattung öffentlicher Gebäude mit Photovoltaik-Anlagen. Wichtigster Schritt für eine Reduktion der Treibhausgasemissionen ist die Abschaltung der Kohlekraftwerke in Bremen. Da Klimaschutz immer lokal beginnt, müssen die teils eingeleiteten Maßnahmen ambitionierter umgesetzt werden. Dazu zählen u. a. der Ausbau des ÖPNV und SPNV, die digitale Vernetzung der Verkehrsträger, die Stärkung des Radverkehrs, die Reduzierung des Individualverkehrs, der Ausbau der Ladeinfrastruktur.

Eine erfolgreiche Klimapolitik wird nur möglich sein, wenn sich auch die Konsummuster breiter Bevölkerungsschichten ändern und der mit ihnen verbundene Ressourcenverbrauch deutlich gesenkt werden kann. Eine wichtige Frage ist daher auch, wie ein zunehmender Teil unserer beiden Stadtgesellschaften für nachhaltigere Lebensstile und insbesondere auch für eine klimafreundlichere Ernährung gewonnen werden kann. Dazu könne beispielsweise ein höherer Anteil pflanzlicher Ernährung und ein geringerer Anteil tierischer Produkte beitragen. Eine solche Entwicklung kann auch einen besseren Ressourcenverbrauch, Gesundheit und Umweltschutz fördern. Eine entscheidende Erfolgsbedingung kann dabei sein, dass diese notwendigen Veränderungen nicht als ein Verlust, sondern im Gegenteil: als ein Gewinn an Lebensqualität verstanden und erfahren werden.

Bremen wird die im Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetz vereinbarten Klimaschutzziele nicht einhalten. Trotz bereits beschlossener Maßnahmen wird Bremen bis 2020 lediglich ca. 16 bis 20% CO₂-Emissionen im Vergleich zu 1990 einsparen. Im BremKEG vereinbart wurde eine Einsparung von 40%.

Klimaschutz ist eine globale Herausforderung, kann aber insgesamt nur gelöst werden, wenn auch lokal gehandelt wird. Gleichzeitig kann Bremen die eigenen Klimaziele oder gar Klimaneutralität nicht erreichen, wenn nicht auch die Politik auf nationaler und europäischer Ebene engagierter betrieben wird. Für das Bundesland Bremen und die Städte Bremen und Bremerhaven gilt es, in den Bereichen mit eigener Handlungsfähigkeit den größtmöglichen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Dabei müssen die erforderlichen lokalen Maßnahmen eine möglichst hohe Akzeptanz erreichen und sozial gerecht ausgestaltet sein. Ebenso gilt es, dass in Bremerhaven und Bremen vorhandene bürgerschaftliche, institutionelle, wirtschaftliche und wissenschaftliche Engagement und Know-how für Klimaschutz einzubinden.

Dem Klimawandel kann nur dann wirkungsvoll entgeggetreten werden, wenn Maßnahmen von einer breiten und stabilen gesellschaftlichen Mehrheit getragen werden. Dazu muss eine soziale Klimapolitik die Gesellschaft zusammenführen, alle mitnehmen und sozial verträglich gestaltet werden. Maßnahmen dürfen nicht vornehmlich zulasten der Haushalte mit geringem und mittlerem Einkommen, die oftmals weniger CO₂ produzieren, eingeführt werden.

Starke Schultern müssen mehr tragen.

Zu berücksichtigen sind auch technische Entwicklungen, insbesondere die Digitalisierung, Wasserstoff-Entwicklungen und eine effiziente Nutzung von Energie. Dabei sind Forschungen der Bremer und Bremerhavener Forschungseinrichtungen und der Universität Bremen mit einzubeziehen.

Zudem ist zu untersuchen, wie gemeinsam mit der lokalen Wirtschaft in Bremen und Bremerhaven die CO₂-Emissionen im Unternehmensbereich, reduziert werden können. Dabei ist insbesondere auch zu erörtern, wie die Stahlwerke als größter Energieverbraucher in Bremen bei der Umstellung auf eine CO₂-ärmere Produktion von Stahl unterstützt werden kann. Und wie auch andere Betriebe bei ihrem Bemühen um eine klimaneutrale Bilanz unter Berücksichtigung ihrer Lieferketten oder unter Veränderung ihrer Geschäftsmodelle begleitet werden können.

Dafür bedarf es im Land Bremen einer zukunftsorientierten und langfristig angelegten Klimaschutzstrategie, die im breiten politischen Konsens, gemeinsam mit externen Expertinnen und Experten und unter Berücksichtigung bundespolitischer Erfahrungen erarbeitet werden muss. Besonders wichtig ist dabei, dass die Erkenntnisse nicht nur vorrangig auf technische Möglichkeiten, sondern auf die praktische politische Umsetzung von Maßnahmen ausgerichtet sind und dabei ersichtlich wird, welche Akteure jeweils für ein verändertes Verhalten gewonnen werden müssen.

Die Bremische Bürgerschaft (Landtag) ist deshalb aufgefordert, die Erarbeitung dieser Strategie gemeinsam in die Hand zu nehmen und die Grundlage für eine neue und von allen Parteien und Fraktionen getragene Politik zur Bekämpfung des Klimawandels zu legen. Die Geschäftsordnung der Bremischen Bürgerschaft sieht „zur Vorbereitung von Entscheidungen

über umfangreiche und bedeutsame Sachkomplexe“ die Einsetzung einer Enquetekommission vor.“

Im Einsetzungsbeschluss [1] erhielt die Enquetekommission von der Bürgerschaft (Landtag) laut Ziffer 2 des Beschlusses folgenden Arbeitsauftrag:

„Auftrag der Enquetekommission ist die Bearbeitung von Fragestellungen und die Erarbeitung von konkreten Vorschlägen zu folgenden Themenbereichen:

- Festlegung eines aus dem Pariser Klimaschutzabkommen abgeleiteten Klimaschutzziels 2030 für das Land Bremen;
- Erarbeitung eines oder mehrerer diesem Ziel entsprechenden Klimaschuttszenarien 2030 für das Land Bremen;
- Festlegung von daraus abgeleiteten Klimaschutzzielen für einzelne Sektoren;
- Erarbeitung von konkreten politischen Konzepten sowie Handlungs- und Umsetzungsempfehlungen zur CO₂-Reduktion, die zum Erreichen des Klimaschuttszenarios 2030 geeignet sind, in den Bereichen
 - Stromerzeugung
 - Wärmeversorgung und energetische Optimierung von Bestandsgebäuden und Neubauten
 - klimafreundliche Stadtentwicklung und deren Anpassung an den unvermeidbaren Klimawandel
 - Mobilität
 - Sektoren Industrie, Handwerk und Dienstleistung
 - Ernährung
 - privater Konsum
 - Kernbereich der Verwaltung
 - natürlicher Treibhausgas- bzw. Kohlenstoffsenken
- Abschätzung der dazu erforderlichen finanziellen Ressourcen;
- Überprüfung von bestehenden und Entwicklung von neuen bildungspolitischen Instrumenten zur Sensibilisierung für Klimaschutz in der schulischen, der außerschulischen und der Erwachsenenbildung.
- Überprüfen von bestehenden und Entwicklung von arbeitsmarktpolitischen und wirtschaftspolitischen Instrumenten zur Beschäftigungssicherung, Weiterbildung und Qualifizierung angesichts anstehender Herausforderungen im notwendigen Strukturwandel

Die Enquetekommission wurde in dem Einsetzungsbeschluss gebeten, binnen 18 Monaten der Bremischen Bürgerschaft (Landtag) einen schriftlichen Abschlussbericht zur Beratung und Beschlussfassung vorzulegen (Ziffer 4 des Beschlusses).

2. Zielsetzung und Aufbau des Zwischenberichts

In dem nun vorliegenden Zwischenbericht werden in erster Linie die zentralen Erkenntnisse der bis Mitte Januar 2021 behandelten Themenkomplexe dokumentiert. Darüber hinaus werden relevante offene Fragen sowie Vorschläge zu deren Beantwortung festgehalten.

Zunächst werden die formalen Grundlagen dargestellt. Dies beinhaltet die Zusammensetzung der Enquetekommission sowie deren Konstituierung, Arbeitsprogramm und Arbeitsweise. Daraufhin werden der Sachstand und die gewonnenen Erkenntnisse der sechs Arbeitsgruppen wiedergegeben, deren Aufbereitung sich jeweils in drei bzw. vier Kapitel gliedert. Die Gliederung orientiert sich an dem im Einsetzungsbeschluss formulierten Auftrag der Enquetekommission [\[1\]](#).

Anschließend werden die Anhörungen der ersten drei Sitzungen der Enquetekommission sowie die Vorträge der Klausurtagung zusammengefasst bevor ein Ausblick des weiteren Arbeitsprozesses erfolgt.

Die Arbeitsgruppen orientierten sich für eine strukturierte Dokumentation der Ergebnisse an der in der Enquetekommission abgestimmten Gliederung für den Zwischenbericht [\[2\]](#). In einem ersten Teil wird für jeden Sektor zunächst aus der Retrospektive der Zielzustand der Klimaneutralität beschrieben. Darauf aufbauend erfolgt eine Darstellung der zentralen Handlungsfelder und Strategien für den jeweiligen Bereich.

In einer tabellarischen Darstellung werden der Status Quo anhand relevanter Sektormerkmale, einschließlich der historischen Daten und Sektorträgheiten, beschrieben sowie zentrale Entscheidungsfenster identifiziert (Teil A der Analyse - und Auswertungsmatrix). Für die Beschreibung werden sowohl die Quellen- als auch die LAK-Verursacherbilanz verwendet. Sie basiert in erster Linie auf Daten des Statistischen Landesamts, Publikationen der Ressorts sowie der von den befragten Akteuren zur Verfügung gestellten Daten. Außerdem werden, soweit zum jetzigen Stand verfügbar, messbare Sektorziele (kurzfristig, 2030, 2050/Zieljahr Klimaneutralität) sowie Indikatoren benannt (Teil B der Analyse - und Auswertungsmatrix). Für die Arbeitsgruppen 5 "Bildung und Wissenschaft" sowie 6 "Konsum und Ernährung" werden aufgrund anderer Zielgrößen diese Abschnitte jeweils textlich dargestellt.

Zentraler Bestandteil der Arbeitspapiere sind die Vorschläge für politische Maßnahmen zum schnellstmöglichen Erreichen der Klimaneutralität. Der Schwerpunkt liegt in dem Aufzeigen von Handlungsoptionen, die das Land Bremen selbst umsetzen kann. Diese Ebene ist von den Arbeitsgruppen daher prioritär adressiert worden. Weiterhin werden erste Maßnahmen vorgeschlagen, die auf nationaler und/oder europäischer Ebene umgesetzt werden müssten, wobei hier unterschieden wird, ob Bremen durch eigene Maßnahmen oder politische Gestaltungskompetenzen Verstärkungseffekte erzielen kann (Teil C der Analyse- u. Auswertungsmatrix). Ebenso sind bei bremischen Maßnahmenvorschlägen Rebound-Effekte zu beachten.

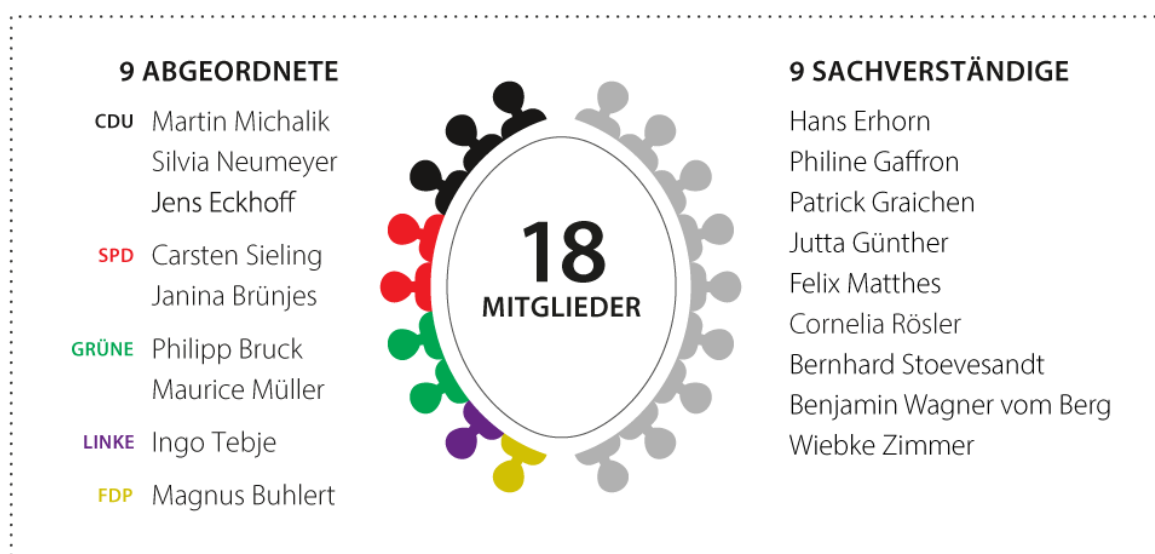
Die Berichtsteile der Arbeitsgruppen stellen wissenschaftliche Empfehlungen dar, die unterschiedliche Sichtweisen enthalten. Kontroversen können sowohl Inhalte, Zieljahre als auch die Umsetzung betreffen. Sie sind jeweils durch eckige Klammern gekennzeichnet.

Die erarbeiteten Maßnahmen basieren zum Teil auf einer unsicheren Datenlage, insbesondere hinsichtlich der zu erwarteten CO₂-Minderungspotenziale. Die Maßnahmenvorschläge der Arbeitsgruppen werden in der weiteren Arbeit der Enquetekommission auf ihre CO₂-Reduktionspotenziale bewertet und ggf. um weitere Maßnahmen ergänzt. Dabei werden mögliche soziale und wirtschaftliche Effekte stets mitgedacht. Als oberstes Ziel der abschließenden Bewertung der Maßnahmenvorschläge werden die schnellstmögliche Klimaneutralität unter Berücksichtigung der kumulierten Emissionen des Landes Bremen und die Einhaltung der Vereinbarungen im Rahmen des Pariser Klimaabkommens verfolgt.

Fragen bezüglich des weiteren Prozesses, bspw. wie mit diesen Kontroversen umgegangen oder eine Grundlage für die weitere Diskussion der Maßnahmen geschaffen werden sollen, werden im Kapitel Ausblick aufgegriffen.

3. Zusammensetzung der Enquetekommission

Gemäß Ziffer 5 des Einsetzungsbeschlusses [\[1\]](#) besteht die Enquetekommission aus 18 Mitgliedern: 9 Abgeordneten (CDU 3, SPD 2, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN 2, DIE LINKE 1, FDP 1) und 9 Sachverständigen (CDU 3, SPD 2, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN 2, DIE LINKE 1, FDP 1) und 9 stellvertretenden Mitgliedern aus dem Kreis der Abgeordneten (CDU 3, SPD 2, GRÜNE 2, LINKE 1, FDP 1).



Parlamentarische Mitglieder der Kommission

Von den Fraktionen wurden folgende Mitglieder und Stellvertreter:innen benannt:

Fraktion	Mitglied	Stellvertreter:in
CDU	Martin Michalik	Sigrid Grönert
CDU	Silvia Neumeyer	Harmut Bodeit
CDU	Jens Eckhoff	Günther Flißikowski
SPD	Dr. Carsten Sieling	Arno Gottschalk
SPD	Janina Brünjes	Ute Reimers-Bruns
Bündnis 90/Die Grünen	Philipp Bruck	Ralph Saxe
Bündnis 90/Die Grünen	Maurice Müller	Sülmez Dogan
Die Linke	Ingo Tebje	Nelson Janßen
FDP	Dr. Magnus Buhlert	Prof. Dr. Hauke Hilz

Sachverständige Mitglieder der Kommission

Als sachverständige Mitglieder wurden von den Fraktionen benannt:

Fraktion	Sachverständiges Mitglied	
CDU	Dr. Felix Christian Matthes	Öko-Institut e.V.
CDU	Dr. Wiebke Zimmer	Öko-Institut e.V.
CDU	Hans Erhorn	ehem. Fraunhofer-Institut für Bauphysik
SPD	Prof. Dr. Jutta Günther	Universität Bremen
SPD	Cornelia Rösler	Deutsches Institut für Urbanistik
Bündnis 90/Die Grünen	Dr. Patrick Graichen	Agora Energiewende
Bündnis 90/Die Grünen	Dr. Philine Gaffron	Technische Universität Hamburg
Die Linke	Dr. Bernhardt Stoevesandt	Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme
FDP	Prof. Dr. Benjamin Wagner vom Berg	Hochschule Bremerhaven

4. Konstituierung, Festlegung des Arbeitsprogramms und der Arbeitsgruppen sowie der Arbeitsweise

Konstituierung der Kommission und Beschlussfassung über eine Verfahrensordnung

Aufgrund der durch die Corona-Pandemie bedingten Einschränkungen der Arbeit der parlamentarischen Gremien konnte die Enquetekommission erst am 15.05.2020, gute dreieinhalb Monate nach dem Einsetzungsbeschluss, auf Einladung und unter Vorsitz des Präsidenten der Bremischen Bürgerschaft, Herrn Frank Imhoff, zu ihrer konstituierenden Sitzung zusammentreten. In dieser Sitzung wählte die Kommission den Abgeordneten Herrn Martin Michalik zum Vorsitzenden sowie den Abgeordneten Herrn Dr. Carsten Sieling zum stellvertretenden Vorsitzenden.

Ferner beschloss die Kommission einstimmig eine Verfahrensordnung [\[3\]](#).

Bis zur Vorlage des Zwischenberichts hat die Enquetekommission von Mai 2020 bis Januar 2021 neun Sitzungen durchgeführt, die je nach Infektionsgeschehen als Präsenzsitzung, sog. „Hybrid-Sitzung“ oder Videokonferenz stattgefunden haben. Die Beteiligung der Öffentlichkeit wurde bei allen Sitzungsformen sichergestellt. Darüber hinaus trafen sich die Mitglieder der Enquetekommission im Juni 2020 zu einer Klausurtagung.

Der Kommission war und ist es ferner ein Anliegen, wichtige Organisationen, Institutionen und Vereine im Land Bremen über die Sitzungstermine und Inhalte zu informieren und so die Themen der Kommission in die Zivilgesellschaft zu tragen. Hierzu dient unter anderem die Onlinepräsenz der Enquetekommission auf der Webseite der Bremischen Bürgerschaft.

Ständige Gäste der Kommission

In der konstituierenden Sitzung fasste die Kommission den Beschluss, folgende ständige Gäste und Ressorts zu ihren Sitzungen einzuladen [\[4\]](#).

- Ein:e Vertreter:in der Handelskammer Bremen
- Ein:e Vertreter:in der Handwerkskammer Bremen - IHK für Bremen und Bremerhaven
- Ein:e Vertreter:in der Arbeitnehmerkammer Bremen
- Ein:e Vertreter:in des DGB Region Bremen-Elbe-Weser
- Ein:e Vertreter:in des BUND, Landesverband Bremen
- Ein:e Vertreter:in des Nabu, Landesverband Bremen
- Ein:e Vertreter:in der Fridays for Future Bremen
- Ein:e Vertreter:in der Fridays for Future Bremerhaven
- Ein:e Vertreter:in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e.V.
- Ein:e Vertreter:in der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau
- Ein:e Vertreter:in der Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa
- Ein:e Vertreter:in der Senatorin für Wissenschaft und Häfen
- Ein:e Vertreter:in der Senatskanzlei
- Ein:e Vertreter:in des Magistrats der Stadt Bremerhaven

In der 7. Sitzung am 27.11.2020 hat die Enquetekommission beschlossen, auch eine:n Vertreter:in des Senators für Finanzen als ständigen Gast zu benennen.

Die ständigen Gäste werden zu allen Sitzungen eingeladen und erhalten eine Zugangsberechtigung für alle öffentlichen und nicht öffentlichen Sitzungsunterlagen sowie zu dem weiteren Informations- und Beratungsmaterial. Im Einvernehmen mit den Sprechern der Fraktionen kann der Vorsitzende ihnen das Rederecht in den Sitzungen erteilen.

Einsetzung der Sprecherrunde

Zur effektiveren Steuerung der Arbeit der Kommission wurde gem. Ziffer 9 der Verfahrensordnung [3] eine Sprecherrunde eingesetzt, der die Kompetenz übertragen wurde, verfahrensleitende Maßnahmen zu treffen, wie z. B. die Festsetzung von Fragenkatalogen, Auswahl von Anzuhörenden und Festlegung von Zusatzterminen.

Der Sprecherrunde gehört ein Vertreter aus jeder Fraktion an:

Für die Fraktion der CDU:	Martin Michalik
Für die Fraktion der SPD:	Dr. Carsten Sieling
Für die Fraktion Bündnis 90/Die Grünen:	Philipp Bruck
Für die Fraktion Die Linke:	Ingo Tebje
Für die Fraktion der FDP:	Dr. Magnus Buhlert

Arbeitsstab der Bürgerschaftskanzlei und der Mitarbeiter:innen der Fraktionen

Die Bürgerschaftskanzlei unterstützt die Enquetekommission fachlich und organisatorisch mit einem Arbeitsstab. Darüber hinaus begleiten Mitarbeiter:innen der Fraktionen die Tätigkeiten der parlamentarischen und sachverständigen Kommissionsmitglieder.

a.) Arbeitsstab in der Bürgerschaftskanzlei

Dorothee Danèl	Referentin
Dr. Sandra Heinrich	Referentin
Rebecca Remke	Referentin
Erika Reitenbach	Geschäftsstelle
Thorben Rybarczik	Protokollführer

b.) Mitarbeiter:innen der Fraktionen

Für die CDU-Fraktion:

- Elina Aksionava
- Anna Prigge

Für die SPD-Fraktion:

- Philipp Wauter
- Dr. Tom Bauermann

Für die Fraktion Bündnis 90/Die Grünen:

- Kristina Kötterheinrich

Für die Fraktion Die Linke:

- Jule Oldenburg
- Rainer Seekamp

Für die FDP-Fraktion:

- Knud Oldörp
- Markus Weil

Arbeitsprogramm

Die Kommission hat sich zu Beginn ihrer Arbeit auf ein Arbeitsprogramm für die ersten acht Monate verständigt, in dem vereinbart wurde, sich im Anschluss an zwei einführende Sitzungen nach der Sommerpause mit den einzelnen Sektoren zu befassen und zu jedem Sektor eine Schwerpunktsitzung abzuhalten. Zur Vorbereitung, inhaltlichen Gestaltung und Nachbereitung der jeweiligen Sitzung hat die Kommission in der 3. Sitzung am 10.07.2020 die Bildung von Arbeitsgruppen sowie deren Arbeitsweise beschlossen [\[5\]](#). Die Arbeitsgruppen setzen sich aus jeweils bis zu drei Sachverständigen und Abgeordneten zusammen. Die koordinierende Leitung übernehmen ein:e Sachverständige:r und ein:e Politiker:in gemeinsam.

Es wurden folgende Arbeitsgruppen gebildet:

- a) AG 1: Energie und Abfallwirtschaft
- b) AG 2: Industrie und Wirtschaft
- c) AG 3: Gebäude, Wohnen, Stadtentwicklung, Klimaanpassung
- d) AG 4: Mobilität und Verkehr
- e) AG 5: Klimabildung und Wissenschaft
- f) AG 6: Konsum und Ernährung

II. Zwischenergebnisse der Arbeitsgruppen (anhand der beschlossenen Fassung für den Zwischenbericht)

1. Sektor Energie und Abfallwirtschaft

Der Berichtsteil enthält Inhalte und Maßnahmenvorschläge, die teils bereits konsensual, teils kontrovers diskutiert wurden. Wo kein Konsens herrscht, ist dies durch eckige Klammern kenntlich gemacht.

1.1. Zielzustand der Klimaneutralität

Die Beschreibung des Zielzustands der Klimaneutralität erfolgt aus der Perspektive der Zukunft. Es wird hierbei angenommen, dass der Zustand der Klimaneutralität realisiert wurde, und es wird teils rückblickend der Weg dorthin skizziert.

1.1.1 Stromerzeugung: Die Stromversorgung Bremens und Bremerhavens wird ausschließlich mit Erneuerbaren Energien (EE) und mit Müllverbrennung aus dem Land Bremen und dem Umland sichergestellt. Wind- und Solaranlagen innerhalb des Landes Bremen wurden massiv ausgebaut und erzeugen mit etwa 2 Mrd. Kilowattstunden (Terawattstunden) ca. 20% des im Land verbrauchten Stroms. Müllverbrennung, wasserstoffbetriebene Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) sowie Anlagen zur Reststoff Biomassenutzung können etwa 15% beitragen. Der verbleibende Teil von 65% wird durch Strombelieferung aus der Nord-West Region und Importe gedeckt. Die Nutzung von Kohle wurde bereits Anfang der 2020er Jahre beendet, und im Zustand der Klimaneutralität wurde auch die Stromerzeugung aus Erd- und Gichtgas vollständig durch regenerativen Strom und grünen Wasserstoff (H₂) ersetzt, der teilweise noch importiert wird.

1.1.2 Stromnetz und -verbrauch: Der Strombedarf in Bremen und Bremerhaven ist im Zuge der Klimaneutralität deutlich gestiegen, um ca. 100%. Grund hierfür ist die Dekarbonisierung der Stahlindustrie sowie die Tatsache, dass die Sektoren Verkehr, Wärme und Industrie sehr weitgehend elektrifiziert wurden. Im Bereich des Verkehrs sind fast vollständig Elektro-Pkw, Elektro-Lkw und E-Busse sowie mehr Straßenbahnen im Einsatz, bei der Wärme wird im 1- und 2-Familienhaus weitgehend mit Wärmepumpen und in starkem Maße auch Wärmepumpen getriebener Nahwärme geheizt, und in der Industrie wurden viele bisher fossil betriebene Prozesse auf strombetriebene Prozesse umgestellt. Das Stromnetz wurde entsprechend verstärkt, ertüchtigt und Stromspeicher für den systemdienlichen Betrieb ergänzt, so dass die höheren Strommengen transportiert und die damit verbunden Lastspitzen sicher abfangen werden können.

1.1.3 Fern- und Nahwärme: Die Fernwärmeversorgung ist deutlich ausgebaut, insbesondere die verdichteten Quartiere und Großwohnanlagen sowie die innenstadtnahen Bereiche beziehen ihre Wärme vollständig aus dem Fernwärmenetz. In

wenig verdichteten Gebieten, die nicht durch Wärmepumpen-Einzelhaus-Lösungen versorgt werden, kommen Nahwärmenetze zum Einsatz. Die Wärmenetze in Bremen und Bremerhaven werden neben Abwärme aus den Müllverbrennungsanlagen (MVA), Mittelkalorik, Klärschlammverbrennung, Müllbeseitigungsanlage (MBA) Bremerhaven und der Industrie ausschließlich mit erneuerbaren Wärmequellen versorgt, v.a. großflächige Solarthermie mit Saisonwärmespeicher, Umweltwärme (Abwasser, Weser, ...) über Groß-Wärmepumpen, sowie Spitzenlast-KWK-Anlagen auf Basis von grünem Wasserstoff und Reststoff-Biomasse. Importierte Biomasse kommt nicht zum Einsatz, da grüner Wasserstoff günstiger und umweltfreundlicher ist.

1.1.4 Grüner Wasserstoff: Nur dort, wo erneuerbarer Strom Erdgas und Erdöl nicht ersetzen kann, kommt erneuerbar hergestellter Wasserstoff und in Sonderfällen grünes Power-to-Liquid (PtL) zum Einsatz. Wasserstoff wird insbesondere im Bremer Stahlwerk zum Einsatz kommen: Die Hochofenroute auf Basis Steinkohle wird vollständig durch die Kombination aus Direktreduktionsanlage (auf Basis grünen Wasserstoffs) und Elektrostahlanlage (auf Basis von Strom) ersetzt.

1.1.5 Gasnetz und -verbrauch: Der Erdgasverbrauch ist bei Null. Das Erdgasnetz ist zu einem Wasserstoffnetz transformiert und dabei deutlich verkleinert worden. Es beliefert jetzt ausschließlich die Industrie, die Strom-KWK-Anlagen, sowie einige Wasserstoff-Tankstellen für Wasserstoff-LKW und Wasserstoff-Busse. Strom ist sowohl im Verkehr als auch in der Wärmeerzeugung deutlich effizienter und kostengünstiger als die Wasserstoffnutzung. Deshalb werden die 1- und 2-Familienhäuser, die bislang über das Gasverteilnetz beliefert wurden und nicht an Fern- oder Nahwärmenetze angeschlossen werden, jetzt weitestgehend über dezentrale Wärmepumpen versorgt.

1.1.6 Abfall: Die Energiegewinnung aus der Abfallverbrennung wird effizient genutzt, unter Beachtung der Abfallminimierungsstrategie. Das bedeutet insbesondere, dass das Abfallvolumen aus dem Land Bremen nicht erhöht wird. Sie ergänzt die Fernwärme als flexible Energiequelle. Die Abfallsammlung ist auf klimaneutralen Betrieb (elektrische oder Wasserstoff-Fahrzeuge) umgestellt. Das verbleibende CO₂ aus Abfallverbrennung wird über Carbon Capture and Utilization-Technologie (CCU-Technologie) einer klimaneutralen Weiterverwendung und Wertschöpfung zugeführt.

1.2 Zentrale Handlungsfelder

1.2.1 Stromerzeugung

- *Kohleausstieg:* Für eine schnelle Reduktion der Emissionen ist eine rasche Abschaltung der drei Bremer Kohlekraftwerke notwendig. Das Kohlekraftwerk Hafen wird spätestens Mitte 2021 stillgelegt, was ein guter erster Schritt ist. Aber auch die Kohlekraftwerke Hastedt und Farge sollten bis spätestens 2023 stillgelegt werden, um die Gesamtemissionen so niedrig wie möglich zu halten. Hierfür ist eine zeitnahe Fertigstellung des geplanten Gas-Blockheizkraftwerks (Gas-BHKW) in Hastedt nötig. Dieses Gas-BHKW muss zudem Wasserstoff-ready geplant und errichtet werden, d.h. unter anderem die Motoren, Armaturen und Infrastrukturanbindungen müssen kompatibel mit der zukünftigen Wasserstoffnutzung sein. Das BHKW in Hastedt sollte möglichst unter den ersten Kraftwerken sein, das auf Wasserstoff umgestellt wird. Das Kraftwerk Farge sollte zu einem klimaneutralen Standort für Erzeugung- und Systemdienstleistungen umgebaut werden. Das bisherige Konzept des Betreibers, das Kohlekraftwerk zu einem Biomassekraftwerk umzubauen, steht noch in der Prüfung. Diese Option wird teilweise kritisch betrachtet. Falls sie zum Einsatz kommen sollte, muss sichergestellt werden, dass als Biomasse nur Altholz mit möglichst geringen Antransport-Entfernungen aus Europa verwendet werden darf und es darüber hinaus mit einer Kraftwärmekopplung ergänzt wird. Das Gichtgaskraftwerk Mittelsbüren wird im Zuge der Dekarbonisierung des Stahlwerks nach Ersatz des Hochofens 3 durch einen Schrottschmelzer sowie ggf. eine Direktreduktionsanlage (DRI) seine Produktion verringern und nach Ersatz des Hochofens 2 durch eine Direktreduktions-/Elektrostahlanlage geschlossen.
- *Erneuerbare Stromerzeugung:* Die Stromerzeugung mit Wind- und Solaranlagen im Bundesland muss deutlich ausgebaut werden. Das Windpotenzial für Bremen und Bremerhaven liegt bei etwa 400 MW (Quellen: wpd & Windguard), das Solarpotenzial bei etwa 1000 MW (Quellen: Bremer Solarkataster, Berlin Masterplan Solarcity) und beide sollten rasch vollständig ausgeschöpft werden. Wie groß das Potential im Bereich der Windkraft insbesondere in den Gewerbegebieten sowohl im Hinblick auf neue Windkraftanlagen (WKA) als auch bei einem Ersatz der Altanlagen am selben Standort durch neue, leistungsstärkere Anlagen ist, wird von der Enquetekommission im Weiteren geprüft und in eine Empfehlung gefasst. Im Bereich der Solaranlagen bedeutet es, dass auf fast jedem Dach, über den noch vorhandenen Parkplatzanlagen und Busbetriebshöfen, sowie zudem an geeigneten Freiflächen, Wege für eine möglichst zügige Errichtung von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) entwickelt werden müssen.

1.2.2 Stromnetz & -verbrauch

Das Stromnetz in Bremen und Bremerhaven muss auf den steigenden Strombedarf aufgrund der Elektrifizierung von Industrie, Verkehr und Gebäude ausgebaut und umgerüstet werden. Insbesondere ist kurzfristig eine Verstärkung der Stromleitung zum Stahlwerk nötig, um dort einen Elektroofen zur Schrottverschmelzung zu errichten. Dies ist im Rahmen der Klimaschutzstrategie des Stahlwerks ein zentraler Baustein zur Reduktion der Emissionen. Hierbei ist eine spätere Ausbaustufe für die weitere Umstellung auf ein Elektro-Stahlwerk sowie die Herstellung von grünem Wasserstoff bereits mit zu beplanen und vorzusehen. Zudem ist das Stromverteilnetz kurzfristig so zu beplanen, auszubauen und mit intelligenten Netzbestandteilen auszustatten, dass ein sehr großer Teil der 1- und 2-Familienhäuser vollständig mit Wärmepumpen ausgestattet werden kann, der komplette (in seinem Volumen gegenüber heute reduzierte) Fahrzeugbestand (Pkw & Transporter, Lkw, Busse) durch Elektro-Kfz ersetzt wird [sowie die Fern- und Nahwärmeerzeugung Power-to-Heat-Anlagen sowie große Wärmepumpen integrieren kann]. Als Ladeinfrastruktur ist eine intelligente Mischung aus Ladesäulen zu Hause, am Arbeitsplatz, auf öffentlichen und gewerblichen Parkflächen sowie öffentlichen Schnellladestationen („E-Tankstellen“), die direkt am Mittelspannungsnetz angeschlossen sind, zu errichten.

1.2.3 Fern- und Nahwärme

Das Fernwärmenetz in Bremen und Bremerhaven muss in der Stadt verdichtet und gleichzeitig dekarbonisiert werden. Aufbauend auf dem Wärmeatlas sollte der Senat zeitnah eine CO₂-freie Wärmeplanung für das Bundesland erarbeiten, die alle verfügbaren und potenziellen CO₂-freien Wärmequellen in einem Kataster erfasst und gleichzeitig einen Ausbau- und Verdichtungsplan für die Fernwärme und Nahwärme erstellt, der überall dort, wo Wärmepumpen die Wärmeversorgung nicht sicherstellen können, ein Angebot für grüne Fernwärme liefert. Die von der swb der Enquetekommission vorgelegten Pläne reichen hierfür sowohl auf der Abnahmeseite als auch auf der Wärmeerzeugungsseite bei weitem nicht aus. So ist sowohl ein deutlich stärkerer Ausbau des Netzes notwendig, als auch eine andere Planung der grünen Fern- und Nahwärmeerzeugung, die sehr schnell auf einen Mix aus Abwärme und grüner Wärmeerzeugung setzt, ohne hierfür auf Biomasse-KWK mit Import-Biomasse zurückzugreifen. Um die Abwärmepotentiale adäquat nutzen zu können, muss zudem eine Absenkung der Netztemperatur in Wärmenetzen geplant werden. Zusätzlich müssen auch Vorrangflächen für Freiflächen-Solarthermie und Saisonwärmespeicher in geeigneter Größe ausgewiesen werden. Insgesamt ist trotz zurückgehenden Wärmebedarfs aufgrund der Sanierung der Gebäude von einem größeren Wärmebedarf im Fernwärmenetz als heute auszugehen. Bei Fortbestand des Kraftwerks Farge als klimaneutraler Erzeugungsstandort sollte von dort aus der Aufbau eines Fernwärmenetzes in Bremen-Nord näher untersucht werden. Ferner muss

geprüft werden, ob der Standort sich nicht auch zur zukünftigen Wärmeenerzeugung durch Wärmepumpen (z.B. mit Hilfe der Weser) oder Solarthermie eignet.

1.2.4 Grüner Wasserstoff

Das Bundesland Bremen wird einen erheblichen Wasserstoffbedarf haben – vor allem zur Versorgung des Stahlwerks für die Erzeugung grünen Stahls (Wasserstoffbedarf für die Direktreduktion von Eisenerz zur Herstellung von etwa 3 Mio. t Rohstahl etwa 4,3 TWh¹ jährlich), aber auch für weitere industrielle Anwendungen, Substituierung von fossilen Treibstoffen insbes. im Bereich Schifffahrt, Luftfahrt und Nutzfahrzeuge, zur Versorgung der KWK-Anlagen, die die Fernwärmeversorgung und das Stromnetz in den Zeiten absichern, in denen die Wind- und Solaranlagen keinen Strom liefern. In einem ersten Schritt ist das von swb und ArcelorMittal geplante Projekt der Errichtung eines zunächst 12 MW großen Elektrolyseurs richtig und sinnvoll. Es ist jedoch schon jetzt darüber hinaus zu planen und die Infrastruktur für eine 300 MW Elektrolyseur-Anlage vorzusehen.

Auch ist der Aufbau eines Elektrolyse-Testfeldes mit anfangs 2 MW und perspektivischen Erweiterungen der Elektrolysekapazität in Bremerhaven zu begrüßen, bei dem u.a. untersucht wird, ob Wasserstoff als Ersatz für fossile Brennstoffe bei energieintensiven Erhitzungs- oder Kühlprozessen in der Lebensmittelindustrie, für die maritime Wirtschaft und die Schifffahrt und Bojen zur Messung und Überwachung von Windgeschwindigkeiten geeignet ist. Darüber hinaus wird mit Blick auf die Entwicklung der Wasserstofferzeugungskosten, das Flächenangebot für Elektrolyseanlagen und den Hochlauf eines nationalen, europäischen bzw. internationalen Wasserstoffmarkts in der zweiten Hälfte der 2020er Jahre zu entscheiden sein, ob und in welchem Umfang die Wasserstoffversorgung für Bremen durch Erzeugung vor Ort gedeckt, über Pipelines realisiert oder über den Seeweg erfolgen kann. Da die unterschiedlichen Versorgungspfade sehr unterschiedliche Infrastrukturentwicklungen (für Strom, Wasserstoff und ggf. Wasserstoff-Seeterminals) erforderlich machen werden, sind hier schnellstmögliche Klärungen auf nationaler und europäischer Ebene notwendig. Um die Freiheitsgrade und die Attraktivität von Bremen und Bremerhaven als Wasserstoff-Standorte zu erhöhen, sollte das Land die unterschiedlichen Optionen vorsorglich auf der konzeptionellen Ebene beplanen und ggf. die erforderlichen Korridore vorsorglich planerisch sichern. Weiter kann Wasserstoff benötigt werden, um das an allen Müllverbrennungsanlagen aufgefangene CO₂ in klimaneutrale Kreisläufe von chemischen Produkten zu überführen. Ob darüber hinaus weitere Optionen zur Anwendung kommen sollen, die dieses CO₂ aus dem Kohlenstoffkreislauf endgültig entfernen, soll im weiteren Verlauf der Enquetekommission diskutiert werden. Bei allen Müllverbrennungsanlagen sollten spätestens ab Mitte des nächsten Jahrzehnts

¹ Bezogen auf den unteren Heizwert von Wasserstoff und unter Annahme einer Schrottzugabe von 20%.

entsprechende CO₂-Abscheidungsanlagen und ggf. auch CO₂-Transportinfrastrukturen vorgesehen bzw. geplant werden.

1.2.5 Gasnetz

Das Gasverteilnetz in Bremen wird spätestens ab 2030 um- und zurückgebaut werden müssen, da die Wärmeversorgung über Fernwärme, Nahwärme und das Stromnetz (Wärmepumpen) übernommen wird und der verbleibende Energiebedarf auf Wasserstoff umgestellt werden muss. Hierfür ist frühzeitig – im Rahmen der Wärmeplanung – eine abgestimmte Strategie mit den Gasnetzbetreibern zu erstellen, damit die Bremer Gaskunden hier nicht unnötige Kostenbelastungen aufgrund einer zu spät angepassten Gasnetzstrategie tragen müssen.

1.2.6 Abfall

Die Potentiale der Abwärmenutzung bei der Abfallverbrennung in den vier Bremer MHKWs sind bisher auch bei gleichbleibender Abfallmenge nicht vollständig ausgeschöpft. Im Rahmen der Fernwärmeplanung sollten insbesondere diese leicht zu verwertenden Potentiale schnellstmöglich erschlossen werden. Zu prüfen ist in dem Zusammenhang auch, inwiefern die Wärme flexibel nutzbar gemacht werden kann, indem entweder die Müllverbrennung im Winter hochgefahren oder flexibel zwischen Strom- und Wärmeauskopplung gewechselt werden kann. Es ist zu prüfen, wie durch CCU-Technologie das verbleibende fossile CO₂ aus Abfallverbrennung einer klimaneutralen Weiterverwendung und Wertschöpfung zugeführt werden kann. Zudem sollten die Abfallsammelfahrzeuge schnellstmöglich mit dem Bremerhavener Modellprojekt als Vorbild auf klimaneutralen Betrieb umgestellt werden.

1.3 Analyse - und Auswertungsmatrix

Tabelle 1.3.1 Sektormerkmale

Strom- und Fernwärmerzeugung, Strom-, Fernwärme- und Gasnetze						
A Wichtige Sektormerkmale 769 MW Kohlekapazität 460 MW Erdgaskapazität 260 MW Gichtgaskapazität 45 MW PV 203 MW Wind 115 MW Biomasse/ Abfall XX MW Abwärme Stromtransportnetz: 10.500 km Länge Gastransportnetz: 4700 km Länge Wärmenetz 420 km Länge		1990	2017	2030	Klima-neutralität	
	Historische und Zieldaten					
	CO ₂ -Emissionen (Mt)	5,9	6,6		0	
	Stromerzeugung (TWh)	6,4	8,8			
	dav. CO ₂ -frei	0%	6%		100%	
	FW-Erzeugung (TWh)	1,0	1,5			
	dav. CO ₂ -frei	39%	20%		100%	
	Andere wichtige Sektordaten					
	###					
	###					
Zentrale Entscheidungsfenster und Sektorträgheiten • Abschaltreihenfolge der Kohlekraftwerke, Ersatzinvestitionsdaten für Gas-KWK-Anlagen, Biomassekraftwerk • Vorlauf und Zeitfenster für Ausbau, Verdichtung und Temperaturabsenkung des Fernwärmenetzes • Ersatzinvestitionen für Gichtgasverstromung in Abhängigkeit von der Transformation des Stahlwerks • Vorlauf und Zeitfenster für weitere Erneuerbaren-Investitionen in Bremen • Vorlauf und Durchführung einer zentralen Wärmeplanung, die einen Rückbau/Stilllegung eines Großteils des Gasnetzes und einen Umbau des restlichen Netzes in Richtung Wasserstoff beinhaltet						

Tabelle 1.3.2 Strategien bzw. Sektorziele

		Kurzfristig	2030	Klimaneutralität
	1) Stromerzeugung dekarbonisieren 1.1. Kohlekraftwerk Hafen wird Mitte 2021 stillgelegt, Kohlekraftwerke Hastedt und Farge sollten spätestens bis Ende 2023 folgen. 1.2. Die übergangsweise vorgesehenen Gas-KWK werden aus einer Klimaneutralitätsperspektive Wasserstoff-ready geplant und errichtet. 1.3. Ein mögliches Biomassekraftwerk am Standort Farge wird ausschließlich mit Altholz mit möglichst geringen Antransport-Entfernungen aus Europa betrieben 1.4. Das gesamte Winderzeugungspotenzial im Bundesland Bremen wird ausgeschöpft. 1.5. Das gesamte Solarstromerzeugungspotenzial im Bundesland Bremen wird ausgeschöpft.	Kohleausstieg sollte bis 2023 erfolgen		
	2) Stromnetz und -verbrauch auf Klimaneutralität auslegen 2.1. Ausbau des Stromnetzes für die Elektrifizierung des Stahlwerks 2.2. Ausbau des Stromnetzes für einen vollständigen Roll-out mit Wärmepumpen und E-Autos, d.h. ca. 100% höherer Verbrauch als heute	Neue Gas-KWK-Anlagen sind H2-ready	Gas-KWK wird auf H2 umgerüstet	Gas-Kraftwerke sind H2-Kraftwerke
		WKA in Gewerbegebieten ermöglichen und weitere Flächen ausweisen	300 MW	400 MW Wind
		Massive Erhöhung Solarziele und 1-GW-Maßnahmenplan für Dächer & Freiflächen (inkl. Parkplätze)	500 MW	1000 MW Solar
		Bis 2022: Stromleitung für Schrottschmelze/ sowie ggf. eine DRI-Anlage/12-MW-Elektrolyseur	Stromleitung für vollständigen Umstieg des Stahlwerks auf eine Direktreduktions- / Elektroofenanlage	

	Bis 2022: 20 Schnelllade-E- Tankstellen in Bremen, einfache Bereitstellung privater 11-kw- Ladeinfrastruktur	Stromnetze sind vollständig umgebaut für Vollversorgung der Wärmepumpen und E-Mobilität	
3) Klimaneutrale Fernwärme ausbauen	Erstellung einer umfassenden Wärme- (Netz-)planung	Erweiterung auf XXXX km ¹	Erweiterung auf XXXX km ¹
3.1. Verdichtung und Ausbau des Fernwärmenetzes			
3.1.1. Bei Fortbestand des Kraftwerkstandorts Farge Aufbau eines Fernwärmenetzes in Bremen-Nord		CO ₂ -freier Wärmeanteil liegt bei XX% ¹	100% CO ₂ -freie Wärme
3.2. Einbezug grüner Fernwärme, u.a. große Wärmepumpen, industrielle Abwärme, Solarthermie, Wasserstoff-KWK, ...			
3.3 Ausweisung Vorrangflächen für Solarthermie und Saisonwärmespeicher			
4) Wasserstoff erzeugen und -netz errichten	Vorantreiben H2- Demo-Anlage von SWB/Arcelor Mittal (12 MW)	Elektrolyseur-Kapazität in Bremen liegt bei 300 MW	Elektrolyseur-Kapazität in Bremen liegt bei XXX MW ²
4.1. Erzeugung von grünem Wasserstoff in Bremen und Bremerhaven	Aufbau eines Elektrolyseur- Testfeldes (2 MW Elektrolysekapazität) in Bremerhaven (Fischereihafen)	Erweiterung der Elektrolysekapazität in Bremerhaven auf mindestens 10 MW	Erweiterung der Elektrolyseur-Kapazität in Bremerhaven auf [XXX] MW ²
4.2. Aufbau eines Wasserstoffnetzes und Anschluss an Seehäfen		Anschluss an bundesweites H2-Netz wird errichtet	Bremen in bundesweites H2- Netz integriert
5) Gasnetz und -nachfrage gezielt rück- und umbauen	Erstellung einer umfassenden Wärme- (Netz-)planung	Erdgasverbrauch für Wärmeanwendungen ist um XX % gesunken	Erdgas-verbrauch ist um 100% gesunken
5.1. Erdgasverbrauch wird auf Null reduziert			
5.2. Umbau des Gasnetzes zum Wasserstoffnetz für Industrie, KWK-Anlagen und einige H2-Tankstellen		H2-Verteilnetze werden errichtet	H2-Verteil- Netz in Bremen und Bremerhaven vollständig

Tabelle 1.3.3 Vorschläge zu politischen Maßnahmen

	Sektor Energie				
Ziel	Politische Instrumente				Offene Fragen
	Allein in der Kompetenz/Verantwortung Bremens	Effekte auf wichtige Sektordaten	2030/bis 2030	? / Zieljahr Klimaneutralität	
Stromerzeugung dekarbonisieren	1) Kohleausstieg 2023 Überprüfung der Handlungsoptionen auf Landesebene, falls die Kohlekraftwerke nicht 2023 abgeschaltet werden.	CO ₂ -Emissionen			Anmerkung: Genehmigung für das Gas-BHKW in Hastedt wurde im Juli 2020 erteilt. Laut swb können aktuell bis zu 20% Wasserstoff beigemischt werden.
	2) Gas-KWK als Übergangslösung etablieren - Es werden Gespräche mit der swb aufgenommen, um das Gas-BHKW in Hastedt Wasserstoff-ready zu machen, d.h. unter anderem die Motoren, Armaturen und Infrastrukturanbindungen müssen kompatibel mit der zukünftigen Wasserstoffnutzung sein. - Erarbeitung eines Folgenutzungskonzepts für ein mögliches Biomassekraftwerk am Standort Farge, in dem ausschließlich Altholz mit möglichst geringen Antransport-Entfernungen aus Europa zum Einsatz kommt.	CO ₂ -Emissionen			
	3) Windkraft ausbauen auf 300 MW bis 2030 und 400 MW im Zustand der Klimaneutralität - Ausweisung von Windflächen, u.a. im Gewerbegebiet - Genehmigung des Repowerings von Altanlagen mit höherer Leistung pro Anlage	CO ₂ -Emissionen			
	4) Photovoltaik ausbauen auf 1000 MW - Konzept für eine 100%-Solar-Dachstrategie: wirksames Instrument für alle Neubauten und Bestandsgebäude entwickeln, [(z.B. Solarpflicht im Falle einer Dachsanierung und/oder eines Eigentümerwechsels, Grunderwerbssteuervergünstigung - bei Eigentümerwechsel, Grundsteuervergünstigung ...)] - Förderprogramm für Dach-Vollbelegung - Konzept für eine rasche Überdachung aller noch vorhandenen Parkplätze ab xx PKW-Stellfläche/ Busbetriebshöfe (Staffelstrategie)				Zu klären bei Baupflicht: Auswirkungen auf Dachsanierungsquote bei Altbauten; Auswirkungen auf Wohnkosten, ggf. anhand Gutachten Arge Zeitgemäßes Bauen aus Kiel für Klimaschutzgesetz Stadt Hamburg;

	• Ausweisung von Vorrangflächen für Freiflächen-Solarthermie, Saisonwärmespeicher und Umweltwärmepumpen • PV-Pflicht für öffentliche Gebäude [2027/vor 2030] • Nutzung aller Dächer von öffentlichen Immobilienunternehmen für PV bis 2030 • Hindernisse für Balkon-PV-Anlagen beseitigen und Ausbau fördern • Prüfung der lokalen Hinderungsgründe beim PV Ausbau in Bremen, ggf. über Verbände oder Kurzstudie • Förderung/Unterstützung von Mieterstrom in Abstimmung mit den Möglichkeiten des Erneuerbaren-Energie-Gesetzes (EEG)				Wer zahlt Kosten für "Wirtschaftlichkeits"-Prüfung bei Abwägungsentscheidungen? Prüfauftrag: Reale Hinderungsgründe beim PV Ausbau in Bremen noch einmal untersuchen lassen, ggf. über Verbände oder Kurzstudie (Vgl. HTW Studie aus Berlin mit konkreten "stadtscharfen" Beispielen) Prüfung, ob EE-Versorgung für öffentliche Gebäude und WE-Bestand der öffentlichen Wohnungsgesellschaften durch eigene Gesellschaft sinnvoll ist. Bei Solarpflicht im Neubau: ggf. Begleitung mit Bremer Aufbau-Bank (BAB) -Förderkrediten für die Hauskäufer (insbesondere jungen Familien)
Stromnetz auf Klimaneutralität umbauen	1) Ausbau des Stromnetzes für die Umstellung des Stahlwerks auf die Direktreduktions/Elektrostahl-Route (z.B. durch eine Öffentlich-Private-Partnerschaft mit swb/ wesernetz?) • Zügige Planung der Leitungsanbindung und die Transformatorstationen für den Schrottschmelzer durch swb • Zügige Genehmigung durch Senat von Bremen • Schnellstmögliche (Vor-) Planung des Netzausbaus (Übertragungsnetz) für die vollständige Umstellung des Stahlwerks auf die Direktreduktions-/Elektrostahl-Route mit Blick auf die Wasserstoff-Versorgung (Elektrolyse-	CO ₂ -Emissionen			Inwiefern kann swb/wesernetz hier verpflichtet werden?
		EE-Strom			

	Hub in Mittelsbüren, Pipeline-Anbindung) sowie den zusätzlichen Strombedarf sowie die höhere Spitzenlast, ggf. in Vorleistung durch eine Gesellschaft des Landes				
	2) Ausbau und Umbau des Stromnetzes für einen vollständigen Roll-out mit Wärmepumpen und E-Autos, d.h. ca. 100% höherer Verbrauch als heute - Kurzfristige Planung und Bau von 20 Schnelllade-E-Tankstellen im Land Bremen am Mittelspannungsnetz, Aufbau Ladeinfrastruktur für E-Mobilität in städtischen und landeseigenen Liegenschaften Planung einer nötigen Verteilnetzstärkung im Zuge der fast vollständigen Elektrifizierung von Wärme, Verkehr und Industrie durch Wesernetz - Voraussetzungen für Sektorkopplung jenseits des Verteilnetzes schaffen u.a. Digitalisierung, Datenerhebung, rechtl. Voraussetzungen (Datenschutz), Kommunikation Stromnetze, Smart Metering in der Fläche, Reservekapazität, Reform Netzentgelte	CO ₂ -Emissionen			
		EE-Strombed.			
		EE-Stromanteil			
					Abklärung der von der swb geplanten Maßnahmen zum Thema Sektorenkopplung
Klimaneutrale Fern- und Nahwärme	1) Zügige Erarbeitung und Umsetzung einer auf Klimaneutralität ausgerichteten verbindlichen Wärmeplanung für Bremen und Bremerhaven durch den Senat: - Klare, straßenbezogene Planung, wo grüne Fernwärme, grüne Nahwärme und Einzelheizungslösungen zum Einsatz kommen sollen - Investitionsplanung mit den Wärmeversorgungsunternehmen, wann welche Strecken erweitert, verdichtet und auf Klimaneutralität ausgerichtet werden (u.a. niedrigere Vorlauftemperaturen)	Fernwärmefaktor			Berücksichtigung des Fernwärme-Gutachtens
	2) Regelungen für Fernwärmeanbieter - Verankerung einer Pflicht für alle (Fern)wärmeversorgungsunternehmen und Fernwärmenetzbetreiber, Dekarbonisierungspläne aufzustellen (Inhalte: Fahrplan für die Klimaneutralität, spätestens bis 20xx, Erreichung eines Mindest-EE-Anteils bis YZ in Höhe von ZY %) - Eröffnung der Einspeisemöglichkeit Dritter von grüner Fernwärme - Gesetzliche Verankerung einer Veröffentlichungspflicht für (Fern)wärmeversorgungsunternehmen und Fernwärmenetzbetreiber auf Landesebene (CO₂-Wert, EE-Anteil, Primärenergiefaktor (PE-Faktor))	CO ₂ -Emissionen			Prüfung verschiedener Instrumente zur Erhöhung der Anschlussdichte Jahreszahlen für Klimaneutralität werden in Abstimmung mit dem Fernwärmegutachten

	Gesetzliche Verankerung einer Preistransparenz für Fernwärmenetzentgelte, einer Preisregulierung bzw. Preiskontrollen für Fernwärmeanbieter zum Schutz der Endverbraucher:innen				aktualisiert, Diskussion bewegt sich zwischen 2030–2040 Berücksichtigung des Fernwärme-Gutachtens
	3) [Landeswärmegesetz] - mit Fernwärme-Emissionsfaktor 0 g CO₂/kWh für den Teil der Wärme der nicht aus Müll gewonnen wird (ohne Altholz/ Biomasse) bis spätestens [20xx] - Verpflichtender Austausch von Nichterneuerbaren-Heizungsanlagen nach [xx] Jahren	Fernwärmefaktor	0 g/kWh		
Grüner Wasserstoff	1) Erzeugung grüner Wasserstoff - Zügige Genehmigung der Elektrolyseanlagen (12/100 MW) beim Stahlwerk durch Bremer Senat - Planung des Aufbaus der Elektrolyse-Kapazität in Mittelsbüren auf 300 MW durch Bremer Senat und swb - Zügige Planung, Beantragung und Genehmigung der 380kV-Leitung nach Mittelsbüren durch Bremer Senat - Aufbau der Elektrolysekapazität im Fischereihafen (Bremerhaven) auf mindestens 10 MW bis spätestens 2030	CO ₂ -Emissionen			Erweiterung um Wasserstoff-Vorhaben in Bremerhaven: Elektrolyseur ist an DyNaLab (IWES) angeschlossen. Zu prüfen: Welche zusätzlichen Leitungen (Strom und Gas) wären notwendig?
	2) Umsetzung einer Wasserstofferzeugungs/-importstrategie von Bremen - Gemeinsame Planung mit swb/EWE, Stahlwerk, Tennet - Schnellstmögliche (Vor-) Planung der Gasnetzanbindung zur Versorgung einer Direktreduktionsanlage, zunächst mit Anteilen von Erdgas und perspektivisch für die vollständige Wasserstoffnutzung - Prüfung eines Wasserstoff-Import-Netzes für Norddeutschland mit Start in Bremerhaven - Prüfung der Chancen für die Bremischen Häfen als Wasserstoff-Import-Terminal - Zügige Planung und Bau einer Pipeline nach Huntorf zum Anschluss an die norddeutsche Kaverneninfrastruktur	CO ₂ -Emissionen			
Gasnetz rück- und umbauen	1) Erstellung einer städtischen Wärmeplanung. Planung für Gasrückzugsgebiete und den Umbau des Gasnetzes zu einem Wasserstoffnetz (als Teil der verbindlichen städtischen Wärmeplanung) in Bremen und Bremerhaven	CO ₂ -Emissionen			

	• Zeitliche Planung der Stilllegung (bzw. des Abbaus) von Gasverteilnetzen zur Wärmeversorgung • Planung des Umbaus des verbleibenden Gasnetzes zu einem Wasserstoffnetz, vor allem für Industrie, Kraftwerke und Wasserstoff-Tankstellen • Gemeinsame Planung von Senat und Wesernetz				
		CO ₂ -Emissionen			
Klimaneutrale Abfallwirtschaft	1) Ausbau und Flexibilisierung der Wärmeauskopplung der MHKW's im Lande Bremen • Planung und Ausbau im Rahmen der Wärmeplanung/ -netzausbau	CO ₂ -Emissionen			Offene Frage: Wie kann eine Flexibilisierung der MHKW's aussehen, die zwischen Wärme und Strom wechselt?
	2) Umbau aller Abfallsammelfahrzeuge auf Elektro- oder Wasserstoffbetrieb	CO ₂ -Emissionen			Prüfung von CCS/CCU im Zusammenhang mit Abfallanlagen im Land Bremen im weiteren Verlauf der Enquete
	3) In der Abwasseraufbereitung in Kläranlagen technische Möglichkeiten zur weiteren Energieeffizienz ausnutzen				

	Bundes- oder EU-Rahmensetzungen, zu beeinflussen durch Bremen	Effekte	2030	Klima-neutralität
	1) Kohleausstiegsgesetz, EU-Emissionshandel, nationaler Emissionshandel (CO ₂ -Preis) ab Januar 2021	CO ₂ -Emissionen		
		Stromerz./bed.		
		Wärmeerz./bed.		
		EE-Bedarf		
		H2/PtX-Bedarf		
	2) EEG	CO ₂ -Emissionen		
		Stromerz./bed.		
		Wärmeerz./bed.		

			EE-Bedarf		
			H2-/PtX-Bedarf		
	3) Wasserstoffförderung und Wasserstoffstrategie		CO ₂ -Emissionen		
			Stromerz./bed.		
			Wärmeerz./bed.		
			EE-Bedarf		
			H2-/PtX-Bedarf		
	4) Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG): Verlässliche Gestaltung des KWKG bis 2030				
	5) Bundesförderprogramm effiziente Wärmenetze (BEW)				

2. Sektor Industrie und Wirtschaft

Der Berichtsteil enthält Inhalte und Maßnahmenvorschläge, die teils bereits konsensual, teils kontrovers diskutiert wurden. Wo kein Konsens herrscht, ist dies durch eckige Klammern kenntlich gemacht.

Die Analysen der Enquetekommission basieren mit Blick auf die sektoralen Abgrenzungen auf den Energie- und CO₂-Bilanzen der amtlichen Statistik. Der Sektor Industrie (das sog. Verarbeitende Gewerbe) umfasst dabei Unternehmen, die im Bereich der Herstellung von Waren sowie der Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen tätig sind und schließt sowohl die in diesen Bereichen tätigen Industrie- als auch die Handwerksbetriebe und -unternehmen ein. Erfasst werden dabei in der Regel Unternehmen/Betriebe mit 20 Beschäftigten und mehr, kleinere Unternehmen werden üblicherweise dem Bereich „Gewerbe/Handel/Dienstleistungen“ (GHD) zugerechnet. Die Energieeinsätze und CO₂-Emissionen des Wirtschaftsverkehrs werden im Wesentlichen im Sektor Verkehr bilanziert und hier nicht in die Analysen einbezogen².

2.1 Zielzustand der Klimaneutralität

Die Beschreibung des Zielzustands der Klimaneutralität erfolgt aus der Perspektive der Zukunft. Es wird hierbei angenommen, dass der Zustand der Klimaneutralität realisiert wurde, und es wird teils rückblickend der Weg dorthin skizziert.

Die Industrie des Landes Bremen hat als historisch zweitgrößter Verursachersektor von Treibhausgasemissionen [6] einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität erbracht. Grundlage dafür sind verstärkte Maßnahmen zur weiteren Energieeffizienz, die Nutzung und Erzeugung regenerativer Energien, die Elektrifizierung sowie - bevorzugt für die Stahlerzeugung - der umfangreiche Einsatz von klimaneutralem grünem Wasserstoff. Diese senken nicht nur die industriellen Treibhausgasemissionen auf Null, sondern helfen auch Wertschöpfung und Beschäftigung in den industriell geprägten Städten Bremen und Bremerhaven zu sichern, sowie über die Verknüpfung zwischen klimaneutralen Produktionsweisen in der Stahlerzeugung und bei den Weiterverarbeitern von Stahl das Angebot von Produkten mit einem minimalen CO₂-Fußabdruck zu verbreitern

² Auch nach der Umstellung des Stahlwerks auf Direktreduktion und Elektro-Lichtbogenöfen werden aus den Elektrostahlanlagen noch minimale und nicht vermeidbare CO₂-Emissionen z.B. aus dem Elektrodenabbrand entstehen, die – wie die nicht vermeidbaren Emissionen z.B. aus der Landwirtschaft – dann im Rahmen von negativen Emissionen (d.h. technische oder natürliche Senken) auf gesamtstaatlicher Ebene ausgeglichen werden müssen.

Angesichts der großen Rolle der Stahlerzeugung für CO₂-Emissionen in Bremen ist es wichtig hervorzuheben, dass die Erreichung von Klimaneutralität auf zwei unterschiedlichen Wegen erfolgt ist:

- Für das Verarbeitende Gewerbe jenseits der Stahlherstellung haben sich die grundlegenden Produktionstechnologien nur wenig verändert. Im Kern wurde die Energieeffizienz der Prozesse weiter erhöht, es werden direkt erneuerbare Energien eingesetzt und die Prozesse sind elektrifiziert, d.h. die Energieträgerbasis wurde verändert (was an einzelnen Stellen, aber keineswegs durchgängig zu Technologiewechseln geführt hat).
- Für die Stahlerzeugung ging es dagegen um einen grundlegenden Technologiewechsel in Kombination mit einem Wechsel der Energieträger. Die Produktionstechnologie der Roheisenerzeugung im Hochofen und der Rohstahlerzeugung im Konverter wurde einerseits abgelöst durch die Herstellung von Eisenschwamm in Direktreduktions- (DRI-) Anlagen mit Wasserstoff als Reduktionsmittel und Energieträger und der nachgeschalteten Erzeugung von Stahl in einer Elektrostahlanlage (grüner Primärstahl) und andererseits durch die Erzeugung von Stahl aus recyceltem Schrott (grüner Sekundärstahl)³

Insbesondere für die Umstellung der Stahlherstellung auf grünen Stahl bedurfte es umfangreicher Flankierungen auf deutscher und europäischer Ebene, um Wettbewerbsnachteile durch diese Umstellung und damit auch Carbon Leakage effektiv zu vermeiden.

Im Luftfahrzeugbau und dem Kraftfahrzeugbau hat eine konsequente Umstellung auf für Wasserstoff oder wasserstoffbasierte Flugtreibstoffe geeignete klimaneutrale Antriebssysteme für Flugzeuge, Raketensysteme in der Raumfahrt sowie die vollständige Umstellung der Produktion auf [Fahrzeuge mit elektrischen Antrieben] stattgefunden. Der Energieverbrauch in der Produktion wurde durch Maßnahmen der Energieeffizienz und durchgängiger Elektrifizierung (z.B. auch durch Photovoltaikanlagen auf und an den Gebäuden) sowie einer deutlichen Reduzierung von Abfällen erreicht. Darüber hinaus wurde durch die Einführung eines BremenLabel die Zertifizierung von Zulieferern an die Klimaneutralität der Produkte und Materialien gebunden. Nach Umstellung auf eine CO₂-neutrale Produktion konnte sich die Bremer Schwerindustrie sowohl auf dem heimischen Markt wie auch dem Weltmarkt behaupten und seine Marktposition ausbauen. Der Fahrzeugbau ist ein wichtiger Abnehmer von grünem Stahl aus Bremen.

³ Mit der grundlegenden technologischen Umstellung der Stahlerzeugung entstehend auch Folgewirkungen für andere Bereiche. Mit der (schrittweisen) Abschaltung der Hochöfen in Bremen wird die (CO₂-intensive) Verstromung der im Hochofen und im Konverter entstehenden Kuppelgase im Kraftwerk Mittelsbüren entfallen. Auch die teilweise auf Abfallstoffen der Hochöfen beruhende Zementproduktion in Bremen wird sich mit der Umstellung der Stahlerzeugung auf die Direktrecycling-Elektrostahl-Route deutlich verändern.

Die Kaffeeröstereien, die Fischverarbeitung und die Brauereien haben ihre Energieeffizienz weiter deutlich gesteigert und realisieren Strom- und Wärmeversorgung vollständig mit erneuerbaren Energien.

Bei der Herstellung von Fliesen und Keramik ist neben erhöhter Energieeffizienz in den Hauptaggregaten, z.B. durch eine nochmals verstärkte Wärmerückgewinnung, sowie der Beleuchtungstechnik vor allem eine durchgreifende Elektrifizierung sowie ggf. durch Nutzung von in Bremen erzeugtem Wasserstoff für CO₂-freie Verbrennungsprozesse erreicht.

Die wärmeintensiven Teile der Industrie in Bremen bleiben jedoch nicht nur Energieverbraucher, sondern tragen durch die Einspeisung von Abwärme in die Bremer Fernwärmeversorgung auch zur übergreifenden Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Bremen bei.

Die Dach- und Gebäudeflächen werden auch in der Industrie möglichst umfangreich für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen, z.B. der Photovoltaik, genutzt.

Angesichts der dominanten Bedeutung des neuen Energieträgers Wasserstoff kann sich Bremen auch zu einem wichtigen Logistikstandort für die Wasserstoffversorgung entwickeln. Der vor allem für die Umstellung der Stahlerzeugung erforderliche klimaneutrale, grüne Wasserstoff wird [zu etwa einem Drittel/zu erheblichen Teilen] im Rahmen der „Wasserstoff-Hanse“ durch Elektrolyseure z.B. im Industriehafen Bremen produziert sowie über Pipelines aus der norddeutschen Pipeline und Kavernenspeicher-Infrastruktur bezogen. [Zwei Drittel/ Der restliche Teil] des Bedarfs wird über die Bremischen Häfen, die Norddeutschen Häfen per Schiff sowie durch Anschluss an das europäische Gasnetz importiert.

Die Häfen in Bremen und Bremerhaven sind einerseits zu wichtigen Standorten für Elektrolyseanlagen zur regionalen Produktion von grünem Wasserstoff geworden. Die Anbindung an das europäische Offshore-Windkraftnetz bildet dabei einen wichtigen Standortvorteil. Andererseits hat sich Bremerhaven zu einem zentralen Vertankungspunkt für auf grünem Wasserstoff basierende Schiffstreibstoffe und möglicherweise auch als Anlandepunkt für per Schiff antransportierten Wasserstoff oder wasserstoffbasierte Energieträger entwickelt.

Die Infrastruktur der Bremischen Häfen wird durch Bremenports instandgehalten und weiterentwickelt. Dazu gehört neben der Kajeinfrastruktur und den Umschlagsflächen auch die Hafeneisenbahn. Bremenports hat mit der Greenportsstrategie Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsziele in der Unternehmensstrategie verankert. Seit 2009 konnten die Emissionen um 70% reduziert werden. Bremenports hat sich das Ziel gesetzt die Hafeninfrastruktur komplett CO₂-neutral bis 2024 zu gestalten [7]. Die Baggerflotte ist bei dieser Berechnung ausgenommen. Darüber hinaus wird durch die Schaffung von Landstromanschlüssen eine elektrische Versorgung von liegenden Schiffen im Hafen geschaffen. Damit wird die Emission von im Hafen liegenden Schiffen reduziert [8].

In der Planung und Entwicklung der Gewerbegebiete nimmt Klimaschutz einen hohen Stellenwert ein und die Gewerbegebiete folgen weitgehend dem Konzept der Zero-Emission-Gewerbegebiete. Die ansässigen Unternehmen werden mit Strom, Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energiequellen versorgt bzw. erzeugen Energie mit eigenen klimaneutralen Anlagen, wie Solaranlagen auf freien Dach- und Gebäudeflächen. Die Unternehmen produzieren nur noch in einem sehr geringen Maße Treibhausgase und der Verkehr, auch der Lieferverkehr ist weitgehend dekarbonisiert. Der Gebäudebestand ist auf ein möglichst hohes Maß saniert. Die Gewerbegebiete werden hinsichtlich ihres Flächenverbrauchs sparsam geplant und die Flächen in bestehenden Gewerbegebieten werden effizient genutzt, um unter anderem Bodenversiegelung zu vermeiden. Dank eines Gewerbegebietsmanagements werden Synergien zwischen den Unternehmen geschaffen, Stoffströme optimiert und Stoffstromkreisläufe entwickelt. Neue Unternehmen mit klimafreundlichen Unternehmenskonzepten werden durch gezielte Ansprache, Beratung und Betreuung der Wirtschaftsförderung angeworben.

2.2 Zentrale Handlungsfelder

Die bremische Industrie ist traditionell durch einen hohen Anteil großbetrieblicher Strukturen geprägt und weist eine Konzentration auf ausgewählte Branchen aus. Prägend sind der Automobilbau, der Luft- und Raumfahrzeugbau, die Stahlindustrie sowie verschiedene Bereiche im Nahrungs- und Genussmittelsektor [9]. In diesen Branchen besteht gleichfalls ein besonders ausgeprägtes Umstellungserfordernis hin zu einer CO₂-reduzierten Produktion und entsprechenden Produkten. Daher ist eine erfolgreiche Transformation dieser Branchen sowohl eine Voraussetzung für das Erreichen bremischer Klimaziele als auch für die wirtschaftliche Zukunftsfähigkeit dieser zentralen Säulen der Industrie des Landes. Neue Aktivitäten/Ansiedlungen/Green Tech können dabei in beiden Städten einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung einer klimaverträglichen Wirtschaft leisten.

Wirtschaft und Industrie des Landes sind in besonderer Weise auf eine konsequente und zügige klimafreundliche Transformation angewiesen. Erfolgreiche Schritte in Richtung Klimaneutralität können ein Markenzeichen für Produktionsweise und Produkte bremischer Herkunft werden. Die Enquetekommission empfiehlt dafür ein "BremenLabel", das durch Senat, Sozialpartner und Umweltverbände, gestützt durch Beurteilungen einer internationalen Expert:innen-Kommission, anlassbezogen erteilt wird und damit einerseits als Anreiz für CO₂-reduzierte Produkte und Verfahren und andererseits als Qualitätsausweis bei der Vermarktung dieser Erzeugnisse dienen soll.

2.2.1 Stahlindustrie

Die Stahlindustrie soll angesichts des hohen Ausgangsniveaus bei den CO₂-Emissionen (im Jahr 2017 nach Quellenbilanz 4,157 Mio. t CO₂ [10]) den größten aller Beiträge zu einer deutlichen Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 leisten. Der Anteil der Hochofenroute der AMB repräsentiert mit allein 2,8 Mio. t CO₂ den größten Anteil, in der Verzinkung, den Walzwerken und weiteren Prozessen entstehen nochmals knapp 0,7 Mio. t

CO₂. Darüber hinaus wird ein Teil der bei der Stahlerzeugung entstehenden Emissionen über das Gichtgas an das SWB-Kraftwerk [Block 4] weitergeleitet und dort freigesetzt.

Bei Fortschreibung des bestehenden Produktionsumfangs von mehr als 3 Mio. Tonnen Flachstahl pro Jahr sollen die Emissionen der Stahlwerke Bremen bis 2030 nach den aktuellen Plänen des Unternehmens um 35 bis zu 40% reduziert werden. Daraus würde eine Minderung um bis zu 1,4 Mio. t CO₂ [alternativ: deutlich über einer Mio. t CO₂] und damit mehr als zehn Prozent des gesamten Emissionsniveaus für Bremen (Basis 2017) resultieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, soll der Hochofen 3 nach dem Ende der aktuellen Hochofenreise nach Unternehmensangaben spätestens zwischen 2026 und 2028 vollständig durch einen Elektrolichtbogenofen zur Schrottschmelzung ersetzt sein. Daneben sollen im Hochofen durch den Einsatz von Erdgas- und Wasserstoffanteilen erste Erfahrungen mit diesen Energieträgern gesammelt werden. Insgesamt kann so eine CO₂-Emissionsreduktion in einer Größenordnung von ca. [20%] erzielt werden [\[11\]](#).

Aufgrund neuer Planungsüberlegungen kann es bereits im Zuge des Ersatzes von Hochofen 3 noch zu weiteren Umstellungsmaßnahmen auf die mit dem Ziel der Klimaneutralität kompatible Technologie-Route der Stahlerzeugung kommen, z.B. durch die bereits frühzeitige Errichtung einer Anlage zur Direktreduktion von Eisenerz. Diese Entwicklungsoption wird im Endbericht der Enquetekommission näher betrachtet bzw. berücksichtigt.

Im größeren Hochofen 2 kann im geplanten Entwicklungspfad kurzfristig durch entsprechenden Wasserstoff- und Erdgaseinsatz eine Senkung der Emissionen in Höhe von [5-15%] erreicht werden, bevor auch hier nach dem Ablaufen der aktuellen Hochofenreise [im Jahr 203x] der grundlegende Technologiewechsel zu Direktreduktion und Elektrostahlwerk vollzogen werden kann. In einer ersten Stufe wird die Direktreduktionsanlage mit hoher Wahrscheinlichkeit auch mit Erdgas betrieben werden müssen [\[11\]](#). Je schneller die Wasserstoffversorgung ausgeweitet werden kann, umso schneller werden die Erdgasanteile durch klimaneutralen Wasserstoff ersetzt werden können.

In den weiteren Beratungen der Enquetekommission ist zu klären, welche Möglichkeiten der Beschleunigung dieses Vorhabens – zum Beispiel durch Ersetzung des Hochofens 3 schon im Jahr 2024 – realisierbar sind und welche Handlungsoptionen bezüglich einer Reduzierung von CO₂ Emissionen in den Walzwerken, dem Dampfkessel und der Verzinkungsanlage bestehen. Um einen weiteren entscheidenden Schritt zur Dekarbonisierung der Stahlproduktion im Bremer Westen durchzuführen, muss Hochofen 2 nach bisherigen Planungen von AMB zwischen 2032 und 2035 ersetzt werden [\[11\]](#). In den weiteren Beratungen wird sich die Enquetekommission mit einer möglichen Vorziehung dieses Zeitpunktes befassen. Soweit sich kein anderes Verfahren zur CO₂-emissionsarmen Stahlproduktion anbietet, wird Hochofen 2 durch eine DRI-Anlage in Kombination mit einem Lichtbogenofen (Electric Arc Furnace – EAF) ersetzt. Mit der Einführung der Direktreduktionsanlage kommt es für die Reduktion von

Eisenerz zum Einsatz von Erdgas als Einstieg sowie je nach Verfügbarkeit zu dessen vollständigen Ersatz durch Wasserstoff. Diese Transformation eröffnet den Weg zu einer CO₂-freien Stahlproduktion [zwischen 20xx und 20xx].

Diese schrittweise Umstellung der Stahlherstellung bedarf jedoch umfangreicher Vorleistungen im Bereich der Stromnetze, der Versorgung mit klimaneutralem Wasserstoff [und für die Einstiegsphase in die Direktreduktions-Technologie auch für die Erdgasanbindung].

Zur notwendigen Versorgung mit Wasserstoff müssen z.B. im Industriehafen Elektrolysekapazitäten aufgebaut werden. Als erster Schritt zur Sicherung und Realisierung des ersten Einsatzes von Wasserstoff im Stahlwerk erfolgt der Aufbau eines 12-MW-Elektrolyseurs. Ein weiterer Ausbau der Erzeugungskapazität auf 100 MW lässt sich nach den jetzigen Abschätzungen ohne neuen Stromanschluss im Rahmen der vorhandenen Strukturen bis 2024 erreichen [\[12\]](#).

Die Stromversorgung des den Hochofen 3 ersetzenden Lichtbogenofens mit einer Trafoleistung von 300 MW bei gleichzeitigem Ausbau der Elektrolyseanlage auf eine Anschlussleistung von 300 MW möglichst in den Jahren 2026 bis 2028 erfordert aber den zusätzlichen Anschluss an das Übertragungsnetzwerk der TenneT, d.h. den entsprechenden Leitungsausbau zum Umspannwerk im Niedervieland [\[13\]](#). Insbesondere sollte eine Situation vermieden werden, dass für eine mögliche vorzeitige Zustellung eines Lichtbogenofens als Ersatz für Hochofen 3 im optimalen Szenario schon im Jahr 2024 aus der Netzinfrastruktur ein entwicklungshemmender Engpass entstehen kann bzw. schon für 2024 die erforderliche Trafoleistung von 300 MW gesichert werden kann.

Um auch in den 2030er Jahren die langfristige Strom- und Wasserstoffversorgung für die Umstellung des Hochofens 2 zu gewährleisten, muss die Stromnetzanbindung für einen weiteren Lichtbogenofen nochmals um XXX MW weiter verstärkt werden. Darüber hinaus sollte die Planung einer Pipeline nach Huntorf zum Anschluss an die norddeutsche Kaverneninfrastruktur [\[13\]](#) frühzeitig begonnen werden, damit Importe für die Nutzung von Erdgas im Stahlwerk verlässlich und zügig reduziert werden können. In welchem Umfang für die übergangsweise Nutzung von Erdgas für die Eisenerz-Direktreduktion Anpassungen der Erdgasinfrastruktur erfordern kann, wird die Enquetekommission in ihren weiteren Beratungen behandeln. Die Netzanbindung der Offshore-Windkraftfelder in der Nordsee mit einem Anlandepunkt in Bremen kann die Attraktivität des Standorts Bremen für die Wasserstofferzeugung bzw. die Produktion von grünem Stahl weiter erhöhen.

Die Entscheidungskompetenzen für den erforderlichen Netz- und Leitungsausbau obliegen der Freien Hansestadt Bremen sowie der swb/EWE/wesernetz bzw. dem Übertragungsnetzbetreiber TenneT. Die Planungen für den Netzausbau seitens der Netzbetreiber werden jedoch erst nach einem entsprechenden Antrag bzw. Auftrag ausgelöst.

Größere Netzanpassungen im Bereich der 380-kV-Anbindung werden nach ersten Schätzungen Zeiträume von 5 bis 10 Jahre erfordern.

Um die Planungs- und ggf. auch die Genehmigungsprozesse jenseits der momentan absehbaren bzw. konkret absehbaren Netzverstärkungsanträge auch für den mittelfristigen Horizont zu beschleunigen, wird die Enquetekommission in ihren weiteren Beratungen auch diskutieren, ob hier das Land entsprechend tätig werden kann.

Die Anbindung an das europäische Gasnetz schafft die notwendigen Importkapazitäten für klimaneutralen Wasserstoff bis hin zur Nutzung der Infrastrukturen des Rotterdamer Hafens. [Dabei wird im Anfangsstadium möglicherweise nicht ausschließlich grüner Wasserstoff genutzt bzw. importiert werden können. Der ggf. erforderliche weitgehend klimaneutrale Wasserstoff im Übergang jenseits des grünen Wasserstoffs ([z.B.] blauer, türkiser Wasserstoff) sollte jedoch mit zunehmenden Anteilen und schnellstmöglich ([spätestens bis 2040]) vollständig durch grünen Wasserstoff substituiert werden.]

Eine vollständige Versorgung mit Wasserstoff kann auch über Importe über die Bremischen Häfen ermöglicht werden. Dafür bedarf es strategischer Anstrengungen, um die gesellschaftlichen, politischen, planerischen und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen für den Aufbau von Terminals für Wasserstoff oder wasserstoffbasierte Rohstoffe zu schaffen und durch die Akquisition der notwendigen Fördermittel Investitionsentscheidungen zugunsten von Bremen zu ermöglichen. Eine Spezifikation der hierfür notwendigen Schritte soll bis zum Abschlussbericht erarbeitet werden.

Die Schaffung einer großskaligen Elektrolyse- bzw. der entsprechenden Leitungs-Infrastruktur lässt sich nach jetziger Erkenntnis spätestens bis 2038 erreichen, so dass spätestens bis dahin eine vollständige Umstellung der Stahlerzeugung in Bremen auf klimaneutralen Stahl erreicht werden kann [\[12\]](#).

Es wird in weiteren Beratungen der Enquetekommission zu prüfen sein, wie das verbleibende fossile CO₂, das möglicherweise aus der Bereitstellung des Wasserstoffs resultiert, einer klimaneutralen Weiterverwendung (CCU) und Wertschöpfung zugeführt werden kann.

Für die Auslösung der unternehmensbezogenen Investitionen in Höhe von insgesamt wahrscheinlich [mehr als drei Mrd. €] wird die Wirtschaftlichkeit der zukünftigen Produktion entscheidend sein. Wesentliche Hebel dafür liegen in der Hand des Bundes und der Europäischen Union. Bremen sollte sich für faire Rahmenbedingungen, z.B. durch einen CO₂-Grenzausgleich zur Vermeidung von Carbon Leakage, für die erforderlichen Förderprogramme für Investitionsmaßnahmen und andere Maßnahmen zur Reduzierung der Herstellungskosten auf ein marktgängiges Niveau (z.B. Carbon Contracts for Difference) einsetzen (für eine Übersicht siehe [\[14\]](#)).

2.2.2 Andere Sektoren des Verarbeitenden Gewerbes

Im Ernährungsgewerbe mit einem CO₂-Ausstoß von 0,132 Mio. t CO₂ (Methode: Quellenbilanz, Jahr: 2017) [10] sind vor allem die Kaffeeröstereien und das Brauereiwesen große Emittenten. Dieser Sektor mit dem zweitgrößten Emissionsvolumen in der Industrie besteht aus wenigen Unternehmen.

Im Bereich der Kaffeeröstereien werden seit knapp zehn Jahren KWK-Anlagen sowie Wärmerückgewinnung eingesetzt, deren Wirtschaftlichkeit wegen der Einspeisung ins öffentliche Netz von der EEG-Umlage und dem KWK-Gesetz abhängig ist. Deswegen ist das Einspeisen bei einzelnen Kaffeeröstern in den vorherigen Jahren eingestellt worden. Beim Übergang auf klimaneutrale Technologien ist es demnach notwendig, dass die Einspeisung von Strom oder Wärme, soweit sie nicht durch Anschluss an das Fernwärmenetz erbracht werden kann, durch eine erneute Überarbeitung des EEG und des KWKG befördert und nicht gebremst wird. Das Brennstoffemissionshandelsgesetz kann hier weitere Anreize zur Umstellung bieten. Die Umstellung auf klimaneutrale Technologien kann beispielsweise durch die Elektrifizierung von Produktionsprozessen zu Power-to-heat/Power-to-steam durch (selbsterzeugten) regenerativen Strom erfolgen.

Das Fliesen- und Keramikproduzierende Gewerbe (0,047 Mio. t CO₂ (Methode: Quellenbilanz, Jahr: 2017)) [10] schafft kurzfristig eine Reduzierung der CO₂-Emissionen durch eine Verdünnung von Fliesen und einer daraus resultierenden Einsparung des thermischen Energieverbrauchs. Mittelfristig können CO₂-Emissionen durch eine Anpassung der Sprüh- und Ofentechnologie reduziert werden, die bisher mit Erdgas betrieben werden. Durch eine Beimengung von grünen Gasen von bis zu 30% bei den thermischen Prozessen könnten die CO₂-Emissionen weiter reduziert werden. Langfristig ist eine Umstellung auf eine CO₂-freie thermische Behandlung notwendig [15]. Ob und welche Rolle Strom und Wasserstoff hier spielen können, ist letztlich eine wirtschaftliche Frage. Auch hier sollten die Rahmenbedingungen ggf. über entsprechende allgemeine Förderprogramme seitens des Landes verbessert werden.

Die Unternehmen und Anlagen des Fahrzeug- und Luftfahrzeugbaus einschließlich der Raumfahrt verursachen zusammen Emissionen in Höhe von 0,037 Mio. t CO₂ (Methode: Quellenbilanz, Jahr: 2017) [10].

Mercedes wird in Bremen zunehmend Elektro-Fahrzeuge und Fahrzeuge mit anderen alternativen Antrieben produzieren. Diese Transformation sollte umfassend auch durch die Fahrzeugbeschaffung für die Fuhrparks der öffentlichen Hand lokal und bundesweit unterstützt werden. Das Unternehmen wird in Bremen, wie in all seinen Werken, ab 2022 CO₂-neutral produzieren. Das örtliche Werk realisiert dies neben laufenden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz vor allem durch den CO₂-freien Strombezug von der swb und der Fernwärmeversorgung. Zu klären ist, in welchen Etappen der geplante Photovoltaik-Ausbau im Bereich des Werks erfolgen kann bzw. soll und wie hier die Kapazitäten steigerbar sind. In der Konzernstrategie ist vorgesehen, dass ab 2039 „nur noch Produktionsmaterialien

die Werkstore von Mercedes-Benz passieren, die in allen Wertschöpfungsstufen bilanziell CO₂-neutral sind“ [16]. Für den Endbericht wird die Kommission klären, wie eine CO₂ Reduktion der Produktionsmaterialien des Bremer Werks ambitionierter erfolgen könnte. Insbesondere der Bezug von grünem Stahl ist deutlich früher möglich und ist angesichts des absehbar geringen Mehrkostenanteils am Fahrzeugwert mit entsprechender Platzierung auf den Automobilmärkten auch realisierbar. Um dies in besonderer Weise sichtbar zu machen, kann das “BremenLabel” als Nachweis über die Klimaneutralität des Stahls dienen. Ein Bezug bei regionalen Stahlproduzenten würde dabei nicht nur klimabelastende Transporte minimieren, sondern auch die Transformationsprozesse der Stahlindustrie stützen.

Auch die Umstellung der Produktionsanlagen im Verarbeitenden Gewerbe jenseits der Stahlindustrie wird einen erheblichen Strom-Mehrbedarf von bis zu [XX] TWh in Bremen mit sich bringen. Die infrastrukturellen Voraussetzungen werden auch hier gesondert zu untersuchen sein, sind aber wegen des inkrementellen Strombedarfswachstums weniger von einzelnen Infrastrukturentscheidungen als im Bereich der Stahlerzeugung abhängig.

Die Enquetekommission wird sich im weiteren Verlauf ihrer Beratungen auch den Möglichkeiten zur Reduzierung der CO₂-Emissionen der verbleibenden Sektoren des Verarbeitenden Gewerbes widmen.

In allen Sektoren des Verarbeitenden Gewerbes wird neben den Effizienzsteigerungen bei den Produktionsprozessen auf eine generelle Erhöhung der Energieeffizienz (z.B. beim Strom- und Wärmeverbrauch in den Bürogebäuden) geachtet werden müssen. Für das Verarbeitende Gewerbe im Allgemeinen hat der Stromverbrauch für Bürotechnik zwar nur nachrangige Bedeutung. Die Bedeutung von Serverräumen und Rechenzentren nehmen aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung der industriellen Produktion und der Forschungs-, Entwicklungs- und Verwaltungsaufgaben aber stetig zu. Durch vergleichsweise einfache Maßnahmen lassen sich die Energieverbräuche für die Kühlung von Serverräumen und Rechenzentren minimieren [17]. Hierbei benötigen kleine und mittlere Unternehmen häufig fachliche Unterstützung, beispielsweise durch branchenübergreifende, regelmäßige Treffen von Energiebeauftragten der Unternehmen oder durch einen Wissensaustausch zwischen den KMU und großen Industriekonzernen.

Bremen verfügt über 24 und Bremerhaven über fünf Gewerbegebiete [18, 19]. Klimaschutz und Klimaanpassung müssen zukünftig bei der Gewerbeentwicklung eine hohe Priorität haben, wie sie in Bremerhaven seit längerer Zeit konzeptionell eine ausdrückliche Rolle spielen. Das Gewerbegebiet Luneplate in Bremerhaven (Baubeginn 2022) wird zahlreiche Aspekte von nachhaltigen Gewerbegebieten in sich vereinen wie das Kreislauf-Prinzip und eine Energieversorgung, die vollkommen auf erneuerbaren Energieträgern basiert [20]. Der Gewerbeentwicklungsplan 2030 (GEP 2030) der Stadt Bremen befindet sich zum Zeitpunkt des Zwischenberichts in Bearbeitung und wird in Kürze vorgestellt. Aus Sicht der Enquetekommission sollten hierbei unter anderem eine effiziente Flächenplanung, Nahverdichtung von Gewerbegebieten, eine Revitalisierung von Flächen, [möglichst]

klimate neutrale Bauweisen und klimate neutrale Energie- und Wärmeversorgung berücksichtigt werden. Die Energiegewinnung vor Ort mithilfe von PV-Solaranlagen [und Windkraftanlagen] kann eine wichtige Qualität darstellen [21]. Der GEP 2030 wird in die weiteren Beratungen der Enquetekommission aufgenommen. Die Enquetekommission wird im weiteren Verlauf Kriterien für zukünftige, klimaangepasste und [möglichst] klimate neutrale Gewerbeflächenentwicklung erstellen. Hierzu gehören u.a. die Etablierung von geschlossenen Stoffkreisläufen im Sinne von Zero-Emission Parks und die Förderung von Sharing-Ansätzen, z.B. in Bezug auf Personen- und Nutzfahrzeugflotten sowie Infrastrukturen. Neben der Minderung von Ressourceneinsatz und CO₂-Emissionen werden dabei auch gezielt Kosteneinsparungspotentiale und andere Synergieeffekte in den Fokus genommen. Um die gesamte wirtschaftliche Umgebung für Unternehmen mit klimafreundlichen Geschäftsmodellen so attraktiv wie möglich zu gestalten, werden die Unterstützungsmöglichkeiten der Wirtschaftsförderung in diesem Bereich auch durch eine gezielte personelle Besetzung intensiviert. Konkrete Maßnahmen sind bspw. die geförderte Bereitstellung von Büro- und Gewerbeflächen, die Förderung von Gründungsinitiativen aus den Hochschulen und die Initiierung von Gründungsfonds zur Seed-Finanzierung, z.B. gemeinsam mit etablierten Akteuren der regionalen Wirtschaft. Ziel ist die intensive Ansiedlung von Unternehmen der sog. Green Economy, um das Land Bremen als Wirtschaftsstandort nachhaltig zu stärken und auszubauen.

2.3 Analyse - und Auswertungsmatrix

Tabelle 2.3.1 Wichtige Sektormerkmale

Wichtige Sektormerkmale		Historische und Zieldaten				
- Stahlindustrie verursacht ca. 50% der CO₂-Emissionen des Landes Bremen [10] - starke Konzentration der CO₂-Emissionen auf wenige Sektoren: Ca. 99,5% der CO₂-Emissionen konzentrieren sich auf fünf Sektoren) - starke Konzentration der CO₂-Emissionen im Verarbeitenden Gewerbe auf wenige Unternehmen [22] - Erzeugung von Roheisen, Stahl u. Ferrolegierungen: hier v.a. ArcelorMittal Bremen GmbH und BRE.M.A Warmwalz GmbH & Co. KG - Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung - Herst. v. Glas, -waren, Keramik, Verarb. v. St. u. Erden - Sonstiger Fahrzeugbau	CO ₂ -Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes (gem. Quellenbilanz) im Land Bremen (in Mio. t CO ₂) (Quelle: Statistisches Landesamt, 2020a)	2000	2017	2030	Klimaneutralität	
	Verarbeitendes Gewerbe insgesamt (inkl. Stahlindustrie)	5,049	4,396			
	Erzeug. v. Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	4,725	4,157			
	Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	0,147	0,132			
	Herst. v. Glas, -waren, Keramik, Verarb. v. St. u. Erden	0,044	0,047			
	Herst. v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen	0,038	0,029			
	Sonstiger Fahrzeugbau	-	0,008			
	Maschinenbau	0,007	0,006			
	Herstellung von Metallerzeugnissen	0,005	0,006			
	Reparatur u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	-	0,003			
	Herst. v. chemischen Erzeugnissen	0,004	0,002			
	Herst. v. Druckerzeugnissen	0,002	0,002			
	Herst. v. Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (ohne Möbel)	0,000	0,001			
	Herst. v. Papier, Pappe und Waren daraus	0,001	0,001			
	Übrige Metallerzeugung und –bearbeitung	0,000	0,000			
	Herst. v. Gummi- u. Kunststoffwaren	0,001	0,000			
	Sonstige Wirtschaftszweige	-	0,003			

○ Herstellung v. Kraftwagen u. Kraftwagenteilen Erdgaseinsatz der Industriekraftwerke im Jahr 2017 zur Wärme- und Stromerzeugung [23]: • KWK: 1774,9 TJ • Ungekoppelte Wärmeerzeugung: 562,9 TJ • Ungekoppelte Stromerzeugung: 817,2 TJ CO₂-Emissionen für die Stromerzeugung der Industriekraftwerke im Jahr 2017 [24]: • 118,034 Tsd. t CO₂-Emissionen für die Wärmeerzeugung der Industriekraftwerke im Jahr 2017 [25]: • 596,869 Tsd. t					
Zentrale Entscheidungsfenster und Sektorträgheiten • Stahlindustrie: ○ Modernisierungszyklen (späte (planmäßige) Außerbetriebnahme und Ersatz (bei Hochofen 2: zwischen 2032 und 2035, bei Hochofen 3: zwischen 2026 und 2028)) ○ hohes Investitionsvolumen [~drei Mrd. Euro] ○ fehlende H₂-Infrastruktur ○ lange Planungszeiträume für Strom-Infrastruktur (5-10 Jahre) ○ zu geringe Mengen an Schrott ○ geringe Stromkapazitäten ○ fehlende Planungssicherheit (keine klare, langfristige Strategie für CO₂-neutrale Stahlerzeugung) • Ernährungsgewerbe: ○ Modernisierungszyklen (späte Außerbetriebnahme von Anlagen) ○ unklare Technologieoption zum Ersatz der KWK-Anlagen					

- Kraftfahrzeugbau:
 - Fernwärmeversorgung kann nicht kurzfristig, sondern nur langfristig CO₂-neutral von externen Anbietern gewährleistet werden
- Luft- und Raumfahrzeugbau:
 - Transport der Teile per nicht klimaneutralem Flugzeug
 - unklare Technologieoption zum Ersatz des BHKW
- Fliesen- und Keramikherstellung:
 - unklare Technologieoption zur Umstellung auf eine CO₂-neutrale Verbrennungstechnik
 - fehlende Forschungsmittel

Tabelle 2.3.2 Sektorziele und Strategien

Industrie und Wirtschaft				
		Eckdaten/ Indikatoren	2030	Klimaneutralität
Stahlindustrie:	• Außerbetriebnahme des Hochofens 3 zwischen 2026 und 2028 und Prüfung, ob bereits ab 2024 außer Betrieb genommen werden kann • Inbetriebnahme einer Schrottschmelze als Ersatz für Hochofen 3 • Prüfung, wie Steinkohle (v.a. Koks und Kohle) als Reduktionsmittel durch Erdgas und Wasserstoff ersetzt werden kann • Ergänzung/Ersetzung von Hochofen 2, z.B. durch DRI-Anlage in Kombination mit einer EAF-Anlage, eine EAF-Hybridanlage oder sonstiges Verfahren zur Vermeidung von CO₂-Emissionen [203x] • Prüfung, wie Ergänzung/Ersatz von Hochofen 2 beschleunigt werden kann	Ersatz durch Schrottschmelze?		
		CO ₂ -Emissionen		
		H ₂ -Bedarf		
		H ₂ -Anteil an Reduktionsmittel		
		Erdgas-Bedarf		
		Erdgas-Anteil an Reduktionsmittel		
Ernährungsgewerbe:	• Umstellung der KWK-Anlagen auf klimaneutrale Technologien und Brennstoffe • Elektrifizierung von Produktionsprozessen (z.B. Power-to-heat/Power-to-steam) • Steigerung der Energieeffizienz	CO ₂ -Emissionen		
Fliesen- und Keramik:	• Einbindung der Industrieabwärme in die Wärmeversorgung • Verstärkung der Wärmerückgewinnung	CO ₂ -Emissionen		

	• Beimengung von grünen Gasen bei den thermischen Prozessen (mittelfristige Reduktion der CO₂-Emissionen) • Elektrifizierung der Ofentechnologie			
	Kraftfahrzeugbau: • Anschluss an klimaneutrale Fernwärme und Bezug von klimaneutralem Strom • Steigerung der Energieeffizienz im Rahmen der Produktion • Verwendung klimaneutraler Materialien, unter anderem Stahl (bei Verursacherbilanzierung bis [20xx]) • Bau von klimaneutralen Flugzeugen • Ausbau von PV-Anlagen • Einbindung der Industrieabwärme in Wärmeversorgung	CO ₂ -Emissionen Werk CO ₂ /gefertigtem Fahrzeug CO ₂ /Lebenszyklus d. gefertigten Fahrzeuge CO ₂ -Emissionen im Sektor		
	Luft- und Raumfahrzeugbau: • Umstellung des Erdgasbetriebenen BHKW auf klimaneutrale Technologien und Brennstoffe • Bau von klimaneutralen Flugzeugen • Ausbau von PV-Anlagen • Erarbeitung eines Konzepts zur Wiederverwendung von Flugzeugteilen • Effizienzsteigerungen im Bereich der Produktion zur Reduzierung von Strom- und Wärmeverbrauch	CO ₂ -Emissionen Werk CO ₂ /gefertigtem Luftfahrzeug CO ₂ /Lebenszyklus d. gefertigten Luftfahrzeuge		
	Gewerbegebiete und Green Economy: • effiziente Flächenplanung (z.B. durch Nahverdichtung von Gewerbegebieten, eine Revitalisierung von Flächen) • hohe Priorität für Klimaanpassung und –schutz im GEP 2030 • [möglichst] klimaneutrale Bauweisen • klimaneutrale Strom- und Wärmeversorgung soweit möglich • klimaneutrale Energiegewinnung durch ansässige Unternehmen mithilfe von PV-Solaranlagen	CO ₂ -Emissionen in den Gewerbegebieten		

Tabelle 2.3.3 Vorschläge zu politischen Maßnahmen

	Industrie und Wirtschaft			
Handlungsfeld	Politische Instrumente			
Stahlindustrie	Allein in der Kompetenz/Verantwortung Bremens	Effekte auf wichtige Sektordaten	2030	Klimaneutralität
	1) Anreize und Regeln zur Nutzung klimaneutralen Stahls durch Stahlverarbeiter setzen (z.B. durch Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien bei der Vergabe öffentlicher Aufträge)			
	2) Technologieförderung und Ausbau der Forschungskapazitäten • Förderung im Bereich Wasserstoffforschung • Förderung durch BAB, Bereitstellung von Mitteln Forschungsförderung			
	3) Infrastrukturmaßnahmen • Unterstützung durch den Senat (zügige Genehmigungsverfahren) beim Ausbau des Stromnetzes zur Anpassung an erhöhten Strombedarf des Stahlwerks (EAF-Anlagen und Elektrolyseur) sowie Förderung des Stromnetzausbaus für Stromlieferung aus der Nord-West-Region und Stromimporten • beschleunigte Zulassungsverfahren für (12)-MW-Elektrolyseur und Förderung des Ausbaus auf höhere Elektrolysekapazität (Elektrolyseurleistung von 100 MW ab 2025 [und 300 MW ab 202X]) • Unterstützung durch den Senat (beschleunigte Zulassungsverfahren) beim Aufbau/Ausbau des Wasserstoffnetzes zur Versorgung der Stahlindustrie mit lokal produziertem Wasserstoff • Bremische Häfen schreiben ihre Erfolge in der CO₂ Reduktion weiter fort. Im Rahmen der Greenportsstrategien ist den Bremischen Häfen das Ziel zu setzen, bis 2024 Klimaneutralität zu erreichen (in den landseitigen Hafenprozessen, ohne Baggerflotte) • Greenports-Strategie ist ein integraler Bestandteil der Ausrichtung der Bremischen Häfen			

	• Baggerflotte der Bremischen Häfen ist bis 2030 auf klimafreundlichere Antriebstechniken umzustellen • Entwicklung der Bremer Häfen zu einem CO₂-neutralen Hafenquartier mit Umschlags- und Speichermöglichkeiten für den Bedarf an Wasserstoff oder wasserstoffbasierten Produkten der Region • Sicherung der Erdgasanbindung für die Übergangsphase des (Teil-) Betriebs der Direktreduktionsanlage mit Erdgas			
	4) Unterstützung bei der Bewerbung um Fördermittelausschreibungen auf nationaler und europäischer Ebene • Unterstützung bei der Bewerbung um Mittel zur Förderung im Bereich Wasserstofftechnologien und –systeme (z.B. im Rahmen von Bewerbungen als IPCEI)			
	5) Administrative Unterstützung • Einrichtung einer Koordinierungsstelle für die Wasserstoffstrategie • Entwicklung notwendiger Rahmenbedingungen zur weiteren Förderung grüner Stahlproduktion			
	Bundes- oder EU-Rahmensetzungen, Verstärkungseffekte durch Bremen (für eine Übersicht siehe [14])	Effekte auf wichtige Sektordaten	2030	Klimaneutralität
	1) Ausdehnung von „Carbon Contracts for Difference“ auf nationaler Ebene [zur Förderung von klima- und umweltschutzbedingten Betriebsmehrkosten (OPEX)]			
	2) Stärkung des Absatzes von klimaneutralen Stahls • Anreize schaffen für zusätzliche Nachfrage nach klimafreundlicherem Stahl • Einführung eines ambitionierten und nachvollziehbaren Labels für Stahl und Stahlprodukte			
	3) Ausdehnung der Förderprogramme für Wasserstofftechnologien und –systeme auf [xx]			
	4) Prüfung einer Kompensation für mögliche Strompreissteigerungen infolge des Ausstiegs aus der Kohleverstromung			
	Bundes- oder EU-Rahmensetzungen, kaum Verstärkungseffekte durch Bremen (für eine Übersicht siehe [14])	Effekte auf wichtige Sektordaten	2030	Klimaneutralität

	1) Einsatz der Bundesregierung zur Einführung eines [WTO-konformen] CO ₂ -Grenzausgleichs auf EU-Ebene zum Schutz vor Carbon Leakages			
	2) Einsatz der Bundesregierung gegen WTO-widrige Subventionen und Dumpingpreise und protektionistische Handelspolitik auf EU-Ebene um weltweit bestehende Überkapazitäten abzubauen			
	3) Unterstützung des Global Forum on Steel Excess Capacity (GFEC) zum Abbau von Überkapazitäten durch die Bundesregierung und (Wieder-)Aufnahme Chinas in das GFSEC			
	4) Einsatz der Bundesregierung bei Anwendung bestehender Handelsschutzmaßnahmen auf EU-Ebene und ggf. für Verbesserung der Schutzmaßnahmen			
	5) Weiterentwicklung der kostenlosen Zuteilung im EU ETS mit dem Ziel, dass der erforderliche Carbon-Leakage-Schutz weiterhin gewährleistet wird, andererseits aber aus dem EU ETS auch verstärkte Anreize zum Umstieg auf klimaneutrale Verfahren entstehen			
Fliesen- und Keramik	Allein in der Kompetenz/Verantwortung Bremens	Effekte auf wichtige Sektordaten		
	1) Einbindung der Industrieabwärme in die Wärmeversorgung			
	2) Partizipation am Landesprogramm Wasserstoff ermöglichen			
	3) Forschungsförderung			
	4) Unterstützung bei Bewerbung um Fördermittel			
	Bundes- oder EU-Rahmensetzungen, kaum Verstärkungseffekte durch Bremen	Effekte auf wichtige Sektordaten		
	Schaffung eines [WTO-konformen] Grenzausgleichs oder alternativen Ansätze für Keramikprodukte aus Ländern mit geringem Klimaschutz (EU-Ebene)			
Ernährungsgewerbe	Allein in der Kompetenz/Verantwortung Bremens	Effekte auf wichtige Sektordaten		

	1) Möglichkeiten prüfen, wie Unternehmen des Ernährungsgewerbes in die Fernwärme (z.B. Nutzung und/oder Erzeugung) eingebunden werden können			
	2) Beteiligung von Unternehmen an der Erstellung eines klimaneutralen Energieversorgungskonzepts in Industrie-/Gewerbegebieten			
	3) Schaffung geeigneter Infrastruktur für die klimaneutrale Strom- und Energieversorgung			
	4) Förderung von technischen Maßnahmen zur CO ₂ -Reduktion (z.B. in Form von Modellprojekten)			
	Bundes- oder EU-Rahmensetzungen, kaum Verstärkungseffekte durch Bremen	Effekte auf wichtige Sektordaten		
	EEG-Umlagebefreiung auf selbsterzeugten und selbstverbrauchten klimaneutralen Strom damit Elektrifizierung erleichtert wird			
Kraftfahrzeugbau	Allein in der Kompetenz/Verantwortung Bremens	Effekte auf wichtige Sektordaten		
	1) Einsatz von Fahrzeugen in öffentlichen und Carsharing-Flotten forcieren und fördern, die in ihrer gesamten Lebenszyklusanalyse die geringsten CO ₂ -Emissionen aufweisen (Ziel: kleine, verbrauchsarme Kfz in klimaneutraler Herstellung)			
	2) Ausrichtung auf Zulieferer, die ihre Produkte klimaneutral produzieren und/bzw. klimaneutral produzierte Materialien nutzen (z.B. Stahl) und entsprechende Zertifizierung			
Luft- und Raumfahrzeugbau	Allein in der Kompetenz/Verantwortung Bremens	Effekte auf wichtige Sektordaten		
	1) Fortführung und Ausbau von Forschungs- und Technologiezentrum ECOMAT (Forschungszentrum für u.a. Leichtbau und klimaneutrales Fliegen)			

	2) Förderung von Forschungsprogrammen zu alternativen Kraftstoffen (z.B. grünes Kerosin)			
Klimafreundliche Gewerbegebiete/ Green Economy	Allein in der Kompetenz/Verantwortung Bremens			
	1) Gute Beispiele aus dem Gewerbegebiet LuneDelta in andere Gewerbegebiete übernehmen			
	2) Wirtschaftsförderung mit starkem Fokus auf Start-Ups und klimafreundlichen (und nachhaltigen) Technologien/ Unternehmenskonzepten etablieren durch gezielte Ansprache, Förderung, Beratung und günstigen Standortfaktoren (s. ZeroEmission Gewerbeparks unten)			
	3) Flächensparende Planung und Gestaltung von Gewerbegebieten • Nachverdichtung in bestehenden Gewerbegebieten • Steigerung der Flächeneffizienz durch Gemeinschaftliche Nutzung von Räumen (z.B. gemeinsame Kantinen) • Revitalisierung von Bestandsflächen • [Aufbau eines Flächenzertifikatehandels]			
	4) Aufnahme und Umsetzung (der alten Idee) von Zero Emission Gewerbeparks umgesetzt bis 20xx			
	5) Förderung von Sharing-Ansätzen (Personen- und Nutzfahrzeuge, Maschinen, Anlagen etc.) [26]			
	6) Nachhaltige, effiziente und intelligente Mobilität • im VBN ÖPNV-Anbindung Gewerbegebiete und Großbetriebe ins Umland (Metropolregion) sicherstellen, ggf. in Kooperation mit Unternehmen als Werksbusverkehr • Förderung betrieblichen Mobilitätsmanagements			
	7) Erstellung von Konzepten zur klimaneutralen Energieversorgung und –gewinnung (z.B. Nutzung von (Industrie-)Abwärme zur Wärmeversorgung, Fernwärmeanschluss oder Installation von PV-Anlagen auf Gebäuden des Gewerbegebiets) [26]			

3. Sektor Gebäude, Wohnen, Stadtentwicklung und Klimaanpassung

Der Berichtsteil enthält Inhalte und Maßnahmenvorschläge, die teils bereits konsensual, teils kontrovers diskutiert wurden. Wo kein Konsens herrscht, ist dies durch eckige Klammern kenntlich gemacht.

3.1 Zielzustand der Klimaneutralität

Die Beschreibung des Zielzustands der Klimaneutralität erfolgt aus der Perspektive der Zukunft. Es wird hierbei angenommen, dass der Zustand der Klimaneutralität realisiert wurde, und es wird teils rückblickend der Weg dorthin skizziert.

3.1.1 In einem klimaneutralen Bremen ist der **Gebäudebestand** insgesamt in Bremen auf ein hohes energetisches Niveau saniert. Denkmalgeschützte Gebäude sind bestmöglich saniert.

3.1.2 Die **Wärme- und Stromversorgung der Gebäude** wird ausschließlich über Erneuerbare Energien und Müllverbrennung sichergestellt. Dabei ergibt sich größtenteils ein Mix aus hauseigenen Wärmepumpen, Fernwärmeanschlüssen und Nahwärmeprojekten. Das Fernwärmenetz ist dementsprechend deutlich ausgebaut und insbesondere urbane Gebiete beziehen ihre Wärme im Wesentlichen aus dem Fernwärmenetz. Das Fernwärmenetz wird neben Abwärme aus der Müllverbrennung und der Industrie ausschließlich mit erneuerbaren Wärmequellen versorgt. In wenig verdichteten Gebieten, die nicht durch Wärmepumpen-Einzelhaus-Lösungen (oder Solarthermie oder Abwärmequellen) versorgt werden, kommen Nahwärmenetze zum Einsatz. Erdgas-BHKW kommen nicht mehr zum Einsatz. Energiequellen und Fern- und Nahwärmegebiete wurden nach Kriterien der Kosteneffizienz und der Sozialverträglichkeit ausgewählt.

3.1.3 Dabei ergibt sich eine Wechselwirkung zwischen der **Sanierungsquote** und der Sanierungstiefe der Gebäude und dem Bedarf an Erneuerbaren Energien. So kann der hohe Wärmebedarf von gering sanierten Gebäuden durch einen Zubau an Erneuerbaren Energien ausgeglichen werden. Für das schnellstmögliche Erreichen des Zustands der Klimaneutralität sollten beide Strategien bestmöglich verfolgt werden.

3.1.4 Neubauten werden [vorrangig] als Plusenergiegebäude errichtet (um energetisch schwierige Gebäude in Bremen schvesterlich zu entlasten), wo dies nicht möglich ist aber mindestens klimaneutral gebaut, inklusive der „grauen Emissionen“ (das heißt u. a. auf Basis nachwachsender Rohstoffe oder vollständig recycelter Materialien).

3.1.5 Die Gebäude, die sich im **Eigentum von Stadt oder Land** oder seiner nachgelagerten Eigenbetriebe und Beteiligungen (Wohnbaugesellschaften etc.) befinden, sind im Sinne

der Vorbildfunktion bereits als Plusenergiehäuser gebaut oder umfänglich auf das höchstmögliche Niveau saniert. Die städtischen Mitarbeiter:innen werden zur Energieeffizienzeinhaltung kontinuierlich geschult. Darüber hinaus werden Motivationsprogramme zum energieeffizienten Bewohnen/Betreiben der öffentlichen Gebäude kontinuierlich durchgeführt.

3.1.6 [Die **Wohnflächen** in Bremen werden effizient genutzt, sodass auch ohne (viele) Neubauten bezahlbarer Wohnraum für alle zur Verfügung steht.]

3.1.7 Bremen und Bremerhaven sind Städte der kurzen Wege.

3.1.8 Ziele und Maßnahmen des Klimaschutzes und der **Klimaanpassung** sind wesentlicher Bestandteil aller Prozesse, Strategien, Programme und Konzepte von Stadtentwicklung und Stadtplanung.

3.1.9 Möglichkeiten der **Digitalisierung** zur effizienten und intelligenten Energienutzung und -einspeisung werden genutzt.

3.1.10 Haushalte haben Zugang zu **Mieterstromanlagen**.

3.2 Zentrale Handlungsfelder und Strategien

3.2.1 Strategien Gebäude, Wohnen, öffentliche Liegenschaften

Die Zielerreichung einer signifikanten Minderung der THG-Emissionen in diesem Sektor lässt sich im Wesentlichen über die drei gleichgewichtigen Einflussfaktoren steuern:

- spezifischer Energiebedarf der Liegenschaft
- Dekarbonisierungsgrad der Energieversorgung
- Flächeninanspruchnahme der Nutzer:innen

Im Folgenden werden Strategien dargestellt, die diese Einflussfaktoren im Sinne des Klimaschutzes positiv beeinflussen.

Handlungsfeld landeseigene und städtische Liegenschaften

Im Handlungsfeld landeseigene und städtische Liegenschaften sollten drei Strategien verfolgt werden, um die sektoralen Klimaschutzziele zu erreichen.

Strategie 1: Klimaneutrale Gebäude ab 2035

Für eine erfolgreiche urbane Energiewende müssen die Verwaltungen des Landes Bremen und der beiden Stadtgemeinden als gutes Beispiel vorangehen und ihre eigenen Liegenschaften spätestens ab 2035 klimaneutral mit Energie versorgen. Um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen, muss die Energieversorgung in den nächsten Jahren vollständig auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden.

Parallel zur Transformation der Energieversorgung muss die ganzheitliche energetische Ertüchtigung des landeseigenen und städtischen Gebäudebestands sukzessive weiter vorangetrieben werden. Daher ist es notwendig, in allen landeseigenen und städtischen Liegenschaften ein kontinuierliches Energieverbrauchsmonitoring durchzuführen und den aktuellen Zustand in den jeweiligen Liegenschaften möglichst detailliert zu analysieren.

Für den Neubau von öffentlichen Gebäuden gilt ab 2015 der Passivhaus-Standard [\[27\]](#). Dieser Maßgabe folgend, erscheint eine Festlegung des Effizienzhaus Plus Standards (die Gebäude erzeugen mehr Energie als sie für ihren Betrieb benötigen) als neuer Mindeststandard für den Neubau landeseigener und städtischer Gebäude ab 2022 als konsequenter nächster Schritt.

Strategie 2: Ausbau erneuerbarer Energiesysteme

Zur Forcierung des Ausbaus von erneuerbaren Energien ist eine Identifizierung von geeigneten Standorten in landeseigenen und städtischen Liegenschaften im Rahmen von Potenzialanalysen vorzunehmen. Beachtung finden sollte dabei sowohl die Substitution von fossilen Energieträgern bei der Wärmeerzeugung gegen Anschlüsse an Wärmenetze oder den Einbau von Wärmepumpen als auch der gezielte Ausbau von Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung. Daneben ist eine Optimierung der Gewinnung biogener Brennstoffe in den Stadtgebieten ein wichtiger Bestandteil der Gesamtstrategie.

Strategie 3: Nachhaltige Verwaltung und Mitarbeiter:innen- und Nutzer:innen-Verhalten

Durch Schaffung von Strukturen und die Einführung von Prozessen sollen die Themen Klimaschutz, Klimaanpassung und Nachhaltigkeit sowohl nach innen in die eigene Belegschaft als auch nach außen in die Stadtgesellschaften getragen werden.

Um die zukünftige Büronutzung klimaneutral zu gestalten, sollten verbindliche Vorgaben für alle Mitarbeiter:innen des Landes und der Stadtgemeinden gemacht werden.

Zusätzlich benötigt es eine Mitarbeiter:innen- und Nutzer:innensensibilisierung zu energieeffizientem und suffizientem Verhalten, die auf den Arbeitsalltag und die Arbeitsumgebung der Mitarbeiter:innen zuzuschneiden ist.

Handlungsfeld Wohnungsbau und Nutzgebäude von GHD und Industrie

Im Handlungsfeld Wohnungsbau und Nutzgebäude von GHD und Industrie sollten acht Strategien verfolgt werden, um die sektoralen Klimaschutzziele zu erreichen.

Strategie 1: Energetische Sanierungsrate erhöhen

Für ein klimaneutrales Land Bremen ist es erforderlich, den gesamten Wohngebäudebestand energetisch zu modernisieren. Die bisherigen Sanierungsaktivitäten in Bremen und Bremerhaven sind dafür jedoch nicht ausreichend. Der Sanierungsstand und die Sanierungsaktivitäten fallen je nach Gebäudegröße und Art des Eigentümers sehr unterschiedlich aus. Wohneigentumsgemeinschaften (WEG) erreichen bisher eine deutlich

geringere Sanierungsrate als andere Wohngebäude. Um die hohen Einsparziele bei den THG-Emissionen erreichen zu können, ist es notwendig, dass neben den Wohngebäuden auch die Nichtwohngebäude vollständig energetisch modernisiert oder durch klimaneutrale Neubauten ersetzt werden. Hier sind neue Instrumente erforderlich. Eine Mischung aus Fordern und Förderung sollte etabliert werden, begleitet von einer intensivierten Öffentlichkeitsarbeit und von Finanzierungsinstrumenten für spezielle Bevölkerungsgruppen wie z.B. ältere Gebäudeeigentümer:innen, die einen Großteil der Gebäudebesitzer:innen darstellen und denen bisher keine Kredite gewährt werden.

Strategie 2: Hohe Sanierungstiefe gewährleisten

Ein großer Teil der heutigen energetischen Modernisierungen an Gebäuden in Bremen und Bremerhaven bestehen aus Einzelmaßnahmen wie dem Fensteraustausch und in weit geringerem Maße der nachträglichen Dämmung von Fassade, Dach und Kellerdecke. Vollsanierungen, bei denen sämtliche Bauteile inkl. Heizungsanlage erneuert werden, kommen hingegen eher selten vor. In überwiegendem Maße orientieren sich die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen an den Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV), nur in selteneren Fällen werden für die Ausführung KfW-Fördermittel beantragt. Daher ist es notwendig, weitere Hemmnisse abzubauen, und unter anderem die jetzigen und zukünftigen Förderprogramme einfach, wirksam und nutzerfreundlich zu gestalten, Förderdoppelstrukturen abzubauen und mehr Beratungen über die bestehenden Förderprogramme anzubieten. [Insbesondere für Altbaubestände bis zu den 1970er Jahren muss im weiteren Verlauf der Enquete eruiert werden, welche Sanierungstiefe aus einer Grenznutzenkalkulation heraus sinnvoll erscheint.] Grundsätzlich sollte bei Bestandsgebäuden ein energetischer Standard von heutigen Neubauten oder besser angestrebt werden. Die wichtigste kommunale Aufgabe ist es daher, Sorge dafür zu tragen, dass zum Zeitpunkt einer Investitionsentscheidung die langfristigen Ziele bedacht werden. [Die Enquetekommission prüft im Weiteren, ob auch für umfassende Sanierungsaktivitäten im Bestand Regulierungsmöglichkeiten bestehen, um sicherzustellen, dass zum Zeitpunkt von Investitionsentscheidungen die langfristigen Klimaziele mitbedacht werden.]

Strategie 3: Klimaneutraler Neubau

Klimaneutraler Neubau ist heute bereits kein ausgesprochenes Nischenprodukt mehr. Getrieben durch die Initiative „Effizienzhaus Plus“ sind im Bausektor etliche Gebäudekonzepte entstanden, die jahresbilanziell gesehen ohne zusätzliche Energie auskommen. Diese Entwicklung ist im Land Bremen weiter zu etablieren. Eine Vorgabe von Neubauniveaus bei der Entwicklung von Quartieren über Kaufverträge oder den Bebauungsplan müsste eingeführt werden. Zusätzlich ist auch eine intensive Öffentlichkeitsarbeit in Kombination mit Information- und Beratungsangeboten zum klimaneutralen Bauen notwendig.

Auch das Thema Suffizienz muss zukünftig im Neubau eine gewichtigere Rolle einnehmen. So sollten Unterstützungsleistungen beziehungsweise Angebote für nachhaltige Wohnformen wie Wohngemeinschaften oder Mehrgenerationenprojekte geschaffen werden, um den stetig steigenden Pro-Kopf-Wohnflächenbedarf einzudämmen. Auch eine Förderung im Neubau von

Wohnungen, deren Grundriss bei veränderter Nachfrage einfach anpassbar ist, ist denkbar. Auch im Neubau sollten Grundrisse, die Flächen effizient nutzen, angestrebt werden.

Strategie 4: Umbau der Heizwärme- und Kälteversorgung

Der Umbau der Heizwärmeversorgung ist ein zentraler Baustein für einen klimaneutralen Wohngebäudebestand bis [20xx]. Ziel muss es sein, die fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas, die heute mehr als 70 % des Endenergieverbrauchs in den privaten Haushalten abdecken, durch regenerative Energien zu ersetzen. Hauptaufgabe des Landes und der beiden Stadtgemeinden muss es daher sein, Anreize zu setzen, die den momentanen Ausbau von Erdgas so schnell wie möglich begrenzen und die Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeuger forcieren. Dies sind im Wesentlichen Solarthermieanlagen, Wärmepumpen und Wärmenetzanschlüsse. Als Instrumente kommen sowohl Vorgaben auf europäischer und Bundesebene wie Preisinstrumente für alle Energieträger, ordnungsrechtliche Vorgaben für eine erneuerbare Wärmeerzeugung sowie gezielte Förderungen klimaneutraler Technologien in Frage, welche aufeinander abgestimmt sein müssen.

Strategie 5: Ausbau lokaler regenerativer Stromerzeugung

Um die vorhandenen Potenziale für die regenerative Stromerzeugung bis [20xx] weitestgehend auszuschöpfen, müsste die derzeitige Zubaurate deutlich erhöht werden. Nach wie vor schleppend geht der Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Gebäuden voran, obwohl speziell die großflächigen Flachdächer grundsätzlich bestens geeignet sind für die solare Stromerzeugung.

Neben Informations- und Beratungsangeboten über die Renditeaussichten von regenerativen Stromerzeugungsanlagen können auch ordnungsrechtliche Instrumente greifen, genauso wie Finanzierungsinstrumente oder Förderungen von Installationen an Gebäudefassaden. Ein geeigneter Instrumentenmix muss hier gewählt werden.

Strategie 6: Austausch ineffizienter Stromverbraucher

Das Land kann ebenso wie der Bund an unterschiedlichen Stellen durch Beratung oder sogar Förderung bei einkommensschwachen Haushalten die Einsparpotenziale von elektrischen Verbrauchern in Haushalten unterstützen, auch um gegenläufige Effekte wie einem erhöhten Stromverbrauch durch eine zunehmende Ausstattung mit elektrischen Geräten entgegen zu wirken.

Strategie 7: Bewusstseins- und Verhaltenssensibilisierung

Das Nutzer:innenverhalten spielt insbesondere beim Heizenergieverbrauch sowohl in Haushalten als auch in Unternehmen eine große Rolle. Das gilt in gewissem Maße auch für den Stromverbrauch. Eine intensivere Öffentlichkeitsarbeit kann hier helfen, Energiesuffizienz und -effizienz zu fördern. Brancheninterne und –übergreifende Effizienznetzwerke, wie ECOfit oder LEEN, sind zusätzlich für den GHD-Sektor wichtige Austauschplattformen, die in Bremen und Bremerhaven weiter ausgebaut werden sollten.

3.2.2 Strategien der klimagerechten Stadtentwicklung

Im Rahmen der Stadtentwicklung und Stadtplanung stehen zur Umsetzung der Klimaziele (Klimaschutz und Klimaanpassung) unterschiedliche Handlungsansätze zur Verfügung. Diese konzentrieren sich vor allem auf die Festlegung von Umfang und räumlicher Verteilung der Siedlungsentwicklung, die Entwicklung neuer Baugebiete, die Standortplanung für Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien, die Festlegung und Sicherung von Grün- und Freiflächen zur Klimavorsorge sowie dem Schutz von Gewässern und der (Regen-)Wasserbewirtschaftung.

Zentrale Ziele einer klimagerechten Siedlungsentwicklung sind:

- Ressourcenschonende und emissionsmindernde Siedlungsflächen- und infrastrukturen
- Standort- und Trassenvorsorge für eine klimaverträgliche Energieversorgung (Strom, Wärme/Kälte) (siehe Sektor Energie)
- Siedlungsstrukturen für eine emissionsmindernde Verkehrsentwicklung, (siehe Sektor Verkehr)
- Sicherung und Entwicklung von klimawirksamen Grün- und Freiflächen,
- Schutz und Entwicklung von Kohlenstoffsinken (z. B. Wald, Grünland, Wasserflächen, Feuchtgebiete)
- stärkere Berücksichtigung von Klimaschutz und -anpassung in der Quartiersentwicklung
- Energieeinsparungen und -effizienz im öffentlichen Raum (z. B. Straßenbeleuchtung und Signalanlagen)

Für eine klimagerechte Stadtentwicklung müssen Klimaschutz und Klimaanpassung als komplementäre Handlungsstrategien verstanden werden. Sie sind gleichberechtigt zu betrachten und zu adressieren. Ihre Herausforderungen sind in alle planerischen Zielfindungs- und Abwägungsprozesse zu integrieren.

Hinweise zu möglichen Interessenkonflikten:

Zur erfolgreichen Umsetzung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen müssen eine Vielzahl von unterschiedlichen Interessen im Rahmen der Stadtentwicklung und Stadtplanung berücksichtigt werden. Auch wenn die Ziele von Klimaschutz und Klimaanpassung gleichermaßen in die Stadtentwicklung einfließen müssen, können auch zwischen diesen beiden Zielbereichen Interessenkonflikte entstehen. So ist beispielsweise im Rahmen der Stadtentwicklung die Strategie „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ einerseits bedeutsam für einen erfolgreichen Klimaschutz. Andererseits ist zu beachten, dass die Klimafolgenanpassung auf die Freihaltung von Flächen gerade in verdichteten Innenstadtbereichen abzielt und damit eher einem Leitbild der „aufgelockerten Stadt“ zu folgen ist. Um sich diesem Interessenskonflikt zwischen Klimaschutz und

Klimafolgenanpassung zu nähern, wäre die Diskussion über eine „verträgliche Dichte“ zielführend [28]. Die sogenannte „Doppelte Innenentwicklung“ setzt genau an diesem Interessenkonflikt an und fordert Flächenreserven im Bestand nicht nur mit einem baulichen Fokus, sondern auch mit dem Ziel des Schutzes sowie der Stärkung, Entwicklung und Qualifizierung des urbanen Grüns, innerstädtische Freiflächen und offener Landschaftsräume [29].

3.2.3 Strategien der Klimaanpassung

Die Klimafolgenanpassung dient der Abwehr von Risiken und Gefahren sowie dem Erhalt bzw. sogar der Steigerung der Lebensqualität und Attraktivität von Städten und Gemeinden. Demnach ist sie ein wesentlicher Bestandteil der kommunalen Daseinsvorsorge.

Die aktuellen globalen bzw. regionalen Klimaprojektionen u. a. des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) und des Deutschen Wetterdienstes (DWD) weisen deutlich darauf hin, dass sich die extremen Wetterereignisse (Starkniederschläge, Sturm, Hitze- und Dürreperioden etc.) in ihrer Häufigkeit und Stärke noch intensivieren werden. Die daraus resultierenden Belastungen und Risiken für die Bevölkerung, Unternehmen, die öffentliche Infrastruktur sowie für Natur und Umwelt werden in allen Regionen weiter steigen.

Die überwiegende Mehrzahl von städtischen Planungen und baulichen Maßnahmen sind auf eine Lebensdauer von vielen Jahrzehnten ausgelegt, daher sind Klimafolgenanpassungen ebenso wie die Klimaschutzziele bereits heute zwingend zu berücksichtigen.

Ziele der Klimaanpassung:

Für die Klimafolgenanpassung sind insbesondere folgende Ziele und Aufgaben von Bedeutung:

- Abbau von sog. Hitzeinseln (insbesondere in hochverdichteten Innenstädten)
- Optimierung der städtischen Durchlüftung (Luftaustausch, Luftleitbahnen)
- Sicherung und Entwicklung von Frischluft- oder Kaltluftentstehungsgebieten
- Vermeidung von inversionsbedingter Luftstagnation und von Barrieren für den Luftaustausch
- Identifikation und Bewertung von bestehenden oder zu erwartenden klimabedingten Belastungen oder Gefahrenpotenzialen (z.B. durch Extremniederschläge) für das gesamte Gebiet
- Umsetzung von Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge (vergleiche auch [28])
- Verbesserung der Aufenthaltsqualität vor allem in verdichteten städtischen Gebieten im Hinblick auf thermische Behaglichkeit.

Im baulichen Bestand und in bestehenden Siedlungsräumen können Maßnahmen zum Erreichen eines möglichst optimalen Stadtklimas teilweise nur eingeschränkt realisiert werden. Im Rahmen der Erschließung von Neubaugebieten können jedoch die Kommunen ihre Steuerungs- und Einflussmöglichkeiten weitgehend nutzen.

3.3 Analyse - und Auswertungsmatrix

Tabelle 3.3.1 Wichtige Sektormerkmale

Sektor Gebäude und Wohnen					
Wichtige Sektormerkmale		1990	2016	2030/ Rate bis 2030	Zieljahr Klimaneutralität
150.645 wärmerelevante Objekte [30] 134.784 Wohngebäude [30] 15.862 Nichtwohngebäude [30] 362.162 Wohnungen [31] - Energieverbrauch WG: ca. 4000 GWh/a, NWG: ca. 1350 GWh/a [32] 2/3 Geschosswohnungsbau, davon 45% selbstgenutztes Wohneigentum, 12 % vermietete Eigentumswohnungen, 43% Investoren, Fondsgesellschaften, kommunale und halbkommunale Wohnungsunternehmen und Genossenschaften (meist kontinuierliche Sanierungsaktivitäten) [33] - In Bremerhaven fast 2 m² Wohnfläche/EW mehr als Bremen - Wärmepumpen-Marktanteil: 5,4 % [34] - Anteil mit Öl beheizte Wohnungen: 16,7 % [35] - Anteil mit Gas beheizte Wohnungen: 52,6 % - Anteil mit Fernwärme beheizte Wohnungen: 19,3 % - Durchschnittliches Alter Erdgas-Zentralheizung: 12,8 Jahre - Durchschnittliches Alter Öl-Zentralheizung: 17,1 Jahre - Alter der Heizungsanlage in Mehrfamilienhäusern durchschnittl. 5,5 Jahre älter als in Mehrfamilienhäusern		Historische und Zieldaten			
		CO ₂ -Emissionen (Mt)	3,837 ¹⁶	2,774 ¹⁷	0
		Summe ohne Strom	2,135 ¹⁸	1,141 ¹⁹	
		Endenergieverbrauch (PJ) ohne Strom	32,557 ²⁰	25,251 ²¹	
		Öffentliche Liegenschaften Strom (Mt CO ₂)	0,105 ²²	0,121 ²³	
		Öffentliche Liegenschaften Wärme (Mt CO ₂)	0,085 ²⁴	0,055 ²⁵	
		Andere wichtige Sektordaten			
		Wohnflächeninanspruchnahme (m ² /EW)	35,8 ²⁶	42,8 ²⁷	
		Sanierungsquote (% des Gebäudebestands)	k. A.	k. A.	vollständig
		Sanierungstiefe/-qualität (Energieeffizienzklassen des Gebäudebestands)	k. A.	k. A.	
		Sanierungsrate bis 2030 (%/a)			
		Erdgasverbrauch (Mt CO ₂)	0,637 ²⁸	0,924 ²⁹	
		Austauschrate Erdgasheizung			
		Heizölverbrauch (Mt CO ₂)	1,174	0,329	
		Austauschrate Ölkessel ab 2020		Geschätzt 3,6 % ³⁰	
		Anschlussgrad Fernwärme			
		Fernwärme (Mt CO ₂)	0,063 ³¹	0,065 ³²	0
		Energieverbrauch öffentliche Liegenschaften			

	• 48,9 % der Heizungsanlage älter als 15 Jahre [35] • Vorgabe öffentliche Neubauten: Passivhaus • 35.590 Wohngebäude mit BAK ab 1977 (erst WSVO); ca. 31 % aller Wohngebäude, Stand 2016 [30] • 91,40% Wohngebäude an Gesamtgebäudezahl (125.466 gesamt) in Bremen und 81,92% in Bremerhaven (24532 gesamt) [30] • Öffentliche Gebäude (IB und Seestadt Im): 62.000 t/a CO₂ [36] • Öffentl. Geb.: Sanierungsbedarf von 1.800 Mio.€, davon 980 Mio.€ unmittelbar energierelevante Bauteile • Öffentl. Geb.: Fernwärme BHV 73 %, HB 31 %, keine Wärmepumpen	Flächenanteil der Gebiete mit einer wenig günstigen und ungünstigen bioklimatischen Situation		34 % (Stand 24. Juni 2016) ³³		
		Anzahl von Bauleitplanverfahren, die zu klimaanpassungsrelevanten Festsetzungen in B-Plänen geführt haben				
Zentrale Entscheidungsfenster/Sektorträgheiten • Neubaugebiete und Neubaustandards (keine Sanierung bis 2050) • Vorlauf und Zeitfenster für Ersatzinvestitionen Fernwärme • Vorlauf für Ausbau Fernwärme-Netz (z.B. Weserüberquerung) • Sanierungszyklen von Gebäuden: 30 - 40 Jahre • Austauschzyklen von Heizkesseln: ca. 20 Jahre (16,7% aller Gas-Kessel in Deutschland älter als 20 Jahre)³⁴						

Status Quo der klimagerechten Stadtentwicklung

Für Bremen und Bremerhaven liegen bereits umfassende stadtentwicklungsrelevante Leitlinien, Konzepte und Fachplanungen vor, in denen Klimaziele berücksichtigt sind bzw. zukünftig noch verstärkt zu berücksichtigen wären. Zu nennen sind hier insbesondere:

- Komm mit nach Morgen - Leitbild der Stadtentwicklung 2020 [\[37\]](#)
- Bremen Innenstadt 2025 – eine städtebauliche Perspektive [\[38\]](#)
- Wohnen in Bremen – Gutachten für ein STEP Wohnen 2030 [\[39\]](#)
- Zukunft Bremen 2035 – Ideen für Morgen [\[40\]](#)
- FNP Bremen 2014 (inkl. Landschaftsprogramm und Windenergiekonzept) [\[41\]](#)
- FNP Bremerhaven 2006 (inkl. Landschaftsprogramm) [\[42\]](#)
- Kommunales Zentren- und Nahversorgungskonzept 2020 [\[43\]](#), Neuaufstellung zurzeit in Arbeit
- Gewerbeentwicklungsprogramm 2020 [\[44\]](#), Neuaufstellung zurzeit in Arbeit
- Klimaanpassungsstrategie – Bremen.Bremerhaven [\[45\]](#) (Hinweis: Weitere im Teilbereich Klimaanpassung)

Für die Ebene der Quartiere wird hier auf das Klimaquartier „Ellener Hof“ sowie die Klimaschutzsiedlungen im Tauwerkquartier, in der Gartenstadt Werdersee und im Wohnquartier „Seeland“ hingewiesen.

Status Quo der Klimaanpassung

Wesentliche Grundlagen für die Klimaanpassung liefern vor allem Klimaanpassungskonzepte, in denen Potenziale aufgeschlüsselt und damit zugleich Strategien sowie Maßnahmen aufgezeigt werden. Zentrale Handlungsfelder sind der Schutz der Bevölkerung durch Gesundheitsvorsorge, Hochwasserschutz und Starkregenvorsorge sowie die langfristige Verbesserung der Aufenthaltsqualität durch Grün- und Freiraumplanung.

Für Bremen und Bremerhaven liegen bereits umfassende Konzepte und Grundlagen vor. Zu nennen sind hier insbesondere:

- KlimaAnpassungsStrategie (KLAS) Extreme Regenereignisse [\[46\]](#)
- Klimaanpassungsstrategie - Bremen.Bremerhaven (2018) [\[45\]](#) und Stadtklimaanalyse,
- für die Zielgruppe Hauseigentümer:innen = Bremer Häuser im Klimawandel (aktualisiert 2018).

(Hinweis: Auch hanseWasser hat für Hauseigentümer:innen eine Broschüre herausgegeben, die sich v.a. der Überflutungsvorsorge widmet [\[47\]](#))

In der Klimaanpassungsstrategie (2018) [\[45\]](#) wurden 19 Ziele für die Wirkungsfelder Mensch, Umwelt, Gebäude und Infrastrukturen sowie übergreifende Ziele festgelegt. Zudem fand eine

Auswahl von prioritären Maßnahmen für das Land Bremen (10) sowie für die beiden Stadtgemeinden (je neun) statt, die für die Umsetzung als besonders zielführend angesehen werden und aus Gründen der Dringlichkeit oder des Leuchtturmeffekts vorrangig zu realisieren sind.

Darüber hinaus existieren zwei klimarelevante Förderprogramme:

- Entsiegelung von Flächen (Förderrichtlinie Entsiegelung von Flächen 2019 [\[48\]](#))
- Dachbegrünung (Förderrichtlinie Dachbegrünung 2019 [\[49\]](#)); in Kombination mit dem Gründachkataster und der Broschüre „Bremer Dächer – grün und lebendig“

Status Quo der öffentlichen Gebäude

(ausschließlich Gebäude in den Sondervermögen Immobilien und Technik (SVIT Stadt und Land) betrieben werden, weitere Gebäude, wie kommunalen Kliniken (Gesundheit Nord GmbH), Universität/Hochschulen, Häfen, und andere Eigenbetriebe und Beteiligungsgesellschaften fehlen):

Die Bremer Baustandards [\[27\]](#) sehen für den Neubau öffentlicher Gebäude den Passivhausstandard vor. Nach Möglichkeit ist hierbei Baustoff-Recycling anzuwenden. Als Einzelfälle werden weiterhin der Einbau von Wärmepumpen und die Errichtung von Gebäuden in Holzständerbauweise gelistet. Bezüglich der Erneuerung fossiler Heizungen im Bestand bestätigen Immobilien Bremen (IB) und Seestadt Immobilien [\[50\]](#) in einem internen Gespräch, dass bereits bestehende Möglichkeiten zum Anschluss an Fern- und Nahwärmenetze genutzt werden. Unklarheit herrsche darüber, ob Wärmepumpen auch ohne Gebäudesanierungen eingesetzt werden sollten und welcher Energieträger zukunftsfähig sei. Ölheizungen werden lediglich im normalen Sanierungszyklus weiter ausgetauscht. Wärmepumpen werden graduell zunehmend mehr eingebaut.

Als Hemmnisse werden im Wesentlichen die Finanzierung und die personellen Kapazitäten insbesondere im eigenen Haus benannt⁴. Als aktuelle Mittel für Klimaschutzmaßnahmen in öffentlichen Gebäuden insgesamt wurden für 2020 1,5 und für 2021 weitere 3,0 Mio.€ in den Haushalt eingestellt. Für die Folgejahre sind jeweils 5,4 Mio.€ in 2022 und in 2023 geplant. Als Gesamtbedarf für Sanierungen der SVIT-Gebäude wird hingegen eine Größenordnung zwischen 1,8 –2,3 Milliarden € genannt.

⁴ vgl. SF (2020)_Klima_Sanierung_OeffentlGebaeude_SVIT).

Tabelle 3.3.2 Sektorziele und Strategien

Sektor Gebäude, Wohnen, Stadtentwicklung, Klimaanpassung				
Sektorziele und Strategien		Eckdaten/ Indikatoren	2030	Zieljahr Klimaneutralität
Sektor Gebäude/Wohnen		CO ₂ -Emissionen Gebäudesektor		
1. Maßnahmen für private und gewerbliche Eigentümer:innen		CO ₂ -Emissionen Gebäudesektor ohne Strom		
a) Sanierungen im Gebäudebestand deutlich beschleunigen und auf hohes Niveau bringen		Sanierungsquote/-rate/-tiefe		
b) Kommunale Wärmeplanung		Erdgasverbrauch (MWh/a)		
c) Ausbau von erneuerbaren Heizungsanlagen, insb. Wärmepumpen		Heizölverbrauch (MWh/a)		
d) Klimaneutrale Fernwärme und Ausbau der Fernwärmenetze und anschlüsse		Fernwärme-Emissionsfaktor (g/kWh)		
e) Wohnflächen effizient nutzen		Pro-Kopf-Wohnfläche (m ²)		
f) Neubauten max. klimafreundlich		Endenergiebedarf Neubauten (kWh/(m ² a))		
g) Suffizientes Verhalten der Gebäudenutzer:innen		CO ₂ -Emissionen öffentl. Gebäude		
2. Maßnahmen für Mieter:innen		CO ₂ -Emissionen öffentl. Wohnungsbaugenossenschaften		
a) Energieberatung ausbauen, erneuerbare Energieerzeugung		Anteil versiegelte Fläche (m ²)		
3. Maßnahmen für öffentliche Hand		Anteil entsiegelte Fläche (m ²)		
a) Öffentliche Gebäude als Vorbild (Umfassende Sanierung, klimaneutrale Energieversorgung, klimapositive Neubauten)		Größe der von der Kanalisation abgekoppelten Fläche zur Regenwasserentwässerung (m ²)		
b) Öffentlichen Verwaltung als Vorbild		Anteil öffentlicher und privater Grünflächen an Gesamtfläche		
c) Öffentliche Wohnungsbaugesellschaften als Vorbild		Erreichbarkeit städtischer Grünflächen		
Sektor Klimaanpassung		Stadtentwicklungskonzepte mit wesentlichem Bezug zu Klima		
1. Flächenversiegelung vermeiden				
2. Ausweitung Stadtgrün als Kohlenstoffsenken und für Klimaausgleichsmechanismen				
3. Klimaanpassung in Stadtentwicklungs- & Quartierskonzepten				
4. Klimaanpassung an Gebäuden				
5. Klimaanpassung in Gewerbegebieten				
Sektor Stadtentwicklung				
1. Stromeinsparung im öffentlichen Bereich				
2. Klimaneutrale und klimaangepasste Neubauquartiere				
3. Klimaschutz und Klimaanpassung in Stadtentwicklungs- & Quartierskonzepten				

		Anzahl Straßenbäume/km Straße		
		Anzahl Stadtbäume/Ortsteil		
		Anteil extensiv/intensiv begrünter Dachflächen (m²)		
		Anteil extensiv/intensiv begrünter Dachflächen auf öffentlichen Gebäuden (m²)		
		Flächenanteil der Gebiete mit einer wenig günstigen und ungünstigen bioklimatischen Situation		
		Anzahl von Bauleitplanverfahren, die zu klimaanpassungsrelevanten Festsetzungen in B-Plänen geführt haben		

Tabelle 3.3.3 Vorschläge zu politischen Maßnahmen

Ziele		Politische Instrumente	Effekte auf wichtige Sektoren	2030	Zieljahr Klimaneutralität	Offene Fragen
		Allein in der Kompetenz/Verantwortung Bremens				
		Maßnahmen Gebäude/Wohnen				
		Maßnahmen für private und gewerbliche Eigentümer				
1 Sanierungen Gebäudebestand deutlich beschleunigen und auf hohes Niveau bringen	G 1.1	Förderprogramm Gebäudesanierung - Weiterentwicklung der bestehenden Förderprogramme bei energetischer Sanierung, um soziale Härten abzufedern - Überprüfung und Anpassung bestehender und Ausrichtung künftiger Bremer Förderstrukturen auf Nachfrage und Effizienz, Lücken und Doppelstrukturen (Sanierungsquote erhöhen und Sanierungstiefe belohnen) - Förderprogramme für ältere Eigentümer:innen und junge Familien mit BAB (weiter-)entwickeln - Förderinitiativen mit Innungen entwickeln - Spezifisches Förderprogramm für den GHD-Sektor	CO ₂ -Emissionen		0	Wie können Förderinstrumente für ältere Gebäudeeigentümer:innen/junge Familien aussehen? (Z. B. Contracting). Welche weiteren Instrumente kann es zur Förderung der Sanierung geben? Wie kann eine Ausbildungsoffensive für das Handwerk aussehen? Wie viel mehr Handwerker werden benötigt?
			Wärmebed.			
			Sanierungsquote ³⁸			
			Sanierungsrate ³⁹			
	G 1.2	Marketing/Werbung/Motivation/Förderung - Bauzentrum, das bauraum und andere Beratungsstrukturen inkl. Solarenergie vereinen; Anlaufstellen in beiden Städten schaffen - Förderung einer durchgehenden Beratung von der anfänglichen Energieberatung über die Umsetzungsbegleitung bis zur Prüfung der umgesetzten Maßnahme - Weitere Angebote von brancheninternen und übergreifenden Effizienznetzwerken für den GHD-Sektor (siehe auch Sektor Industrie & Gewerbe) - Selbstverpflichtungsinitiativen des GHD-Sektors fördern	Sanierungstiefe ⁴⁰			Wie kann Energiesprung und Ähnliches forciert werden?
			CO ₂ -Emissionen		0	
			Strombed.			
			Wärmebed.			
			Sanierungsquote			
			Sanierungsrate			
			Sanierungstiefe			

		Jährlichen Energieeffizienzpreis für GHD und Industrie einrichten				
	G 1.3	[Umsetzungsprämie an handwerkliche Betriebe (oder Makler:innen), wenn eine klimaschonende Maßnahme erfolgreich zur Umsetzung vermittelt wurde]	CO ₂ -Emissionen	0		
			Wärmebed.			
			Sanierungsquote			
			Sanierungsrate			
			Sanierungstiefe			
	G 1.4	Einführung und Umsetzung anderer Best-Practices, wie etwa der Energiekarawanen nach dem Vorbild im Rhein-Neckar-Gebiet (aufsuchende Beratungen) oder von Innovation City (speziell zu unterschiedlichen Gebäudetypen)	CO ₂ -Emissionen	0		
			Wärmebed.			
			Sanierungsquote			
			Sanierungsrate			
			Sanierungstiefe			
	G 1.5	Koordination: Eigentümer:innen von Gebäuden mit identischer oder ähnlicher Typologie oder sogar identischen Abmessungen werden aktiviert und zusammengeführt, um gemeinschaftlich unter Nutzung von Skaleneffekten eine Sanierungsstrategie zu entwickeln.	CO ₂ -Emissionen	0		
			Wärmebed.			
			Sanierungsquote			
			Sanierungsrate			
			Sanierungstiefe			
	G 1.6	[Konzept entwickeln für Rabatt auf Grunderwerbssteuer und Grundsteuer, wenn nach maximal 3 Jahren mind. KfW 55 erreicht wird (wo technisch oder wg. Denkmalschutz nicht möglich, entsprechend ambitionierte Sanierungen).] [Zu prüfen: Zur Finanzierung die Grunderwerbssteuer ggf. entsprechend erhöhen.]	CO ₂ -Emissionen	0		
			Wärmebed. NWG			
			Sanierungsquote NWG			
			Sanierungsrate NWG			
	G 1.7	Prüfung bzgl. des Umgangs mit Verkauf/Vermietung von Immobilien mit niedrigster Effizienzklasse (F)				
2 Finanzierungsproblem lösen	G 2.1	Einrichtung/Förderung von genossenschaftlichen Klimaschutzfonds zur Finanzierung von Effizienzmaßnahmen und Erneuerbaren Energiesystemen als regionale Investitionsmöglichkeit für Privatpersonen und GHD Sektor (PPP)				

Bis zum Endbericht: Prüfung, ob Senkung/ Erhöhung von Grunderwerbssteuer und Grundsteuer möglich ist.

3 Kommunale Wärmeplanung	G 3.1	Kommunale Wärmeplanung und ihre gesetzliche Verankerung auf Landesebene (Quartierskonzepte, Nah-/Fernwärme-Ausbaubereiche, Abschätzung und kosteneffiziente Erschließung von Potenzialen „grüner“ Wärmequellen, z.B. Abwärmepotenziale, Abwasserwärmepotenziale, ...)	CO ₂ -Emissionen		0	Wie kann Nahwärme in Nahwärmeausbaubereichen gefördert/vorgeschrieben werden? Ist hier eine Regelung über das Fernwärmegesetz hinaus notwendig?
			Fernwärmefaktor			Alternative Nutzungspotenziale für Flächen diskutieren. Wie groß/ notwendig ist eine Ausweisung von Gebieten für Freiflächen-Solarthermie und Saisonwärmespeicher?
4 Ausbau von erneuerbaren Heizungsanlagen, insb. Wärmepumpen	G 4.1	[Landeswärmegesetz, das die Klimaneutralität zum Ziel hat und u.a. eine Nutzungspflicht von erneuerbaren Energien bei der Wärmeversorgung vorsieht] • [100 % Erneuerbare (inkl. Wärmepumpen, Fernwärme)] • Ausnahme, wenn laut Wärmeplanung in Nah-/Fernwärme-Ausbaubereich, aber noch nicht erschlossen (dann Ersatzmaßnahmen) • Maximalbetriebsdauer fossiler Heizungsanlage 15 Jahre]	CO ₂ -Emissionen			Wieso sind Wärmepumpen in Bremen eher unbeliebt?
			Fernwärmefaktor			Wie können Wärmepumpen gefördert oder gefördert werden?
			Anschlüsse Fernwärme			
			Austauschrate Ölkessel			
			Austauschrate Gaskessel			
5 Klimaneutrale Fernwärme, Ausbau Fernwärmenetze	G 5.1	Regelungen für Fernwärmeanbieter • Verankerung einer Pflicht für alle (Fern)wärmeversorgungsunternehmen und Fernwärmenetzbetreiber Dekarbonisierungspläne aufzustellen (Inhalte: Fahrplan für die schnellstmögliche Klimaneutralität [bis 2030], Erreichung eines Mindest-EE-Anteils bis YZ in Höhe von ZY %) • Gesetzliche Verankerung einer Veröffentlichungspflicht für	CO ₂ -Emissionen		0	Ist ein Fernwärme-Emissionsfaktor von 0 g/kWh technisch/rechtlich (bestehende Verträge) möglich?
			Fernwärmefaktor			Wie sähe eine sinnvolle Preiskontrolle für die Fernwärme aus?

		(Fern)wärmeversorgungsunternehmen und Fernwärmenetzbetreiber auf Landesebene (CO ₂ -Wert, EE-Anteil, PE-Faktor)				
	G 5.2	[Landeswärmegesetz mit Fernwärme-Emissionsfaktor 0 g CO ₂ /kWh für den Teil der Wärme der nicht aus Müll gewonnen wird (ohne Altholz/ Biomasse) [bis spätestens 2030] festschreiben]	CO ₂ -Emissionen		0	
			Fernwärmefaktor			
	G 5.3	Ergebnisoffene Prüfung der Gesellschaftsform und kommunaler Beteiligung für die Realisierung eines schnellstmöglichen Ausbaus der klimaneutralen Fernwärme bis zum Endbericht	CO ₂ -Emissionen			
			Fernwärmefaktor			
6 Wohnflächen effizient nutzen	G 6.1	Förderprogramm Wohnen für Hilfe, Wohnungstausch, Umzüge und bauliche Teilung (Einliegerwohnung), modulare Bauweise, alternative Wohnformen, Co-Working/Co-Living, Wohnen im Alter	CO ₂ -Emissionen		0	Klärungsbedarf bis Endbericht: 1) Art der "Förderung" (Beratung, Marketing, Vernetzung, Subventionen, Ordnungsrecht)? 2) Bestandsaufnahme, inkl. privater Initiativen
			Pro-Kopf-Wohnfläche (m ²)			
			durchgeführtes Reduktionsmaß bei Umzug			
	G 6.2	Aufbau und Betreuung von Wohnungstauschbörsen				Wie können Wohnraumangebote für gemeinsames Wohnen geschaffen werden?
	G 6.3	Wohnraumangebote für gemeinsames Wohnen schaffen (insb. für Ältere)				
	G 6.4	[Prüfung wirksamer fiskalischer kommunaler bzw. landespolitischer Instrumente zur effizienten Wohnflächennutzung.]	CO ₂ -Emissionen		0	
			Pro-Kopf-Wohnfläche (m ²)			
			durchgeführtes Reduktionsmaß bei Umzug			
7 Neubauten maximal klimafreundlich (Plusenergiestandard, 100 % erneuerbare Wärme,	G 7.1	Möglichkeiten der Festlegung über städtebauliche Verträge usw. ausschöpfen	CO ₂ -Emissionen		0	Gibt es weitere landesgesetzliche Möglichkeiten, um Neubau-Standards festzuschreiben?
			Endenergiebedarf Neubauten (kWh/(m ² a))			

graue Emissionen minimieren)						Wie können graue Emissionen <i>messbar/überprüfbar</i> minimiert werden – Holzständerbauweise pauschal vorschreiben und nur Ausnahmen zulassen?
8 Suffizientes Verhalten privater Gebäudenutzer ausbauen	G 8.1	Für einkommensschwache Haushalte gefördertes Austauschprogramm (v.a. für Durchlauferhitzer und (Tief)-Kühlgeräte) sowie Förderung hocheffizienter Haushaltsgroßgeräte bei Neuanschaffung	CO ₂ -Emissionen		0	Ist ein solches Austauschprogramm praktisch umsetzbar?
			Strombedarf			
	G 8.2	Ausweitung der Angebote für Nutzersensibilisierung (Stromsparcheck, energetischer Wohnbegleiter)				
		Maßnahmen für Mieter:innen				
9 Energieberatung ausbauen	G 9.1	Bauzentrum für Energieberatung für unterschiedliche Zielgruppen (Eigentümer, Handwerker, Mieter, GHD-Sektor... (vgl. Maßnahme G 1.2)	Endenergiebedarf Wohngebäude (um Sanierungsquote bereinigt)			
	G 9.2	Eigenanteil für Eignungsscheck Solar (30 Euro) der Verbraucherzentrale für Privatpersonen übernehmen				
		Maßnahmen für Öffentliche Hand				
10 öffentliche Gebäude als Vorbild	G 10.1	Sanierungen öffentlicher Gebäude: • Verpflichtender Sanierungsfahrplan mit hohen Ausbauraten und Qualität sichtbar machen für Bevölkerung, regelmäßige Energieaudits durchführen mit Berichtserstattung an Senat und die Bürgerschaft • Sanierungsprogramm zum Erreichen eines klimaneutralen öffentlichen Gebäudebestands bis 2035 • Sanierungen öffentlicher Gebäude auf KfW-40-Niveau (bzw. höchstmögliches Niveau, falls KfW 40 nicht möglich)	CO ₂ -Emissionen		0	Wie kann ein verpflichtendes Sanierungsprogramm für öffentliche Gebäude konkret aussehen? Welche Form kann/sollte es haben (z.B. Richtlinie)?
			Wärmebed. Öffentl. Geb.			
			Wärmebed.			
			Sanierungsquote			
			Sanierungstiefe			Erhebung des Ist-Zustandes als erster Schritt notwendig (Deadline 2022?)
						Wie genau sollen verpflichtende Baustandards aussehen?

	G 10.2	Erneuerbare Wärmeversorgung - Konzepterarbeitung zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2035 - Bei Ersatz im Bestand erneuerbare Wärmeversorgung verpflichtend einführen - Potentialanalyse zur Nutzung von Abwärme und EE in allen Liegenschaften durchführen; Gewinnung biogener Brennstoffe erhöhen (z.B. Bioabfallvergärung)	CO ₂ -Emissionen	0	
			Fernwärmeanschlüsse		
			Wärmepumpen		
			Erdgasverbrauch (MWh/a)		
			Heizölverbrauch (MWh/a)		
	G 10.3	Review der Senats Energie und –baustandards und entsprechende Änderung (Minimierung grauer Energie, z. B. durch Holzbau, ökologische Dämmstoffe, Lehm oder Recyclingbaustoffe; Vollaussnutzung Solar, keine fossilen Heizungen oder Energieplus-Standard, ...). Energieerlass/Senatsbaurichtlinie überarbeiten.	CO ₂ -Emissionen	0	
			Graue Energie		
			Energiebed.		
	G 10.4	Stärkung des städtischen Energiemanagements, z.B. durch die Sicherstellung der notwendigen personellen Kapazitäten			
	G 10.5	Umrüstungsprogramm auf LED-Technik mit festem Fahrplan	CO ₂ -Emissionen	0	
11 Öffentliche Verwaltung als Vorbild			Energiebed.		
	G 10.6	Schattenpreis für CO ₂ in Höhe der Methodenkonvention des UBA mit 1 % Zeitpräferenzrate (derzeit 195 €/t) in Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen anwenden			
	G 11.1	Umsetzung von klimaneutralen Büros: Digitalisierung von städtischen Dienstleistungen, virtuelle Meetings anstelle von weiter entfernten Dienstreisen, Home Office-Möglichkeit, papierloses Büro, Reduzierung der Büroausstattung, Vorgaben zu Recycling, Green-IT	CO ₂ -Emissionen	0	
			Fortschrittsberichte		
	G 11.2	Mitarbeitersensibilisierung zu Klimaschutz- und Klimaanpassung	CO ₂ -Emissionen	0	
			Strombed.		
	G 11.3	Hausmeisterschulungen	CO ₂ -Emissionen	0	
			Strombed.		
	G 11.4	Projekt ¼+ an Schulen ausweiten	CO ₂ -Emissionen	0	
			Strombed.		

12 öffentliche Wohnungsbau- gesellschaften als Vorbild	G 12.1	GEWOBA, BREBAU, STÄWOG - Mit GEWOBA, BREBAU, STÄWOG entsprechende Standards vereinbaren (hohes Sanierungsniveau, Liegenschaften mit Mieterstromanlagen ausstatten, Neubau: Holzbau oder andere klimaneutrale Baustoffe, Plusenergie, Größe des Wohnraums (Flexible Wohnformen/Grundrisse/ Modulare Bauweise) - Initiative Selbstverpflichtung starten - Konzept zur "Klimaneutralität bis 2030/2035" (vorlegen bis 2022) und verpflichtende Umsetzung (SF und Gesellschaften)	CO ₂ -Emissionen		0	Mit welchen Wünschen zu Standards tritt man an die Wohnungsbau- gesellschaften heran? Gibt es weitere Maßnahmen für nicht-öffentlichen Wohnbaugesellschaften/ Genossenschaften? (Z. B. effektive Selbstverpflichtung) Weitere kurzfristige Prüfung, inwiefern Konzeptumsetzung für Klimaneutralität, möglich ist.
	G 12.2	Mit den Wohnungsbaugenossenschaften (GEWOSIE, ESPABAU usw.) erhöhte Investitionsanstrengungen und verbesserte Standards (hohes Sanierungsniveau, Liegenschaften mit Mieterstromanlagen ausstatten, Neubau: Holzbau oder andere klimaneutrale Baustoffe, Plusenergie, Größe des Wohnraums (Flexible Wohnformen/Grundrisse/ Modulare Bauweise) vereinbaren. In diesem Rahmen sollen die Genossenschaften ein Konzept zur "Klimaneutralität bis [2030/2035/20xx]" vorlegen.				

		Maßnahmen Klimaanpassung	Indikatoren			
1 Flächenversiegelung vermeiden (durch Doppelte Innenentwicklung, Sicherung und Entwicklung klimawirksamer Grün- und Freiflächen etc.)	A 1.1	Schaffung von Grün- und Freiflächen - Bestandsaufnahme aller brachliegenden Flächen im innerstädtischen Bereich zur potenziellen Nutzung von Klimaanpassung durch Grün- und Freiflächen - Entsiegelungs- und Begrünungsprogramm für öffentliche Flächen (z.B. Plätze, Schulhöfe, Parkplätze, ggf. Verkehrsflächen)	Entsiegelte Flächen insgesamt (m ²)			
	A 1.2	Aufstockung und Dachausbau von Wohnungen auf bereits vorhandenen Gebäuden, systematische Überprüfung jedes Bebauungsplans auf Wohnraumerweiterungspotenziale an Bestandsgebäuden und Überarbeitung des entsprechenden Baurechts inkl. des Brandschutzes, zur Erleichterung der Nachverdichtung				

	A 1.3	Genehmigung und Bau von Wohneinheiten mit möglichst wenig Flächenversiegelung, u.a. bei den Flächen, Überseeinsel, Ellener Hof, Tabakquartier, Hachez- und Köneckegelände	Entsiegelte Flächen insgesamt (m²)			
2 Ausweitung Stadtgrün als Kohlenstoffsinken und Klimaausgleichsmechanismen	A 2.1	Dachbegrünung - Evaluation der bisherigen Programme - Förderprogramm Dach- und Fassadenbegrünung ausweiten	Fläche Dachbegrünung (m²)			
	A 2.2	Verbot von Schottergärten [im öffentlichen Raum] [(auch für Bestand)] prüfen	Begrünte Fläche insgesamt			
	A 2.3	Aufklärungsprogramm für Klimaanpassungsmaßnahmen auf privaten Flächen				
3 Klimaanpassung in Stadtentwicklungskonzepten	A 3.1	Verankerung der Ziele und Strategien der Klimaanpassung in den vorliegenden Konzepten sowie in laufenden und geplanten Prozessen				
	A 3.2	Evaluation der Anwendung der Stadtklimaanalyse in Planungsverfahren (Wie und in welchem Umfang wurden die Daten genutzt? Welche Hemmnisse bestehen? Wo wurden Ausnahmenregelungen getroffen und mit welcher Begründung?)				
4 Klimaanpassung (öffentlichen) Gebäuden	A 4.1	Entsiegelung, Dachbegrünung, Fassadenbegrünung, aber auch Nutzung von hellen Baumaterialien und Hitzeschutz an öffentlichen Gebäuden umsetzen	Entsiegelte Flächen insgesamt (m²)			
	A 4.2	Beratungsleistungen zur Klimafolgenanpassung für Bürger:innen und Privatwirtschaft				
5 Klimaanpassung in Gewerbegebieten	A 5.1	Informationskampagne zur Sensibilisierung und Motivation von Gewerbetreibenden in Anlehnung an „KlimAix Städteregion Aachen“				
	A 5.2	Fortschreibung des GEPs, in dem Ziele der klimaneutralen und klimangepassten Stadtentwicklung hohe Priorität haben.				

		Maßnahmen klimagerechte Stadtentwicklung				
1 Stromeinsparung im öffentlichen Bereich	S 1.1	LED in Signalanlagen und Straßenbeleuchtung	CO ₂ -Emissionen		0	
			Strombed.			
2 Standort- und Trassenvorsorge für eine klimaverträgliche Energieversorgung (Strom, Wärme/Kälte)	S 1.2	Maßnahmen werden nach Wärmegutachten für den Endbericht erarbeitet				
3 Klimaneutrale und klimaangepasste Neubauquartiere;	S 3.1	Quartierskonzepte erstellen (Kombination Strom, Wärme/Kälte)	CO ₂ -Emissionen		0	Wie sollen Quartierskonzepte konkret aussehen? Welche Erfahrungen gibt es aus den bisherigen Klima-Quartieren in Bremen?
			Anteil Verkehrsfläche MIV			
			Anzahl ÖPNV-Haltestellen			
			Versiegelte Fläche (m ²)			
	S 3.2	Prüfung der doppelten Innenentwicklung				
	S 3.3	Sicherung und Entwicklung von Grün- und Freiflächen	Grün- und Freifläche (m ²)			

	S 3.4	Schutz und Entwicklung von Kohlenstoffsinken (z.B. Bäume, Grünland, Wasserflächen, Feuchtgebiete)	Fläche Kohlenstoffsinken (m²)			
4 Klimaschutz in Stadtentwicklungskonzepten, Einbeziehung der Strategie kurze Wege	S 4.1	Leitbild der Stadt der kurzen Wege umsetzen: • Verankerung der Ziele klimagerechter Stadtentwicklung in allen stadtentwicklungsrelevanten Leitlinien, Konzepte und Fachplanungen (u.a. Zentren- und Nahversorgungskonzept) • Verknüpfung von Wohnen und Gewerbe				Wäre ein „Stadtentwicklungsplan Klima“ (ähnlich wie in Berlin) sinnvoll (zu erstellen in Folge der Endergebnisse der Enquetekommission)?
	S 4.2	Fortschreibung des GEPs, in dem Ziele der klimaneutralen und klimangepassten Stadtentwicklung hohe Priorität haben (Verweis auf AG 2).				Wie kann man das Leitbild „Stadt der kurzen Wege“ bestmöglich umsetzen? (z.B. Erreichbarkeit Nahversorgung, Grün- und Erholungsflächen)
	S 4.3	Evaluation des BremKEG § 13 „Berücksichtigung des Klimaschutzes in städtebaulichen Konzepten“ (Wie und in welchem Umfang wurde der Klimaschutz – und auch die Klimaanpassung – in städtebaulichen Konzepten seit 2015 berücksichtigt? Welche Hemmnisse können identifiziert werden? Wo wurden Ausnahmenregelungen getroffen und mit welcher Begründung? Welche Schlussfolgerungen lassen sich daraus ableiten?)				

4. Sektor Mobilität und Verkehr

Der Berichtsteil enthält Inhalte und Maßnahmenvorschläge, die teils bereits konsensual, teils kontrovers diskutiert wurden. Wo kein Konsens herrscht, ist dies durch eckige Klammern kenntlich gemacht.

Die Aussagen in diesem Abschnitt beziehen sich generell auf das Land Bremen insgesamt, es sei denn, Bremen oder Bremerhaven werden als Stadt explizit genannt.

4. a Vorbemerkungen

Wenn eine Chance verbleiben soll, den Vereinbarungen des Pariser Klimaabkommens zu entsprechen [\[51\]](#), ist es unumgänglich, entsprechend ambitionierte Zielsetzungen zu verfolgen. Die gilt aus Bremer Perspektive auch und im Besonderen im Verkehrssektor, denn hier hat die öffentliche Hand deutlich mehr Möglichkeiten der Einwirkung als in Sektoren, in denen größere Anteile der richtungsgebenden Entscheidungen in privater Hand liegen bzw. wirksame Rahmensetzungen eher vom Bund oder der EU entschieden werden (z.B. Energie, Industrie & Gewerbe, Gebäude oder Konsum). Dabei soll es im Sinne einer lebenswerten Stadt selbstverständlich auch weiterhin möglich sein, die Mobilitätsbedarfe von Menschen und Wirtschaft zu erfüllen.

Es wurden für die Enquetekommission Empfehlungen mit diesem Verständnis formuliert. Dabei ist es jedoch wichtig, sich der folgenden Sachverhalte bewusst zu sein:

1. Trotz der recht großen Möglichkeiten für die Rahmensetzung und Gestaltung von Verkehr und Mobilität, bestehen Sektorträgheiten, die dem Erreichen der genannten Ziele im Wege stehen können und die das Land Bremen nicht direkt beeinflussen kann. Hierzu zählen Gesetzgebungen auf Ebene der EU und des Bundes (inklusive fiskalischer Instrumente wie Subventionen und Steuerpolitik), Hemmnisse bei der Kooperation des Landes Bremen mit dem Umland, die Verfügbarkeit und Leistbarkeit von grüner Energie sowie E-Fahrzeugen (besonders für die Privatnutzung) und die Umsetzungszeiträume für infrastrukturelle Maßnahmen, besonders im Bereich des Schienen(personen)verkehrs. Als konkretes Beispiel: emissions- bzw. antriebsbasierte Zufahrtsbeschränkungen können erst dann vollständig greifen, wenn entsprechende Alternativen in ausreichendem Umfang und zu sozialverträglichen Kosten verfügbar sind. Zu diesem Zweck müssen sie aber auch rechtzeitig geplant, kommuniziert und umgesetzt werden - unter anderem, damit allen Akteur:innen (private Haushalte, Umlandkommunen, Öffentlicher Verkehr(s) (ÖV)-Unternehmen, Gewerbe, Logistikunternehmen) ausreichend Zeit bleibt, sich auf die kommenden Änderungen einzustellen.
2. Zugleich ist es auch nicht möglich, die CO₂-Wirksamkeit einzelner Maßnahmen im Verkehrssektor in Isolation abzuschätzen, da diese Effekte sehr stark auf Wechselwirkungen beruhen, die im Vorab nicht eindeutig quantifizierbar sind. So entfaltet sich der Effekt einer Veränderung der wegebezogenen Verkehrsträgeranteile

3. im Personenverkehr (Modal Split Wege) in Wechselwirkung mit der Entwicklung des absoluten Verkehrsaufkommens (Anzahl der Wege) und der damit verbundenen Fahrleistung (Fahrzeugkilometer oder Fzg.-Km). Ebenso ist die emissionsmindernde Wirkung einer Verringerung der Gesamtfahrleistung abhängig vom Anteil effizienter Fahrzeuge, die mit CO₂-armer bzw. klimaneutraler Energie betrieben werden. Daher können die meisten der für diesen Zwischenbericht formulierten sektorspezifischen Ziele für sich genommen noch keine Gültigkeit haben. Sie erfüllen an dieser Stelle jedoch zwei wichtige Funktionen:
 - a. Sie tragen der Tatsache Rechnung, dass konkrete Zielsetzungen für eine effektive Emissionsminderung unumgänglich sind.
 - b. Sie bieten einen konkreten Ausgangspunkt, auf dessen Basis die integrierte Berechnung der Minderungseffekte erfolgen kann. Dieser Schritt ist jedoch nicht Teil der Zwischenberichtserstellung.

Aufbauend auf den Zwischenbericht werden somit folgende Schritte als zwingend notwendig erachtet:

1. eine erste integrierte Berechnung der CO₂-Minderungseffekte, die mit den hier definierten Maßnahmen erzielt werden können,
2. ein Abgleich mit den Minderungszielen und Entscheidungen darüber, inwiefern Maßnahmen oder Zielsetzungen für den Endbericht anzupassen sind.

Auch im weiteren Prozess wird es unumgänglich sein, im Rahmen eines iterativen Prozesses ein kontinuierliches Monitoring zu gewährleisten⁵, um nachhalten zu können, inwiefern die ergriffenen Maßnahmen nicht nur die Zielerreichung bei den Sektorindikatoren (vgl. Tabelle 4.3.1), sondern vor allem auch die im Bereich der CO₂-Minderung ermöglichen. Im Falle einer absehbaren Abweichung wird dann zu entscheiden sein, ob und wenn ja an welcher Stelle Anpassungen erfolgen sollen oder ob Defizite ggf. über andere Sektoren kompensierbar sind. Dabei muss auch der Umsetzungsgrad der hier formulierten Kernmaßnahmen als Gesamtpaket nachgehalten und in gegenseitiger Abhängigkeit bewertet werden. Soziale Aspekte müssen bei diesen Entscheidungen ebenfalls immer mitberücksichtigt werden, um bei Bedarf mit angemessenen Instrumenten gegensteuern zu können.

4.b Bezug zum Verkehrsentwicklungsplan (VEP) Bremen

Es ist zu berücksichtigen, dass sich parallel zur Erstellung des Berichts der Enquetekommission (EK) der Verkehrsentwicklungsplan [Stadt] Bremen 2025 von 2014 (Der Senator für Umwelt, Energie und Verkehr) in der Phase der Teilfortschreibung befindet (für Bremerhaven existiert kein vergleichbares Planwerk). Aus den unterschiedlichen Zeithorizonten der beiden Prozesse sowie dem Fokus der EK auf das Ziel der Klimaneutralität ergibt sich, dass sich die behandelten Maßstabsebenen teilweise unterscheiden und andere Indikatoren und Ziele formuliert werden. An vielen Stellen setzt sich der VEP-Prozess z.B. wesentlich detaillierter mit Einzelmaßnahmen auseinander, während die Arbeit der EK sehr viel stärker auf die

⁵ unter anderem unter Verwendung des Verkehrsnachfragemodells für Bremen

Klimabilanzierung fokussiert. Es ist erklärtes Ziel der EK, dass ihr Bericht Synergien zum VEP-Prozess erzeugt und zusätzliche Impulse liefert, die dort behandelten (Einzel)Maßnahmen möglichst zügig umzusetzen, sofern diese für das Erreichen einer sozialverträglichen Klimaneutralität relevant sind. Eingedenk dieser Zielsetzung formuliert die EK jedoch auch Maßnahmen und Sektorziele, die nicht im VEP enthalten sind.

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Zwischenberichts der EK liegt der Bericht zum Umsetzungsstand des VEP 2025 und zur Analyse vor (Consult Team Bremen 2020), der die Fortschritte in den Handlungsfeldern⁶ des VEP 2025 dokumentiert. Soweit relevant, enthält dieser Bericht entsprechende Querverweise.

4.c Zentrale Handlungsprinzipien im Verkehrssektor

Der Verkehrssektor zeichnet sich durch eine hohe Komplexität aus und die meisten klimarelevanten Emissionen entstehen auf der Straße. Dort werden derzeit mit Benzin, Diesel sowie mit kleineren Mengen Erd- und Flüssiggas zu rund 95% fossile Kraftstoffe genutzt und um die Klimaschutzziele im Verkehr zu erreichen, gibt es daher mehrere zentrale Handlungsoptionen. Sie müssen sowohl Personen- und Güterverkehr als auch das Angebot an und die Nutzung dieser Angebote durch jede:n Einzelnen adressieren und lassen sich unter den drei Prinzipien „Vermeiden - Verlagern - Verträglicher abwickeln“ zusammenfassen. Dabei entstehen sowohl die Möglichkeit als auch die Verpflichtung, über Synergieeffekte den Mobilitätsbereich insgesamt sozial- und umweltverträglicher zu gestalten (unter Wahrung der Wettbewerbsfähigkeit der Bremer Wirtschaft).

Da auch weiterhin Pkw- und Lkw-Verkehr stattfinden wird (insbesondere an einem Logistikstandort wie Bremen und Bremerhaven), müssen die Emissionen des Straßenverkehrs gleichzeitig durch effizientere Fahrzeuge und alternative Antriebe sowie Effizienzgewinne durch eine intelligente Organisation und Steuerung des Verkehrs verringert werden.

Der Elektromotor ist im PKW-Bereich von allen derzeit verfügbaren Optionen der energieeffizienteste Antrieb und hat damit im Betrieb einen CO₂-Vorteil gegenüber Verbrennern - der maßgeblich vom Anteil an erneuerbaren Energien im Ladestrom bestimmt wird. Es müssen jedoch weitere Aspekte berücksichtigt werden: in der Herstellung sind E-Fahrzeuge zurzeit noch energieintensiver als vergleichbare Modelle mit Verbrennungsmotor. Auch ist die Verfügbarkeit regenerativer Energien begrenzt. Der klimaneutrale Ersatz von Verbrennungsmotoren durch strombasierte Antriebe (inkl. Brennstoffzellen, für die Wasserstoff generiert werden muss) unterliegt daher relativ engen Limitationen. Zudem sind die in Batterien verwendeten Rohstoffe derzeit weder in ausreichenden Mengen verfügbar,

⁶ VEP Maßnahmenfelder: Kfz-Verkehr/Wirtschaftsverkehr; Fußverkehr/Nahmobilität; Radverkehr; Öffentlicher Nahverkehr, SPNV; Straßenraumgestaltung, Barrierefreiheit; Ruhender Kfz-Verkehr; Inter- und Multimobilität; Verkehrs- und Mobilitätsmanagement; Elektromobilität; Verkehrssicherheit; Mobilitätskultur und Öffentlichkeitsarbeit.

die unter akzeptablen sozialen und Umweltbedingungen abgebaut wurden [\[52-54\]](#), noch ist bisher die Nutzung dieser ebenfalls endlichen Rohstoffe (vornehmlich Lithium, Kobalt, seltene Erden) im Sinne einer cradle-to-cradle Verwertung gewährleistet. Hier braucht es entsprechende Standards und Recyclingkonzepte.

Bei Bussen und im Straßengüterverkehr ist die technologische Entwicklung noch weniger eindeutig und fokussiert derzeit neben rein batterieelektrischen Fahrzeugen auch auf Brennstoffzellentechnologie auf Wasserstoffbasis (der ebenfalls elektrisch generiert wird). Das Konzept der Oberleistungsstrecken auf stark befahrenen Güterverkehrsrelationen steht zum heutigen Zeitpunkt in Bremen weniger im Vordergrund.

[Da nachhaltig erzeugbare Mengen an anderen CO₂-armen Kraftstoffen wie fortschrittlichen Biokraftstoffen und strombasierten Flüssigkraftstoffen nur begrenzt zur Verfügung stehen, sollten diese vor allem im Luft- und Seeverkehr eingesetzt werden, in denen derzeit keine alternativen Antriebsformen absehbar sind.] In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass im Land Bremen sowie der übergeordneten Metropolregion eine Vielzahl von laufenden und bereits genehmigten Förderprojekten - in erster Linie aus der Industrie getrieben – den Einsatz von Wasserstoff in der Logistik fokussieren. Hierzu gehören u.a. HyBit, HYWaysForFuture, H2BPMM, H2Cool, SH2unter etc. Weiterhin beteiligt sich das Land Bremen am aktuellen Standortwettbewerb Wasserstoff der Bundesregierung mit großer Unterstützung aus der Industrie. Der Einsatz von Wasserstoff in verschiedenen Bereichen der Logistik ist daher nicht nur aus Dekarbonisierungsgründen, sondern auch als Standortfaktor, ein wichtiges Thema.

Die Vielfalt von Antriebssystemen und Energieträgern sowie deren unterschiedliche Potenziale erschweren die Favorisierung einer einzigen Technologie, während gleichzeitig der Handlungsdruck steigt, auch im Hinblick auf die Antriebstechnologie schnell eine Mobilitätswende einzuleiten. In diesem Sinne ist Technologieoffenheit Voraussetzung für eine klimapolitisch erfolgreiche und kosteneffiziente Verkehrswende. Technologieoffenheit bedeutet jedoch nicht komplette Technologieneutralität bei Regulierung und Förderung [\[55\]](#). Zielgenaue und zeitlich befristete Förderprogramme und die Beseitigung von Hemmnissen können Markteintritt und Hochlauf innovativer Technologien gegenüber den etablierten Technologien unterstützen (z.B. im Bereich Wasserstoff- und Elektromobilität in Bezug auf Ladeinfrastruktur und eine entsprechende Ausgestaltung der EEG-Umlage).

Digitalisierung birgt weiteres Potential für die Verkehrswende. Über eine entsprechende Vernetzung von Informationen können der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) attraktiver gestaltet und beschleunigt werden, Ladeinfrastruktur in die Sektorkopplung und damit die Erzeugung erneuerbarer Energien integriert oder Logistikdienstleistungen und Güterverkehre effizienter gelenkt und so unnötige Verkehre vermieden werden. Im weiteren Verlauf der Enquetekommission wird die AG Mobilität und Verkehr deshalb die Potentiale, Voraussetzungen und Umsetzungsmöglichkeiten intelligenter Verkehrstechnik im Land Bremen und seiner Vernetzung mit der Metropolregion berücksichtigen. Die Chancen und Risiken des autonomen Fahrens sollen dabei mit betrachtet werden.

Ganz wesentlich ist somit: es braucht ein umfassendes Set aus Instrumenten, die sich gegenseitig ergänzen und sie müssen schnell umgesetzt werden, damit die Klimaschutzziele entsprechend ihrer Dringlichkeit erreicht werden können. Eine Mobilitätswende – hin zum Umweltverbund und deutlich effizienterem Straßengüterverkehr – und eine Energiewende im Verkehr – hin zu CO₂-neutralen und klimafreundlichen Antrieben – müssen Hand in Hand gehen.

4.1 Zielzustand der Klimaneutralität

Die Beschreibung des Zielzustands der Klimaneutralität erfolgt aus der Perspektive der Zukunft. Es wird hierbei angenommen, dass der Zustand der Klimaneutralität realisiert wurde, und es wird teils rückblickend der Weg dorthin skizziert.

Die Formulierung von Zieljahren auf Basis des aktuellen Wissensstands wird aus wissenschaftlicher Sicht als sinnvoll und notwendig erachtet (vgl. 4.a). Sie sollten jedoch im Rahmen des unter 4.a beschriebenen iterativen Prozesses von Berechnungen des Zielerreichungsgrades, Umsetzungsmonitoring und ggf. Anpassung der Maßnahmen ebenfalls regelmäßig überprüft werden.

4.1.1 Personenverkehr

1. Der gesamte Stadtverkehr (Mobilisierter Individualverkehr (MIV), ÖPNV, Liefer- und Güterverkehr) erfolgt emissionsfrei bzw. klimaneutral. Der Ausbau der Lade- und Betankungsinfrastruktur ist so weit vorangeschritten, dass eine Nutzung der entsprechenden Antriebstechnologien möglich ist [Zieljahr 2035].
2. [Die Innenstädte⁷ sind vollständig frei von motorisiertem Individualverkehr. Weiterhin zugelassen sind Ver- und Versorgungsfahrzeuge, ortsabhängig Car-Sharing, Notdienste und Gewerke sowie mobilitätseingeschränkte Personen und Anlieger mit entsprechenden Ausnahmegenehmigungen] [Zieljahr 2030].
3. Die Faktoren Sicherheit, Attraktivität und Zuverlässigkeit sind eine wichtige Voraussetzung dafür, dass Menschen vermehrt auf den Umweltverbund umsteigen. Eine Umstrukturierung von Straßenräumen mit Vorrang für den Umweltverbund (Fuß, Rad, ÖPNV) hat dazu beigetragen, dass dieser deutlich sicherer, attraktiver und zuverlässiger geworden ist [Zieljahr 2035]. Der öffentliche Raum in Innenstadtbereichen und lokalen Zentren bietet eine hohe Aufenthaltsqualität und trägt durch vermehrte Grün- und Blauflächen sowie Straßengrün zur Klimaresilienz der Städte bei (laufend; Anm.: Überschneidungen mit AG3 klären).
4. Moderne, gut kombinierbare Mobilitätslösungen haben sich durchgesetzt. Personenmobilität im Binnenverkehr erfolgt weitgehend im Umweltverbund, der durch massiven Ausbau, die tarifliche und konzeptionelle Integration von bedarfsorientierten Angeboten wie Taxisharing, Ridesharing und Rufbussen sowie

⁷ Die Abgrenzung dieser Gebiete ist im Rahmen der Umsetzungsplanung zu definieren.

5. Bike- und Carsharing deutlich flexibler, attraktiver und zuverlässiger geworden ist [Zieljahr 2035].
6. Rückgrat der Pendelverkehre ist ebenfalls der ÖV, der zunächst durch zusätzliche Schnellbusverbindungen sowie die oben genannte Integration ergänzender Angebote, mittelfristig zusätzlich durch den Ausbau von Schienenverbindungen, wesentlich leistungsfähiger und attraktiver geworden ist. In Kombination mit entsprechenden Taktverdichtungen wurden Kapazität und Attraktivität bedarfsgerecht optimiert. [Zieljahr 2035].
7. Der Personenwirtschaftsverkehr im Land Bremen (z.B. Handwerker:innen, Pflegedienste) erfolgt generell unter Nutzung von E-(Nutz)fahrzeugen und E-Lastenrädern [Zieljahr 2035].
8. Mobilität ist für alle Bevölkerungsgruppen leistbar, die zuverlässige Erreichbarkeit von Ausbildungs- und Arbeitsplätzen sowie Einkaufsmöglichkeiten und Orten der Freizeitgestaltung ist ebenfalls für alle gewährleistet (Zieljahr 2025). Fahrzeuge und Haltestellen des klassischen ÖV sind ausnahmslos und Carsharing sowie andere bedarfsorientierte Angebote in Teilen barrierefrei zu nutzen [Zieljahr 2030].
9. Aufgrund der Attraktivität und des Ausbaus des Umweltverbundes sowie der Setzung von Anreizen ist die Anzahl der Pkw/1.000 Einwohner:innen [um etwa zwei Drittel] zurückgegangen. [Es werden keine Neufahrzeuge mit Verbrennungsmotor mehr zugelassen (Abgleich mit Bundesgesetzgebung)] [Zieljahr 2035].
10. Durch digitale Verkehrslenkungsmaßnahmen im Rahmen einer Intelligenten Transportsysteme (ITS)-Strategie werden verbleibende Verkehrsströme im Personenverkehr effizient gelenkt, Umwege vermieden und so Energiebedarf und Emissionen weiter gesenkt [Zieljahr 2030].
11. [Die im Bereich Verkehr und Mobilität für die Planung und Umsetzung notwendigen Stellen in der Verwaltung sind in ausreichender Anzahl vorhanden und kompetent besetzt. Dabei wurde auch der für Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligungsverfahren benötigte Aufwand angemessen berücksichtigt [Zieljahr 2025]].

4.1.2 Güterverkehr

1. Zustelldienste und Lieferverkehre werden ausschließlich über eine Kombination von effizient ausgelasteten, emissionsfreien Lkw-Verkehren in Kombination mit dem Einsatz von (E-)Lastenrädern und anderen E-Nutzfahrzeugen abgewickelt. Hierfür spielen lokale Verteilzentren und Mikrodepots eine wichtige Rolle [Zieljahr 2035].
2. [Die Potentiale effizienter und emissionsfreier Lieferverkehre und -konzepte werden voll ausgeschöpft. z.B. wird die Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit des stationären Einzelhandel ggü. dem Online-Handel mit erweiterten Lieferkonzepten gestärkt. Hierdurch werden Mobilitätsbedarfe und insbesondere der MIV signifikant reduziert.]
3. Der Schwerlastverkehr auf der Relation Bremen - Bremerhaven wird ebenfalls nur noch mit emissionsfreien bzw. klimaneutral betriebenen Fahrzeugen bedient [Zieljahr 2035].

4. [Die Instrumente des Landes Bremen, Emissionen (CO₂, aber auch Lärm, Stickoxide und Feinstaub) der straßen- wie schienengebundenen Güterfernverkehre von und nach Bremen und Bremerhaven (u.a. GVZ, Bremische Häfen) zu unterbinden, werden voll ausgeschöpft (lokale Geschwindigkeits- und Zufahrtsbeschränkungen; emissionsabhängige Mautgebühren; Förderung bzw. Bereitstellung entsprechender
5. Ladeinfrastrukturen für Strom und Betankungsinfrastrukturen für CO₂-freie Kraftstoffe) [Zieljahr 2035]]. Weitere Anreizsysteme für den Logistiksektor, den Güterverkehr emissionsfrei abzuwickeln, werden seitens des Landes kontinuierlich weiterentwickelt. Entwicklungen auf Bundesebene (Anpassungen der Lkw-Maut, Ausbau Schieneninfrastruktur, Anpassung der Trassenpreise, ggf. Förderung und Aufbau von Oberleitungstrecken für Lkw) sowie entsprechende Initiativen im Bundesrat spielen hier jedoch auch eine maßgebliche Rolle.
6. Der Güterumschlag in den Bremischen Häfen und Güterterminals mit kombiniertem Verkehr ist klimaneutral umgebaut [Zieljahr 2035].
7. Durch digitale Verkehrslenkungsmaßnahmen im Rahmen einer ITS-Strategie werden verbleibende Verkehrsströme im Güterverkehr effizient gelenkt, Umwege vermieden und so Energiebedarf und Emissionen weiter gesenkt [Zieljahr 2030].

4.1.3 Synergieeffekte und notwendige Randbedingungen

Die im Folgenden aufgeführten Punkte tragen nicht direkt zum Ziel der Klimaneutralität bei, ergeben sich aber entweder als Synergieeffekt aus den entsprechenden Maßnahmen oder sind als weitere gesellschaftlich relevante bzw. gesetzlich vorgesehene Ziele mit dem der Klimaneutralität in Einklang zu bringen und somit zu berücksichtigen.

1. Subjektive wie objektive Verkehrssicherheit haben sich deutlich verbessert. Mehr Menschen fahren Fahrrad und gehen zu Fuß. Besonders Kinder und ältere Menschen können u.a. dank dieser Entwicklung freier und selbstständiger mobil sein [Zieljahr 2030].
2. [Tempo 30] ist flächendeckende Regelgeschwindigkeit, Ausnahmen gelten basierend auf der Funktion der jeweiligen Straßen im Netz [Zieljahr 2030] (abhängig von Änderung der StVO bzw. ggf. Modellstadtprojekt). Dadurch steigt die Verkehrssicherheit, es erfolgt ein Beitrag zur Lärminderung und verbleibender Kfz-Verkehr benötigt weniger Raum.
3. Gesundheitsrelevante Grenzwerte für Luft- und Lärmbelastung werden dabei flächendeckend eingehalten [Zieljahr 2030].

4.2 Beschreibung des Status Quo anhand relevanter Sektormerkmale

Tabelle 4.2.1 CO₂ Emissionen und Energiebedarf Mobilität & Verkehr

GHG-Emissionen und Energiebedarf					
		1990	2015 ⁵	2030: -80%	2035 ⁸ : Zieljahr Klimaneutralität
	CO ₂ -Emissionen (Mt)	1,7 [56]	1,4 [56]		0
	Energiebedarf (Petajoule ⁷)	23,4 [56]	19,8 [56]		
	davon Elektrizität CO ₂ -frei	0%			
	davon alternative Kraftstoffe CO ₂ -frei	0%			
	davon fossile Energieträger	100%			0 %

Zentrale Entscheidungsfenster / Sektorträgheiten

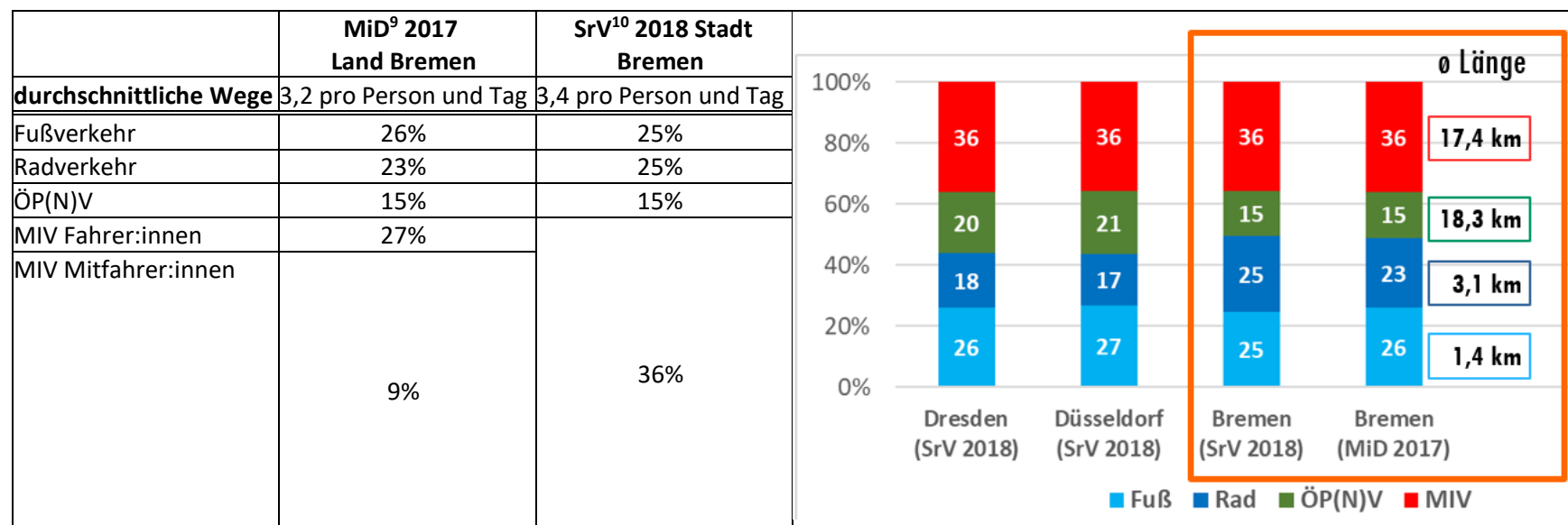
- Planungs- und Umsetzungshorizonte für Infrastrukturaus- und Umbau (ÖPNV (v.a. Schieneninfrastruktur), Ladeinfrastruktur, Straßenraumgestaltung inkl. Parkraum, Güterverkehrstrasse Bremen-Bremerhaven)
- Entwicklung der digitalen Verkehrsinfrastruktur
- Kommunikation und Vernetzung Bremens mit dem Umland
- Entwicklung der E-Mobilität (Flottenanteil; Anteil Fahrzeugkilometer; Klimabilanz der Fahrzeuge)
- Entwicklung grüner Batterietechnologien inkl. Recycling
- Verfügbarkeit von Strom aus erneuerbaren Energien (auch für die Wasserstoffgewinnung!)
- Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff und CO₂-armen Kraftstoffen
- (Selbst-)Verpflichtungskonzepte von Unternehmen zur Klimaneutralität inklusive ihrer Logistik
- Bevölkerungsentwicklung Land Bremen und Umland
- Raumstrukturelle Entwicklungen – Quellen und Ziele im Personen- und Güterverkehr
- Produktions- und Konsummuster: Wirtschaft, Zivilgesellschaft

⁸ Im Kontext von Klimaneutralität wären das die übergeordneten deutschen und EU-Ziele, die sich natürlich auch in Bremen entsprechend spiegeln müssten.

Personenverkehr allgemein

Die folgenden Tabellen und Diagramme stellen die Ergebnisse repräsentativer Befragungen zum Mobilitätsverhalten der Bremerinnen und Bremer dar (MiD: Land Bremen; SrV: Stadt Bremen). Im Rahmen dieser Erhebungen werden keine Haushalte aus dem Umland befragt. Die Daten enthalten somit keine Informationen über das Mobilitätsverhalten der Menschen, die nach Bremen und Bremerhaven einpendeln.

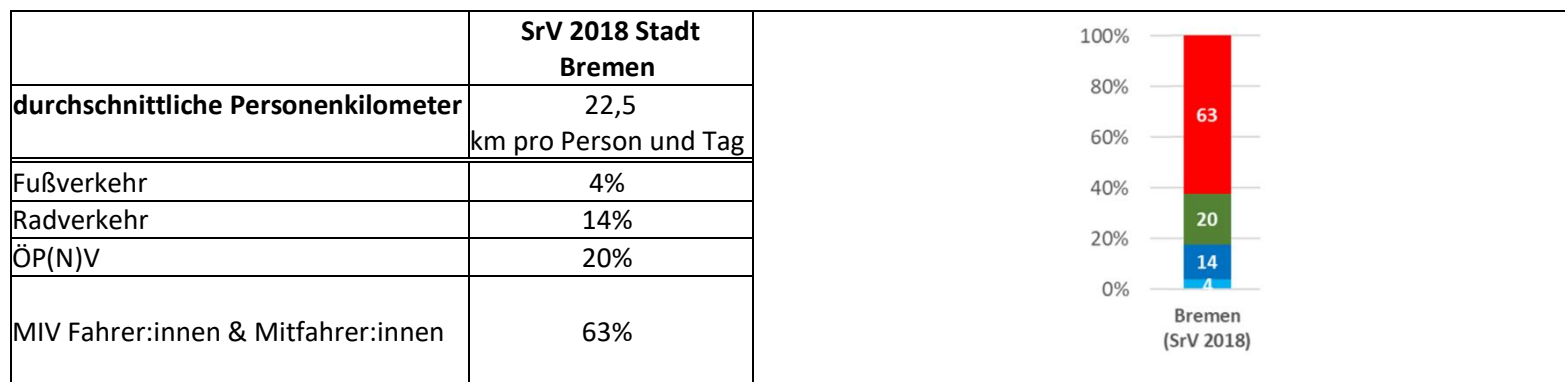
Tabelle 4.2.2 Modal Split im Personenverkehr - Wege



⁹ Mobilität in Deutschland; Daten zur Verfügung gestellt von der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung der Freien Hansestadt Bremen

¹⁰ System repräsentativer Verkehrsbefragungen; Daten zur Verfügung gestellt von der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung der Freien Hansestadt Bremen

Tabelle 4.2.3 Modal Split im Personenverkehr - Personenkilometer



Pendelverkehre

Die Daten beziehen sich auf 2015 als Bezugsjahr für CO₂-Emissionen und das Verkehrsnachfragemodell sowie 2017 als Bezugsjahr für die aktuellste Regionalerhebung ‚Mobilität in Deutschland‘ (Werte = Beschäftigte, mit anderer Arbeitsgemeinde als Wohngemeinde; Pendelfrequenz unerheblich; keine Aussage zur Verkehrsmittelwahl; [\[57\]](#)) Die Karten zeigen die 10 Kreise, aus denen bzw. in welche die meisten Menschen pendeln. Sie sind nur für die jeweils aktuellsten Werte abrufbar, in diesem Fall für 2019 [\[58\]](#).

Zusätzliche Informationen zu Pkw-Fahrzeugkilometern auf Relationen zwischen Umlandgemeinden und Bremen bzw. Bremerhaven aus den Berechnungen des Verkehrsnachfragemodells stehen zur Verfügung.

Tabelle 4.2.4: Pendelverflechtungen Stadt Bremen

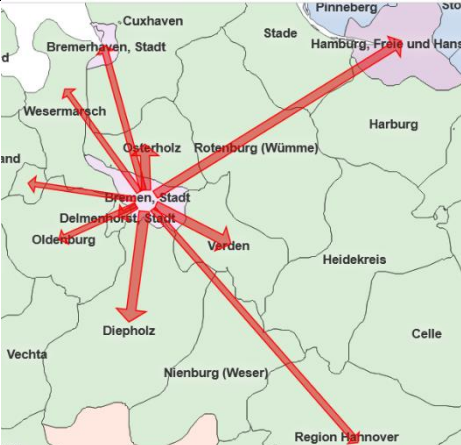
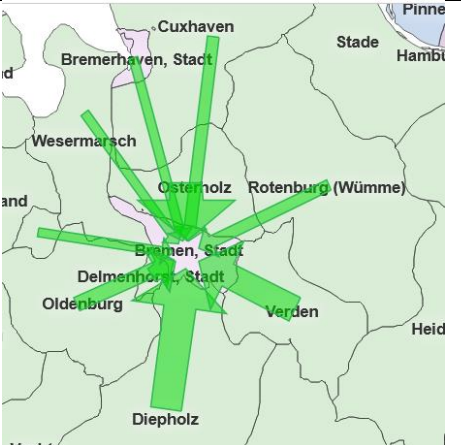
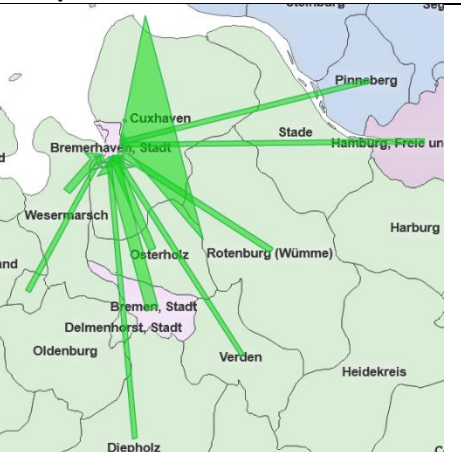
	2015	2017	Auspendelnde aus Bremen	Einpendelnde nach Bremen
Auspendelnde in ges. Bundesgebiet	40.504	44.770		
davon <i>nach</i> Bremerhaven (Platz 6)	1.821	1.822		
Einpendelnde aus ges. Bundesgebiet	110.395	116.237		
davon <i>aus</i> Bremerhaven (Platz 9)	2.678	3.129		

Tabelle 4.2.5: Pendelverflechtungen Stadt Bremerhaven

	2015	2017	Auspendelnde aus Bremerhaven	Einpendelnde nach Bremerhaven
Auspendelnde in ges. Bundesgebiet	10.024	11.359		
davon <i>nach</i> Bremen (Platz 2)	2.678	3.129		
Einpendelnde aus ges. Bundesgebiet	23.765	24.308		
davon <i>aus</i> Bremen (Platz 2)	1.821	1.822		

4.3 Benennung der Sektorziele 2030 und Indikatoren

Die im Folgenden dargestellten Sektorziele leiten sich teilweise aus vorhandenen Gutachten und Studien zum Klimaschutz in Deutschland ab, teilweise sind sie im Rahmen der Enquetearbeit unter dem Aspekt, der für einen effektiven Klimaschutz notwendigen CO₂-Reduktionen, definiert worden. Das bedeutet auch, dass sie in vieler Hinsicht ambitioniert sind. Aus den weiter oben bereits erläuterten Gründen sollen auch diese Zielsetzungen im Rahmen der weiteren Arbeit der Enquetekommission in Bezug auf ihr Potenzial für die Einsparung von CO₂-Emissionen im Zusammenspiel evaluiert werden. In einem weiteren Schritt wird dann zu entscheiden sein, an welchen Stellen im Sinne der Zielerreichung nachgebessert werden muss.

Bisher liegen nicht für alle Indikatoren Informationen zum Status quo vor. Da diese Daten für eine effektive Überprüfung der Zielerreichung jedoch äußerst wichtig sind, sollen sie im Rahmen der weiteren Enquetearbeit so weit wie möglich noch beschafft werden.

Tabelle 4.3.1 Sektorziele Mobilität und Verkehr

		2020 bzw. <i>Status quo</i>	2030	Klimaneutralität
1) Elektromobilität (regenerativ)	Anteil am MIV (Flotte)	Pkw: 0,7% [56]	50%	100%
	Anteil am ÖPNV (Fahrzeugkilometer)	<i>Status quo?</i> (Abgleich mit ÖV-Unternehmen)	100%	100%
	Anteil am Wirtschaftsverkehr (Transporter)	<i>Status quo?</i>	75%	100%
	Anteil am Wirtschaftsverkehr (Lkw Fahrzeugkilometer; hier BEV + Brennstoffzelle)	<i>Status quo?</i>	33% [59]	Mit 2): 100%

		2020 bzw. <i>Status quo</i>	2030	Klimaneutralität
2) CO₂ freie Kraftstoffe (fortschrittliche Biokraftstoffe und strombasierte Flüssigkraftstoffe, Wasserstoff)	Anteil am Schwerverkehr (Flotte)	<i>Status quo?</i>	2,6% und 2%	Mit 1) 100%
	Anteil am nationalen Luftverkehr	<i>Status quo?</i>	[50%]	100%
3) Motorisierungsgrad	Pkw / 1000 Einwohner:innen	Bremen: 428 Bremerhaven: 447	[200]	[150] [60]
4) Modal Split	Anteil der Verkehrsträger an Personenkilometern der Bremer:innen	Bremen: Umweltverbund 37% MIV 63%	[50% UV / 50% MIV]	[Umweltverbund 63% MIV 37% (Modal Split der Wege: 80% Umweltverbund und 20% MIV)]
	Anteil der Verkehrsträger an Personenkilometern der Bremerhavener:innen	<i>Status quo?</i>		Umweltverbund 63% MIV 37% (Modal Split der Wege: 80% Umweltverbund und 20% MIV)
	Anteil der Verkehrsträger an Personenkilometern der Einpendelnden	<i>Status quo?</i> (nach Arbeitnehmerkammer 2019 für Wege - nicht Pkm: Arbeitsort Bremen: 72% MIV Arbeitsort Bremerhaven: 86% MIV)	[40% UV / 60%]	Umweltverbund 50%; MIV 50%

		2020 bzw. <i>Status quo</i>	2030	Klimaneutralität
5) Fahrzeugkilometer	Pkw-Kilometer pro Tag ¹¹	[12.177.000 km ¹²]	[-30%]	[-50% ¹³]
	Transporter-Kilometer pro Tag	[1.786.000 km]	[-20%]	[-40%]
	Lkw/SV-Kilometer pro Tag	[8.303.000 km ¹⁴]	[-10%]	[-20%]
[6] Umweltqualität	Anzahl der Menschen, die an ihrem Wohnstandort nächtlicher Straßenverkehrslärmbelastung (L _{night}) von mehr als 55dBA ausgesetzt sind (Gesamtstraßennetz)	26.500 ¹⁵ (2018)	-50%	0
	Einhaltung der EU-Immissionsgrenzwerte (PM und NOx)	2019 weitgehend unproblematisch	EU-Grenzwerte eingehalten	WHO Grenzwerte eingehalten

¹¹ vgl. Tabelle A.3.4; ohne Pkw-Binnenverkehre und Pkw-Umlandverkehre Bremerhaven (Pkw-Fahrten zwischen Bremen und Bremerhaven sind enthalten); Zukünftige Berechnungen müssen auf Basis des neuen Verkehrsnachfragemodells diese Verkehre mitberücksichtigen.

¹² davon 61% Quell- und Zielverkehre zwischen Bremen und Umland plus 2% Verkehre Bremen-Bremerhaven

¹³ basierend auf Empfehlungen in Wuppertal Institut 2020

¹⁴ hiervon 7,97 Mio. km oder 96% im Quell-/Zielverkehr -> Hebel nur zum Teil beim Land Bremen, wg. Häfen und GVZ

¹⁵ Summe der Lärmbetroffenen der Städte Bremen und Bremerhaven am Gesamtstraßennetz L_{Night} db(A), d.h. ohne Flugverkehr, Schienenverkehr, Industrielärm Freie Hansestadt Bremen, Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Lärmkartierung der Stadtgemeinde Bremen Lärmkartierung der 3. Stufe nach EU-Umgebungslärmrichtlinie; Fassung vom 7.8.2018. Magistrat der Stadt Bremerhaven, Lärmkartierung der Seestadt Bremerhaven Lärmkartierung der 3.Stufe nach EU-Umgebungslärmrichtlinie, Mai 2018.

		2020 bzw. <i>Status quo</i>	2030	Klimaneutralität
7) Verkehrssicherheit	Anzahl der Opfer von Verkehrsunfällen pro Jahr	<i>Schwerverletzte: Tote:</i>	-50%	Vision Zero?
	Anteil des Straßennetzes mit Tempo 30 (auf Straßen, auf denen wegen ihrer Funktion im Netz nicht eine andere Regelgeschwindigkeit angezeigt ist)	<i>Status quo?</i>		[100%]
8) Planungskapazitäten in der Verwaltung	Anzahl der besetzten Stellen (Vollzeitäquivalente)	<i>Status quo?</i>	Bedarf zu 90% gedeckt	Bedarf zu 100% gedeckt
9) Digitalisierungsgrad	Umsetzungsstand der digital verfügbaren Verkehrsangebote	<i>Indikator?</i>		100%
	Vernetzungsgrad der Verkehrsangebote	<i>Indikator?</i>		100%

4.4 Vorschläge zu politischen Maßnahmen

Im Bereich Mobilität und Verkehr ist die direkte Wirkung einzelner Maßnahmen bzw. Instrumente auf klimarelevante Emissionen weniger eindeutig abzuschätzen als bspw. im Sektor Energie. Die integrierte Berechnung der CO₂-Minderungspotenziale dieser Maßnahmen erfolgt aufbauend auf dem Zwischenbericht (vgl. 4.a). Die folgende Tabelle zeigt an, in welchem Bereich des Sektors die Instrumente Wirksamkeit entfalten und welche Entscheidungsebenen für ihre Umsetzung verantwortlich sind. Instrumente, die in der Verantwortung der Bundes- oder EU-Ebenen liegen, sind dann erwähnt, wenn sie nach Einschätzung der EK von zentraler Bedeutung für die Erreichung der Zielsetzungen sind. Der Bezug zum VEP 2025 wird bei Bedarf über den Verweis auf die entsprechenden Maßnahmen (A.x - L.x) oder Maßnahmenfelder (MF) bzw. Abschnitte im Analysebericht für die Teilfortschreibung ausgewiesen. Es wird darauf hingewiesen, dass die Planungen des VEP 2030 zum Teil im Sinne der aktuellen Klimaschutzziele ergänzt oder angepasst werden sollten. Gleichzeitig sollten die Spiegelressorts Bremen und Bremerhaven bei relevanten Fragestellungen abgestimmt agieren.

Die Wirksamkeit bzw. Umsetzbarkeit bestimmter Maßnahmen im Personen- und Güterverkehr ist zudem auch von Rahmensetzungen auf Ebene des Bundes und der EU abhängig. Im Rahmen der Erarbeitung des Endberichts sollen diese Themenfelder näher definiert werden, um den Bremischen Akteur:innen Zielsetzungen für ihre Arbeit auf den entsprechenden Ebenen an die Hand zu geben.

Die Quantifizierung von Zielen für die Umsetzung der in den folgenden Tabellen definierten Maßnahmen ist von den Ergebnissen der Bilanzierung und Evaluation der Sektorziele abhängig. Ihre Definition wird als unverzichtbarer Bestandteil der weiteren Arbeit erachtet.

Tabelle 4.4.1 Personenverkehr

		Entwicklung der Umsetzung			Relevanz für		Bezug zu VEP 2025	Entscheidungsebene(n): HB/ NI/ Bund/ EU
		kurzfristig	2030	Klimaneutralität	Stadtverkehre	Pendelverkehre		
P. 1	Planung und Ausbau des ÖPNV (inkl. SPNV) erfolgen integriert regional auf Ebene des VBN				ja	ja		HB, NI
P. 2	Definition Zielzustand des Modal Split in Bremen für bedarfsgerechte Infrastrukturplanung unter Berücksichtigung der realistischen Potenziale für E-Mobilität (Verfügbarkeit von Strom aus regenerativen Quellen) und gemäß den übergeordneten Zielsetzungen der Enquetekommission				ja	ja		HB
P. 3	Definition von Erschließungsstandards (Taktfrequenz, Erreichbarkeit) sowie Fahrplanoptimierungen für deutliche Verbesserung des ÖPNV bzw. ÖV-Angebots nach Maßgabe von 0 und 0				ja	ja	E.23	HB, NI
P. 4	deutlicher Ausbau des ÖPNV bzw. ÖV-Angebots gemäß 0; ggf. zunächst Erweiterung des SPNV-Angebots über (Schnell)buslinien um prozessbedingte Verzögerungen abzufangen				ja	ja	BS.18-BS.20; E.1-E.5, E.9- E.14- E.22b	HB, NI, Bund
P. 5	Optimierung der Zuverlässigkeit des ÖPNV (Echtzeitinformationen an allen Haltestellen; laufende Instandhaltung Fahrzeuge und Infrastruktur; bei Bedarf zuverlässige und angemessene Ersatzverkehre (vgl. [61]); Monitoring von Störungen und Strategie zur Störungsbehebung - z.B. Falschparker, Staus,				ja	ja		HB, NI

		Entwicklung der Umsetzung			Relevanz für		Bezug zu VEP 2025	Entscheidungsebene(n): HB/ NI/ Bund/ EU
		kurzfristig	2030	Klimaneutralität	Stadtverkehre	Pendelverkehre		
	Fahrzeugausfälle) -> Echtzeit- und Prognose Traffic Management System							
P. 6	Beseitigung von Engpässen im Eisenbahnknoten Bremen (nach Maßgabe der Zielsetzung für zukünftige Kapazitäten im Personen- und Güterverkehr)					ja	B.2	HB, Bund
P. 7	[ganzjährig kostenloser ÖPNV für Schüler*innen, Student*innen, Auszubildende und StadtTicket-Berechtigte; angemessene Ermäßigungen für Senior*innen]				ja	ja		HB
P.8	vollständige Integration (Fahrplan, Tarif) von Mobilitätsdienstleistungen wie Bike-, Car- & Ridesharing sowie anderer bedarfsorientierter Angebote mit ÖV inkl. Ausweitung digitaler Angebote (App) zur Kombination (regional, intermodal)				ja	ja	I.6	HB, Bund
P. 9	Umstellung der BSAG-Flotte auf Elektrobusse (regenerativ betrieben, Brennstoffzelle o. Batterie) bzw. äquivalente klimaneutrale Technologien				ja	ja	J.1 / 6.8	HB
P. 10	Umverteilung und Umstrukturierung des Straßenraums zugunsten des Umweltverbunds (beinhaltet spezifische Maßnahmen des VEP, jedoch auch als grundsätzliche Strategie die z.T. über den VEP hinausweist)				ja	ja	MF C; BS.4; MF F	HB
P. 11	Verbesserung der stadträumlichen Qualitäten: Straßenmöbel, Grün- und Blauflächen (auch für verbesserte Resilienz bez. Klimafolgen); Abgleich mit AG 3				ja			HB

		Entwicklung der Umsetzung			Relevanz für		Bezug zu VEP 2025	Entscheidungsebene(n): HB/ NI/ Bund/ EU
		kurzfristig	2030	Klimaneutralität	Stadtverkehre	Pendelverkehre		
P. 12	stufenweise Einführung von Kfz-Zufahrtsbeschränkungen in Innenstadtbereichen, (Ausnahmen für Lieferverkehr, Handwerk, Notdienste, mobilitätseingeschränkte Personen, ortsabhängig Car-Sharing, Anlieger) [und lokalen Zentren und Wohnquartieren (Ausnahmen für Lieferverkehr, Handwerk, Notdienste, Mobilitätseingeschränkte Personen, ortsabhängig Car-Sharing, E-Fahrzeuge (BEV/FCEV) bis 2030)] (vgl. [62])				ja	ja		
P. 13	Optimierung der LSA-Schaltungen zur Priorisierung des Umweltverbundes (inkl. komfortable Querungszeiten für Fußverkehr, Bevorrechtigung von Radverkehr und ÖPNV)				ja	ja	C.15, D.3, D.4, E.6, E.8, I.2	HB
P. 14	Umbau von Knotenpunkten zur Priorisierung des Umweltverbundes (Fokus: Sicherheit und Komfort für NMV, möglichst geringe Zeitverluste im ÖPNV), inkl. Erleichterung von Fahrrad- und Lastenmitnahme im ÖV				ja	ja	BS.4; F22.d, K.6	HB
P. 15	barrierefreier ÖPNV in der Metropolregion, inkl. flächendeckende Gewährleistung der Mitnahme von Kinderwagen, Fahrrädern, Rollstühlen in der Metropolregion; barrierefreie Fahrgastinformation in Stationen sowie Bussen/Bahnen				ja	ja		
P. 16	Gewährleistung von Barrierefreiheit im öffentlichen Raum (vgl. 0)				ja		F.23	

		Entwicklung der Umsetzung			Relevanz für		Bezug zu VEP 2025	Entscheidungsebene(n): HB/ NI/ Bund/ EU
		kurzfristig	2030	Klimaneutralität	Stadtverkehre	Pendelverkehre		
P. 17	Ausbau und kontinuierliche Instandhaltung der Radverkehrsinfrastruktur entsprechend Zielbild: Premiumrouten, Rad(schnell)wege/straßen (ergänzend zu 0)				ja	ja	D.5, D.8, D.15-D.21,	HB, NI
P. 18	sichere, nutzer*innenfreundliche und ausreichend dimensionierte Radabstellanlagen an Wohnstandorten, Umsteigepunkten und wichtigen Zielen inkl. Angebot für Lastenräder				ja	ja	D.24, D.25	HB, NI
P. 19	Realisierung von zusätzlichen Weserquerungen I für den NMV und wo möglich und sinnvoll den ÖPNV; Priorisierung gemäß Maßgabe der größten CO ₂ -Einsparung				ja	ja	D.22, D.23	HB
P. 20	Implementierung eines umfassenden betrieblichen Mobilitätsmanagements inkl. Anreize für Arbeitnehmende (durch den Senat in Kooperation mit Unternehmen), nicht mit dem Auto zur Arbeit zu fahren bzw. Fahrgemeinschaften zu bilden				ja	ja	I.3, I.4	HB, Privat-sektor
P. 21	Ausweitung Carsharing-Angebot und Mobil-Punkte auch in den Randbezirken (inkl. Umstellung auf reine E-Fahrzeugflotte, Verleih von E-Lastenrädern, ggf. Quartiersgaragen mit Ladeinfrastrukturen)				ja	ja	H.4, H.5, J.2	HB
P. 22	Verbesserung der Angebote für Park&Ride und Bike&Ride inkl. Integration in Tarifangebot und digitale Angebote in Kooperation mit Metropolregion /VBN				ja	ja	H.1-H.3, H.7-H.9	HB, NI

		Entwicklung der Umsetzung			Relevanz für		Bezug zu VEP 2025	Entscheidungsebene(n): HB/ NI/ Bund/ EU
		kurzfristig	2030	Klimaneutralität	Stadtverkehre	Pendelverkehre		
P. 23	[[deutliche] Reduzierung der Kfz-Stellplätze im öffentlichen Raum nach Maßgabe von 0, 0 und 0; verhaltenswirksame Erhöhung der Gebühren für verbleibendes Angebot (Vorteile für E-Fahrzeuge inkl. Carsharing)]				ja	ja	H.6	HB
P. 24	[Ausweitung Bewohnerparken auf [weitere] [die gesamten] Stadtgebiete, schrittweise deutliche Anhebung der Gebühren [das abhängig von alternativen Mobilitätsangeboten gestaltet ist; ab 365 Euro/Jahr; auf min. 500 Euro/Jahr (im Rahmen der Bundesvorgaben) nach dem Beispiel Amsterdams]]				ja		G.1	HB
P. 25	wirkungsvolle Überwachung der regelkonformen Nutzung öffentlicher Kfz-Stellplätze (inkl. effektive Abschleppregelung)				ja	ja	C.3, E.7, G.3	HB
P. 26	Umstellung Dienstwagenflotte des Landes Bremen, der Städte Bremerhaven und Bremen und ihrer Unternehmen auf klimaneutralen Betrieb				ja			
P. 27	[Prüfung einer Straßennutzungsgebühr sowie Zufahrtsbeschränkungen stufenweise differenziert nach CO ₂ -Emissionen (und Einkommen?)]				ja	ja		HB
P. 28	Entwicklung und Umsetzung Roadmap Ladeinfrastruktur für das Ziel 100% E-Mobilität [2035]				ja	ja		HB
P. 29	Konzepte für die (Um)nutzung bestehender Parkhäuser und -plätze (inkl. für zentralisierte Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge, ggf. auch Busse)				ja	ja		

		Entwicklung der Umsetzung			Relevanz für		Bezug zu VEP 2025	Entscheidungsebene(n): HB/ NI/ Bund/ EU
		kurzfristig	2030	Klimaneutralität	Stadtverkehre	Pendelverkehre		
P. 30	[Ausdehnung von] Tempo 30 Regelungen im Rahmen bestehender gesetzlicher Möglichkeiten; dabei Maximierung der Synergien von Sicherheitsaspekten [und CO ₂ -Einsparungspotenzialen über Attraktivierung von NMV und ÖPNV sowie Lärminderung]				ja	ja	K.1	HB
P. 31	wirkungsvolle Überwachung der Einhaltung von Höchstgeschwindigkeiten (Verkehrssicherheit, Lärmschutz)				ja	ja	A.28	HB
P. 32	[Ermittlung und Berücksichtigung des Personalbedarfs bei den beteiligten Behörden und Schaffung der entsprechenden Stellen unter Einbeziehung erhöhter Ansprüche an Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit]				ja	ja	L.6	HB
P. 33	Untersuchung und Umsetzung alternativer Finanzierungskonzepte, [bspw. Einnahmen aus Straßennutzungsgebühren; Bürgerticket; Nahverkehrsabgabe; Grundsteuer (siehe auch P1)] (vgl. [61])				ja	ja		HB, NI
P. 34	Ausbildungsoffensive für Verkehrsplaner*innen und Fahrer*innen von ÖV-Fahrzeugen (Abgleich mit AG 5)				ja	ja		HB, NI
P. 35	Aufbau einer Flughafenpartnerschaft der norddeutschen Flughäfen zur Abnahme von PtL verbunden mit dem Ziel den PtL-Kerosinverbrauch des Bremer Flughafens aus überwiegend regionaler, klimaneutraler Herstellung zu beziehen.							HB, NI

Tabelle 4.4.2 Güterverkehr

		Entwicklung der Umsetzung			Relevanz für			Bezug zu VEP 2025?	Entscheidungs- ebene(n): HB/NI/ Bund/ EU
		kurzfristig	2030	Klimaneutralität	City Logistik	Bremen - Bremerhaven	andere Güterverkehre		
G. 1	Sammlung und detaillierte Analyse relevanter Daten zu Wirtschaftsverkehrsstrukturen, darauf aufbauend Entwicklung und Umsetzung eines Konzeptes für den Wirtschaftsverkehr (Logistikoptimierung) [ggf. integrieren mit 0]								HB
G. 2	in Kooperation mit dem Privatsektor: Entwicklung und Umsetzung stadtweiter Konzepte für Kurier-, Express- und Paket (KEP)-Dienste basierend auf dezentralen Mikrohub und E-Lastenrädern für die letzte Meile (inkl. optimalem Einsatz von Paketstationen bzw. Paketboxen)				ja				HB
G. 3	Prüfung: Ausschreibung singulärer städtischer Logistikdienstleister mit klaren Nachhaltigkeitsvorgaben vergleichbar mit ÖPNV-Ausschreibung [Abgleich mit G.1 und G.2 nötig]				Ja	Ja	ja		HB
G. 4	Prüfung bis zum Endbericht: Förderung der Anschaffung von E-Lastenrädern für kommerzielle Nutzung				ja			B.3	HB / Bund
G. 5	Einrichtung und konsequente Überwachung von digital buchbaren Lieferzonen (auch in Kombination mit Zufahrtsbeschränkungen) für City Logistic				ja				HB
G. 6	[Einführung Straßennutzungsgebühren für Lkw nach CO ₂ -Emissionen]								HB

		Entwicklung der Umsetzung			Relevanz für			Bezug zu VEP 2025?	Entscheidungs- ebene(n): HB/NI/ Bund/ EU
		kurzfristig	2030	Klimaneutralität	City Logistik	Bremen - Bremerhaven	andere Güterverkehre		
G. 7	[Zufahrtsbeschränkungen für Transporter und Lkw mit Verbrennungsmotor, verpflichtende Einhaltung des Lkw-Führungsnetz im gesamten Stadtgebiet]				ja	ja	ja		HB
G. 8	Umstellung Nutzfahrzeugflotte des Landes Bremen, der Städte Bremerhaven und Bremen und ihrer Unternehmen auf klimaneutralen Betrieb				ja				HB
G. 9	Ausstattung des GVZ Bremen mit Schnellladesäulen für Lkw sowie Wasserstofftankstelle (abhängig von Marktprävalenz der Antriebstechnologien), ausschließlich regenerative Energiequellen					ja	ja		HB
G. 10	weitere Maßnahmen zur Förderung des Schienengüterverkehrs und Binnenschiff beim GVZ						ja		HB (ggf. NI, Bund)
G. 11	Aufbau eines bedarfsorientierten Schnellladenetzes und Wasserstofftankstellen (abhängig von Marktprävalenz der Antriebstechnologien), ausschließlich regenerative Energiequellen					ja			HB
G. 12	Umstellung auf klimaneutrale Verladung auf Terminals mit kombiniertem Verkehr					ja	ja		HB, Bund
G. 13	[Ausschöpfung der Potentiale eines emissionsfreien und effizienten Lieferverkehrs durch mobilitätssuffiziente Bedarfsangebote: z.B. Aufbau einer digitalen, regionalen				ja	ja			HB, NI

		Entwicklung der Umsetzung			Relevanz für			Bezug zu VEP 2025?	Entscheidungs- ebene(n) : HB/NI/ Bund/ EU
		kurzfristig	2030	Klimaneutralität	City Logistik	Bremen - Bremerhaven	andere Güterverkehrs-		
	Einzelhandelsplattform zur Förderung des Einzelhandels (Abgleich AG 2)]								

5. Sektor Klimabildung und Wissenschaft

Der Berichtsteil enthält Inhalte und Maßnahmenvorschläge, die teils bereits konsensual, teils kontrovers diskutiert wurden. Wo kein Konsens herrscht, ist dies durch eckige Klammern kenntlich gemacht.

5.1 Zielzustand der Klimaneutralität

Die Beschreibung des Zielzustands der Klimaneutralität erfolgt aus der Perspektive der Zukunft. Es wird hierbei angenommen, dass der Zustand der Klimaneutralität realisiert wurde, und es wird teils rückblickend der Weg dorthin skizziert.

Auch wenn es gelungen ist, insgesamt einen Zustand der Klimaneutralität in Deutschland zu erreichen, fordert die Klimakrise weiterhin vielfältige und kreative Lösungen im Hinblick auf Klimaanpassung, Ressourcenverbrauch und sozial ausgestaltete Lösungen für die Gestaltung des fortschreitenden gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandels.

In den Kitas und Schulen Bremens sind Klimabildung, Wissen über nachhaltige Entwicklungen und wechselseitige Wirkungen von Entscheidungen fortlaufender Bestandteil des gesamten Lehr- und Lerninhalts. Klimabildung ist fester Bestandteil der Ausbildung der Lehrenden, ebenso wie für Schülerinnen und Schüler. Die (Aus-)bildungsstätten sind in ihrer Bauweise, Sanierungsstand, Ausstattung und im Betrieb Vorbilder, sodass die Lernenden von Beginn ihrer Ausbildung an Klimaneutralität in der Praxis erfahren (Whole Institution Approach¹⁶ [63]).

Für Lehrende an Schulen, Erziehungspersonal in Kitas und in den ausbildenden Betrieben steht ein umfangreiches Aus-, Fort- und Weiterbildungsangebot zur Verfügung.

In vielen Stadtteilen und Quartieren sind außerschulische Bildungsorte ein laufender Bestand des Bildungsangebots. Darüber hinaus bieten Grün- und Blaflächen in den Quartieren, die im Rahmen der Stadtentwicklung und Klimaanpassung entstanden sind, vielfältigen Raum für Naturerleben und Erforschung für alle Kinder (und Erwachsenen) in naher Wohnumgebung.

In vielen Forschungsbereichen an den Bremer Hochschulen, Instituten und Firmen wird an der praktischen Entwicklung neuer ressourcen- und energieschonender Produktion und Produkte gearbeitet. Forschung und Wissenschaft sind eng untereinander und mit der Wirtschaft vernetzt und vermitteln fortlaufend ihre Erkenntnisse in die Gesellschaft. In Reallaboren (vgl. [64]) bestehen Möglichkeiten, die besten Lösungen aus praktischen Beispielen herauszufiltern. Der Bestand der klimarelevanten Forschungseinrichtungen und -abteilungen ist dauerhaft gesichert, sodass sich diese uneingeschränkt ihren eigentlichen Aufgaben widmen können.

¹⁶ Lernorte entfalten ihre volle Innovationskraft, wenn sie ganzheitlich arbeiten – dass heißt Nachhaltigkeit als ganze Institution rundum in den Blick nehmen („Whole Institution“). Wenn ein Lernort einen Whole Institution Approach verfolgt, ist Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) nicht nur ein Querschnittsthema im Unterricht - auch die Lernprozesse und Methoden werden auf BNE ausgerichtet.

Die Herausforderungen beim Wechsel der Energieversorgung, beim Erreichen der Klimaneutralität im Gebäude- und Verkehrssektor sowie der Strukturwandel in der Industrie und der Fachkräftemangel im Handwerk, den ingenieurwissenschaftlichen und Planungsberufen konnten nach anfänglichen Problemen in den 2020er Jahren aufgefangen werden. Um den gesellschaftlichen Transformationsprozess umzusetzen, wurde Klimabildung dringend benötigt. Die Umsetzung der Empfehlungen des "Orientierungsrahmens BNE" des Landes Bremen war dafür ein gutes Instrument.

5.2 Beschreibung des Status Quo und der Handlungsfelder

5.2.1 Klimabildung

Handlungsfeld A: Schulische Bildung

Bildung ist in Bremen strukturell in der Bremer Landesverfassung, dem Bremer Schulgesetz, dem aktuellen Koalitionsplan sowie den Bildungsplänen/dem Schulentwicklungsplan verankert. Darüber hinaus wirken der „nationale Aktionsplan BNE“ sowie der von der Kultusministerkonferenz (KMK) beschlossene Orientierungsrahmen für „Globales Lernen“, der allerdings noch immer fächerbezogen ausgerichtet ist, auf das Bildungssystem in Bremen ein. Weitere Ansätze finden sich im „Bildungsplan 0-10“, der den „Rahmenplan für Bildung und Erziehung im Elementarbereich“ ersetzen soll, der Klimaanpassungsstrategie sowie den „Entwicklungspolitischen Leitlinien der Freien Hansestadt Bremen“. Anknüpfungspunkte finden sich ferner in einzelnen Bildungsplänen insbesondere in den naturwissenschaftlichen Fächern, z.B. mit den Themen „Solar“, „elektrische Energie“, „Wasser“, „Nutzung und Gestaltung der Umwelt“ oder „fairer Handel“ [65].

Nach den Angaben von Frau Müller führen von den 142 öffentlichen Schulen momentan sieben das Thema „Klimaschutz“ im Leitbild (ca. 5%). 90 Schulen veranstalten Projektwochen zum Thema Klima, 50% der Schulen haben einen Schulgarten. 93 Schulen nehmen an Angeboten von außerschulischen Lernorten teil (65%). Material zur Klimabildung ist auf der Lernplattform „Itslearning“ zu finden. Die Schulen nehmen an sogenannten 3/4plus-Projekten¹⁷ von energiekonsens teil. Zudem wird im Moment eine Datenbank zu Schulaktivitäten erstellt, die die Vernetzung von Akteuren unterstützen soll [65].

Laut Herrn Prof. Dr. de Haan ist BNE in den meisten Bundesländern überwiegend in Gymnasien implementiert im Vergleich zu Haupt- und Realschulen. Bremen dagegen besitzt keine Haupt- und Realschulen, sondern Gymnasien und Oberschulen. In den Bildungsplänen beider

¹⁷ Seit 1994 gibt es das 3/4plus Programm für Bremer Schulen. Es wurde als ein Klimaschutz- und Energiesparprogramm ins Leben gerufen mit dem Ziel, die CO₂-Emissionen der teilnehmenden Einrichtungen zu minimieren, ihre Betriebskosten zu senken und ein Bewusstsein für klimafreundliches Handeln bei Lehrkräften, Hausmeister:innen und Schüler:innen zu schaffen. 1998 folgten Schulen in Bremerhaven mit einem Energiesparprogramm. Heute sind alle öffentlichen Schulen im Land Bremen beteiligt. In Bremen kooperieren die gemeinnützige Klimaschutzagentur energiekonsens, die Senatorin für Kinder und Bildung, die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau sowie Immobilien Bremen bei 3/4plus. (3/4 Plus, 2021)

bremischer Schulformen finden sich einige Angebote zum Stichwort Nachhaltigkeit¹⁸. Herr Prof. Dr. de Haan merkte an, dass dies allerdings schwerpunktmäßig in den „typischen“ Fächern wie Politik, Wirtschaft und den Naturwissenschaften unterrichtet werde. Er betonte, dass es wichtig sei, Klimabildung fächerübergreifend stattfinden zu lassen und in Bildungsplänen zu etablieren. Ferner sollten Klimathemen prüfungsrelevant werden und nicht lediglich als ein Zusatz dienen [66].

Aus seinen Erfahrungen in anderen Bundesländern berichtete Herr Prof. Dr. de Haan, dass die Ersteller:innen der Bildungspläne/Rahmenplanentwickler:innen oft keine eigenen Erfahrungen und weitergehende Kenntnisse im Bereich BNE hätten und eine Verbindung zwischen der Revision der Bildungspläne zum Fortbildungsangebot fehle. Herr Prof. Dr. De Haan merkte an, dass die von ihm untersuchten bremischen Bildungspläne teilweise alt seien und die geplante Revision der Bildungspläne die Aufnahme von BNE beinhalten sollte [66]. Nach Angaben von Frau Müller werden die Bildungspläne im Land Bremen im Moment weitgehend überarbeitet, auch im Hinblick auf die Integration von BNE und Klimabildungsthemen [65].

Im weiteren Verlauf wird sich die Enquetekommission damit auseinandersetzen, wie Klimaschutz-Bildungsinhalte weiter in die Bildungspläne und Bildungszeiten in den Schulen integriert werden können, auch vor dem Hintergrund der Konkurrenz zu anderen Bildungsinhalten, begrenzter personeller Ressourcen, begrenzter Fortbildungskapazität und der begrenzten Bildungszeit. Insbesondere bei dem interdisziplinären Thema Klimaschutz müssen hierbei auch fächerübergreifende Lösungen mit einbezogen werden.

[Ziel von BNE und der in ihr fest verankerten Klimabildung ist es, die Menschen zu befähigen, nachhaltig zu denken und zu handeln, sodass sie eine faire und ökologisch verträgliche Zukunft für alle aktiv mitgestalten können. Auf dem Weg dorthin greift BNE insbesondere an weiterführenden Schulen neben naturwissenschaftlich-technischen Inhalten bewusst auch normative Bereiche auf, die im Geiste des „Überwältigungsverbot“ des Beutelsbacher Konsenses vermittelt werden. D.h. Schülerinnen und Schülern bleibt es letztendlich selbst vorbehalten, sich aufgrund ihrer im Zuge von BNE erfolgten (politischen) Urteilsbildung zum (politischen) Engagement oder zu einem bestimmten Konsumverhalten zu entscheiden oder davon Abstand zu nehmen [67, 68]. Diese hochgesteckten Ziele von BNE und Klimabildung setzen eine entsprechend anspruchsvolle Ausbildung von Lehrpersonal voraus.]

Ziele:

- Klimabildung und BNE ist fächerübergreifender Lerninhalt für alle Jahrgänge und Schulformen und auch in den Gesellschaftswissenschaften.
- Klimabildung wird in der Revision der Bildungspläne als wichtiger Bestandteil berücksichtigt.
- Außerschulische Bildungsträger sind ständige Begleiter des Bildungsangebots.

¹⁸ Unter anderem werden in der SEK I der Oberschulen BNE-Themen in WAT Wirtschaft/Arbeit/Technik sowie Gesellschaft und Politik und in Welt /Umweltkunde in der SEK I der Gymnasien behandelt.

- Kinder und Jugendliche mit geringerem Problembewusstsein für die Klimakrise müssen besonders erreicht werden
- [Klimabildung soll prüfungsrelevant werden, damit sie nicht als „nebenbei“ behandelt und angesehen wird.]

Handlungsfeld B: Lehrkräfteaus- und -fortbildung

In der Lehrkräfteausbildung und im Fortbildungsangebot spielt Klimabildung und BNE bislang eine untergeordnete Rolle. Zurzeit haben 4,75% der Lehrerfortbildungen in Bremen einen BNE-Bezug¹⁹. Der bundesweite Durchschnitt liegt bei 3,42% [69]. Fortbildungen können am Landesinstitut für Schule (LIS) oder dem Lehrer:innenfortbildungsinstitut Bremerhaven (LFI) stattfinden. Bei gemeinnützigen Trägern wie der Botanika, dem biz (HB) und Phaenomena sowie dem Klimahaus Bremerhaven 8° Ost gibt es weitere Angebote, in denen sich Lehrende zusammen oder getrennt mit den Schüler:innen zu dem Themenfeld fortbilden können [65]. Zudem ist am Klimahaus in Bremerhaven ein Klimabildungszentrum für Lehrende im Aufbau. Ziel ist es, dass Lehrkräfte aus ganz Deutschland nach Bremerhaven reisen und die Kompetenzen in den Klimawissenschaften und deren Vermittlung durch das Klimabildungszentrum nutzen (bis zu 1000 Personen pro Jahr) [70]. Nach Angaben von Frau Müller sollte BNE stärker in der Lehrer:innenausbildung (Studium und Referendariat) und -weiterbildung thematisiert werden, um BNE im Unterricht zu ermöglichen [65]. Die Frage, inwieweit hier verpflichtende Inhalte vorgeschrieben werden sollen oder können, wird in der weiteren Arbeit der AG geklärt. Im weiteren Verlauf der Enquetekommission sollen weitere Möglichkeiten und Notwendigkeiten für das Aus- und Fortbildungsangebot für Lehrkräfte mit verschiedenen Trägern ermittelt und entwickelt werden.

Ziele:

- Klimabildung / BNE ist [verpflichtender/ soweit möglich] Bestandteil der Lehrer:innen-Ausbildung
- Fortbildungsangebote für Lehrkräfte mit Klimabezug werden [deutlich] ausgeweitet
- [Ggf. ist die Anzahl der verpflichtenden Fortbildungsstunden für Lehrkräfte zu erhöhen]
- [Schulleitungen stellen Lehrkräfte auch für entsprechende Fortbildungen bei außerschulischen Trägern frei]
- [Es ist ein Rahmenplan für Fortbildungsangebote für Lehrkräfte bei außerschulischen Bildungsträgern zu schaffen]
- [Außerschulische Träger werden entsprechend ausgestattet und ggf. zertifiziert]

¹⁹ Es wurden 1.537 Lehrerfortbildungen in Bremen im Zeitraum des Schuljahres 2015/16 und des ersten Schulhalbjahres 2016/17 untersucht

Handlungsfeld C: Frühkindliche Bildung

In den Kindertagesstätten Bremens und Bremerhavens finden im Moment vor allem Umweltbildung und Naturpädagogik statt [71]. Die Grundsätze zur Umweltbildung und Naturpädagogik finden sich im Rahmenplan „Bildung und Erziehung“, der im Moment überarbeitet wird [72]²⁰. Umsetzungsziele im Bereich der Naturpädagogik in den Bremerhavener und Bremer Kindertagesstätten werden in Kooperation der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau und der Senatorin für Kinder und Bildung definiert. Einen Überblick über die Umsetzung von Umweltbildung und Naturpädagogik geben zwei Trägerbefragungen in Bremen (durchgeführt 2017/2018) und Bremerhaven (durchgeführt 2020). Während in Bremen ein Drittel der Kitas die Themen Naturerleben und Umweltbildung im Konzept verankert haben, sind es in Bremerhaven zwei Drittel [71]. Der Anteil der befragten Einrichtungen, in denen Fachkräfte mit persönlichem Schwerpunkt im Umweltbildungsbereich tätig sind, beträgt in Bremerhaven beinahe 50%, während er in Bremen mit 30% niedriger ist. Die überwiegende Mehrheit der befragten Bremer und Bremerhavener KITAs nutzen Angebote von externen Umweltbildungsanbietern²¹ [73]. Die Ergebnisse weisen insgesamt auf ein hohes Interesse und eine hohe Bereitschaft.

Pädagogische Leitlinien und Lehrpläne im vorschulischen Bereich greifen BNE bislang nur kurz auf [66]. In Bremen wird der „Bildungsplan 0-10“ im Moment erarbeitet. An diesem wirken unterschiedliche Akteure, u.a. Fachkräfte aus dem Elementar- und Primarbereich, Trägervertreter:innen sowie Mitarbeitende der senatorischen Behörde mit [74]. Des Weiteren finden regelmäßige Austauschtreffen statt [75] und es werde eine Datenbank zu Schulaktivitäten zur Unterstützung von Vernetzung erstellt [65].

Im weiteren Verlauf der Enquetekommission sollen die Möglichkeiten der Verankerung von BNE und Klimabildung mit den Ressorts der Senatorin für Kinder und Bildung sowie der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau und Trägern wie Umwelt Bildung Bremen geprüft werden.

Ziele:

- Klimabildung und BNE [bilden einen Schwerpunkt] in der vorschulischen Arbeit in den Kitas.
- Außerschulische Bildungsangebote im Bereich der Klimabildung und der BNE werden in die Arbeit der Kitas integriert, die bestehenden außerschulischen Bildungsangebote werden weiter ausgebaut.

²⁰ Der Bildungsplan 0-10 wird im Moment erarbeitet. Er soll den Rahmenplan für Bildung und Erziehung im Elementarbereich sowie die Bildungspläne für die Primarstufe ersetzen. Diese Entscheidung steht aber noch aus.

²¹ Ein Projekt im Bereich frühkindlicher Klimaschutz- bzw. Umweltbildung ist unter anderem das Projekt ener:kita der Bremer Energie-Konsens GmbH. Umwelt-Bildung Bremen bietet eine Übersicht über weitere Angebote zu den Themen Umwelt-, Natur- und Klimaschutzbildung: <<https://www.umweltbildung-bremen.de/angebote-fuer-kitas-veranstaltungen-fuer-kitas.html>>.

Handlungsfeld D: Außerschulische Bildung

„Umwelt Bildung Bremen“ ist die Koordinierungsstelle zwischen außerschulischer und schulischer Bildung, die zwischen Bremer Umweltbildungsanbieter:innen und Nutzer:innen vermittelt. Die Koordinierungsstelle vernetzt und berät Akteure der außerschulischen Umweltbildung. Ferner können hier auch Fördermittel für Projekte beantragt werden [76]. Gemäß einer Übersicht von Umwelt Bildung Bremen gibt es ca. 45 außerschulische Lernorte zu den Themen Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Stadt Bremen und vier in Bremerhaven (siehe Anhang) [77]. Der Bericht der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau gibt einen Überblick über die Förderung außerschulischer Lernorte in Bremen. Zwischen 2016 und 2020 wurden vier Schwerpunktbereiche mit insgesamt 2,8 mio. EUR gefördert [78]. Gezielte Klimaschutzangebote spielen bisher bei den Angeboten außerschulischer Lernorte (im gesamten Umwelt- und Naturschutzbereich) nur eine kleine Rolle²². Die Nachfrage nach solchen Angeboten auch in höheren Jahrgangsstufen wird noch zu klären sein²³. [Vor allem in Bremerhaven ist laut einer Umfrage unter den KITAs Bremerhaven der Koordinierungsstelle Umwelt Bildung Bremen das Angebot an außerschulischen Bildungsträgern allerdings eher klein [73]. Die Senatorin für Klimaschutz Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau stellt in ihrem Bericht vom 13.01.2021 [78] dar, dass der Bedarf an außerschulischen Lernorten in den Stadtteilen sehr viel höher ist als das bisherige Angebot.]

Im weiteren Verlauf der Enquetekommission soll evaluiert werden, ob und wo ggf. solche zusätzlichen Angebote/Einrichtungen in Bremen und Bremerhaven benötigt werden, wie bestehende Angebote noch besser bekanntgemacht werden können und angesichts begrenzter Ressourcen optimal koordiniert werden können.

Ziele:

- Es steht ein [umfangreiches und] über [alle/viele] Stadtteile und Quartiere bedarfsgerechtes Angebot an außerschulischen Bildungsorten zur Verfügung.
- Für Kinder und Jugendliche sind außerschulische Lernorte ein ständiger Begleiter in der Bildungskarriere.
- Außerschulische Bildungsträger bieten entsprechend zertifizierte Fortbildungsangebote für Lehrkräfte in den Bereichen Umwelt- und Klimabildung an.
- [Da außerschulische Bildungsträger ein (mit-)tragender Teil des Bildungssystems sind, verfügen sie über ausreichende finanzielle Mittel, um ihre Einrichtungen und qualifiziertes Personal vorhalten zu können.]

²² Ein Projekt, dass sich im Bereich außerschulischer Klimaschutzbildung engagiert ist ener:freizi der Bremer Energie-Konsens GmbH.

²³ Der Nabu merkte in der Sitzung vom 18.12.2020 an, dass dieser seine Angebote für die Altersgruppe ab Jahrgang 8 eingestellt hat.

Handlungsfeld E: Erwachsenenbildung und lebenslanges Lernen

Die Grundidee der BNE ist die „Befähigung“ und „Selbstwirksamkeit“ von Bürger:innen. Sie sollen durch das „lebenslange Lernen“ angeregt werden, sich bei der Klimawende zu beteiligen. Dennoch ist es schwer, sich in nichtnachhaltigen Strukturen nachhaltig zu verhalten. Feststeht auch, dass Menschen mit einem höheren Bildungsabschluss und einem höheren Gehalt in der Regel einen höheren Fußabdruck haben. Dies ist völlig unabhängig von den politischen Einstellungen. Für eine individuelle Transformation braucht es zuerst einen gewissen Grad an Brüchen mit dem bisher üblichen Verhalten oder der Art zu leben. Dafür müssen Lehr- und Lernangebote geschaffen werden (s. Kapitel außerschulisches Lernen). Bremen kann die Bürger:innen so bei den „big 5“ des persönlichen Handelns unterstützen (nach Germanwatch). Diese sind nach Stefan Rostock [79]:

- Wechsel zu einem Ökostromanbieter
- Zukunftsfähiges Mobilitätsverhalten im Alltag und Urlaub, Flüge vermeiden oder kompensieren
- Konsum und Ernährung: weniger und langlebige Produkte kaufen, weniger Fleisch und Milchprodukte konsumieren
- Wohnen: Heiztemperatur senken, Strom + Heißwasser sparen, saniert wohnen
- Zukunftsfähige Geldanlagen

Aber auch eine strukturelle Veränderung ist notwendig. Dafür soll die Bildung zur nachhaltigen Entwicklung befähigen, nichtnachhaltige Produktionsweisen der derzeitigen Wirtschaftsstrukturen zu beeinflussen und verändern zu können. Das neuerlangte Wissen muss deshalb zum Handeln im realen politischen Leben führen (können). Dafür müssen Menschen befähigt werden, sich in politischen Prozessen zu engagieren und zu lobbyieren (bspw. Bürgerräte in Großbritannien oder Frankreich). Zudem müssen auch Entscheidungsträger:innen im Bereich Klimaschutz weitergebildet werden [79].

Die Enquetekommission sieht weiteren Klärungsbedarf, inwiefern Klimabildung für Erwachsene in Bremen stattfindet (z.B. Angebote von der VHS, Betriebliche Klimafortbildungen/Bildungszeit, Lernorte, Engagement...).

Ziele

- Es stehen eine Vielzahl von Lernangeboten zur Verfügung, die eine Chance bieten, ein lebenslanges Lernen an den aktuellen Herausforderungen zu ermöglichen.
- Es werden auf lokaler Ebene Möglichkeiten geschaffen, die ein Beteiligungs- und Mitgestaltungsangebot im politischen Willensbildungsprozess ermöglichen.
- Menschen mit geringerem Problembewusstsein für die Klimakrise müssen besonders erreicht werden
- Entscheidungsträger:innen verfügen über ein umfassendes Klimawissen.

Handlungsfeld F: Aus- und Weiterbildung von Fachkräften

Es besteht schon heute in sehr vielen Bereichen ein Fachkräftemangel, der sich im Zuge der neuen klimagerechten Ausrichtung von Wirtschaft steigern wird. Dieser Mangel besteht u.a. im Verkehr, in der Stadtplanung, bei den erneuerbaren Energien, im Handwerk, in der Landwirtschaft, in der Forstwirtschaft, in der Industrie, im Ingenieurwesen und der Fischerei. Für die Ausbildung von Fachkräften sei allerdings nach Frau Hemkes nicht die Entwicklung von komplett neuen Ausbildungsberufen oder Fachrichtungen notwendig, sondern Veränderungen in den Berufsbildern und eine deutliche Ausweitung der Ausbildungs- und Studienplätze [80]. Insbesondere in den Bereichen Verkehrs- und Stadtplanung, Handwerk, Industrie und Ingenieurwesen wurde bereits aus den anderen AGs der Enquetekommission ein erheblicher zusätzlicher Bedarf angekündigt.

Klimaschutzrelevante Inhalte fehlen derzeit noch in vielen Ausbildungscurricula. Insbesondere in den oben genannten und weiteren den Klimaschutz direkt betreffenden Bereichen müssen die Curricula angepasst werden. Die Thematik Nachhaltigkeit muss in die Berufsfindung und Berufsausbildung auch außerhalb des akademischen Bereichs mit eingebracht werden. Auch Branchen wie die Finanzwirtschaft, Landwirtschaft, Hotellerie und Gastronomie, Handel oder der Tourismus werden sich laut Frau Hemkes umstellen müssen. Ebenso wird sich der Markt an Umweltschutzgütern weiter vergrößern und dementsprechend Fachkräfte benötigen (Zuwachsrate von 16 bis 19%) [80].

Darüber hinaus wird es Branchen insbesondere in der Industrie geben, in denen die bereits vorhandenen Fachkräfte Weiterbildungsmaßnahmen oder Umbildungsmaßnahmen benötigen, um sich an den Strukturwandel anpassen zu können [75].

Ferner fehlt zum Teil eine flächendeckende klimaschutzrelevante berufliche Weiterbildung. In der Verantwortung stehen hier auch die Arbeitgeber:innen, die den Arbeitsplatz als Lernort gestalten sollten, um die Beschäftigten auf die neuen Anforderungen einzustellen und weiterzubilden. Die Mitarbeiter:innen müssen nicht defizit-orientiert, sondern potential-orientiert wahrgenommen werden. Ziel ist es, den Beruf als eine Ressource für die Nachhaltigkeit zu entwickeln [80].

Die Enquetekommission wird sich weiter mit dem Fachkräftemangel, sowie den wirtschaftspolitischen und arbeitsmarktpolitischen Instrumenten, die benötigt werden, um die Klimawende zu meistern, beschäftigen.

Ziele

- Für das Berufsfeld wichtige klimaschutzrelevante Inhalte in den Ausbildungscurricula verankern.
- Umfassende fachliche Ausbildung ermöglichen, wenn nötig, durch Förderung von Ausbildungsverbünden.
- [Den Wandel zu einer klimafreundlichen, industriellen Produktion begleiten – Unterstützung des Ausbaus beruflicher Fort- und Weiterbildungsangebote (z.B. für neue Berufe und berufliche Tätigkeiten (wasserstoffbetriebene Technologien)) sowie

die Teilnahme an diesen Angeboten in Kooperation mit den Sozialpartnern und Kammern]

- [Förder- und Qualifizierungsangebot für die Weiterbildung von Fachkräften stehen zur Verfügung, um den industriellen Strukturwandel zu erreichen.]
- Beratung und ggf. Unterstützung kleinerer Unternehmen, insbesondere auch kleinerer Handwerksbetriebe bei der Schaffung und Gestaltung betrieblicher Aus- und Weiterbildung.

Handlungsfeld G: Hochschulbildung

Für die Handlungsfelder Hochschulbildung sowie Wissenschaft und Klimaforschung hat Frau Prof. Dr. Boetius in ihrem Vortrag am 18.12.2020 einige wertvolle Ansätze eingebracht. Die Arbeitsgruppe wird sich im weiteren Prozess vertieft mit beiden Bereichen auseinandersetzen. Es können daher zum jetzigen Zeitpunkt noch keine konkreten Ziele und Maßnahmenvorschläge dargestellt werden

In dem Bereich Hochschulbildung sei Bremen nach Aussagen von Herrn Prof. Dr. de Haan und Frau Prof. Dr. Antje Boetius breit und gut aufgestellt [66, 75]. Durch die Virtuelle Akademie Nachhaltigkeit verfügt zumindest die Universität Bremen über ein umfangreiches inhaltliches und studienübergreifendes Angebot. Deren Finanzierung ist aber langfristig nicht gesichert. Zurzeit wird geprüft, wie diese strukturell abgesichert und ihr Angebot weiterhin umfangreich stattfinden kann [81].

Die Thematik Nachhaltigkeit soll gemäß Wissenschaftsplan 2025 in allen Hochschulen des Landes Bremens [prioritär] gestellt und neben Forschung und Lehre auch im Management integriert werden. Dafür ist eine Arbeitsgruppe der staatlichen Hochschulen gemeinsam mit dem Wissenschaftsressorts gebildet worden, die die verschiedenartigen Aktivitäten im Bereich Nachhaltigkeit besser koordinieren und gemeinsame Aktivitäten planen und durchführen soll [82]. Es fehlen allerdings laut Frau Prof. Dr. Boetius die Ressourcen zur strategischen Weiterentwicklung von direkt klimaschutzrelevanten Studiengängen und die Einrichtung von zusätzlichen Professuren in diesem Themenfeld. Neue Forschungsfelder - über die bisherigen Schwerpunkte hinaus - müssen erschlossen werden (vgl. Nachhaltigkeitscluster Oldenburg). Die Nachfrage in diesem Bereich von Studierenden ist sehr hoch [75]. [Inwieweit auch die Jacobs University hier in der Zukunft eine Rolle als Klimauniversität spielen kann, ist derzeit nicht absehbar.]

Welche weiteren Bedarfe und Notwendigkeiten in diesem Bereich bestehen, wird im weiteren Verlauf der Enquetekommission zu erarbeiten sein.

Ziel:

- Hochschulen unterstützen, Klimabildung in weiteren Studiengängen anzubieten und zu vertiefen. Diese sollte fachspezifisch ausgestaltet werden, wo dies sinnvoll ist.

5.2.2. Wissenschaft

Laut Frau Prof. Dr. Boetius sind viele Bremer Forschungsinstitute gut vernetzt und kooperieren miteinander. Durch weitere Vernetzungen könnten sich Einrichtungen gemeinsam auf neue Forschungsinitiativen vorbereiten. Die im Bereich Klimawissenschaften tätigen Bremer Forschungsinstitute sind Mitglieder des bundesweiten Klimakonsortiums. Die für die Klimawende notwendige Transformationsforschung in Bremen steht zurzeit noch am Anfang und muss stärker ausgebaut werden. Dafür sollten auch Reallabore geschaffen werden, die finanziell unterstützt werden.

Wissenstransfer sollte ein Bestandteil von Forschungsmitteln darstellen. Zudem ist festzustellen, dass Open Science für die Klimawissenschaften förderlich ist und bspw. das AWI so ihre Ergebnisse veröffentlicht. Darüber hinaus sei nach der Aussage von Frau Prof. Dr. Boetius kein bremisches Forschungsgebäude klimaneutral. Das Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) gleiche immerhin die CO₂-Emissionen von Dienstreisen aus; die Forschungsschiffe sind nicht klimaneutral [\[75\]](#).

Für den weiteren Verlauf der Enquetekommission ist es notwendig, konkrete weitere Forschungsbedarfe zu ermitteln, die (Förder-)Möglichkeiten für Reallaboren zu prüfen und die Klimaneutralität der Forschung zu ermöglichen.

Ziel:

- Wissenstransfer in die Bevölkerung erhöhen und fördern.

Offene Fragen und weitere Aktivitäten der AG:

- Treffen mit Arbeitnehmerkammer, DGB, Handwerkskammer und Handelskammer. Welche Rolle nimmt BNE in der Berufsausbildung ein? Wie kann eine Handwerksoffensive aussehen?
- Austausch mit „Umwelt Bildung Bremen“
- Austausch mit Klimastadtbüro Bremerhaven
- Gespräch mit Akteuren der Erwachsenenbildung

5.3 Vorschläge zu politischen Maßnahmen

Tabelle 5.3.1 Vorschläge zu politischen Maßnahmen

Themenfeld	Sektor Klimabildung	
Schulbildung	Politische Instrumente	
	Nr.	In der Verantwortung/ Kompetenz Bremens
	A1	Erarbeitung eines BNE-Orientierungsrahmen [mit Beteiligung von zivilgesellschaftlichen Akteuren], der Klimaschutz mit hoher Priorität behandelt.
		Status Quo ermitteln
	A2	Klimaschutz als [verpflichtender] Unterrichtsinhalt ausweiten, auch über die bisherige Fokussierung in Naturwissenschaften; [Klimaschutz als prüfungsrelevante Inhalte in Abschlussprüfungen]
		Prüfung
	A3	Umsetzung des nach BNE empfohlenen „whole insitution approach“
		Klimaschutz in Bremer Schulen bisher ¾ Plus Überschneidung mit AG 3, 4 und 6
	A 4	Unterstützung bei der Einführung von Klimaschutz-Projektwochen in allen Schulen (oder schulübergreifend)
		Umsetzungsmöglichkeiten/Ausgestaltung für Endbericht erarbeiten
	A5	Überarbeitung der Bildungspläne mit gesteigertem Anteil an [Klimabildung/BNE; Klimaschutzexpert:innen] in Bildungsplanentwicklungen einbeziehen
	A6	Verbindung zwischen Revision der Bildungspläne und Fortbildung schaffen
	A7	[Externe Anbieter (Umweltverbände etc.) in Schulen integrieren, Förderung entsprechender Angebote der Verbände etc.]
		Qualitätsstandards entwickeln
	A8	Einrichtung eines/von Schüler:innenparlaments/en zu Klimaschutz, in dem die Schüler:innen auch Umwelt und Tiere darstellen (ähnlich Model United Nations);

	A9	Klimaschonende Klassenfahrten anstreben	
	A10	Energieanzeige-Tafeln	Zur Sichtbarmachung des CO ₂ -Ausstoßes der Schulen, Wasserverbrauch, aber ggf. auch Gewinnung von Solarenergie etc. bei entsprechender Gebäudeausstattung
Lehrkräfte(aus-)bildung	Politische Instrumente		
	In der Verantwortung/ Kompetenz Bremens		
	B1	Mehr Klimaschutz- und BNE-Fortbildungen im LIS und LFI anbieten	
	B2	[Klimaschutz/BNE als (Pflicht)modul in allen Lehramtsausbildungen]	
	B3	[Aufstockung der Fortbildungsstunden für Lehrkräfte im Bereich Klimabildung]	Wenn ein hoher Klimaschutz/BNE-Bildungsanteil erreicht werden sollen (das übrige Wissen ja weiterhin in weiten Teilen unterrichtet werden muss) ist eine deutliche Aufstockung der Fortbildungsstunden/Jahr nötig, das wird erheblich mehr Personal erfordern, sowohl für die Fortbildungen selbst, als auch für die Abdeckung des Unterrichts
	B4	Förderung des Lehrerklimabildungszentrums in BHV	
	B5	Prüfung [verbindlicher regelmäßige Fortbildungen von Schullehrkräften in den entsprechenden Themenbereichen]	Verpflichtung prüfen
	B6	[Angesichts knapper Ressourcen mit "Top Down Ansatz" bei Fortbildungen und Informationsveranstaltungen zu Klimaschutz vorgehen, d.h. zunächst verpflichtend für alle pädagogischen Leitungen und Fachleitungen um BNE als Querschnittsaufgabe zu etablieren]	
	B7	Um hohen Bedarf an Lehrer:innenausbildung entgegen zu wirken, weitere Fortbildungsangebote, gewinnen und fördern (neben Botanika, BIZ, Klimahaus, Klimaschutzzentrum ...) auch außerschulische und zivilgesell. Träger und Institutionen für Fortbildungsangebote	Außerschulische Fortbildungsangebote ggf. zertifizieren
	B8	Forschungsinstitute in Lehrkräftefortbildung einbeziehen	Status Quo ermitteln

Frühkindliche Bildung	Politische Instrumente		
	In der Verantwortung/Kompetenz Bremens		
	C1	Angebot für Klimabildung für KITAs bekannter machen und ggf. ausdehnen, Hindernisse beseitigen	
	C2	Klimaschutz/BNE-Fortbildungen für Erziehungspersonal, Fachkräfte und Leitende ausweiten und fördern	
	C3	Integration der Aspekte Klima- und BNE in einen Bildungsplan für Kinder von 0-10 Jahren	
Außerschulische Bildung	Politische Instrumente		
	In der Verantwortung /Kompetenz Bremens		
	D1	Finanzierung: Angebote und Fahrtkosten, Vereinfachung von Antragsverfahren für Fahrtkosten für Exkursionen	
	D2	Stärkung außerschulischer Träger (z.B. Förderkriterien an Klimaschutzinhalten ausrichten)	
	D3	Feste Qualitätsstandards für kostenlose Zertifizierung von außerschulischen Bildungsträgern	
	D4	Evaluation über Ausbau für zusätzliche Angebote/Einrichtungen	
	D5	Weiterbildungsangebot von Pädagog:innen und pädagogischen Fachkräften stärken	
Erwachsenenbildung und lebenslanges Lernen	Politische Instrumente		
	In der Verantwortung/ Kompetenz Bremens		
	E1	Prüfung von Beratungsmöglichkeiten und ggf. Ausbau/Schaffung von Bildungsangeboten zum Thema Klimaschutz für Bildungszeit in Betrieben „Klimafit“ mit Volkshochschulen Vereine Energiekonsens	Wird im weiteren Verlauf der Enquetekommission in der AG noch weiter behandelt

	E2	Umweltbildungsoffensive im öffentlichen Dienst: Angebot einer Fortbildung zu Umweltschutz und BNE	
	E3	[Einrichtung von Klimaräten (ähnlich Frankreich oder GB)]	
	E4	Klimawoche oder andere öffentlich wirksame Aktionswoche	Vgl. Klimawoche in Hamburg
Ausbildung von Fachkräften	Politische Instrumente		
	In der Verantwortung/Kompetenz Bremens		
	F1	[Den Wandel zu einer klimafreundlichen, industriellen Produktion begleiten – Unterstützung des Ausbaus beruflicher Fort- und Weiterbildungsangebote (z.B. für neue Berufe und berufliche Tätigkeiten (wasserstoffbetriebene Technologien) sowie die Teilnahme an diesen Angeboten in Kooperation mit den Sozialpartnern und Kammern)/ [Förder- und Qualifizierungsangebot für die Weiterbildung von Fachkräften stehen zur Verfügung, um den industriellen Strukturwandel zu erreichen.]	Geplantes Treffen mit Handwerkskammer, Handelskammer, DGB und Arbeitnehmerkammer
	F2	Fort- und Weiterbildungsprogramm im Handwerk und der Industrie fördern, um Fachkräfte klimaschutzrelevante Fähigkeiten zu vermitteln, Zertifizierungsprogramm/Zertifikat (z.B. Klimaschutzhandwerker:in) für Absolventen der Weiterbildungen (z.B. in Kooperation mit Handwerkskammer und Energiekonsens; Vergleich mit EnergieExpert:innen von energiekonsens), • Entwicklung von Konzepten zur Verbesserung akademischer Fortbildungsmöglichkeiten für Fachkräften	Geplantes Treffen mit Handwerkskammer, Handelskammer, DGB und Arbeitnehmerkammer
	F3	Prüfung des Fachkräftemangels im Land Bremen im Bereich Verkehr, Stadtplanung, und Erneuerbare	

		Energien [und ggf. Attraktivierung, Gründung oder Ausbau von Studiengängen inkl. notwendiger Ressourcen (für Professuren, WiMi-Stellen und Räume) sowie gleichwertigen Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten in diesen Bereichen]	
	F4	„Klimaschutzausbildungspakt“- Ausbildungsinitiative im Handwerk von der Handwerkskammer und Land Bremen: • Aufbau eines Zentrums für Aus-, Fort- und Weiterbildungen in klimaschutzrelevanten Berufen schaffen („Klimaschutz-(Berufs-)Campus“) • [klimatechnische Ausstattung (v.a. technische Ausstattung) von Berufsschulen] • Prüfung, inwieweit hier eine spezielle Fortbildungsprämie unterstützend wirken kann • Marketingoffensive • Bewerbungsunterstützung (von Migrant:innen) • Beratung und Förderung von kleinen Handwerksbetrieben bei der Bildung von Ausbildungsverbünden	
	F5	Aus-/Aufbau dualer Studiengänge mit Fokus auf klimaschutzrelevante Berufe (bspw. Handwerk)	
	F6	Förderung/Weiterentwicklung der Bremer und Bremerhavener Ausbildungsverbünde zur Unterstützung von kleinen Betrieben bei der Suche nach Azubis und zur Abdeckung der Lehrinhalte (z.B. Ausweitung Erweiterung von Ausbildungsinhalten um berufsrelevante und klimaschutzrelevante Inhalte)	
	F7	Prüfung des Bedarfs an Handwerker:innen für die Klimawende	Geplantes Treffen mit Handwerkskammer, Handelskammer, DGB und Arbeitnehmerkammer

	F8	Berufsbilder müssen so weit verändert werden, sodass klimaschutzrelevante Inhalte in allen Berufsausbildungen verpflichtend integriert sind, dafür: • Außerschulische Lernorte auch in der beruflichen Ausbildung beteiligen • Gewerkeübergreifende Aspekte in der beruflichen Bildung integrieren • Fortbildungsangebote zu Klimaschutz für Lehrkräfte an berufsbildenden Schulen erweitern	Prüfung bei Treffen mit Handwerkskammer, Handelskammer, DGB und Arbeitnehmerkammer
	F9	Unterstützung bei klimaschutzbezogenen Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen und zusätzliche Unterstützung für Arbeitssuchende und geringverdienende Beschäftigte (inkl. An- und Ungelernte) bei einer abschlussbezogenen Aus- und Weiterbildung	
	F11	Prüfung: Wie können An- und Ungelernte angesprochen werden, um ihnen die berufliche Weiterbildung im Klimabereich zu ermöglichen.	
	Wissenschaft		
Hochschulbildung	Politische Instrumente		
	In der Verantwortung/Kompetenz Bremens		
	G1	weitere Integration des Themas Klimaschutz in die Studiengänge der Hochschulen des Landes Bremen; [verpflichtende] Studienmodule zu fachspezifischen Klimaschutzthemen [in allen Studiengängen]	• idealerweise fächerübergreifend • Modulangebote im Rahmen der „general studies“ ausweiten und aufwerten
	G2	[Finanzielle Absicherung und Weiterentwicklung der Virtuellen Akademie Nachhaltigkeit]	
	G3	Schaffung neuer, klimaschutzrelevanter Forschungs-/Klimaschutzschwerpunkte, die nicht zulasten bestehender Schwerpunkte gehen (ggf. als Online-	

		Angebot oder in Kooperation mit anderen Universitäten) [auf Grundlage des Wissenschaftsplanes 2025/über den Wissenschaftsplan 2025 hinaus fördern]	
	G4	[Bewerbung um die Einrichtung einer internationalen Klimauniversität im Land Bremen, zum Beispiel im Verbund zwischen der Jacobs University Bremen und weiteren universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen]	
	Sektor Wissenschaft		
Klimaforschung	Politische Instrumente		
	In der Verantwortung/Kompetenz Bremens		
	G5	Plattformen für Kommunikation schaffen (Veranstaltungsformate, Ausstellungsräume, Websites)	
	G6	Forschungsabläufe sollten selbst auch klimaneutral sein	im Hinblick auf Gebäude, klimafreundliche Arbeitsplätze und Verkehr – Überschneidung mit AG 3 und 4
	G7	Klimaschutzrelevante Reallabore ermöglichen	

6. Sektor Konsum und Ernährung

Der Berichtsteil enthält Inhalte und Maßnahmenvorschläge, die teils bereits konsensual, teils kontrovers diskutiert wurden. Wo kein Konsens herrscht, ist dies durch eckige Klammern kenntlich gemacht.

Mit dem „Gesetz zur Einführung eines Bundes-Klimaschutzgesetzes und zur Änderung weiterer Vorschriften“ vom 12. Dezember 2019 verpflichtete sich die Bundesrepublik Deutschland, im Einklang mit dem Pariser Klimaabkommen bis spätestens 2050 klimaneutral zu werden [83]. Auch der European Green Deal [84] sieht vor, den Zustand der Klimaneutralität bis spätestens 2050 in der EU zu erreichen.

Das Ziel der Klimaneutralität weist einen hohen Alltagsbezug auf und kann unmittelbare Auswirkungen auf unsere Konsum- und Alltagsgewohnheiten haben. Der gelebte Klimaschutz im Alltag kann sich beispielsweise in der Umstellung auf Öko-Strom, einer stärkeren Nutzung von Car- und Bike-Sharing-Angeboten sowie der Reduktion von Fleischkonsum ausdrücken [85]. Private Konsumenten und Konsumentinnen als Klimaschutzakteure spielen auch insofern eine wichtige Rolle, als rund 60 %²⁴ des Bruttoinlandsproduktes dem privaten Konsum zuzurechnen sind [86]. Insgesamt ist der Energieverbrauch privater Haushalte im Bereich Konsum in Deutschland zwischen 2000 und 2016 nur leicht gesunken, dabei verzeichneten die CO₂-Emissionen des Konsums privater Haushalte sogar einen leichten Anstieg von 660 Mio. Tonnen CO₂ (2000) auf 667 Mio. Tonnen CO₂ (2016). Dabei stehen die CO₂-Emissionen aus dem Gebäudebereich an erster Stelle und aus dem Bereich Mobilität an zweiter Stelle, gefolgt von den CO₂-Emissionen in den Bereichen Ernährung, sonstiger Konsum und sonstige Dienstleistungen [87].

Das vorliegende Kapitel konzentriert sich auf die Konsumbereiche Ernährung sowie sonstiger Konsum und sonstige Dienstleistungen. Die konsumrelevanten Strategien und Maßnahmen in den Bereichen Wohnen und Mobilität werden jeweils in der Arbeitsgruppe 3 und 4 mitbehandelt.

6.1 Zielzustand der Klimaneutralität

Die Beschreibung des Zielzustands der Klimaneutralität erfolgt aus der Perspektive der Zukunft. Es wird hierbei angenommen, dass der Zustand der Klimaneutralität realisiert wurde, und es wird teils rückblickend der Weg dorthin skizziert.

Im Folgenden wird der Zielzustand der Klimaneutralität im Land Bremen für die Bereiche Konsum und Ernährung näher definiert. Dabei wird der klimaneutrale Zielzustand im weiteren Verlauf der Arbeit der Enquetekommission präzisiert und ggf. um weitere Merkmale ergänzt.

²⁴ Diese Daten beziehen sich auf den gesamten Life Cycle der konsumierten Güter und Dienstleistungen und umfassen daher auch den Energie- und Ressourcenverbrauch der Herstellung und des Transports.

6.1.1 Konsum

- Nachhaltiger und klimafreundlicher Konsum stellt ein Querschnittsthema in der Politik des Landes Bremen dar.
- Nachhaltiger und klimafreundlicher Konsum stellt ein Querschnittsthema der Klimaschutzstrategie des Landes Bremen dar.
- In der öffentlichen Beschaffung des Landes Bremen und der beiden Stadtgemeinden werden energieeffiziente Produkte und Produkte mit geringem Energieverbrauch über den gesamten Lebenszyklus, u.a. im Rahmen der Kreislaufwirtschaft bevorzugt.
- Nachhaltige und klimafreundliche Konsumgüter und -dienstleistungen sind für jeden Bürger und jede Bürgerin zugänglich und bezahlbar.
- Der Marktanteil von Produkten mit staatlichem Umweltzeichen, welche die CO₂-Reduktion adressieren (z. B. Energieeffizienzlabel), konnte gesteigert werden.
- Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte konnten deutlich gesenkt werden.
- Das Abfallaufkommen im Land Bremen wurde deutlich reduziert.
- Die Infrastruktur zum Einstieg in die Kreislaufwirtschaft in Bremen (z. B. Reparaturdienstleistungen, Tauschbörsen etc.) wurde erfasst und verbessert.

6.1.2 Ernährung

- Nachhaltige und klimafreundliche Ernährung stellt ein Querschnittsthema in der Politik des Landes Bremen dar.
- Eine nachhaltigere und klimafreundlichere Ernährung wird als integrierte Ernährungspolitik betrachtet, in der gesundheitsfördernde, soziale, klima-, umwelt- und tierwohlpolitische Aspekte berücksichtigt werden [\[88\]](#).
- Der Konsum von Fleisch [und Milchprodukten] ist deutlich, um mindestens [50 bis 75 %/ drei Viertel]²⁵ zurückgegangen, Bürgerinnen und Bürger ernähren sich überwiegend pflanzenbetont, vegetarisch oder vegan.
- Mehr [Bio-Produkte,] regionale und saisonale Produkte werden im Land Bremen konsumiert.
- Die Lebensmittelabfälle wurden im Land Bremen mindestens halbiert. Die Menge der Lebensmittelabfälle in privaten Haushalten ist um mindestens die Hälfte zurückgegangen.
- Die regionalen Versorgungsstrukturen im Land Bremen und im Umland wurden weiter ausgebaut und tragen zum Klimaschutz, dem wirtschaftlichen Wohlstand, der gerechten Versorgung und der Versorgungssicherheit in der Region bei.
- Nachhaltige und klimafreundliche Ernährung ist für jeden Bürger und jede Bürgerin zugänglich und bezahlbar.

²⁵ In Deutschland werden momentan 60 Kilo Fleisch pro Jahr konsumiert, dabei werden lediglich 15 bis 30 Kilo Fleisch pro Jahr aus Gesundheits- und Klimaschutzgründen empfohlen (siehe Pannenbecker 2021).

- Öffentliche Gemeinschaftsverpflegungen übernahmen frühzeitig eine Vorbildfunktion für nachhaltige und klimafreundliche Ernährung im Land Bremen sowie den Stadtgemeinden Bremen und Bremerhaven.

6.2 Zentrale Handlungsfelder und Strategien

Im Folgenden werden zentrale Handlungsfelder und Strategien in den Bereichen Konsum und Ernährung beschrieben, die im Land Bremen für die Erreichung des Zielzustandes der Klimaneutralität verfolgt werden sollten. Die Beschreibung der Strategien und der zentralen Handlungsfelder wird in der weiteren Arbeit der Enquetekommission präzisiert und ergänzt.

6.2.1 Konsum

Im Land Bremen wird eine Strategie von „weniger konsumieren“ und „anders konsumieren“ für die Reduktion der CO₂-Emissionen im Konsumbereich verfolgt. Die qualitative Strategie von „anders konsumieren“ zielt darauf ab, die Nachfrage nach klima- und umweltfreundlich hergestellten und genutzten Gütern und Dienstleistungen sowie energie- und ressourcensparenden Produkten und Technologien zu steigern. Der Gedanke von „anders konsumieren“ spiegelt zwei Nachhaltigkeitsstrategien wider, nämlich die Effizienz und die Konsistenz [86]. Die Effizienz zielt darauf ab, „den Ressourceneinsatz bei mindestens gleichbleibendem Nutzen zu reduzieren“. Die Strategie der Konsistenz hat das Schließen von Stoffkreisläufen sowie den Einsatz von erneuerbaren oder recycelten Ressourcen zum Ziel [89].

Die Strategie von „anders konsumieren“ ist aber nicht ausreichend, um die langfristigen Klimaziele im Einklang mit dem Pariser Klimaabkommen zu erreichen. Das hängt unter anderem damit zusammen, dass die sogenannten „Rebound-Effekte“ bei den Effizienzsteigerungen eintreten können [90] und (noch) keine ausgereiften Lösungen im Sinne der Konsistenz für manche Bereiche, wie etwa der Ernährung oder des Flugverkehrs, bestehen [89].

Deshalb wird auch die Strategie von „weniger konsumieren“ bzw. der Suffizienz verfolgt, die darauf abzielt, bestimmte Konsumbedarfe zu hinterfragen und das Konsumniveau durch diverse Maßnahmen, wie etwa die Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten, Tausch- und Leihangebote, zu reduzieren [86]. Diese Strategie setzt im Gegensatz zur technologieorientierten Konsistenz und Effizienz auf „Änderungen von Konsumententscheidungen, Alltagsroutinen sowie sozialen und kulturellen Praktiken“ [89].

6.2.2 Ernährung

Um die Ziele der Senkung der Treibhausgasemissionen im Bereich Ernährung zu erreichen, soll im Land Bremen eine Strategie verfolgt werden, die auf die Verhaltens- und Verhältnisänderung abzielt. Bei der Verhaltensänderung kommen vor allem Informationskampagnen und -angebote sowie Maßnahmen im Bereich der Ernährungsbildung im Land Bremen sowie ihren beiden Kommunen zum Einsatz. Die sogenannte „Verhältnisprävention“ zielt auf die Schaffung von richtigen Rahmenbedingungen und Anreizen ab [91]. Bei der Schaffung und Weiterentwicklung von nachhaltigeren Strukturen

spielt eine klimafreundliche Gestaltung der Gemeinschaftsverpflegung sowie die Regionalisierung von Versorgungssystemen sowie die Förderung einer nachhaltigeren und klimafreundlicheren Lebensmittelproduktion, -versorgung und -verteilung eine große Rolle.

Um nachhaltigen und klimafreundlichen Konsum im breiteren Sinne zu fördern, sollen folgende Strategien im Land Bremen verfolgt werden:

- Schaffung, Ausbau und Förderung von Infra-, Anreiz- und Angebotsstrukturen für die Förderung von nachhaltigem und klimafreundlichem Konsum [86, 92]
- Stärkung von Kompetenzen für nachhaltigen Konsum [92]
 - Höhere Mobilisierung und Aktivierung von Verbraucher:innen, zum Beispiel durch Bürgerdialoge [86]
 - Bildung und Beratung von Verbraucher:innen [92]
 - Integrierte Wohn- und Verbrauchberatung [92]
 - Ausweitung der gruppenspezifischen Angebote [92]
 - Schaffen von Experimentierräumen [86], Pilot- und Leuchtturmprojekten
 - Integration unterschiedlicher sozialer Milieus und Gruppen in Bürgerdialoge und Experimentierräume [86]
- Grundversorgung sichern, z. B. durch Prämien für den Kauf hocheffizienter Haushaltsgeräte [92]
- Öffentliche Hand als Vorbild: Klimafreundliche Beschaffung weiterentwickeln
- Eine Politik, welche Effizienz-, Konsistenz- und Suffizienzpolitik [gleichermaßen] aufgreift
- Unterstützung der Vernetzung von Akteuren
- [Etablierung von Vorschriften/ Gesetzen]

6.3 Status Quo und Sektorziele

Die Beschreibung des Status Quo in den Bereichen Konsum und Ernährung bedarf einer Analyse der jetzigen Situation im Land Bremen und ihren Stadtgemeinden. Dabei stellen die Definition bzw. die Entwicklung von verlässlichen qualitativen und quantitativen Indikatoren einen wichtigen Schritt dar, um den Status Quo zu beschreiben, Sektorziele zu definieren und das Monitoring der Fortschritte zu ermöglichen.

Im Bereich Konsum werden z. B. auf Bundesebene der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen des privaten Konsums als Indikatoren genutzt. Außerdem kann der Anteil der Produkte mit staatlichen Umweltsiegeln als Indikator verwendet werden [86]. Im weiteren Verlauf der Arbeit der Enquetekommission wird eruiert, welche Indikatoren sich für die Status-Quo-Beschreibung im Bereich Konsum besonders gut eignen, der Status Quo soll im weiteren Schritt analysiert werden. Nach diesem Schritt werden in der weiteren Arbeit der Enquetekommission die Sektorziele für den Bereich Konsum definiert.

Im Bereich Ernährung verfügt die Enquetekommission noch über keine spezifischen Daten für das Land Bremen. Nichtsdestotrotz können die Bundeszahlen einen ersten guten Überblick über die Situation in diesem Bereich geben:

- Die Treibhausgasemissionen aus dem Bereich Ernährung sind für ca. 17% der Treibhausgasemissionen in privaten Haushalten verantwortlich [93]. Dazu kommen noch Entlastungspotenziale durch Landnutzungsänderungen [94].
- In Deutschland fallen rund 12 Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle pro Jahr an. Dabei tragen private Haushalte mit rund 75 kg pro Kopf (2015) rund zur Hälfte der Lebensmittelabfälle in Deutschland bei [95].
- Würden die Lebensmittelverluste halbiert werden in Deutschland, könnten 6 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart werden [96].
- Die Treibhausgasemissionen, die bei der Herstellung, Vermarktung und Zubereitung in Deutschland verzehrten (oder weggeworfenen) Lebensmittel anfallen, entsprechen größenordnungsmäßig einem Viertel der gesamten Treibhausgasemissionen in Deutschland und etwa 30 % weltweiten Treibhausgasemissionen [96].
- Drainierte Moore stellen eine wesentliche Futtergrundlage für Milchviehhaltung und Rindermast dar und sind Hotspots der Treibhausgasemissionen. Im Vergleich zu Mineralböden fallen bei der Futtererzeugung auf drainierten Anmooren und Mooren um den Faktor 8 bis 20 höhere Emissionen an [97].

Die Enquetekommission schlägt folgende **Sektorziele** für den Bereich Ernährung vor:

- [Der Konsum tierischer Lebensmittel im Land Bremen hat sich um mindestens [50% /75%] reduziert,] die Ernährung ist pflanzenbetont.
- Die anfallenden Lebensmittelabfälle in öffentlichen Mensen, Kantinen und Betrieben im Land Bremen haben sich um mindestens 50% gegenüber dem heutigen Niveau bis zum Jahr 2030 reduziert²⁶.
- Die Lebensmittelverschwendung pro Kopf in privaten Haushalten ist um mindestens 50% bis zum Jahr 2030 zurückgegangen.

6.3.1. Zentrale Herausforderungen

Auf dem Weg zum Ziel der Klimaneutralität müssen im Bereich Konsum und Ernährung mehrere Spezifika mitgedacht und mögliche Herausforderungen adressiert werden, die im Folgenden näher beschrieben werden.

6.3.1.1 Konsum

Der Konsumbereich weist mehrere Herausforderungen auf:

- Der konsumbezogene Ressourcen- und Energieverbrauch ist in diversen soziokulturellen Milieus ungleich und hängt besonders stark von Einkommen (der

²⁶ Die Zielsetzung leitet sich aus den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen und der Nationalen Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung ab.

- Ressourcenverbrauch wächst mit steigendem Einkommen) und weniger von Umwelteinstellungen ab [86].
- Das Konsumverhalten und die Kaufentscheidungen werden darüber hinaus stark durch Routinen geprägt. Ihre Änderung in Richtung nachhaltigerer und klimafreundlicherer Alternativen bedarf eines zusätzlichen Aufwandes und ist mit Transaktionskosten verbunden [86].
- Bezahlbare nachhaltigere und klimafreundlichere Alternativen sind noch nicht (im angemessenen Maße) für alle verfügbar [86].
- Oftmals fehlt der Zugang zu klimafreundlichen Angeboten und Infrastrukturen [92].
- Das Konsumverhalten ist stark durch Lebensstile und soziale Normen geprägt.
- Es bestehen Informationsdefizite hinsichtlich nachhaltiger Alternativen und vertrauenswürdiger Informationsquellen [86].
- Es fehlt an konkretem Wissen hinsichtlich der Auswirkungen und Wechselwirkungen des eigenen Handelns auf die Klimabilanz [92].
- Konsument:innen und Konsumgüter sind sehr heterogen, sodass diverse Instrumente für die Förderung von nachhaltigerem Konsum zum Einsatz kommen müssen [86].
- Konsumententscheidungen sind in komplexe Versorgungssysteme eingebunden, und es besteht Gefahr, dass die Verantwortung alleine auf die Konsument:innen verlagert wird [86].

6.3.1.2 Ernährung

Der bisherige übliche Weg der Verhaltensprävention hat im Bereich Ernährung nicht gegriffen, die Verhältnisprävention muss [nun deutlich] stärker in den Fokus genommen werden [88]. Dabei gilt es auch neue Wege in der Verbraucherbildung und Aufklärung zu gehen.

Viele Verbraucherinnen und Verbraucher wollen nachhaltiger konsumieren und sich ausgewogener ernähren, durch die vorhandenen Verhältnisse wird dies jedoch erschwert. Unzureichende oder missverständliche Kennzeichnung, nicht ausreichende Angebote, zu große Portionen etc. stehen dem Wissen und dem hohen Umweltbewusstsein gegenüber [88].

Die Ernährungsgewohnheiten haben sich in den letzten Jahren aus vielen Gründen gewandelt: veränderte Familienstrukturen, neuer Arbeitsalltag und ein anderes Lebensmittelangebot. Verarbeitete Lebensmittel und Fertigprodukte sind für viele Verbraucherinnen und Verbraucher eine wichtige Erleichterung im Alltag. Nicht alle haben die Zeit und die Möglichkeit, jede Mahlzeit frisch zuzubereiten, was von vielen Anbietern offensiv bedient wird. Zugleich führt diese Entwicklung aber zu einer unausgewogenen Ernährung. Ungünstige Ernährungsmuster tragen wiederum zur Zunahme chronischer Erkrankungen bei, die mit hohen volkswirtschaftlichen Kosten verbunden sind.

Außerdem sind folgende Herausforderungen bei den Strategien und Maßnahmen für den Bereich Ernährung zu berücksichtigen:

- [Eine integrierte Ernährungspolitik unter Berücksichtigung gesundheitsfördernder, sozialer, klima-, umwelt- und tierwohlpolitischer Aspekte kann zu Zielkonflikten führen.]
- Die Ernährungsgewohnheiten stellen „[f]rühzeitig und langfristig sozialisierte Praktiken“ [\[91\]](#) dar.
- Ernährung wird heutzutage immer noch als privathoheitlicher Bereich aufgefasst, in den sich der Staat nicht einmischen darf [\[91\]](#).
- Ernährungsmuster und -verhalten hängen mit unterschiedlichen Faktoren zusammen, z. B. sozialen Ungleichheiten, Einkommen, Geschlecht sowie dem Bildungsstand [\[91\]](#). Außerdem sind weitere Faktoren, wie kulturelle Aspekte und eine hohe symbolische Bedeutung der Ernährung, von Relevanz.

6.4 Vorschläge zu politischen Maßnahmen

Im Folgenden werden Vorschläge zu politischen Maßnahmen im Land Bremen in den Bereichen Konsum und Ernährung benannt. Diese Liste ist nicht als abschließend zu betrachten und spiegelt den jetzigen Stand der Diskussion und der Ergebnisse der öffentlichen Sitzung der Enquetekommission zu diesem Thema wider. Die Liste mit den Maßnahmenvorschlägen wird in der weiteren Arbeit der Enquetekommission weiter diskutiert, überprüft und ggf. um weitere Maßnahmenvorschläge ergänzt.

Tabelle 6.4.1 Vorschläge zu politischen Maßnahmen

Bereich Konsum		
Strategien		Politische Instrumente
	Nr.	Allein in der Kompetenz/ Verantwortung Bremens
Reparieren, weternutzen, Förderung von Sharing- und Leihkonzepten	K1	Förderung von dezentralen Repair-Cafés und offenen Werkstätten // Angebote und Infrastrukturen schaffen
	K2	• Leerstehende Räumlichkeiten für nichtkommerzielle Angebote zur Verfügung stellen • Leerstehende Liegenschaften für nicht kommerzielle Kleidertauschbörsen und ReUse-Po-up-Stores zur Verfügung stellen
	K3	Prüfung: Online-Plattform (oder Reparaturführer) mit Hinweisen auf Reparaturangebote bereitstellen, aktualisieren und verbreiten
	K4	Vernetzung von Unternehmen (Handwerksbetrieben) zur Förderung der Professionalisierung und des Marketings für Überarbeitungs- und Reparaturdienstleistungen unterschiedlicher Produkte (IKT, Möbel, Bekleidung, Haushaltsgeräte...), gebrauchter IKT-Geräte (z.B. Einrichtung dezentraler Angebote, Abhol- und Bringdienste, Kooperation mit Designern, Marketingkampagne...)
	K5	• Reparaturmöglichkeiten und Geschäfte für Reparaturmaterial und Ersatzteile in künftige Nahversorgungskonzepte aufnehmen • Einrichtung von „Werkzeugkisten“ oder Unterstützung ähnlicher Konzepte/ Unternehmen zur Vermietung von Werkzeug
	K6	Das Thema der Reparatur in der Aus- und Weiterbildung verankern und stärken; Prüfung der Ausweitung von VHS-Angeboten
	K7	Prüfung einer Reduzierung der Gewerbesteuer für Reparaturdienstleistungen, um diese Angebote ökonomisch attraktiver zu machen, weitere Angebote wie Abhol- und Bringdienste
	K8	Fördern von Start Ups zum Updaten/Upscalen von Kleidung
	K9	Überprüfung weiterer Möglichkeiten für die Ausweitung und den Ausbau von Sharing-Angeboten
	K10	Ausweitung des Landesförderprogramms „Klimaschutz im Quartier“, u.a. durch die langfristige Anschlussförderung der bremischen NKI-Projekte „Kurze Wege für den Klimaschutz“, wobei die Kontinuität von Projekten gewährleistet werden soll
	K11	Prüfung der Förderung von Gebrauchtwarenangeboten von Umsonstläden bis zu kommerziellen Angeboten
	K12	Weiterentwicklung der Sozialkaufhäuser in attraktive Angebote für alle
	K13	Neue Geschäftsmodelle fördern, die darauf abzielen, dass Recyclingangebote oder Secondhandangebote auch im normalen Handel angeboten werden
[Konsum(zwang)freie Räume schaffen]	K14	[Förderung von konsum(zwang)freien Aufenthaltsorten in der Stadt (gemeinsam mit Kunst + Kultur/ Urban Gardening)]
[Werbung einschränken]	K15	[Einschränkung kommerzieller Außenwerbung (Plakatwände, ÖPNV-Haltestellen, ...), vgl. Grenoble, Sao Paulo, Toronto, z. B. durch Steuer oder Abgabe auf Reklametafeln und Verlustausgleich an die BSAG]
	K16	[Briefkastenwerbung auf opt-in umstellen, vgl. Amsterdam]

Mehrweg fördern/ weniger Verpackung	K17	• Abschluss einer freiwilligen Vereinbarung mit der Handelskammer, der Handwerkskammer, dem Handelsverband Niedersachsen-Bremen und der City-Initiative zur Einführung eines preislichen Unterschieds für Heißgetränke in Einweg- und Mehrwegbechern an Verkaufsorten • Verbindliche Anforderungen an eine abfallvermeidende, klimaschonende öffentliche Beschaffung formulieren (z. B. auch Verzicht auf Give-aways), auf Produkte mit geringer Verpackungsmenge oder Mehrwegsysteme setzen. • Mehrweggebot bei Veranstaltungen im öffentlichen Raum
Kreislaufwirtschaft	K18	Bremen als zirkuläre Stadt/Bundesland (bspw. in öffentliche Bestellung, im Bau, Förderung von Projekten der Kreislaufwirtschaft in Bremen, Beratung etc.) // Förderung von Cradle-to-Cradle-Ansätzen // Weiternutzung von ausrangierten Elektrogeräten/ Möbeln der öffentlichen Hand
Strukturen für nachhaltigen und klimafreundlichen Konsum stärken Koordination und Vernetzung von Einzelinitiativen und -projekten zu nachhaltigem Konsum und Klimaschutz im Alltag	K19	Netzwerkstelle für Engagierte, Firmen und Verbände schaffen um in allen Stadtteilen Beratungs-, Fortbildungs- und Ausprobierräume zu schaffen. Diese vernetzt, fördert, evaluiert und unterstützt bei "Drittmittel"-Anträgen. Beispielsweise im Rahmen des Förderprogramms "Klimaschutz im Quartier" Einrichtung einer Koordinationsstelle zu Nachhaltigem Konsum mit dem Ziel, die bestehenden Projekte zu vernetzen, Impulse für die Weiterentwicklung zu geben, Informations- und Kommunikationsmaßnahmen zu unterstützen, Marketingkampagnen zu entwickeln, Ansprechpartner:in für Initiator:innen, Initiativen für neue Ideen und Projekte zur Förderung nachhaltigen Konsums und Klimaschutz im Alltag
Beratungs- und Evaluationsprojekt mit Bremer Haushalten zu Klimaschutz im Alltag	K20	Prüfung der Übertragbarkeit anderer Ergebnisse (siehe Studie aus Berlin) und ggf. eine Förderung eines Projekts, das Haushalte, die sich in ihrer sozialen Lage, ihrer Ausstattung und ihren Einstellungen unterscheiden, über einen längeren Zeitraum (mind. 6 – 8 Monate) zu Möglichkeiten der Umsetzung von Klimaschutz im Alltag berät. Sowohl die THG-Emissionen als auch die Umsetzungserfahren sollen durch eine wissenschaftliche Begleitung evaluiert und kommuniziert werden.
Bürgerdialoge zu den Möglichkeiten und Hemmnissen von Klimaschutz im Alltag	K21	Prüfung: Bürgerdialoge mit Bürger:innen in unterschiedlichen sozialen Lagen und Stadtteilen zur partizipativen Entwicklung umsetzungsorientierter Ideen zur Förderung von Klimaschutz im Alltag; eventuell in Zusammenhang mit der Gründung eines „Klimarates“ für Bremen
Öffentliche Hand als Vorbild	K22	Beschaffungsrichtlinie des Landes Bremen auf weitere Möglichkeiten zur klimafreundlichen Beschaffung überprüfen (siehe auch K19)
Indikatoren entwickeln	K23	Indikatoren für nachhaltigeren und klimafreundlicheren Konsum erarbeiten, die im Land Bremen umsetzbar sind
Status-Quo-Bericht zu Konsum und Ernährung im Land Bremen sowie den Stadtgemeinden	K24	Erfassung von Daten bzw. Datendefiziten zu Konsum und Ernährung in Bremen, differenziert nach Stadtteilen, sozialer Lage, Alter und Geschlecht; Identifikation von besonderem Handlungsbedarf differenziert nach unterschiedlichen Zielgruppen; mögliche weitere Zielperspektive Entwicklung eines Indikators für nachhaltigen Konsum in Bremen

Bereich Ernährung		
Strategien	Politische Instrumente	
	Nr.	Allein in der Kompetenz/ Verantwortung Bremens
Übergreifend	E1	Entwicklung einer Bremer Ernährungsstrategie ²⁷
	E2	• Unterzeichnung der Mailänder Erklärung mit der anschließenden Erstellung eines Berichtes zum aktuellen Status Quo sowie der Umsetzung der Maßnahmen, jährlicher Fortschrittsbericht wird veröffentlicht • [Einrichtung einer verantwortlichen Stelle, die koordinierend senatsübergreifend agiert und Akteure der Wertschöpfungskette vernetzt, nachhaltigere Start-Ups fördert bzw. bei der Fördermitteleinwerbung unterstützt und mit engagierten Bürgerinnen und Bürgern zusammenarbeitet, deren Arbeit evaluiert wird.]
Regionale und ökologische Wertschöpfungsketten von Lebensmitteln	E3	Erarbeitung eines Gesamtkonzeptes „Essbare Stadt“ einschließlich der Themen Urban-Gardening und Urban-Farming sowie weiterer Konzepte zur Lebensmittelproduktion in Städten [98] (→ siehe auch E1)
	E4	Mehr Trinkwasserspender zum Auffüllen eigener Wasserflaschen im öffentlichen Raum aufstellen
	E5	• Prüfung der Einrichtung eines Förderprogramms für den Aufbau eines „grünen Ringes“ zur Entwicklung von (Bio-)Gemüseanbau- und Obstbetrieben [98] • Erarbeitung und Umsetzung eines (hands-on) Konzepts für die Versorgung auf kommunaler Ebene durch regionale Nahrungsmittel (z.B. Kreislaufkonzepte)
Lebensmittelverschwendung	E6	Evaluation und Weiterentwicklung von Maßnahmen gegen die Lebensmittelverschwendung im Land Bremen, die im Rahmen der verbraucherpolitischen Strategie der Freien Hansestadt Bremen entwickelt wurden²⁸ • Sofortmaßnahme: Überprüfung der städtischen und landeseigenen Unternehmen auf Einsparpotentiale bei Lebensmittelabfällen durch Initiativen wie „United against Waste“, wo noch nicht geschehen, z. B. bei der GENO

²⁷ Als Vorbild kann die Berliner Ernährungsstrategie genommen werden, die folgende Handlungsfelder vorsieht: Gemeinschaftsverpflegung, regionale Wertschöpfung, Quartiere, Ernährungsbildung, Vermeidung der Lebensmittelverschwendung, Vorbildfunktion der öffentlichen Verwaltung, Verbraucher:innenschutz (siehe Senatsverwaltung für Justiz, Verbraucherschutz und Antidiskriminierung 2021).

²⁸ Verbraucherpolitische Strategie der Freien Hansestadt Bremen adressiert das Thema der Lebensmittelverschwendung wie folgt: „Wir wollen gemeinsam mit Marktbesckern, der Verbraucherzentrale Bremen e.V., dem Bremer Landesverband des Deutschen Hausfrauenverbundes sowie interessierten Gastronomen, Einzelhändlern und Marktbesckern Informationen und Aufklärung sowie Maßnahmen gegen Lebensmittelverschwendung entwickeln.“ (Die Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz, Freie Hansestadt Bremen 2017, S. 10)

	E7	Evaluation der Aktivitäten und Erfolge des 2018 gegründeten „Initiativkreises für mehr Wertschätzung von Lebensmitteln“ im Land Bremen [99]
	E8	Eine durch das BMEL geförderte Vernetzungsstelle für Seniorenernährung ins Leben rufen und sie mit der Vernetzungsstelle für Schulverpflegung zusammenführen bzw. enger koordinieren, VNS Kita ebenfalls einführen und möglichst in eine Organisation geben
	E9	Verpflichtung aller Behörden und Bürgerschaft, bei Catering oder Empfängen ein Monitoring und Reduzierungskonzept umzusetzen (ggf. auch bei Förderungen) // Integration des Themas der Vermeidung und der Reduktion der Lebensmittelverschwendung in Ausschreibungen und Vergabekriterien für Gemeinschaftsverpflegung
	E10	Jährliche Durchführung des Bremer Aktionstages für mehr Wertschätzung von Lebensmitteln am 2. Mai // Jährlich stattfindende thematische Woche unter dem Thema „Klimagerechte Ernährung und gegen Lebensmittelverschwendung
	E11	Informationswebseiten, u.a. das „Reste-Kochbuch“ auf der Webseite der Bremer Stadtreinigung online kostenlos zur Verfügung stellen ²⁹
	E12	• Kantinen-Coaching-Pilotprojekt, das ein individuelles Experten-Coaching für Betriebe der Außer-Haus-Verpflegung zum Thema Nachhaltigkeit und Lebensmittelverschwendung vorsieht (Vorbild: Baden-Württemberg) unter Einplanung von Personal, die diese Messungen durchführen • Mindestens zwei Portionsgrößen in allen Kantinen öffentlicher Einrichtungen anbieten
	E13	Tafeln und andere karitative Einrichtungen durch Infrastrukturmaßnahmen (z. B. Kühleinheiten, Laster, Gabelstapler) fördern
	E14	Food-Sharing fördern und Orte für Lebensmittelverteiler zur Verfügung stellen, z.B. durch Unterstützung bei dem Verteileraufbau in Idealfall in öffentlichen Einrichtungen, ggf. auch Lastenräder
Sensibilisierung von Kindern und Jugendlichen für nachhaltige Ernährung	E15	Projekt „Ernährung klimafreundlich gestalten“: Nachhaltige Ernährung an Schulen etablieren durch Projektwochen und Unterrichtseinheiten (Lehrerinnen bekommen Unterrichtsmaterial an die Hand zum Thema nach). Am Ende der Unterrichtseinheiten und Projektwochen kochen professionelle Köch:innen mit den Kindern und Jugendlichen.
Weitere Maßnahmen zur Förderung pflanzlicher Ernährung	E16	Förderung bzw. günstiges Angebot von Kochkursen und Workshops rund um das Thema pflanzliche Ernährung, z. B. durch Förderung einer „Pflanzenkochschule“
	E17	Prüfung der Einführung der Planetary Health Diet anstelle der DGE-Standards zur Grundlage der Ernährungsempfehlungen

²⁹

Das Reste-Kochbuch existierte bereits, wird aber online nicht mehr angeboten (vgl. Die Bremer Stadtreinigung und Freie Hansestadt Bremen 2021).

	E18	[Prüfung, inwiefern Angebote zur pflanzlichen Ernährung in Stadtentwicklungskonzepten (z.B. Nahversorgungskonzept) festgeschrieben werden können]
	E19	Informationskampagne zu Vorteilen pflanzlicher Ernährung
	E20	[Schrittweise Umstellung auf [100 %] pflanzliche Mensen und Kantinen]; Sofortmaßnahme: Einhaltung der DGE-Standards inklusive äquivalente Anwendung für Hochschulgastronomie (inkl. effektiver Kontrollen); stets vollwertige vegane Alternativen
	E21	[Prüfung, inwiefern Bremen am EU-Schulprogramm Komponente Milch zukünftig teilnimmt // Komponente Milch des EU-Schulprogramms in Bremen zukünftig nicht mehr nutzen]
Reduktion der Tierprodukte in Gastronomie & privaten Kantinen	E23	Förderung bzw. kostenloses Angebot von Weiterbildungen/ Beratungen für Köch:innen aus dem privaten Sektor, z. B. auf Basis der Training Kitchen
	E24	Auslobung eines Preises für Vorbild-Kantinen in Firmen, um möglichst alle Bremerinnen und Bremer zu erreichen
		Bundes- und EU-Rahmensetzungen, maßgebliche Verstärkungseffekte durch Bremen
Lebensmittelverschwendung	E25	Hinwirken des Landes Bremen auf die Überprüfung der bestehenden Gesetzgebung auf mögliche Barrieren u.a. bei der Weitergabe von Lebensmitteln im Rahmen des eingesetzten Bund-Länder-Gremiums im Rahmen der Nationalen Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung
	E26	Prüfung: Einsatz auf Bundesebene für die Ermöglichung der Lebensmittelspenden von Kreuzfahrtschiffen an die Bremer und Bremerhavener Tafeln ³⁰
	E27	Prüfung: Abschluss eines Vertrages mit Lebensmitteleinzelhandel oder Verpflichtung zur Abgabe abgelaufener Lebensmittel
Regionale und ökologische Wertschöpfungsketten von Lebensmitteln sicherstellen	E28	[Abruf der finanziellen Mittel aus dem Förderinstrument der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" (GAK) nicht nur vorrangig für Küstenschutz, sondern auch für die anderen Themenfelder]
	E29	[Auswahl von Vorhaben für die Förderung im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“]
		Bundes- und EU-Rahmensetzungen, kaum Verstärkungseffekte durch Bremen

³⁰ Hamburg kann als Vorbild dabei dienen (siehe hamburg.de 2021).

Lebensmittelverschwendung	E30	Hinwirken auf eine weitere Vereinfachung der EU-Vermarktungsnormen für Obst und Gemüse sowie die Berücksichtigung des Aspekts der Lebensmittelverschwendung in der EU-Strategie „Vom Hof auf den Tisch“
Reduktion tierischer Lebensmittel	E31	[Vegane und vegetarische Lebensmittel mit dem Umsatzsteuersatz des täglichen Bedarfs besteuern, statt 19% 7%; tierische Lebensmittel nicht mehr mit dem vergünstigten Mehrwertsteuersatz]
	E32	Einpreisung externer Kosten der Tierhaltung, insb. Klimawandel
	E33	Anpassung der Ausbildung von Köch:innen, sodass die Zubereitung pflanzlicher Lebensmittel einen höheren Stellenwert erhält und eine vegane Kochausbildung möglich wird
	E34	[Transparenz durch eine klare Kennzeichnung von tierischen Inhaltsstoffen und den Abbau von sprachlichen und bildlichen Beschönigungen auf Verpackungen und in der Bewerbung von Tierprodukten]

III. Dokumentation der Anhörungen und schriftliche Stellungnahmen

1. (Konstituierende) Sitzung am 15. Mai 2020 - Vorstellung des Gutachtens „Energie- und Klimaschutzszenarien für das Jahr 2030“

Die Enquetekommission „Klimastrategie für das Land Bremen“ befasste sich in ihrer 1. Sitzung am 15.05.2020 mit dem Gutachten „Energie- und Klimaschutzszenarien für das Jahr 2030“, das 2018 seitens der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau in Auftrag gegeben worden ist [\[100\]](#).

Für die Vorstellung des Gutachtens wurden Herr Gugel und Herr Dünnebeil, Mitarbeiter des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) als Auftragsnehmer, sowie Staatsrat Meyer der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau als Auftraggeber eingeladen.

Das Gutachten wurde von April 2018 bis April 2019 erstellt. Hintergrund ist der gesetzliche Auftrag des Senats, bis zum 31.12.2018 ein Klimaziel 2030 vorzulegen. An dem Gutachten haben das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gemeinsam mit beks Energieeffizienz, einem in Bremen ansässigen Beratungsunternehmen der Klimaschutzagentur energiekonsens, gearbeitet.

Die Gutachter waren in einem ersten Teil aufgefordert, eine Empfehlung bezüglich der Frage zu erarbeiten, auf der Grundlage welcher Methodik der Energie- und CO₂-Bilanzierung das Zwischenziel der bremischen Klimaschutz- und Energiepolitik für den Zeithorizont 2030 festgelegt werden sollte. Im zweiten Teil bestand der Auftrag in der Erstellung von Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen ebenfalls für 2030.

Beide Teile wurden von Herrn Gugel und Herrn Dünnebeil zunächst vorgestellt [\[101\]](#), bevor Staatsrat Meyer eine kurze Einordnung vornahm und die Inhalte von den Mitgliedern der Enquetekommission diskutiert wurden.

Herr Gugel stellte die Vor- und Nachteile folgender vier Bilanzierungsmethoden, die für verschiedene Zielgruppen in Deutschland angewendet werden, vor: Quellenbilanz (LAK), Verursacherbilanz (LAK, BSKO, KEP). Diese seien im Rahmen eines Workshops mit ca. 40 Bremer Akteur:innen diskutiert worden. Die Gutachter haben sich vor diesem Hintergrund für die Verwendung der LAK-Verursacherbilanz ausgesprochen, die an drei Stellen erweitert bzw. geändert werden sollte. Sie empfahlen eine Anpassung für den Strombereich, eine ergänzende Betrachtung der Fernwärme sowie eine Erweiterung der Bilanzierung des Verkehrssektors um Fahrleistungen.

Auf der Grundlage von zwei Studien haben die Gutachter Szenarien erstellt, deren ca. 50 Annahmen ebenfalls im Rahmen eines Workshops diskutiert worden seien. Als wichtige Annahmen im stationären Bereich stellte Herr Gugel die Sanierungsrate, den Stromfaktor 2030 und die Substitution von kohlebasierter Fernwärme vor. Herr Dünnebeil ergänzte die

wichtigsten Annahmen im Verkehrsbereich um die Verkehrsmenge und die Ressourceneffizienz der Fahrzeugflotten. Berücksichtigt werde bei Letzterer neben der Frage der Effizienz, die Höhe des Anteils von Elektrofahrzeugen und die Zusammensetzung der bereitgestellten Energieträger.

Ausgehend von diesen Annahmen sind ein Referenzszenario, ein Klimaschutzszenario und ein Klimaschutz-Plus-Szenario entwickelt worden. Die Szenarien basieren auf der LAK-Verursacherbilanz, in der die Emissionen der Stahlwerke nicht berücksichtigt worden sind.

Herr Gugel erläuterte, dass im Referenzszenario davon ausgegangen werde, dass weder in Bremen Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt werden, noch auf Bundes- oder EU-Ebene zu wesentlichen Veränderungen in der Klimaschutz- und Energiepolitik komme. Dieses konservative Szenario werde als sehr wahrscheinlich eingestuft. Danach würde allein durch bundesweite Entwicklungen der Energieverbrauch bis 2030 gegenüber 1990 um 17 % sinken, was zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen um 28% bzw. von 6,4 Millionen Tonnen auf 4,6 Millionen Tonnen führen würde.

Im Klimaschutzszenario würden auf Bundes- oder EU-Ebene weiterhin keine wesentlichen Veränderungen in der Klimaschutz- und Energiepolitik erfolgen. Dafür würden auf der Bremer Ebene das Klimaschutz-Energieprogramm umgesetzt sowie weitere Maßnahmen von Bremer Akteuren durchgeführt werden. Infolge der Bremer Maßnahmen würde der Energieverbrauch bis 2030 gegenüber 1990 um 22% sinken, was zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen um 34% bzw. von 6,4 Millionen Tonnen auf 4,3 Millionen Tonnen führen würde.

Im Klimaschutz-Plus-Szenario würde auf allen Ebenen eine ambitionierte sowie intensivierte Klimaschutz- und Energiepolitik betrieben werden. Herr Gugel erklärte, dass in diesem Fall mit unterschiedlichen Intensitäten rechnend ein Zielkorridor geschätzt worden sei. In der unteren Varianten würden 45% und in der oberen Variante 50 % CO₂-Emissionen eingespart werden.

Die Gutachter erläuterten zuletzt ihre ausgesprochenen Empfehlungen, die sie zum einen in den Ambitionsgrad und zum anderen in die Ausdifferenzierung der Klimaschutzziele gegliedert haben. Das Gutachterteam habe sich dafür ausgesprochen, das Ziel im Rahmen eines politischen bzw. gesellschaftlichen Aushandlungsprozesses festzulegen. Im Gutachten seien daher die Vor- und Nachteile der Szenarien aufgeführt worden. Um die Klimaschutzziele 2050 erreichen zu können, müsste das Klimaschutz-Plus-Szenario gewählt werden. Auf der anderen Seite sei das Klimaschutz-Szenario das realistischere, da es bereits durch Maßnahmen gestützt sei.

Das ifeu habe empfohlen über die Adressierung der CO₂-Emissionen hinaus, noch Energie- sowie Sektorziele für die Verbrauchssektoren Industrie, Haushalte & Gewerbe und Verkehr zu benennen. Die Stahlindustrie soll über eigene Zielvereinbarungen berücksichtigt werden. Ferner sei ein Monitoring der Bremer Klimaschutzpolitik mit sechs Indikatoren vorgeschlagen worden.

Staatsrat Meyer ordnete das Gutachten zeitlich sowie politisch ein. Wegen veränderter Rahmenbedingungen sowohl auf Landesebene durch eine neu gewählte Regierung als auch auf Bundesebene, bspw. durch den Kohleausstieg, sei eine Aktualisierung des vorgestellten Gutachtens notwendig. Er erklärte ergänzend, dass das Ressort die ausgeschriebenen Leistungen unter Berücksichtigung der Arbeitsaufträge der Enquetekommission angepasst habe. Daher seien keine Maßnahmenvorschläge beauftragt worden, um der Enquetekommission nicht vorwegzugreifen.

In Fragen der Bilanzierungsmethodik sei das Ressort offen für Vorschläge. Staatsrat Meyer betonte die politische Komponente, die diese Methodik-Debatte in sich habe.

Zuletzt wies er daraufhin, dass eine Auseinandersetzung mit den Gründen für die deutliche Verfehlung der Bremer Klimaziele 2020 stattgefunden habe. Eine Konsequenz sei der Senatsbeschluss vom Frühjahr 2019, demzufolge sämtliche Instrumente und Aktivitäten der Freien Hansestadt Bremen darauf hin zu überprüfen sind, ob diese zusätzlichen Beiträge zur Erreichung des bremischen CO₂-Minderungsziels leisten können [102]. Dieser sei in der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms aufgenommen und im Januar 2020 politisch durch die Einführung eines Klimavorbehalts bekräftigt worden. Demnach würden alle Anträge und Verwaltungsvorlagen auf ihre Klimawirkung und klimafreundlichere Alternativen geprüft [103].

2. Sitzung am 26. Juni 2020 - Handlungs- und Umsetzungsvorschläge für eine Klimaschutzstrategie Bremens aus gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Sicht

In dieser Sitzung wurde den ständigen Gästen aus Gesellschaft und Verwaltung die Gelegenheit gegeben, ihre Handlungs- und Umsetzungsvorschläge für eine Klimaschutzstrategie Bremens zu präsentieren. Grundlage dafür bildete ein abgestimmter Fragenkatalog, zu dem die ständigen Gäste im Vorfeld eine schriftliche Stellungnahme übermittelt haben.

Die Handelskammer hat deutlich gemacht, dass neben den Themen Wasserstoff und Elektromobilität der Ausbau der Offshore-Windenergie ein wichtiges Handlungsfeld sei, das in Bremen weiter vorangebracht werden sollte. Beim Wasserstoff sei Bremen bereits bundesweit vorn mit dabei, dies müsse auch in den beiden anderen Bereichen angestrebt werden. Wichtig sei der Handelskammer bei allen Maßnahmen, dass kein Wettbewerb mit Niedersachsen forciert werde, der sich für Bremen negativ auswirke. Beispielhaft dafür nennt sie das Thema Solarpflicht im privaten Bereich, die das Bauen in Bremen im Vergleich zum Umland verteuern würde. Ziel müsse es sein, Menschen in Bremen zu halten und nicht ans Umland zu verlieren, auch um die hohe Zahl an Einpendlern deutlich zu reduzieren. In der Gesamtschau sieht die Handelskammer die größten Stellschrauben für die Klimapolitik auf

Bundesebene und nicht lokal in Bremen. Schauen man jedoch auf die lokale Ebene, verberge sich sicherlich in der energetischen Sanierung des Gebäudebestands ein großes Einsparpotential an CO₂-Emissionen. Bremen könne sicherlich durch Förderprogramme die Investitionsbedingungen für klimafreundliche Maßnahmen noch weiter verbessern. Die Handelskammer selbst versuche durch die Ausbildung von Energiescouts und Mobilitätsmanagern, Unternehmen auf dem Weg zu unterstützen, sich umwelt- und klimafreundlich aufzustellen [\[104\]](#).

Die **Handwerkskammer** betont, dass sie sich als Partner der Umsetzung der Klimastrategie sehe. Eins der vier strategischen Ziele der Handwerkskammer sei es, die Betriebe auf dem Weg des Klimawandels zu begleiten und sie dabei zu unterstützen, sich einerseits selbst klimaneutral aufzustellen, andererseits den Prozess aber auch als Chance für den eigenen Betrieb bzw. das Geschäft zu begreifen. Ein Beispiel hierfür sei die Sanierungsstrategie beim Gebäudebestand. Großes Potential für Handwerksbetriebe böte aber auch die Kreislaufwirtschaft und hier das Thema Mehrweg. Es müsse gelingen, Produkte verstärkt wieder- und weiter zu verwenden. Schließlich stehe für die Handwerkskammer auch das Thema Fort- und Weiterbildung im Fokus, um Mitarbeiter:innen in den Betrieben zu befähigen, klimafreundliche Technologien auch umsetzen zu können und den Bestand an Fachkräften zu sichern und für die Umsetzung der Maßnahmen zur Verfügung stellen zu können. Genügend Fachkräfte zu gewinnen sei ein großes Problem, das unter anderem durch die zunehmende Akademisierung verursacht werde und junge Menschen davon abhalte, sich für eine handwerkliche Ausbildung zu entscheiden. Auf Bundesebene bestehe sicherlich der Bedarf, die Rahmenpläne für Ausbildungen zu novellieren und das Thema Klimaschutz hier stärker zu verankern. Die Handwerkskammer macht deutlich, dass bei den geplanten Maßnahmen wie zum Beispiel der autofreien Innenstadt auch die Belange der Handwerksbetriebe mitberücksichtigt werden müssten. Wichtig wäre es auch, die Betriebe bei der Umrüstung ihrer Fahrzeugflotte auf klimafreundliche Modelle durch Förderprogramme zu unterstützen [\[105\]](#).

Der **Arbeitnehmerkammer** ist es wichtig, ökologische Belange nicht nur mit wirtschaftlichen, sondern auch mit sozialen bzw. arbeitsmarktpolitischen Aspekten in Einklang zu bringen. Es dürfe nicht darum gehen, Klimaschutz und Arbeitsplätze gegeneinander auszuspielen, sondern vielmehr könnten ehrgeizige Klimaschutzziele mit positiven industrie- und beschäftigungspolitischen Effekten verbunden werden. So seien die Anhebung der Ausbauziele und ein kontinuierlicher Ausbau der Offshore-Windenergie nicht nur für die Realisierung der Energiewende entscheidend, sie trügen auch zur Schaffung von Arbeitsplätzen bei. Insbesondere für Bremerhaven sei es von großer Bedeutung, die Beschäftigungspotentiale der Energiewende zu nutzen und davon zu profitieren. Ein gutes Beispiel dafür sei das Gewerbegebiet für „Green Economy“, das auf der Luneplate entstehen soll. Um den Strukturwandel zu bewältigen und alle Erwerbstätigen mitzunehmen, bedürfe es massiver Anstrengungen im Bereich der Aus- und Weiterbildung. Um Menschen mit geringem oder gar keinem Einkommen von der Notwendigkeit der Energiewende zu überzeugen,

dürften diese nicht über die Gebühr finanziell belastet werden, sondern alle Maßnahmen sollten sozial verträglich ausgestaltet sein [\[106\]](#).

Der **DGB** sieht Bremen angesichts des Klimawandels vor einem weiteren Strukturwandel. In der Vergangenheit seien Strukturumbrüche oft zulasten der Beschäftigten gegangen, diese seien nicht mitgenommen worden. Deshalb sollte bei allen Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele darauf geachtet werden, den Transformationsprozess sozial gerecht zu gestalten und hohe Beschäftigungszahlen sowie gute Arbeit zu gewährleisten. Gute Arbeit bedeute gute Arbeitsbedingungen, gute Löhne, eine Stärkung der Tarifbindung und der betrieblichen Mitbestimmung, um die anstehenden Prozesse, mit den Beschäftigten gemeinsam bewältigen zu können. Benötigt werde auch eine öffentliche Investitionsperspektive in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Weiterbildung, aber auch in Arbeitsmarktmaßnahmen. Ein gutes Instrument für das verarbeitende Gewerbe sei zum Beispiel die Wasserstoffstrategie des Bundes. Hier wäre eine begleitende Förderung durch das Land Bremen wünschenswert. Aus Sicht des DGB gebe es zwei große Baustellen zur Erreichung der Klimaziele: Zum einen Investitionen in die Verbesserung der Produktion sowie die Modernisierung von Produktionskapazitäten, zum anderen Investitionen in neue Mobilitätskonzepte [\[107\]](#).

Der **BUND** betont, dass es sehr wichtig sei, eine konsistente Strategie zu entwickeln und konkrete Maßnahmen festzuschreiben, mit deren Umsetzung möglichst sofort begonnen werden sollte. Bremen brauche vor allem eine erneuerbare Strom- und Wärmeversorgung. Die Entwicklung einer Strategie für eine Solarenergienutzung sei von großer Bedeutung, sowohl im Bereich Stromerzeugung als auch im Bereich Wärme. Um die Zubauraten bei der Photovoltaik zu erhöhen, müssten die Rahmenbedingungen beim EEG geändert und attraktiver sowie unbürokratischer gestaltet werden. Auch die energetische Sanierung der Gebäude müsse dringend vorangetrieben werden.

Der notwendige Strukturwandel in der bremischen Stahlindustrie, in der Automobilherstellung, bei den Häfen und beim Flughafen sowie Flugverkehr müsse konzeptionell gut begleitet werden. Hier sei es wichtig, die entsprechenden Impulse zu setzen. Im Bereich Mobilität müsse man von den Verbrennungsmotoren weg, hin zu einer Elektromobilität kommen und den ÖPNV sowie die Fahrrad- und Fußverkehre stärker unterstützen. Hinsichtlich der Offshore-Windenergie sieht der BUND für Bremerhaven noch Potentiale, wohingegen die Möglichkeiten der Erzeugung von Onshore-Windenergie in der Stadt Bremen weitestgehend ausgereizt seien [\[108\]](#).

Für den **NABU** hat die Naturverträglichkeit der Energiewende eine große Priorität. Dabei komme es zwangsläufig zu Konflikten zwischen dem Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere der Windkraft, und dem Schutz der Natur bzw. dem Ziel, diese vor schweren Eingriffen zu bewahren. Der NABU sei aber nicht grundsätzlich gegen Windkraft. Es müsse darum gehen, Naturschutz und Windkraft miteinander zu vereinbaren und geeignete Standorte auszuwählen. In Bremen seien die Kapazitäten für Onshore-Windenergie so gut wie ausgeschöpft, es müsse vielmehr darum gehen, die Solarenergie umfassend zu nutzen. Ein

wichtiges Anliegen sei dem NABU auch das Verhalten der Menschen, hier liege ein großes Einsparpotential. Allein mit technischen Möglichkeiten und Neuerungen werde man den Klimawandel nicht in den Griff bekommen. Um die ganze Gesellschaft bei dem Thema mitzunehmen, müsse massiv in Bildung und Erziehung investiert werden. Beim Thema Bauen und Wohnen müsse darauf geachtet werden, Grünflächen zu erhalten und dadurch attraktive Wohnbedingungen zu schaffen, um zu verhindern, dass Menschen für mehr Natur ins Umland zögen [\[109\]](#).

Für die **Metropolregion Nordwest** ist es wichtig, bei einer Klimastrategie auch die regionale Perspektive zu betrachten, da der Klimawandel nicht vor Ländergrenzen Halt mache. Ein wichtiges Projekt in der Region sei „Hyways for future“ im Bereich Wasserstoff. Für eine Reduzierung der Pendlerverkehre gebe es in der Region verschiedene Ansätze. Eine Möglichkeit bestehe darin, das Arbeiten im Homeoffice zu stärken. Hilfreich wäre auch die Erstellung eines sogenannten Erreichbarkeitsatlas, den zum Beispiel Hamburg bereits habe. Bei den Häfen gäbe es im Bereich Klima, Klimaanpassung und Klimawandel eine gute Kooperation zwischen Bremen und der Region, die sicherlich aber auch noch ausbaufähig sei. Um eine Verkehrswende zu erreichen, die Pendlerverkehre zu reduzieren oder die Elektromobilität zu stärken, müssten entsprechende Konzepte erarbeitet werden. So fehle es im Bereich der Elektromobilität noch an dem Ausbau der Infrastruktur für Ladesäulen [\[110\]](#).

Fridays for Future Bremen und Bremerhaven machen deutlich, dass das im Koalitionsvertrag festgelegte Klimaschutzziel, die CO₂-Emissionen bis 2030 um 80% zu reduzieren, aus ihrer Sicht deutlich zu wenig sei und in keiner Weise dem 1,5-Grad-Ziel entspreche. Für das 1,5-Grad-Ziel müsse Bremen bis spätestens 2030 klimaneutral sein. Bei den jetzt zu ergreifenden Maßnahmen sei der Kohleausstieg prioritär voranzutreiben, ein kostenloser ÖPNV anzubieten sowie für eine deutliche Erhöhung der Finanzmittel für den Radverkehr zu sorgen. Um die Pendlerverkehre zu reduzieren, benötige man einen besseren Ausbau des ÖPNV und insbesondere des Straßenbahnnetzes, so dass die Menschen auch direkt zu ihren Arbeitsplätzen gelangen könnten. Außerdem müsse die Inter- und Multimodalität der Verkehre gefördert werden. Um zu 100% auf erneuerbare Energien umzustellen, müsse sowohl die Solarenergie als auch die Windenergie in Bremen massiv ausgebaut und zusätzlich aus Niedersachsen importiert werden. Um die jüngere Generation auf dem Weg der Umsetzung der klimapolitischen Maßnahmen mitzunehmen, sei es wichtig, diese in die Entscheidungsfindung der zuständigen Gremien auf politischer- sowie Verwaltungsebene einzubeziehen [\[111\]](#).

Die **Senatorin für Klima, Umwelt, Mobilität und Stadtentwicklung** führt aus, dass Bremen in den letzten Jahren den Ausbau der Wind- und Solarenergie massiv vorangetrieben und die diesbezüglichen Annahmen sogar noch übertroffen habe. Bei der Windkraft seien die Ausbaupotentiale in einer Stadt naturgemäß irgendwann erreicht, Solar als Quelle für erneuerbare Energien in Verbindung mit einer Speichertechnologie solle jedoch weiter gefördert werden. Ein großes Potential liege auch im Bereich der klimafreundlichen Wärmeversorgung. Diese sei in den letzten Jahren etwas vernachlässigt worden, weil der Fokus mehr auf der Stromerzeugung gelegen habe. Der Bereich Mobilität biete weitere CO₂-

Einsparmöglichkeiten. Noch sei Bremen in vielen Bereichen als autogerechte Stadt gestaltet. Der Fahrradverkehr müsste daher noch mehr gefördert und dessen Anteil erhöht werden. Ziel sei außerdem eine autofreie Innenstadt. Für den Einsatz von Wasserstoff sehe das Ressort zwei große Handlungsfelder: Den Einsatz in der Industrie und in Bereichen der Mobilität, in denen strombasierte Mobilität weniger gut funktioniere. Verbesserungspotential bestehe laut Ressort noch beim Abruf von Förderprogrammen. Diese würden trotz verschiedener Ansätze und besserer Information immer noch nicht ausreichend genutzt.

Um die Einhaltung des selbstgesetzten Klimaziels künftig besser kontrollieren zu können und klimaschädliche Maßnahmen im Vorfeld zu identifizieren, sei im Koalitionsvertrag ein Klimavorbehalt vereinbart worden, d.h. die Verpflichtung einer Klimafolgenabschätzung für alle beantragten Maßnahmen [\[112\]](#).

Die **Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa** macht deutlich, dass Klimaschutzmaßnahmen nicht in erster Linie als Beeinträchtigung der wirtschaftlichen Betätigung zu sehen seien, sondern die Wirtschaft auch Motor für den Klimaschutz sein könne, insbesondere durch die Umstellung von Produktionsprozessen und durch die Entwicklung neuer Produkte. Das Wirtschaftsressort habe ein großes Interesse, die Wirtschaft bei Klimaschutzaktivitäten zu unterstützen. Hier gebe es eine Reihe von geeigneten Instrumenten. Durch eine gute Klimapolitik könnten auch Arbeitsplätze entstehen, es fielen nicht zwangsläufig nur welche weg. Allerdings müssten die entsprechenden Prozesse auch gut organisiert und könnten nicht von heute auf morgen umgesetzt werden. Ein Beispiel dafür sei das Stahlwerk. Hier sei man im regelmäßigen Austausch darüber, welche technischen Möglichkeiten es gebe und welche wirtschaftlichen Folgen zu berücksichtigen seien. So existiere bereits ein Plan zur CO₂-neutralen Stahlproduktion. Ein ähnlicher Fahrplan sei für die Luftfahrt entwickelt worden [\[113\]](#).

Die **Senatorin für Wissenschaft und Häfen** hebt hervor, dass das Land mit vier Hochschulen sowie zahlreichen Instituten über exzellente Wissenschaftseinrichtungen verfüge, die seit Langem wichtige Beiträge zur Erforschung des Klimawandels in verschiedenen Bereichen leisteten. Für die Hochschulen und Forschungseinrichtungen sei Klimaschutz ein wichtiges Handlungsfeld und bedeute insbesondere auch eine kritische Auseinandersetzung mit der Erzeugung, Umwandlung und Nutzung von Energie, der Mobilität und dem Konsum. Auf der anderen Seite zähle der Wissenschaftsbereich jedoch auch zu den großen Energieverbrauchern im öffentlichen Bereich und biete sicher noch ein hohes Einsparpotential.

Im Bereich Häfen sei das Ressort gemeinsam mit der Hafengesellschaft bremenports seit ungefähr 10 Jahren unter der Überschrift „greenports“ auf dem Weg zum CO₂-neutralen Hafenstandort. Dieses Ziel solle für die Hafeninfrastruktur noch im Jahr 2023 erreicht werden. Wichtige Leuchtturmprojekte im Bereich Klimaschutz seien das Projekt „Grüner Wasserstoff für Bremerhaven“, die Landstromversorgung in den bremischen Häfen sowie die Möglichkeit der LNG-Betankung von Schiff zu Schiff. Einen Zeitplan für eine emissionsfreie Schifffahrt gäbe es allerdings noch nicht [\[114\]](#).

Der **Magistrat Bremerhaven** weist darauf hin, dass es nicht nur um Klimaschutz, sondern auch um Klimaanpassung gehen müsse, d.h. nicht nur um die Wärmeversorgung der Gebäude, sondern auch um die Kälteversorgung. Besser werden müsse das Land Bremen bei der Akquise von Fördermitteln aus der EU und aus dem Bund. Hier fehle es vor allem an personellen Ressourcen, um entsprechende Anträge zu stellen. Es könnten viel mehr Maßnahmen umgesetzt werden, wenn die Finanzierung dafür vorhanden wäre. Sinnvoll sei hier eine qualifizierte Unterstützungsabteilung, an die sich die einzelnen Ämter, die Drittmittel einwerben wollten, wenden könnten. Für eine klimaneutrale Mobilität in Bremerhaven gäbe es derzeit keine Pläne und auch keine Ambitionen, die vorhandenen mehrspurigen Straßen gegebenenfalls zurückzubauen. Gleiches gelte für die Förderung und den Ausbau von Solaranlagen. Eine Strategie des Magistrats fehle in diesem Bereich. Klimaschutz müsse stärker als Querschnittsaufgabe begriffen werden und nicht nur als eine Aufgabe des Umweltschutzamtes [\[115\]](#).

Die **Senatskanzlei** führt aus, dass sie im Bereich Klimaschutz über keine fachliche Zuständigkeit verfüge, sondern ihre Aufgabe vielmehr darin bestehe, die Umsetzung der im Koalitionsvertrag festgelegten Klimaschutzmaßnahmen zu koordinieren sowie die Fachressorts bei ihren Maßnahmen zu unterstützen [\[116\]](#).

3. Klausurtagung am 27.06.2020 - Vorstellung verschiedener Bilanzierungsmethoden und Ansätze für ein Bremer Klimaziel

In der Klausurtagung am 27. Juni 2020 befasste sich die Enquetekommission „Klimastrategie für das Land Bremen“ mit verschiedenen CO₂ Bilanzierungsmethoden sowie Ansätzen für ein Bremer Klimaziel [\[117\]](#).

Herr Dr. Matthes informierte über die Bewertung klimapolitischer Maßnahmen und Strategien, er ging dabei insbesondere auf die Rolle der Methodik ein. Hier erläuterte er zunächst das Verursacher- und das Quellenprinzip und stellte deren Vor- und Nachteile sowie den aktuellen Stand der Diskussion dar. Am Beispiel der CO₂-Emissionen in Bremen von 1990 bis 2017 werde deutlich, dass es am Ende einen entscheidenden Unterschied darstelle, mit welcher Methode die Bilanzierung vorgenommen werde. Da die Arbeit der Enquetekommission am Ende auch an Prozentzahlen gemessen werde, sei es wichtig, die Frage der Methodik zu diskutieren und sich-darauf zu verständigen, nach welchem Verfahren man vorgehe. Alternativ könnten auch beide Verfahren nebeneinandergestellt werden, je nachdem welchen Aufwand man betreiben wolle.

Herr Dr. Stoevesandt erläuterte in einem kurzen Vortrag die Frage, warum Fridays For Future Klimaneutralität bis 2030 fordern bzw. vor welchem wissenschaftlichen Hintergrund die Forderung erhoben wird.

Er stellte die Berechnungen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) vor, der in seinem Sondergutachten 2018 berechnete, welche globalen Emissionsmengen noch emittiert

werden können, wenn die globale Erwärmung auf 1,5 Grad Celsius, 1,75 Grad Celsius oder 2 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau begrenzt werden soll. Um beispielsweise mit einer 67% Wahrscheinlichkeit das 1,5-Grad-Ziel zu erreichen, dürften global ab dem 1. Januar 2018 noch ca. 420 Gigatonnen CO₂ ausgestoßen werden. 100 Gigatonnen CO₂ müssten langfristig bis 2100 zurückgehalten werden, um Kohlenstofffreisetzungen aufgrund möglicher Klimareaktionen zu berücksichtigen. 2018 und 2019 seien bereits ca. 85 Gigatonnen CO₂ emittiert worden, sodass noch ein Restbudget von 235 Gigatonnen verbleibe (Stand: Anfang 2020). Die Entscheidung, wer welche Mengen ausstoßen dürfe, werde nach politischen Kriterien getroffen.

Dr. Stoevesandt stellte zudem Beispielrechnungen für Treibhausgasemissionspfade für Bremen vor, die mit den obigen Annahmen konsistent seien. Ausgehend davon, dass Deutschland weiterhin zwei Prozent der globalen Emissionen verursachen würde und Bremens jährliche CO₂-Emissionen von 10,8 Millionen Tonnen linear reduziert würden, müsste Bremen 2030 klimaneutral sein, um den Temperaturanstieg auf 1,5 Grad zu begrenzen. Wenn das verbleibende Budget global Pro-Kopf verteilt werden würde, müsste unter ansonsten gleichbleibenden Bedingungen der Zustand der Klimaneutralität schon 2024/2025 hergestellt werden.

Die Berechnung sei für die Zwecke der Enquetekommission nicht anwendbar. Herr Dr. Stoevesandt spricht sich dennoch dafür aus, das CO₂-Emissionsbudget für die Bewertung der Maßnahmen sowie die Zielerreichung mitzuberücksichtigen.

Frau Dr. Bues, wissenschaftliche Referentin beim Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), und dort insbesondere tätig für den Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), erläuterte der Enquetekommission im Rahmen ihres Vortrags, wie sich die Pariser Klimaziele mit dem CO₂-Budget erreichen ließen.

Der SRU habe der Bundesregierung im Mai 2020 das Gutachten „Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa“ vorgelegt. In den darin enthaltenden Empfehlungen werde der Bundesregierung unter anderem vorgeschlagen, ein mit den Pariser Klimazielen kompatibles CO₂-Budget als Bewertungsgrundlage für Klimaziele und -maßnahmen festzulegen und sektorale Treibhausgasreduktionen anzustreben.

Da am Ende die Politik über die Höhe des festzulegenden Budgets entscheiden müsse, sei in einem solchen Prozess ein Austausch von Politik und Wissenschaft wichtig. Vor diesem Hintergrund halte sie die Einsetzung einer Enquetekommission für einen guten Weg.

Das völkerrechtlich verbindliche Pariser Klimaabkommen lege als Ziel fest, die Erderwärmung deutlich unter 2 Grad Celsius zu halten, möglichst unter 1,5 Grad Celsius. Der SRU interpretiere dieses Ziel als maximal 1,75 Grad Celsius. Hieran müssten sich auch die Bremer Klimaziele messen lassen. Da die Erderwärmung mit den kumulativen CO₂-Emissionen in einem fast linearen Verhältnis stehe, lasse sich ein restliches, kumulatives CO₂-Budget sehr gut mit einem maximalen Erwärmungsziel verknüpfen.

Das vom SRU errechnete globale CO₂-Budget von 800 Gigatonnen müsse in einem weiteren Schritt auf die untere Ebene heruntergebrochen werden, wobei der SRU für einen Pro-Kopf-Ansatz (Anteil an der Weltbevölkerung) unter Vernachlässigung der historischen Emissionen plädiere, so dass man ab 2020 auf ein maximales CO₂-Budget von 6,7 Gigatonnen für Deutschland komme.

Das bedeute, dass das deutsche Budget 2029 aufgebraucht sei, würde weiterhin so viel emittiert werden wie heute. Reduziere man hingegen linear auf null, müsse Deutschland ungefähr im Jahr 2038 klimaneutral sein.

Frau Dr. Bues macht deutlich, dass durch ein Paris-kompatibles CO₂-Budget sehr gut Transparenz geschaffen werden könne, wie sich die vereinbarten Klimaziele zur tatsächlichen Umsetzung verhielten und ob hier eine Ambitions- und/oder Umsetzungslücke bestehe. Nachdem im ersten Schritt ein CO₂-Budget festgelegt worden sei, müsse im zweiten Schritt eine Aufteilung des Budgets auf die Sektoren erfolgen. Auch diese Frage müsse politisch geklärt werden.

Der Budgetansatz ermögliche eine unterschiedlich schnelle Reduzierung in den verschiedenen Sektoren und trage dem Umstand Rechnung, dass in manchen Sektoren schneller reduziert werden könne als in anderen. In den schwierigeren Sektoren könne man dadurch Zeit für die Umsetzung der Maßnahmen gewinnen.

Nach Einschätzung von Frau Dr. Bues eigne sich der Budget-Ansatz sehr gut, um - wie im Einsetzungsbeschluss gefordert - ein Klimaschutzziel 2030 für Bremen festzulegen, weil dieser sich direkt vom Pariser Klimaschutzziel ableiten lasse. Eine Möglichkeit bestehe darin, dass für Deutschland festgelegte Budget von 6,7 Gigatonnen CO₂ nach einem noch festzulegenden Kriterium auf das Land Bremen herunter zu brechen. Hier könne sowohl der Pro-Kopf-Ansatz als auch andere Kriterien, wie zum Beispiel das BIP oder die technische Kapazität, gewählt werden.

Zusammenfassend macht Frau Dr. Bues deutlich, dass der Budgetansatz Transparenz und Messbarkeit im Einklang mit dem Pariser Klimaabkommen schaffe, dafür aber normative Entscheidungen getroffen werden müssten, die offenzulegen seien. Wichtig bei der Festlegung eines Klimaziels 2030 sei es auch, dass dieses innerhalb des Budgets liege, da im Ergebnis nicht nur das Enddatum zähle, sondern die Gesamtemissionen.

In seinem anschließenden Vortrag bestätigt **Herr Dr. Matthes**, dass es möglich sei, Budgets zu identifizieren, die entscheidende Frage sei aber, welche Bedeutung dies habe. Die Erreichung desselben Klimaziels auf unterschiedlichen Wegen habe klimapolitisch gravierend unterschiedliche Effekte. Wenn man in allen Sektoren relativ schnell auf null kommen wolle, sei die Frage der Lebensdauer der Kapitalstöcke eine ganze entscheidende. Die Trägheiten der Sektoren seien daher das eigentlich Entscheidende. Man müsse sich diese Trägheiten in Bezug auf die Kapitalstöcke und den Innovations- sowie den Infrastrukturverlauf bewusst machen. Dies seien wichtige politische Debatten, an deren Ende politische Entscheidungen getroffen werden müssten.

Dies bedeute für die Enquetekommission, die Emissionen seit 2015 kumuliert zu messen und sich darauf zu konzentrieren. Am Ende müsse das Ziel die Klimaneutralität sein und nicht die 80%-Minderung, und dies schnellstmöglich. Hier müssten die Grenzen des Machbaren ausgelotet werden, was in welchem Zeitverlauf umsetzbar sei. Dies könne sich im Gebäudesektor anders darstellen als im Verkehrssektor. Wo die Physik beim globalen Budget aufhöre, beginne die Politik, die die damit verbundenen Gerechtigkeitsfragen sowie politische und ethische Fragen beantworten müsse.

4. Sitzung am 10. Juli 2020 - Die Nationale und Norddeutsche Wasserstoffstrategie

In der 3. Kommissionssitzung am 10. Juli 2020 befasste sich die Enquetekommission „Klimastrategie für das Land Bremen“ mit dem Thema Wasserstoff, im Besonderen mit der nationalen sowie der norddeutschen Wasserstoffstrategie. Hierzu wurden als Redner:innen Herr Herdan, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Frau Prof. Dr. Kemfert, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung sowie Herr Tschupke, Abteilungsleiter der Abteilung Innovation, Industrie Digitalisierung bei der Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa, eingeladen.

Wesentliche Ausführungen zur nationalen Wasserstoffstrategie von Herrn Herdan, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [\[118\]](#)

Herr Herdan stellte den Kommissionsmitgliedern die nationale Wasserstoffstrategie, deren Ziele, die Herausforderungen sowie den diesbezüglichen geplanten Prozess vor.

Er berichtete von der ersten Sitzung des Wasserstoffrates. Seitens der Bundesregierung bestehe Interesse daran zu wissen, welche Potenziale in den einzelnen Bundesländern zur Verfügung stünden und welche Möglichkeiten die Wirtschaft auf verschiedenen Ebenen (regional, deutschlandweit, und international) habe, das Thema Wasserstoff entsprechend nach vorne zu bringen. Herr Herdan wies darauf hin, dass eine effektive und effiziente Wasserstofferzeugung und -Nutzung grenzüberschreitend betrachtet werden müsse. Im Rahmen der deutschen EU-Ratspräsidentschaft bestehe die Chance, die EU-Wasserstoffstrategie gemeinsam mit der nationalen Wasserstoffstrategie zu diskutieren.

Es sei lange um die Ziele gerungen worden, die sich die deutsche Wasserstoffstrategie in Form von Elektrolyseurleistung setze. Hierbei sei zu beachten, dass die deutschen Elektrolyseure auch mit deutschen regenerativen Energien betrieben werden müssten. Dabei spiele die Offshore-Windenergie und damit auch die Offshore-Strategie eine herausragende Rolle.

Die nationale Wasserstoffstrategie habe als Ziel formuliert, bis 2030 eine Elektrolyseurleistung von fünf Gigawatt zu installieren. Hiermit könne man ca. 15 Terrawattstunden Wasserstoff zur Verfügung stellen, was bei einem Gesamtprimärbedarf von 2500 Terrawattstunden zunächst vergleichsweise wenig sei. Es sei wichtig, dass man in Deutschland die gesamte

Wertschöpfung, von der Erzeugung des Stroms bis hin zum Transport des Wasserstoffs beherrsche. An der Entwicklung der Wasserstoffstrategie würden im Rahmen des Wasserstoffrats Wirtschaft, Wissenschaft, Bundesländer und lokale Akteure beteiligt. Dies sei ein Prozess, der ein gewisses Maß an Zeit benötige, um zu vermeiden, Fehlallokationen zu erzeugen.

In der Strategie werde von der Anwendungsseite auf das Thema Wasserstoff und dessen Derivate geschaut. Herr Herdan begründet dies damit, dass zunächst solche Anwendungen fokussiert werden sollten, die Wasserstoff notwendigerweise zur Dekarbonisierung benötigen und solche, die bereits beinahe wirtschaftlich seien. Im Vordergrund stehe daher die petrochemische Industrie mit einer intelligenten Umsetzung der Renewable Energy Directive II. Auch die Verkehrsbereiche Bahnen und Schifffahrt, im Bereich kurzer Distanzen, böten erhebliche Potenziale.

In der Wasserstoffstrategie seien insgesamt 38 Maßnahmen identifiziert worden. Für jede Anwendung werde die Umsetzung insbesondere bzgl. der Kosten geprüft. Wichtig für die Umsetzung sei die Befreiung des grünen Wasserstoffs von der EEG-Umlage, wobei hier noch unklar sei, wie dieses umgesetzt werden solle. Er sieht eine Notwendigkeit in einem - am besten europaweiten - Zertifizierungssystem für grünen Wasserstoff.

Strittig sei insbesondere die Farbe des Wasserstoffes. Klar sei, dass langfristig auf grünen Wasserstoff gesetzt werde. Allerdings sei in der Wasserstoffstrategie offengehalten worden, welche Farbe der Wasserstoff in der zeitlichen Abfolge in den verschiedenen Anwendungen haben solle. Problematisch sei, dass grüner Wasserstoff kurz- bis mittelfristig in den entsprechenden Mengen nicht kostengünstig zur Verfügung gestellt werden könne. Herr Herdan ist sich deswegen sicher, dass der Weg zu grünem Wasserstoff durch den blauen führen werde. Es sei politisch nicht sinnvoll, die Farbe vorzugeben. Der Weg zu einer grünen Wasserstoffwirtschaft solle offengelassen werden.

Laut Herrn Herdan sei eine wichtige Komponente in Bezug auf Bremen die Frage der internationalen Kooperation. Er schlägt vor, die jetzige Offshore-Windenergienutzung um eine Nordseeanrainerpolitik zu ergänzen. Hier empfehle es sich, grenzüberschreitende Kooperationen mit entsprechenden regulatorischen Rahmen zu planen. Herr Herdan sieht in der Wasserstoffstrategie gleichzeitig eine Industrie-, Klima- und Energiestrategie. Es sei wichtig, einen Energiehandel insbesondere mit denjenigen Ländern aufzubauen, die über viel Sonne und Wind sowie wenig fossile Energieträger verfügten.

Wesentliche Ausführungen zur nationalen Wasserstoffstrategie von Frau Prof. Dr. Kemfert, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung [\[119\]](#)

Frau Prof. Dr. Kemfert ergänzte Herrn Herdans Vortrag und zeigte auf, welche Möglichkeiten es für den norddeutschen Verbund gebe, das Thema Wasserstoff nach vorn zu bringen.

Grund für Wasserstoff sei zum einen das Ziel der Klimaneutralität, zum anderen die Notwendigkeit einer deutlichen Emissionssenkung bis 2050. Bis dahin werde es einen deutlichen Anstieg erneuerbarer Energien geben. Neben der Option des Langfristspeichers werde es möglich auch Überschussstrom aus erneuerbaren Energien zu „speichern“. Dieses sei insbesondere für die norddeutsche Wasserstoffstrategie relevant. Außerdem wichtig sei die weitere Verwendbarkeit von Wasserstoff, z. B. im Bereich der Industrie, in Teilen des Schiff- und Flugverkehrs, die Entwicklung und Forschung sowie die Marktentwicklung, die auch in der Roadmap Wasserstoffwirtschaft in Deutschland festgehalten seien. Es sei jetzt sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene maßgeblich, Schritte in die richtige Richtung einzuleiten; die notwendige Technologie stehe zur Verfügung.

Frau Prof. Dr. Kemfert äußerte sich in Bezug auf die Farbenlehre des Wasserstoffs, dass ihrer Ansicht nach, eine verbindliche Vorgabe für den prioritären Einsatz von grünem Wasserstoff wichtig sei. Der im Moment in Deutschland zu 90% vorhandene graue Wasserstoff weise deutlich höhere Emissionen auf als der aus Ökostrom gewonnene. Das Hauptproblem seien die Emissionen bei der Herstellung. Wenn man diese einspeichern müsse, entstünden hohe Kostendimensionen. Für die Erzeugung grünen Wasserstoffs werde viel Ökostrom benötigt, da der Wirkungsgrad bei 66 – 70 % liege.

Frau Prof. Dr. Kemfert erläuterte ferner die verschiedenen Bedarfsprognosen, u.a. der Bundesregierung. Demnach würden ca. 90 – 110 Terrawattstunden Wasserstoff erforderlich, was ungefähr 130 – 160 Terrawattstunden Strom entspreche. Der jährliche Strombedarf läge bei 512 Terrawattstunden, daraus ergäbe sich eine Strombedarfssteigerung von 25 – 30%. Den derzeitigen Szenarien zufolge könnten etwa 14 Terrawattstunden CO₂- frei in Deutschland produziert werden, sodass eine Lücke von etwa 95 Terrawattstunden bliebe. Dies habe zur Folge, dass bis zu 85% importiert werden müssten.

Sie verwies konkreter auf die verschiedenen Szenarien zum Wasserstoffbedarf für 2030 und 2050 vom Fraunhofer Institut, der dena, NOW und dem FZ Jülich. Die Höhe des Wasserstoffbedarfs sei abhängig von der Höhe der direkten Elektrifizierung. Frau Dr. Kemfert ist der Meinung, dass möglichst viel elektrifiziert werden müsse, z.B. die Bereiche der Elektromobilität, des Schienenverkehrs oder auch der Wärmepumpen im Gebäudeenergiebereich. Prognostiziert würden bis 2030 eins bis fünf Gigawatt Elektrolysekapazität, je nach hoher oder niedriger Elektrifizierung, bis 2050 in einem anderen Szenario 53 bis 63 Gigawatt Kapazität. Die errechneten Größenordnungen der dena von 909 Terrawattstunden pro Jahr 2050 bei niedriger Elektrifizierung seien gigantisch.

Aufgrund der hohen Wirkungs- und Energieverluste plädiere sie für “Electricity and Efficiency first”. Es solle sich in erster Linie auf die Bereiche fokussiert werden, in denen es keine elektrische Alternative gebe.

In Bezug auf Bremen, Bremerhaven und Norddeutschland nannte Frau Prof. Kemfert vier Punkte. Relevant sei der Bereich der Forschung und Entwicklung. Ein weiterer Punkt sei die Onshore- und Offshore Windenergie. Für die Speicherung überschüssigen Stroms könnten vorhandene Pipelines und Kavernen verwendet werden. Laut des Energieforschungszentrums

Niedersachsen lägen die Salzkavernenschätzung über die Speicherpotenziale bei vier bis zwölf Terrawattstunden. Drittens ginge es darum, die Potenziale der norddeutschen Wasserstoffwirtschaft zu nutzen. Erforderlich hierfür sei die Schaffung von

Rahmenbedingungen, wie z. B. durch den Strompreis, ein Netzengpassmanagement und Public Private Partnerships. Der vierte Aspekt, die Installation eines direkten Wasserstoffterminals statt des Liquefied Natural Gas-Terminals (LNG-Terminals), welches dann Wasserstoff nach Norddeutschland transportieren könne, sei hoch kontrovers. Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung sehe hierin jedoch große wirtschaftliche Chancen.

Die Vorschläge des Bundesumweltministeriums, wie die Einführung einer Power-to-Liquid Quote (PtL-Quote) für Luftverkehre, die Anrechnung des grünen Wasserstoffes in den Raffinerien oder auch das Aufsetzen von Förderprogrammen, seien sinnvoll. Des Weiteren plädiere sie für Carbon Contracts for Difference, insbesondere um der Industrie Anreize zu geben, entsprechend zu investieren.

Wesentliche Ausführungen zur norddeutschen Wasserstoffstrategie von Herrn Tschupke [\[118\]](#)

Herr Tschupke, Abteilungsleiter der Abteilung Innovation, Industrie Digitalisierung bei der Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa, berichtete über die norddeutsche Wasserstoffstrategie sowie die Wasserstoff-Hanse. Die norddeutsche Wasserstoffstrategie sei von den norddeutschen Wirtschafts- und Küstenministern im Jahre 2018 beschlossen worden. An der Entwicklung der Strategie seien über 230 Akteure beteiligt gewesen. Ziel sei es, die Standortvorteile Norddeutschlands einzubringen und zu nutzen. Neben der Verfügbarkeit von Offshore Windenergie, gebe es außerdem Speichermöglichkeiten in Form von Kavernen sowie Seehäfen, mit denen ein sehr großer Anteil der notwendigen Importen realisiert werden könne. Die norddeutsche Wasserstoffstrategie biete eine Perspektive, die sowohl klimapolitisch als auch für die wirtschaftliche Entwicklung der Region bedeutsam sei.

Laut Herrn Tschupke sei eines der zentralen Ziele der norddeutschen Wasserstoffstrategie der Aufbau einer Elektrolyseleistung von 500 Megawatt bis 2025, auf Bremen heruntergebrochen seien dies 25 Megawatt. Ein wesentlicher Ansatz sei die Zusammenlegung aller notwendigen Bestandteile in sogenannten Wasserstoff-Hubs. Dies beinhalte zum einen die Bereitstellung von Wasserstoff, zum anderen die Infrastruktur zur Verteilung sowie die Nutzung.

In Bremen und Bremerhaven würden zwei Hubs aus sehr unterschiedlicher Perspektive entwickelt werden. In Bremen werde gemeinsam mit den Stahlwerken, der swb AG und der Universität an der Realisierung eines Elektrolyseurs gearbeitet, mit dem grüner Wasserstoff für die Stahlherstellung bereitgestellt werden soll. Dort sei auch die Etablierung von Tankanlagen geplant, um der umliegenden Wirtschaft Wasserstoff anbieten zu können.

In Bremerhaven werde im Gewerbegebiet Luneplate die Thematik gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut für Windenergiesysteme untersucht. Hier widme man sich mit anwendungsbezogenen Fragen, wie der Entwicklung von Elektrolyseuren und den Bedingungen, um Elektrolyseverfahren im Schiffsverkehr einzusetzen. Auch mit der

Entwicklung des Gewerbegebietes, welches im Kern eine Wasserstofforientierung haben solle, beschäftige sich der Hub.

Die Kooperation sowohl zwischen Wirtschaft und Wissenschaft als auch international seien weitere wichtige Komponenten. Zuversichtlich macht Herrn Tschupke, dass in Norddeutschland neben den 230 Beteiligten noch rund 100 weitere Akteure identifiziert worden seien, die sich mit dieser Thematik auseinandersetzten. Darunter befänden sich bspw. das Bremer Forschungszentrum für Energiesysteme an der Universität, in dem über 20 Professor:innen praxisorientiert an dem Thema arbeiten. In Bremerhaven gäbe es das H2BX-Cluster, eine Vereinigung von Unternehmen, Wissenschaftlern, kleinen Einrichtungen und Start-ups aus diesem Bereich.

Herr Tschupke wies auf zwei weitere aktuelle Projekte in Bremen hin. Zum einen werde gemeinsam mit den Stahlwerken versucht, im ersten Schritt einen 12-Megawatt-Elektrolyseur zu finanzieren. Zum anderen bestünden Pläne von Airbus bzgl. klimaneutralen, emissionsarmen Fliegens. Hierbei sei die Markteinführung eines klimaneutralen Flugzeuges bis 2035 geplant. Die entsprechenden Infrastrukturen aufzubauen sei noch ein langer Weg.

Darauffolgend erläuterte Herr Tschupke die Idee der Wasserstoffhanse, die von einem Konsortium, bestehend aus Universität Bremen, der EWE, der swb AG sowie einem Start-up aus Hamburg-Heide, stamme. Es sei geschaut worden, wie sich die Aspekte der Wasserstoffstrategie in Norddeutschland und Nordeuropa weiterentwickeln ließen. Es werde darin sichtbar, welche Komponenten für eine sich entwickelnde Wasserstoffwirtschaft noch wichtig seien. Ebenfalls würden sie die Standortvorteile, wie die Offshore Windenergie und die Häfen aufgreifen. Ein Import von Wasserstoff sei sowohl aus Norwegen als auch aus Südeuropa oder afrikanischen Staaten denkbar. Schließlich würden viele Anrainer der Nordsee Wasserstoff benötigen.

Herr Tschupke sieht die Anwendungsbereiche in Bremen vor allem in der Mobilitätsbranche, dem Schwerlastverkehr, der Stahlindustrie und der Schifffahrt. Die Nutzung von Wasserstoff sei jedoch auch abhängig davon, ob dieser entsprechend günstig und wettbewerbsfähig sei. Die Idee der Wasserstoff Hanse zeige ebenfalls, dass nicht nur lokal, sondern regional, überregional und international gedacht werden müsse.

IV. Ausblick & weitere Arbeitsprozesse

Die Enquetekommission sieht folgenden Arbeits- und Zeitplan [\[120\]](#) für den weiteren Prozess vor. In diesem sind sowohl bislang offene Themen aus dem Einsetzungsbeschluss enthalten als auch Querschnittsthemen explizit aufgeführt. Der Endbericht soll ab Herbst in mehreren Sitzungen beraten werden.

Die Struktur der Arbeitsgruppen wird beibehalten und die von den AGs formulierten Prüfaufträge werden innerhalb dieser aufgearbeitet. Wie dem Arbeitsplan zu entnehmen ist, soll jeder Sektor im Rahmen einer öffentlichen Sitzung der Enquetekommission vertieft behandelt werden. Ein Schwerpunktthema wird die Finanzierung werden, sodass für Fragen der Kostenbedarfe, Investitionsvolumen und mögliche Finanzierungsinstrumente eine eigene Sitzung vorgesehen ist.

Die im Zwischenbericht vorgeschlagenen Handlungsempfehlungen sollen durch eine externe Begutachtung in ihrer Klimawirkung quantifiziert werden. Die Bewertung dient als Diskussionsgrundlage für den Endbericht. Als Bilanzierungsgrundlage sollen die LAK-Quellen- und Verursacherbilanz verwendet werden.

Zur Schaffung einer fundierten Entscheidungsgrundlage für den Bereich der Wärmeversorgung ist zudem ein Gutachten zur "Analyse der zukünftigen CO₂-neutralen Wärmeversorgungsoptionen und politisch-rechtlicher Handlungsoptionen im Land Bremen" an die HIC Hamburg Institut Consulting GmbH vergeben worden. Vorgesehen ist, dass dessen Ergebnisse der Enquetekommission im Juni 2021 präsentiert werden.

Neben den öffentlichen Sitzungen sind noch zwei nicht-öffentliche Klausurtagungen geplant.

V. Literaturverzeichnis

1. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Antrag der Fraktionen der CDU, der FDP, der SPD, Bündnis 90/Die Grünen und DIE LINKE. Klimaschutzstrategie für Bremen: Enquetekommission einsetzen*, in Drucksache 20/258 (Neufassung der Drucksache 20/246) <https://www.bremische-buergerschaft.de/dokumente/wp20/land/drucksache/D20L0258.pdf>.
2. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Vorlage: Entwurf einer Gliederung für den Zwischenbericht*, in VL 20/2146 https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZVIZtg8WTiky5NJWmaWmXPw0wRvVYaWAh4NGcuqOv5De/Beschlussvorlage_Ausschuesse-Deputationen_VL_20-2146.pdf.
3. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Verfahrensordnung der Enquetekommission „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZeMgkITdz95QB8QVj5UCAFHovB0QXsLQgdTuy9aJ0QNj/Entwurf_einer_Verfahrensordnung_Enquetekommission_Klimaschutzstrategie_Stand_12.03.2020.pdf.
4. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Vorlage: Ständige Gäste in der Enquetekommission „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“*, in VL 20/1090 https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZRtPpgX0vA6SRe4K9KK27w8vQlv1Panbf_iS7OKFxLLp/Beschlussvorlage_Ausschuesse-Deputationen_VL_20-1090.pdf.
5. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Vorlage: Arbeitsgruppen der Enquetekommission-Themen, Aufgaben und Zusammensetzung*, in VL 20/1749 https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZZO1gCQXaQyMZhaGla22XHukuKzq_qDmBf0wSPzhEsM8/Beschlussvorlage_Ausschuesse-Deputationen_VL_20-1749_1_Nachtrag.pdf.
6. Matthes, F.C. (2020). *Klimaschutz in Bremen. Verarbeitendes Gewerbe (aka Industrie). Eine Einführung: Status Quo & zentrale Handlungsfelder*, in Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen". 2020: Bremen https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZb24OocUFIFd_c886wobCjpgij2l9xaJA4K8fdxmKMVc/Klimaschutz_in_Bremen_Verarbeitendes_Gewerbe_-aka_Industrie_-eine_Einfuehrung.pdf.
7. bremenports GmbH & Co. KG (2021). *10 Jahre Hafen-Nachhaltigkeitsstrategie*. [cited 2021 25.02.]; Available from: <https://bremenports.de/greenports/10-jahre-hafen-nachhaltigkeitsstrategie/>.
8. bremenports GmbH & Co. KG (2021). *Senat beschließt Landstromversorgung für die Seeschifffahrt*. [cited 2021 25.02.2021]; Available from: <https://bremenports.de/greenports/senat-beschliesst-landstromversorgung-fuer-die-seeschifffahrt/>.
9. Statistisches Landesamt Bremen (2020). *Verarbeitendes Gewerbe sowie Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden*, https://www.statistik.bremen.de/sixcms/media.php/13/2020_04_E11_Verarbeitendes%20Gewerbe_pdfa.pdf.
10. Statistisches Landesamt Bremen (2020). *Energie- und CO₂-Bilanzen des Landes Bremen 2017*, https://www.statistik.bremen.de/sixcms/media.php/13/2017_Bilanz_EnergieCO2_pdfa.pdf.
11. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Öffentliche Niederschrift der 5. Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen" am 18.09.2020*. Bremen, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZctOLNtRYzG_5eCwIUODEv0NK_cpyDbudBg5B4JgZgv-/Oeffentliche_Protokollunterlagen_Enquetekommission_Klimaschutzstrategie_fuer_das_Land_Bremen_-20_WP_18.09.2020.pdf.

12. Stührmann, T., et al. (2020). *Konzept – Vision –Umsetzung: Grüner Wasserstoff für Bremen und die Projektidee „Hybit“*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"*. 2020: Bremen <https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZa391jmZSmjFRzG9r-cg lExFRpVJQfegM-EmusvSmfi/Gruener Wasserstoff fuer Bremen und die Projektidee ---Hybit---.pdf>.
13. Köhne, T. (2020). *Wasserstoff: In Bremen liegt der Schlüssel*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"*. 2020: Bremen <https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZZ3QzGkAVqolkGbl0U9gs5liOWd5oHlt6O84C0R0qcv/Wasserstoff- In Bremen liegt der Schluessel.pdf>.
14. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020). *Für eine starke Stahlindustrie in Deutschland und Europa! Handlungskonzept Stahl* Öffentlichkeitsarbeit, Editor <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/handlungskonzept-stahl.pdf? blob=publicationFile&v=12>.
15. Grau, R. (2020). *Klimaschutz- und Energiekonzept der NordCeram GmbH Bremerhaven*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"*. 2020: Bremen <https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZU 6hbwbhOfFqblhGGblFn0ZZ0Q - Trl5rSyOavkuKvk/Klimaschutz- und Energiekonzept der NordCeram GmbH.pdf>.
16. Daimler AG (2019). „Ambition2039“. [cited 2021 17.02.]; Available from: <https://www.daimler.com/investoren/berichte-news/finanznachrichten/20190513-ambition-2039.html>.
17. Vermögen und Bau Baden-Württemberg (2011). *Energieeinsparung in Serverräumen. Maßnahmenkatalog*, http://www.vbv.baden-wuerttemberg.de/pb/site/pbs-bw-new/get/documents/mfw/Bauverwaltung/Brosch%C3%BCren%20%26%20Flyer_%20VBV-Portal/Flyer Energieeinsparung in Serverraeumen.pdf.
18. Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (2021). *Immobilien in Bremerhaven*. [cited 2021 17.02.]; Available from: <https://www.bis-bremerhaven.de/gewerbeimmobilien/immobilien.98325.html>.
19. WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH (2021). *Gewerbegebiete und Gewerbeflächen in Bremen*. [cited 2021 17.02.]; Available from: <https://www.wfb-bremen.de/de/page/grundstuecke-und-immobilien/gewerbeflaechen-bremen>.
20. Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (2019). *Lune Delta. Nachhaltig Wirtschaften in Bremerhaven*, <https://www.bremerhaven.de/sixcms/media.php/94/Expos Lune+Delta web.pdf>.
21. WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH (2021). *Gewerbeentwicklungsprogramm der Stadt Bremen. GEP 2030*. [cited 2021 17.02.]; Available from: <https://www.bremen-innovativ.de/gep2030/>.
22. Umwelt Bundesamt (2020). *Emissionspflichtige Anlagen in Deutschland 2019 (Stand 04.05.2020)*, <https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/anlagenlisten/2019.pdf? blob=publicationFile&v=3>.
23. Statistisches Landesamt Bremen (2020). *Auskunft des Statistischen Landesamtes zum Erdgaseinsatz in den Bremischen Industriekraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung*,
24. Statistisches Landesamt Bremen (2020). *Auskunft des Statistischen Landesamtes zu den CO₂-Emissionen der Bremischen Industriekraftwerke zur Stromerzeugung resultierend aus der Erdgasnutzung*,
25. Statistisches Landesamt Bremen (2020). *Auskunft des Statistischen Landesamtes zu den CO₂-Emissionen der Bremischen Industriekraftwerke zur Wärmeerzeugung resultierend aus der Erdgasnutzung*,

26. Pichlmeier, F. (2018). *Ressourceneffizienzpotenziale von Gewerbegebieten*, in VDI ZRE Kurzanalyse [https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/downloads/kurzanalysen/VDI_ZRE_Kurzanalyse Nr. 22 Ressourceneffizienzpotenziale von Gewerbegebieten bf 01.pdf](https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/user_upload/downloads/kurzanalysen/VDI_ZRE_Kurzanalyse_Nr._22_Ressourceneffizienzpotenziale_von_Gewerbegebieten_bf_01.pdf).
27. Der Senat der Freien Hansestadt Bremen (2020). *Novellierung der Baustandards Bremen 2019. Technische Standards für die Planung und Durchführung von Bauvorhaben im Hochbau bremischer öffentlicher Bauherren und Zuwendungsempfänger*, https://www.transparenz.bremen.de/vorschrift_detail/bremen2014_tp.c.151510.de#:~:text=Die%20Novellierung%20der%20Baustandards%20Bremen,Internet%20der%20Senatorin%20f%C3%BCr%20Finanzen.
28. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. (2010). *Handbuch Stadtklima, Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel*, [https://dinslaken.de/www/sitzungsdienst2014.nsf/HTML/14DEE02B3A357208C125803600207556/\\$FILE/Handbuch%20Stadtklima_1.pdf](https://dinslaken.de/www/sitzungsdienst2014.nsf/HTML/14DEE02B3A357208C125803600207556/$FILE/Handbuch%20Stadtklima_1.pdf).
29. Kühnau, C.; Böhm, J.; Reinke, M.; Böhme, C.; Bunzel, A. (2017). *Doppelte Innenentwicklung – Perspektiven für das urbane Grün. Empfehlungen für Kommunen*, I.f.Ö.u.L.D.I.f.U.g. Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Editor https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/planung/siedlung/Dokumente/DOPI_Brosch.pdf.
30. Eikmeyer, B.; Janßen, K.; Wassermann, T.; Meyer, B. (2019). *Erstellung eines Wärmeatlas für Bremen und Bremerhaven*, https://www.uni-bremen.de/fileadmin/user_upload/fachbereiche/fb4/res/publications/Bericht_Ist_Analyse_Wesernetz_15102019.pdf.
31. Statistisches Landesamt Bremen (2020). *Tabelle 31231-02-01: Wohngebäude- und Wohnungsbestand nach Anzahl der Räume sowie Wohnfläche (ab 2010)*, <https://www.statistik-bremen.de/bremendat/abfrage.cfm?tabelle=31231-02-01&netscape=ja&titelname=Bremen%20Infosystem>.
32. Eikmeier, B., et al. (2020). *Erstellung eines Wärmeatlas für Bremen und Bremerhaven - Fortschreibung Wärmebedarf bis 2050*, https://www.researchgate.net/profile/Benedikt-Josef-Meyer/publication/346523808_Erstellung_eines_Waermeatlas_fur_Bremen_und_Bremerhaven_-_Fortschreibung_Warmebedarf_bis_2050/links/5fc618b24585152e9be894f6/Erstellung-eines-Waermeatlas-fuer-Bremen-und-Bremerhaven-Fortschreibung-Waermebedarf-bis-2050.pdf.
33. BFW Landesverband Niedersachsen/Bremen e. V. (2020). *Nicht öffentliche Stellungnahme zur energetischen Sanierung im Land Bremen*,
34. Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. (2021). *Daten von statistischem Bundesamt 2019*. [cited 2021 19.02.]; Available from: <https://www.waermepumpe.de/presse/zahlen-daten/>.
35. Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (2019). „Wie heizt das Land Bremen?": *Regionalbericht. Studie zum Heizungsmarkt*, https://www.bdew.de/media/documents/BDEW_Heizungsmarkt_Regionalbericht_Bremen.pdf.
36. Immobilien Bremen (2020). *Nicht öffentliche Stellungnahme zu verschiedenen Kennzahlen öffentlicher Gebäude*,
37. Der Senator für Bau, Umwelt, Verkehr und Europa der Freien Hansestadt Bremen, (2010). *Bremen '20 - Komm mit nach Morgen!: Leitbild der Stadtentwicklung 2020*. 2010, Bremen: Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa der Freien Hansestadt Bremen.
38. Der Senator für Umwelt, Bremen Innenstadt Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen; Der Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen der Freien Hansestadt Bremen (2014). *Bremen Innenstadt Bau und Verkehr 2025*, <https://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/media.php/13/Bremen+Innenstadt+2025.pdf>.
39. Schmidt, B.; Mehlin, M.; Fritzsche, C. (2019). *Wohnen in Bremen. Gutachten für einen Stadtentwicklungsplan Wohnen 2030 (STEP Wohnen)*,

- https://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/media.php/13/STEP%20Wohnen%20Bremen_Gutachten_wbb-rs-skums_171019.pdf.
40. Senatskanzlei Bremen (2018). *Zukunft Bremen 2035. Ideen für Morgen*, <https://zukunft.bremen.de/wp-content/uploads/2019/01/broschuere-zukunft-bremen-2035-bericht-v2.pdf>.
 41. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (2014). *Flächennutzungsplan Bremen 2014*, http://downloads.fnp-bremen.de/Plan/FNP_2025_30000_2014_12_04AeneoA.pdf.
 42. Magistrat der Stadt Bremerhaven (2006). *Flächennutzungsplan Bremerhaven 2006*, https://www.bremerhaven.de/sixcms/media.php/94/0-Fplan_2006_DINA0.pdf.
 43. Der Senator für Bau, Umwelt, Verkehr und Europa der Freien Hansestadt Bremen; Der Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen der Freien Hansestadt Bremen; Der Senator für Wirtschaft (2009). *Kommunales Zentren- und Nahversorgungskonzept Bremen*, <http://docplayer.org/36441751-Kommunales-zentren-und-nahversorgungskonzept.html>.
 44. Der Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen der Freien Hansestadt Bremen (2013). *Gewerbeentwicklungsprogramm der Stadt Bremen 2020. Ein Beitrag zum Strukturkonzept Land Bremen 2015*, <https://www.wirtschaft.bremen.de/sixcms/media.php/13/GEP2020%20Brosch%FCre.pdf>.
 45. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (2018). *Klimaanpassungsstrategie. Bremen.Bremerhaven* http://www.klimaanpassung-bremen.de/Klimaanpassungsstrategie_HB_BHV_2018_DRUCKVERSION.pdf.
 46. Koch, M.; Behnken, K.; Schneider, B.; Gatke, D.; Thielking, K.; Wurthmann, J.; Hoppe, H.; Kirschner, N.; Benden, J.; Gerdes, D. (2015). *KLimaAnpassungsStrategie Extreme Regenerereignisse (KLAS)*, https://www.klas-bremen.de/sixcms/media.php/13/KLAS_Abschlussbericht.pdf.
 47. hanseWasser Bremen GmbH (2019). *Sicherheit für Ihr Haus! Schutz vor Kanalrückstau und Oberflächenwasser bei Starkregen. Schutz vor schadhafte Grundleitungen und Feuchteschäden*, <https://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/media.php/13/Sicherheit%20f%FCr%20Ihr%20Haus.pdf>.
 48. Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau der Freien Hansestadt Bremen, (2019). *Förderrichtlinie für die Gewährung von Zuschüssen bei der Entsiegelung von Flächen im Land Bremen*, https://www.bremer-umwelt-beratung.de/documents/entsiegelung-2019_12_13_abl_nr_0244_1576592969.pdf.
 49. Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau der Freien Hansestadt Bremen, (2019). *Förderrichtlinie für die Gewährung von Zuschüssen bei der Begrünung von Dächern im Land Bremen*, https://www.klimastadt-bremerhaven.de/Downloads/dachbegruenung-2019_12_13_abl_nr_0243_1576592645.pdf.
 50. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Nicht Öffentliche Niederschrift des AG 3 Treffens am 15.12.2020*,
 51. United Nations (2015). *Paris agreement*, in *Report of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (21st Session, 2015: Paris)*. Retrived December. p. 2017 https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf.
 52. Groeneweg, M. (2021). *Kiloweise Lithium*, in *Raserei und Stillstand. Die Mobilität und ihre Zukunft*. A.B. Lerch, B.; D'Aprile, D., Editor. 2021, taz Verlags- und Vertriebs GmbH: Berlin.
 53. Sachverständigenrat für Umweltfragen (2020). *Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa- Kurzfassung. Umweltgutachten 2020*,
 54. Belkaid, A. (2021). *Schmutziges Kobalt fürs E-Bike*, in *Raserei und Stillstand. Die Mobilität und ihre Zukunft*. A.B. Lerch, B.; D'Aprile, D., Editor. 2021, taz Verlags- und Vertriebs GmbH: Berlin.
 55. Agora Verkehrswende (2020). *Technologieneutralität – kritische Beleuchtung eines Postulats*. [cited 2021 04.03.]; Available from: <https://www.agora-verkehrswende.de/projekte/technologieneutralitaet-kritische-beleuchtung-eines-postulats/>.

56. Gugel, B.; Dünnbeil, F.; Langer, B.; Räder, D.; Rechsteiner, E.; Strüber, S. (2019). *Energie- und Klimaschutzszenarien 2030 für das Land Bremen. Berechnungen und Ziele: Endbericht*,
57. Bundesagentur für Arbeit (2020). *Pendlerverflechtungen der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Kreisen - Deutschland (Jahreszahlen)*, https://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Einzelheftsuche_Formular.html?gtp=15084_list%253D6&submit=Suchen&topic_f=beschaeftigung-sozbe-krpend.
58. Bundesagentur für Arbeit (2019). *Pendleratlas (Datenstand Juni 2019)*, <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Interaktive-Angebote/Pendleratlas/Pendleratlas-Nav.html>.
59. Bundesministerium für Umwelt; Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019). *Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050*, https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf74_98e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?
60. Umweltbundesamt; Abteilung I 3 Verkehr, Lärm und räumliche Entwicklung (2017). *Die Stadt für Morgen. Umweltschonend mobil – lärmarm – grün – kompakt – durchmischt*, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/20170505_stadt_von_morgen_2_aufgabe_web.pdf.
61. Werner, J. (2020). *Instrumente für eine klimaneutrale Mobilität. Fokus auf Nachfragesteigerung im ÖPNV*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"* https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfFcExjZXbg-XHE5D_W3acMY1tUFuC6edzr1Vkq99gDbp6wB47s/Instrumente_fuer_eine_klimaneutrale_Mobilitaet.pdf.
62. Watteeuw, F. (2020). *How do become a city for people*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"*. 2020: Bremen https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfFcExjZfi4lgPODcR_F9_6cseWN2cHquyY6LZR_3KyYFgTQWQYX/How_to_become_a_city_for_people.pdf.
63. Bundesministerium für Bildung und Forschung (2021). *Was ist BNE*. [cited 2021 19.02.]; Available from: <https://www.bne-portal.de/de/was-ist-bne-1713.html>.
64. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021). *Reallabore – Testräume für Innovation und Regulierung*. [cited 2021 19.02.]; Available from: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/reallabore-testraeume-fuer-innovation-und-regulierung.html>.
65. Müller, I. (2020). *Klimabildung im Bundesland Bremen*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"*. 2020: Bremen https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfFcExjZe7VD4Y-KwPhs5jM-Uw-A88Etndh29nve4zqplZvS_vu/2-Isabell_Mueller_Klimabildung_BNE_Bremen.pdf.
66. de Haan, G. (2020). *Einführung: Erkenntnisse aus der Bildungsforschung zu Herausforderungen und Ansätzen für die Verankerung einer Klimabildung*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"*. 2020: Bremen https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfFcExjZQ-K3UIYaB5WkuCZagfkGAY55q7wYZhES_sJpSKlrZzs/1-Prof_de_Haan_Schulische_Klimabildung.pdf.
67. Wehling, H.-G. (2016). *Konsens à la Beutelsbach? Nachlese zu einem Expertengespräch*, in *Bundeszentrale für politische Bildung - Schriftenreihe Band 1793*, B.Z. Widmaier, P., Editor. p. 19-27 https://www.bpb.de/system/files/dokument_pdf/1793_Beutelsbacher_Konsens_ba.pdf#page=20.
68. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, (2016). *Landesstrategie Bildung für nachhaltige Entwicklung - Zukunft Lernen NRW (2016–2020)*, <https://www.netzwerk-n.org/wp->

- [content/uploads/2017/03/0_2016_Landesstrategie-Bildung-f%C3%BCr-nachhaltige-Entwicklung-%E2%80%93-Zukunft-Lernen-NRW_2016%E2%80%932020.pdf](https://www.bildung.bremen.de/content/uploads/2017/03/0_2016_Landesstrategie-Bildung-f%C3%BCr-nachhaltige-Entwicklung-%E2%80%93-Zukunft-Lernen-NRW_2016%E2%80%932020.pdf).
69. Waltner, E.-M.; Rieß, W. (2017). *Entwicklung und Evaluation eines nationalen BNE-Indikators für Lehrerfortbildung*. (08.02.2021) https://www.researchgate.net/profile/Eva_Maria_Waltner/publication/320592238_Entwicklung_und_Evaluation_eines_nationalen_BNE-Indikators_fur_Lehrerfortbildungen/links/59ef4660aca2721ca5e93216/Entwicklung-und-Evaluation-eines-nationalen-BNE-Indikators-fuer-Lehrerfortbildungen.pdf.
 70. Dunker, A.; Schnorrenberger, N. (2020). *Klima Bildungs Zentrum im Land Bremen*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"*. 2020: Bremen https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZSNeJi1tBGgvDj-l4_2I2bfR8oyCAb-JHqPpTn3oBZNn/3-A_Dunker_N_Schnorrenberger_KlimaBildungsZentrum.pdf.
 71. Umwelt Bildung Bremen e. V. (2020). *Anlage zum Bericht der Verwaltung: Jährlicher Bericht zur Umweltbildung in Kindertageseinrichtungen im Land Bremen: "Natur in den Kitas - Kinder in der Natur" (2020)*,
 72. Die Senatorin für Soziales, Kinder, Jugend und Frauen der Freien Hansestadt Bremen, (2017). *Rahmenplan für Bildung und Erziehung im Elementarbereich. Frühkindliche Bildung in Bremen*, <https://www.bildung.bremen.de/sixcms/media.php/13/Rahmenplan.1061397.pdf>.
 73. Umwelt Bildung Bremen e. V. (2019). *Auswertung der Befragung "Naturerleben in der Kita"*,
 74. Die Senatorin für Kinder und Bildung der Freien Hansestadt Bremen (2021). *Ein gemeinsamer Bildungsplan für Kitas und Grundschulen im Land Bremen*. [cited 2021 19.02.]; Available from: https://www.bildung.bremen.de/bildungsplan_0_bis_10-164724.
 75. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Öffentliche Niederschrift der 8. Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen" am 18.12.2020*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZZehqG2K4LJxPhmJO5QRJmBKhhgUHgEemPiax7f4E20o/Oeffentliche_Protokollunterlagen_Enquetekommission_-_Klimaschutzstrategie_fuer_das_Land_Bremen_-_20_WP_18.12.2020.pdf.
 76. Umwelt Bildung Bremen e. V. (2021). *Koordinierungsstelle*. [cited 2021 26.02.]; Available from: <https://www.umweltbildung-bremen.de/ueber-uns-koordinierungsstelle.html>.
 77. Umwelt Bildung Bremen e. V. (2021). *Lernorte und AnbieterInnen*. [cited 2021 19.02.]; Available from: <https://www.umweltbildung-bremen.de/angebote-lernorte-und-anbieterinnen.html?am=43#con43>.
 78. Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau der Freien Hansestadt Bremen, (2021). *Außerschulische Umweltbildung in der Stadtgemeinde Bremen (2016-2020)*, in *Vorlage VL/20/2815* https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZS_hdwXcYWRp04asggbfyD5V2j3R2sG4V22kVfW6ot9o/Beschlussvorlage_Ausschuesse-Deputationen_VL_20-2815.pdf.
 79. Rostock, S. (2020). *Erwachsenenbildung - Voraussetzungen und Bedingungen außerschulischer/lebenslanger Klimabildung - UNESCO BNE2030*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"*. 2020: Bremen https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZQi0adESU2SdEvBkuNkXiqR7iTXWJziVhuYM1TOXFN8N/4-Stefan_Rostock_BNE_Erwachsenenbildung-.pdf.
 80. Hemkes, B. (2020). *Beruf for future: Strategien und Beispiele einer Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"*. 2020: Bremen https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZcEmwWylJDslvdry5bNO29PfUHrbXUv60RU3IOACvZhK/5-Barbara_Hemkes_Berufsbildung.pdf.
 81. Akademischer Senat der Universität Bremen (2020). *Anfrage der Statusgruppe der Studierenden im Akademischen Senat an das Rektorat, bezugnehmend auf die von den*

- Students for Future* veröffentlichten Forderungen an die Uni Bremen (nach Rahmengesäftsordnung der Universität Bremen §9 Abs. 2) in Beschluss-Nr. 9036 https://www.uni-bremen.de/fileadmin/user_upload/sites/as/beschluesse/2020/9036.pdf.
82. Die Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz der Freien Hansestadt Bremen. (2019). *Wissenschaftsplan 2025. Schwerpunkte der bremischen Wissenschaftspolitik 2020 - 2025*, Abteilung Hochschulen und Forschung, Editor <https://www.gesundheit.bremen.de/sixcms/media.php/13/Wissenschaftsplan%202025.43580.pdf>.
 83. Deutscher Bundestag (2019). *Gesetz zur Einführung eines Bundes_Klimaschutzgesetzes und zur Änderung weiterer Vorschriften*, https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/text.xav?SID=&tf=xaver.component.Text_0&toctf=&qmf=&hlf=xaver.component.Hitlist_0&bk=bgbl&start=%2F%2F%5B%40node_id%3D%27725645%27%5D&skin=pdf&tleve=-2&nohist=1.
 84. Europäische Kommission (2019). *Der europäische Grüne Deal*, in Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>.
 85. Müller, R.; Rubik, F.; Salecki, S.; Rioussset, P.; Syhre, J.-A. (2020). *Zusammendenken, was zusammengehört: Kommunalen Klimaschutz und nachhaltiger Konsum. Ideen für Kommunen und Landkreise*, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/fb_kommunaler_klimaschutz_und_nachhaltiger_konsum_bf.pdf.
 86. Weller, I. (2021). *Klimaschutz und nachhaltiger Konsum: Ziele, Herausforderungen und Transformationsstrategien*, in Nicht öffentlicher Vortrag im Rahmen eines Arbeitsgruppentreffens der AG "Industrie und Wirtschaft" https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNfFcExjZe7oqAx8RhFqCtAxjBwDvpP_QNPqXB5zfCwECxYA41y/1 - Dr. Ines Weller Einfuehrung Konsum.pdf.
 87. Statistisches Bundesamt (2020). *Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2020. Direkte und indirekte Energieflüsse und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte*, Statistisches Bundesamt, Editor <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/strukturdaten-privater-haushalte/einkommen-konsum-energienutzung-emissionen-privater#konsumausgaben-der-privaten-haushalte-steigen>.
 88. Spiller, A., et al. (2020). *Politik für eine nachhaltigere Ernährung: Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsbedingungen gestalten*. Berichte über Landwirtschaft-Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft <https://www.buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/308/513>.
 89. Leuser, L.; Brischke, L.-A. (2018). *Suffizienz im kommunalen Klimaschutz*, in *Klimaschutz kommunal umsetzen. Wie Klimahandeln in Städten und Gemeinden gelingen kann* D.R. Knoblauch, Johannes Editor. 2018, oekom: München. p. 147-162.
 90. Santarius, T. (2012). *Der Rebound-Effekt: über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz*, in *Impulse zur WachstumsWende*
 91. Rückert-John, J. (2021). *Nachhaltigere Ernährung und deren Stellschrauben*, in Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen". 2021: Bremen
 92. Stieß, I. (2021). *Klimafreundliche Lebensstile und Alltagspraktiken für alle?! Wie soziale Teilhabe durch nachhaltigen Konsum gestärkt werden kann*, in Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen". 2021: Bremen https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNfFcExjZfL_6wDgO-TzXZ5zQ6PHUwB56UOYf1l1ooKITAjGlcHb/3 - Dr. Immanuel Stieess Klimafreundliche Lebensstile fuer alle.pdf.
 93. Umwelt Bundesamt (2021). *Verteilung Treibhausgas-Emissionen private Haushalte*. [cited 2021 17.02.]; Available from: https://uba.co2-rechner.de/de_DE/.

94. Searchinger, T.D., et al. (2018). *Assessing the efficiency of changes in land use for mitigating climate change*. *Nature*. **564**(7735): p. 249-253
95. Schmidt, T., et al. (2019). *Lebensmittelabfälle in Deutschland–Baseline 2015–*, in Thünen Report <https://ageconsearch.umn.edu/record/294004/files/dn061131.pdf>.
96. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2016). *Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten*,
https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/Klimaschutzgutachten_2016.pdf?blob=publicationFile&v=3.
97. Poyda, A., et al. (2016). *Greenhouse gas emissions from fen soils used for forage production in northern Germany*. *Biogeosciences*. **13**(18): p. 5221-5244
98. Agrarpolitisches Bündnis Bremen (2021). *Auf dem Weg zu einer Bremer Ernährungsstrategie. Nicht öffentliche Stellungnahme* Stellungnahme zur Sitzung der Bremer Enquetekommission „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“ zum Thema „Konsum und Ernährung“,
99. Die Senatorin für Gesundheit, Frauen und Verbraucherschutz der Freien Hansestadt Bremen (2021). *Nachhaltiger Konsum*. [cited 2021 16.02.]; Available from: <https://www.gesundheit.bremen.de/detail.php?gsid=bremen229.c.26334.de>.
100. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Öffentliche Niederschrift der 1. Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen" am 15.05.2020*. Bremen, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZUGAV2gVQjPK3EI9_pF5mVI_vwd17YZ_x_j5MAV4I0Bek/Oeffentliche_Protokollunterlagen_Enquetekommission_-_Klimaschutzstrategie_fuer_das_Land_Bremen_-_20._WP_15.05.2020.pdf.
101. Dünnebeil, F.; Gugel, B. (2020). *Energie- und Klimaschutzszenarien 2030 für das Land Bremen*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"*. 2020: Bremen https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZdsDJhei6_wbcYVu8z2WnskrfK7WLAX_2ec1VbhVRe2bV/Energie-_und_Klimaschutzszenarien_2030_fuer_das_Land_Bremen.pdf.
102. Der Senat der freien Hansestadt Bremen (2018). *Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms / Mitteilung des Senats nach § 5 Abs. 4 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG)*, in Drucksache 19/1974 https://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/media.php/13/KEP-Fortschreibung_Senatsmitteilung_komplett.pdf.
103. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Plenarprotokoll der 7. Sitzung der Bremischen Bürgerschaft (Landtag), 20. Wahlperiode, 29.01.2020 und 30.01.2020*,
104. Handelskammer Bremen; IHK für Bremen und Bremerhaven (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZXFvVsvJ08gn5xjDftMB3zFo29qV1H9_WKn-sJQiTRuu/Anlage_1_Stellungnahme_Handelskammer.pdf.
105. Handwerkskammer Bremen (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZSxaQ0M0J5uj3gkJCXNiWSPyJMj29uYz_ajOOduWXfzo-/Anlage_2_Stellungnahme_Handwerkskammer.pdf.
106. Arbeitnehmerkammer Bremen (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZYH4NxRnx1CITiP1pDaPp1oNPFEmQC_FfVOWQD9giNs6q/Anlage_3_Stellungnahme_Arbeitnehmerkammer_Bremen.pdf.
107. Deutscher Gewerkschaftsbund Region Bremen-Elbe-Weser (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZZI7ibnKHjPG67TOqSOXQOd8G0FMsk_ulgT5faQ3Zw8Mi/Anlage_4_Stellungnahme_DGB_Bremen_neu.pdf.
108. BUND Landesverband Bremen e. V. (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZZI7ibnKHjPG67TOqSOXQOd8G0FMsk_ulgT5faQ3Zw8Mi/Anlage_4_Stellungnahme_DGB_Bremen_neu.pdf.

- [buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZVqdzEEwgdielhxyYQo50lF9HJmIJ8Y3JL_Z8csyJrv7/Anlage_5_Stellungnahme_BUND_neu.pdf](https://www.buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZVqdzEEwgdielhxyYQo50lF9HJmIJ8Y3JL_Z8csyJrv7/Anlage_5_Stellungnahme_BUND_neu.pdf).
109. NABU Landesverband Bremen e. V. (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZW-j6vjW_O-gKByATtLTGWNjw1EfCl9mq7X9RV9nEJs8/Anlage_6_Stellungnahme_NABU.pdf.
 110. Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e. V. (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZQv1fIKLSevSx8G0Rwths6qlfrKJ4ppj70abP9tzFocu/Anlage_7_Stellungnahme_Metropolregion.pdf.
 111. Fridays For Future Bremen (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZekhzSKr-oyRG6Et0FhJlc-2R8J4uLzcp0irTF21h1di/Anlage_8_Statement_Fridays_for_Future_HB.pdf.
 112. Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau der Freien Hansestadt Bremen, (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZYJkVJ-atcpdYIHdkeUGkc5jMhNnaqCNzj1E4LKQOB-s/Anlage_10_Stellungnahme_SKUMS.pdf.
 113. Die Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa der Freien Hansestadt Bremen (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZaP9X_Bxh4hym4ljQvBvd_Mwrkf9_8L8xJmpbskycvIS/Anlage_11_Stellungnahme_Senatorin_Wirtschaft-Arbeit-Europa.pdf.
 114. Die Senatorin für Wissenschaft und Häfen der Freien Hansestadt Bremen (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZR3tTWXPm_sG_Jj9Qe6aGnpW95vWY_GWb8X7tyfXs392W/Anlage_12_Stellungnahme_Senatorin_fuer_Wissenschaft_und_Haefen.pdf.
 115. Magistrat der Stadt Bremerhaven (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZQO3nyOrD1ebw9TsgRgry5YKLuHLpn_KKZVIEqP3Rt19/Anlage_13_Stellungnahme_Magistrat_Brhv.pdf.
 116. Die Senatskanzlei der Freien Hansestadt Bremen (2020). *Stellungnahme zu den Fragen der Enquetekommission*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZdPWWhNgYW8GAJPoTXBlwnJrxAPRvXK_MUCpTmFZmgtyl6/Anlage_14_Stellungnahme_Senatskanzlei.pdf.
 117. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Nicht Öffentliche Niederschrift der Klausurtagung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen" am 27.06.2020*,
 118. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2020). *Öffentliche Niederschrift der 3. Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen" am 10.07.2020. Bremen*, https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZdXTUc2niPI2VUDk-raUz5iPTiAJbHUIjRtylKh-nCG5/Oeffentliche_Protokollunterlagen_Enquetekommission_-_Klimaschutzstrategie_fuer_das_Land_Bremen_-_20._WP_10.07.2020.pdf.
 119. Kemfert, C. (2020). *Potentiale von Wasserstoff*, in *Öffentlicher Vortrag im Rahmen einer Sitzung der Enquetekommission "Klimaschutzstrategie für das Land Bremen"*. 2020: Bremen https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZSWPQ6EVQUI8j1Alxw3-rHGdQ1f0CthGQAgLAGUGsJFE/Potentiale_von_Wasserstoff.pdf.
 120. Bremische Bürgerschaftskanzlei (2021). *Vorlage: Entwurf einer Arbeits- und Sitzungsplanung 2021 für die Enquetekommission Klimaschutzstrategie für das Land Bremen*, in *Vorlage VL 20/3147* https://sd.bremische-buergerschaft.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFDfcExjZW21wOOQLh4eQKfrtFPiGN-mTQ7fkxnlC8UzOQrJGcOh/Beschlussvorlage_Ausschuesse-Deputationen_VL_20-3147.pdf.

VI. Anlagen

1 Weitere Maßnahmenvorschläge

Im Folgenden werden Maßnahmenvorschläge im Bereich Mobilität und Verkehr aufgeführt, die allein in der Kompetenz/Verantwortung Bremens liegen und die noch nicht von der Arbeitsgruppe diskutiert worden sind.

		Anmerkungen	Hintergrund & Zielsetzung der Maßnahme
	Maßnahme (Personenverkehr)		
P. 1	ITS-Strategie für MIV und ÖPNV, ruhender Verkehr, Radverkehr (=Verkehrslenkung, Ampelschaltung Stauvermeidung, ETCS; intelligentes Parken, offene Echtzeitverkehrsdaten, digitales, Baustellenmanagement, u.a)		<u>Ziele:</u> • u.a. Reduzierung von Emissionen durch Reduzierung unnötige Verkehre (z.B. Ridesharing, weniger Parkplatzsuchverkehr) und Reduzierung von Wartezeiten (z.B. Staus), Erleichterung der Intermodalität und Attraktivitätssteigerung ÖPNV (z.B. durch Echtzeit-Informationen); Steigerung der Auslastung SPNV; Reduzierung Fachkräftemangel ÖPNV durch autonomes Fahren
P. 2	Strategie & Roadmap für klimaneutrales Taxigewerbe bis 20XX		<u>Ziele:</u> • Erleichterung des Umstiegs für Taxiunternehmen bei Verbrennungsmotoren auf alternative Antriebe (u.a. Planungssicherheit; Ladeinfrastruktur;

			Folgenutzung; Übergangslösungen für Fern-/Shuttlevverkehr) • Reduzierung CO2-Emissionen durch Taxiverkehr; Indikatoren: CO2-Emissionen; Anteil CO2-neutrale Fahrzeuge an Taxiflotte
P. 3	Wasserstoffstrategie für nichtelektrifizierte Schienenverbindungen		<u>Ziel:</u> • Reduzierung CO2-Emissionen von Diesellokomotiven/Triebwagen <u>Indikatoren:</u> • Anteil CO2-freie Züge/Lokomotiven am Fuhrpark; CO2-Emissionen Fuhrpark
P. 4	“softe” Faktoren für attraktiven ÖPNV zur Steigerung der Fahrgastzufriedenheit als Qualitätsmerkmale etablieren (Pünktlichkeit, Sauberkeit, Sicherheit, WLAN, Informationsfluss); Indikator Fahrgastzufriedenheit ggf. mit entsprechenden Änderungen der Anforderungen in künftigen Ausschreibungen		<u>Ziel:</u> • Erhöhung der Umsteigerquote von MIV auf ÖPNV insbes. unter anspruchsvollen Berufspendlern <u>Indikatoren:</u> • Fahrgast(un)zufriedenheit (quantitativ & qualitativ); Umsteigerquote
P. 5	Verkehrsflächen für Klimaanpassungsmaßnahmen nutzen	z.B. Anpassung der Kanalisation für Starkregenereignisse; Entsiegelung Fuß- und Radwege sowie Parkplätze durch entsprechende Beläge; Bepflanzung von Lärmschutzwänden, Verkehrsinseln, etc.	<u>Ziele:</u> • Büsche & Bäume als natürliche Kohlenstoffsinken • Reduzierung der Auswirkungen von Starkregenereignissen • Vermeidung von Hitzeinseln, insbes. auf Plätzen, Fuß- und Radwegen <u>Indikatoren:</u> • entsiegelte & begrünte Flächen

	Maßnahme (Güterverkehr)		
G. 1	Unterstützung und Initiierung Förderabrufe des Bundes zur Anschaffung von Wasserstofffahrzeugen und –infrastruktur im Schwerlastbereich		
G. 2	Ersatz aller Dieselloks im Güterverkehr durch H2-Loks, wo eine Elektrifizierung per Oberleitung nicht möglich ist. Z.B. im Hafenbereich.		
G. 3	Umrüstung aller Arbeitsschiffe im Hafenbereich auf klimaneutrale Antriebskonzepte (z.B. Methanol, E-Antrieb)		
G. 4	ITS-Strategie für den Verkehrssektor, welche neben dem Personenverkehr auch den Güterverkehr einschließt;	vgl. auch Maßnahmen im Personenverkehr	Ziel: CO2-Minderungspotentiale erschließen durch Effizienzsteigerung im Güterverkehrssektor u.a.; Fahrassistenz, Sammellieferungen, Reiseplanung, Baustellen- und Staumanagement, Lenkung von Verkehrsströmen, Stellplatzsuche