

**Mitteilung des Senats vom 7. Oktober 2025****Rückbau von Windkraftanlagen im Land Bremen**

Die Fraktion BÜNDNIS DEUTSCHLAND hat unter Drucksache 21/1327 eine Große Anfrage zu obigem Thema an den Senat gerichtet.

Der Senat beantwortet die vorgenannte Große Anfrage wie folgt:

1. Wie viele Windkraftanlagen (WKA) wurden in den Jahren 2020 bis 2024 jeweils stillgelegt (Status „außer Betrieb“)?
2. Wie viele Windkraftanlagen wurden in diesen Jahren jeweils vollständig rückgebaut, das heißt inklusive Rotorblättern, Turm und Fundament? Bitte geben Sie für jede Anlage den Zeitpunkt der Inbetriebnahme sowie deren Leistungsvolumen und die geografischen Koordinaten an.

Die Fragen 1 und 2 werden gemeinsam beantwortet.

Bremen/Bremerhaven: Es sind in den Jahren 2020 bis 2024 keine Windkraftanlagen stillgelegt worden, deswegen gab es auch keine Rückbauten.

3. Welche Standorte befinden sich aktuell (Stand 1. August 2025) im Rückbauverfahren, und in welchem Umfang (in Tonnen) fallen dort jährlich Beton-, Stahl und Rotorblattmaterialien an?

Bremen: Aktuell befinden sich südlich der Hospitalstraße in Bremen-Rekum (L 149) zwei Windkraftanlagen im Rückbauverfahren. Wie viel Beton-, Stahl und Rotorblattmaterialien anfallen werden, kann derzeit noch nicht beziffert werden. Weitere Anlagen befinden sich in Bremen aktuell nicht im Rückbauverfahren.

Bremerhaven: In Bremerhaven befinden sich aktuell keine Standorte im Rückbauverfahren.

4. Welche Gesamtsummen haben Betreiber der in Frage stehenden Windkraftanlagen als Rücklagen oder Bürgschaften für den Rückbau hinterlegt? Bitte die einzelnen Projekte konkret benennen.

Bremen: Für die zwei Windkraftanlagen im Rückbauverfahren südlich der Hospitalstraße in Bremen-Rekum (L 149) ist die Höhe der Sicherheitsleistung gemäß den eingereichten Unterlagen folgendermaßen in der Genehmigung festgesetzt worden: zwei Windenergieanlagen mit einer Nabenhöhe von 164 Meter = 468 590 Euro.

Bremerhaven: In Bremerhaven befinden sich aktuell keine Standorte im Rückbauverfahren.

5. Wie hoch sind die durchschnittlichen sowie kumulierten tatsächlichen Rückbaukosten je Windkraftanlagen im Berichtszeitraum?

Bremen/Bremerhaven: Es gibt keine Rechtsgrundlage, diese Kosten zu erfassen. Zudem sind noch keine Rückbauten abgeschlossen worden. Somit ist die Höhe von Rückbaukosten nicht bekannt.

6. In welchem Umfang bestehen Unterdeckungen zwischen den gebildeten Rücklagen und den realen Kosten, und wie gedenkt der Senat, etwaige Finanzierungslücken zu schließen?

Bremen/Bremerhaven: Zu möglichen Unterdeckungen ist nichts bekannt, da mangels Erfahrungen aus abgeschlossenen Rückbauvorhaben keine Rückbaukosten bekannt sind. Es wird darauf hingewiesen, dass der Betreiber der Windkraftanlagen die Rückbaukosten vollständig zu tragen hat. Es besteht deshalb kein Anlass seitens des Senats, Finanzierungslücken zu schließen.

7. Welche und wie viele regionale und überregionale Recyclinganlagen sind für GFK (Glasfaserverstärkter Kunststoff)/CFK (Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff) Rotorblattmaterial im Land Bremen vorhanden, und welche Kapazitäten (in Tonnen pro Jahr) weisen diese auf?

Bremen/Bremerhaven: Im Land Bremen sind keine Recyclinganlagen für GFK/CFK Rotorblattmaterial vorhanden.

Eine kombinierte energetische und stoffliche Verwertung in Zementwerken stellt das derzeit sinnvollste Verwertungsverfahren für GFK-Abfälle dar. Dabei dient GFK gleichzeitig als Energieträger (Harz) und als Mineralstofflieferant (Glas). Bei der Verbrennung im Drehrohrofen des Zementwerkes wird das Siliciumdioxid ( $\text{SiO}_2$ ) der Glasfasern vollständig in den hergestellten Zementklinker und somit in ein neues Produkt eingebunden. Ein Austreten der Glasfasern und Stäube ist somit nicht mehr möglich. Allerdings ist die in einem einzelnen Zementwerk verwertbare Menge an GFK-Abfällen begrenzt und unter anderem nur dann möglich, wenn andere Silizium-Quellen (zum Beispiel Gießereisande) substituiert werden.

Im Hinblick auf einen Aufschluss von CFK-Bauteilen und eine Rückgewinnung der Fasern ist bislang nur das Pyrolyseverfahren großtechnisch erprobt. Das Produkt des Pyrolyseprozesses wird überwiegend als Kurzfasern oder als Mahlgut vermarktet. Um die von der Kunststoffmatrix befreiten Carbonfasern auch sinnvoll stofflich verwerten zu können, besteht noch Bedarf, weitere Verwendungsmöglichkeiten für Sekundärfasern zu erschließen.

8. Welche Mengen (in Tonnen) an Rotorblatt- und sonstigem Rückbaumaterial wurden dort in den Jahren 2020 bis 2024 jeweils verarbeitet beziehungsweise deponiert? Bitte die einzelnen Deponien konkret benennen.

Bremen/Bremerhaven: Auf der Deponie Grauer Wall wurden in den Jahren 2020 bis 2022 Rotorblätter zerkleinert. Hierzu wurden im Zwischenlager auf der Deponie Grauer Wall folgende Mengen angenommen, zerkleinert und der Verbrennung im Rahmen einer energetischen Verwertung zugeführt:

2020	20,64 Tonnen,
2021	21,98 Tonnen,
2022	24,55 Tonnen,
2023	0,00 Tonnen,
2024	0,00 Tonnen.

Da es sich bei den Turmsegmenten inklusive „Innenausbau“ um Schrott in großen Mengen handeln dürfte, gibt es hier keine gesicherte Angabe zur Verarbeitung. Dieser Abfall kann aber als von der Deponierung ausgeschlossen angesehen werden.

Bei den Fundamenten handelt es sich größtenteils um Beton. Dieser wäre als Betonbruch aufzubereiten. Nur im Fall der nachgewiesenen Verwertungsunmöglichkeit, dürfte dieser auf einer Deponie abgelagert werden. Hierzu sind keine Fälle bekannt.

9. Welche konkreten Förder- oder Kooperationsprogramme des Senats unterstützen in welcher finanziellen Höhe die Forschung und Pilotlinien für neue Recyclingverfahren (zum Beispiel Pyrolyse, chemische Aufbereitung)?

Bremen/Bremerhaven: In den bremischen Umweltinnovationsförderprogrammen Angewandte Umweltforschung (AUF) und Anwendungsnahe Umwelttechniken (PFAU) der Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft sowie im Förderprogramm Forschung, Entwicklung und Innovation (FEI) der Senatorin für Wirtschaft, Häfen

und Transformation können Projektmittel zur Forschung und für Pilotlinien für neue Recyclingverfahren beantragt werden. Aktuell gibt es keine laufenden Förderprojekte zu diesen Themen.

10. Existiert beim Senat ein zentrales Monitoring-System für abgeschlossene Rückbau-Projekte? Wenn ja, wie lautet dessen technische Umsetzung und organisatorische Trägerschaft? Falls nein, warum nicht?

Bremen/Bremerhaven: Es besteht kein zentrales Monitoringsystem. Auf Länderebene macht ein zentrales Monitoring keinen Sinn. Die Kosten wären hoch, aufgrund der geringen Rückbauanzahlen wäre der Nutzen im Land Bremen gering. Ein zentrales Monitoring kann auf Bundesebene angedacht werden. Mit einem entsprechenden Monitoring wäre es möglich, Unterdeckungen aufzuspüren.

11. Werden die Daten (Bezeichnung der Anlage, Zeitpunkt der Inbetriebnahme, Status, Materialvolumina) öffentlich zugänglich gemacht, und in welchem Datenformat (zum Beispiel GeoJSON, Shapefile, CSV)?

Bremen/Bremerhaven: Die Daten werden nicht veröffentlicht. Hierfür gibt es keine gesetzliche Grundlage und die Veröffentlichung der Daten würde einen hohen Bürokratieaufwand verursachen.

12. Plant der Senat die Einführung einer verbindlichen Meldepflicht für Betreiber, um jeden Schritt von der Stilllegung bis zur vollständigen Demontage lückenlos zu dokumentieren?

Bremen/Bremerhaven: Eine verbindliche Meldepflicht für Betreiber von der Stilllegung bis zur Demontage ist nicht geplant. Hierfür gibt es keine gesetzliche Grundlage. Nachdem der Betreiber die Stilllegung bei der Genehmigungsbehörde angezeigt hat, wird die entsprechende Stilllegung überprüft. Dann wird auch die Demontage überprüft. Somit ist eine Meldepflicht nicht nötig.

13. Welche landesrechtlichen Regelungen beabsichtigt der Senat zu schaffen, zu ändern oder zu ergänzen, um eine vollständige Entfernung von Fundamenten und Zuwegungen nach Rückbau einer Windkraftanlage sicherzustellen?

Bremen/Bremerhaven: Es ist keine landesrechtliche Anpassung erforderlich, da in die Genehmigung bei Aufgabe der Nutzung eine Auflage zur Rückbauverpflichtung aufgenommen wird.

Die Anforderungen hinsichtlich des Rückbaus der Fundamente und Zuwegungen werden vorhabens- und grundstücksbezogen festgelegt und durch Baulast beziehungsweise Sicherheitsleistung gesichert. Übliche Rückbauverpflichtungen sehen den Rückbau der Zuwegungen

sowie den der Fundamente bis in eine Tiefe von drei Meter unter Geländeoberkante vor. Eine landesrechtliche Anpassung wird daher als nicht erforderlich angesehen.

14. Wie gedenkt der Senat sicherzustellen, dass Rückbauverpflichtungen und Rücklagen sowohl vom Betreiber eingehalten und geleistet beziehungsweise bei Betreiberwechseln rechtlich verbindlich auf die Nachfolgegesellschaft übertragen werden?

Bremen/Bremerhaven: Rückbauverpflichtungen und Rücklagen werden in der Genehmigung der Windkraftanlage festgelegt. Die Rückbauverpflichtung wird mit der Stilllegungsanzeige überprüft. Die Rücklagen werden durch eine Sicherheitsleistung gesichert. Bei einem Betreiberwechsel übernimmt der neue Betreiber die Auflagen der Genehmigung.

15. Welche und wie viele Emissionsmessungen (zum Beispiel Feinstaub, Schadstofffreisetzungen) wurden zu welchen Zeitpunkten im Verlauf von Rückbauarbeiten in Bremen und Bremerhaven durchgeführt?

Bremen: Dies läuft bei der Gewerbeaufsicht im Rahmen der allgemeinen Baustellenüberwachung wie bei allen anderen Rückbaumaßnahmen; das Erfordernis einer Sonderbehandlung bei Windkraftanlagen besteht nicht. Das Bremer Luftmessnetz (BLUES) überwacht an neun festen Standorten im Land Bremen die Luftqualität. Diese Überwachung entspricht den gesetzlichen Forderungen.

Bremerhaven: In Bremerhaven gab es bisher keine Rückbauverfahren.

16. Liegen dem Senat konkrete Gutachten oder Risikoanalysen zu möglichen Gesundheitsgefährdungen durch unsachgemäße Entsorgung oder Zwischenlagerung vor, und falls ja, welche (Zeitpunkt des jeweiligen Gutachtens unter Nennung des Gutachters) und welche Schutzmaßnahmen daraus wurden bisher bereits umgesetzt?

Bremen/Bremerhaven: Informationen über eine unsachgemäße Entsorgung oder Zwischenlagerung liegen nicht vor. Im Kapitel 3 des Abschlussberichts des Umweltbundesamtes „Abschlussbericht Entwicklung von Rückbau- und Recyclingstandards für Rotorblätter“ aus dem Jahr 2022

([https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publicationen/texte\\_92-2022\\_entwicklung\\_von\\_rueckbau-und\\_recyclingstandards\\_fuer\\_rotorblaetter\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publicationen/texte_92-2022_entwicklung_von_rueckbau-und_recyclingstandards_fuer_rotorblaetter_0.pdf)) (Stand 7. Oktober 2025) findet eine Risikobeurteilung der beim Rückbau und der Verwertung von Rotorblättern freiwerdenden Stäube und Fasern anhand von Gefährlichkeit und Exposition statt.