

Sonderbericht

## Erneuerbare Offshore-Energie in der EU

Ehrgeizige Wachstumspläne, deren  
Nachhaltigkeit noch nicht gesichert ist



EUROPÄISCHER  
RECHNUNGSHOF

# Inhalt

|                                                                                                                                                                              | Ziffer   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Zusammenfassung</b>                                                                                                                                                       | I - X    |
| <b>Einleitung</b>                                                                                                                                                            | 01 - 11  |
| <b>Klimaneutralität und Unabhängigkeit bei der Energieversorgung</b>                                                                                                         | 01 - 04  |
| <b>EU-Vorschriften für die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie</b>                                                                                                     | 05 - 08  |
| Energie                                                                                                                                                                      | 05 - 06  |
| Maritime Raumplanung                                                                                                                                                         | 07       |
| Umweltschutz                                                                                                                                                                 | 08       |
| <b>EU-Finanzierung zur Förderung erneuerbarer Offshore-Energie</b>                                                                                                           | 09 - 11  |
| <b>Prüfungsumfang und Prüfungsansatz</b>                                                                                                                                     | 12 - 15  |
| <b>Bemerkungen</b>                                                                                                                                                           | 16 - 101 |
| <b>Die EU fördert ein erhebliches Wachstum im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie, das sich innerhalb der EU jedoch sehr unterschiedlich entwickelt</b>                | 16 - 51  |
| Die Kommission legte ambitionierte Ziele für den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie fest                                                                                   | 16 - 21  |
| Die nationalen Pläne in drei geprüften Mitgliedstaaten sehen den großmaßstäblichen Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie vor, was zur Erreichung der EU-weiten Ziele beiträgt | 22 - 28  |
| Bodenfeste Offshore-Windtechnologie ist gut etabliert, doch Meeresenergie ist im Rückstand                                                                                   | 29 - 39  |
| Die EU-Finanzierung ist auf die Notwendigkeit technologischen Fortschritts im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie ausgerichtet                                         | 40 - 51  |

## **Der Einsatz erneuerbarer Offshore-Energie ist mit praktischen, sozialen und ökologischen Herausforderungen verbunden, die noch nicht ausreichend angegangen wurden** 52 - 101

Die Kommission unterstützt die nationalen Behörden bei der Umsetzung der Richtlinie über die maritime Raumplanung, indem sie Leitlinien bereitstellt und Wissen weitergibt 55 - 58

Die maritime Raumplanung erleichtert die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie, führt jedoch keine Lösung von Nutzungskonflikten herbei 59 - 66

Die Küstenmitgliedstaaten konsultieren einander, es gibt jedoch nur selten Zusammenarbeit im Rahmen gemeinsamer Projekte im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie 67 - 75

Ungeeignete Genehmigungsverfahren bremsen den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie in einigen Mitgliedstaaten 76 - 80

Die sozialen Auswirkungen der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie wurden noch nicht umfassend berücksichtigt 81 - 86

Das Versorgungsrisiko bei Rohstoffen kann den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie verlangsamen 87 - 89

Die Auswirkungen von Offshore-Anlagen auf die Meeresumwelt wurden nicht angemessen ermittelt, analysiert oder angegangen 90 - 101

## **Schlussfolgerungen und Empfehlungen** 102 - 113

### **Anhänge**

**Anhang I – Anlagen für erneuerbare Offshore-Energie in den geprüften Mitgliedstaaten**

**Anhang II – Liste ausgewählter Studien über die Umweltauswirkungen erneuerbarer Offshore-Energie**

### **Abkürzungen**

### **Glossar**

### **Antworten der Kommission**

### **Zeitschiene**

### **Prüfungsteam**

# Zusammenfassung

I Mit dem europäischen Grünen Deal rückt die Energiewende in den Mittelpunkt der Bemühungen der EU, bis 2050 klimaneutral zu werden und den Verlust an biologischer Vielfalt sowie die Umweltverschmutzung zu bekämpfen. Um diese Ziele erreichen zu können, ist eine verstärkte und nachhaltige Nutzung erneuerbarer Energien erforderlich. Erneuerbare Offshore-Energie ist eine dieser erneuerbaren Energiequellen; voraussichtlich wird sie erheblich zur Verwirklichung der Ziele des europäischen Grünen Deals beitragen.

II Im Jahr 2020 nahm die Kommission ihre Strategie zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie an. Ihre Ziele decken die langfristigen Herausforderungen ab, wie die Notwendigkeit einer inklusiven maritimen Raumplanung, eine verbesserte regionale Zusammenarbeit und die Notwendigkeit, die Umwelt zu schützen. Die Strategie enthält spezifische Ziele betreffend die künftige Kapazität erneuerbarer Offshore-Energie. Die Mitgliedstaaten legen in den nationalen Energie- und Klimaplänen ihre Energie- und Klimapolitiken für einen Zeitraum von 10 Jahren fest. Sie haben dies erstmals 2020 getan und müssen 2024 aktualisierte Pläne vorlegen.

III Im Mittelpunkt des vorliegenden Berichts steht die Frage, ob erneuerbare Offshore-Energie in der EU nachhaltig entwickelt wird. Der Hof bewertete die Maßnahmen der Kommission zur Unterstützung des Offshore-Sektors, den Beitrag der nationalen Pläne zur Erreichung der EU-weiten Ziele und die Frage, ob die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie mit EU-Mitteln wirksam finanziert wurde. Ferner untersuchte der Hof die Rolle der maritimen Raumplanung, wobei der Schwerpunkt auf der Koexistenz verschiedener Meeresnutzer und der Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten lag. Er richtete seinen Blick auch darauf, wie die sozialen und ökologischen Folgen von den Mitgliedstaaten und der Kommission bewertet und angegangen wurden. Die Prüfung erstreckt sich auf die politischen Entwicklungen vor und nach der Annahme der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie. Für seine Analyse der von der EU geförderten Projekte wählte der Hof Projekte aus, die zwischen 2007 und 2022 finanziert wurden.

IV Die Prüfung des Hofes vermittelt einen Einblick in die von der Kommission und den vier ausgewählten Mitgliedstaaten ergriffenen Maßnahmen zur Förderung der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie. Die Prüfungsfeststellungen des Hofes sollen einen Beitrag zu den Aktualisierungen der nationalen Energie- und Klimapläne leisten.

**V** Insgesamt gelangte der Hof zu dem Schluss, dass die Maßnahmen der EU, einschließlich der EU-Finanzierung, zur Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie, insbesondere von Offshore-Windenergie, beigetragen haben. Die Ziele sind jedoch ehrgeizig und möglicherweise nur schwer zu erreichen, und die Gewährleistung der sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie stellt nach wie vor eine Herausforderung dar.

**VI** In der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie wurden die Ziele für erneuerbare Offshore-Energie auf das ehrgeizige Niveau von 61 GW installierter Leistung bis 2030 und 340 GW bis 2050 festgelegt. Drei der vier vom Hof geprüften Mitgliedstaaten planten einen großmaßstäblichen Ausbau der erneuerbaren Offshore-Energie und möchten einen erheblichen Beitrag zu den EU-weiten Zielen leisten, doch muss der jährliche Ausbau erheblich schneller voranschreiten, und der jüngste Inflationsschub könnte die Entwicklung der Offshore-Windenergie verlangsamen. Eine breite kommerzielle Nutzung von Meeresenergie ist nicht vor 2030 zu erwarten, und ihr Beitrag zur Erreichung der für 2030 angestrebten Ziele für erneuerbare Energien wird höchstwahrscheinlich marginal sein.

**VII** Die maritime Raumplanung ist ein notwendiges Instrument für die Zuweisung von Meeresraum für verschiedene Arten der Nutzung bei gleichzeitiger Minimierung der negativen Umweltauswirkungen. Die Kommission hat die nationalen Behörden bei der maritimen Raumplanung im Zusammenhang mit der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie aktiv unterstützt. Der Hof stellte fest, dass das Konzept der gemeinsamen Nutzung des Meeresraums zwar gefördert wird, die Koexistenz verschiedener Sektoren mit dem Sektor der erneuerbaren Offshore-Energien jedoch noch nicht gängige Praxis ist. Insbesondere muss der ungelöste Konflikt mit der Fischerei in einigen Ländern besser angegangen werden.

**VIII** Mitgliedstaaten, die dieselben Gewässer teilen, konsultieren einander bei der Erstellung ihrer maritimen Raumordnungspläne, haben diese Gelegenheit jedoch selten genutzt, um gemeinsame Projekte im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie zu planen, wodurch Chancen zur effizienteren Nutzung knappen Meeresraums verpasst wurden. Die Genehmigungsverfahren und ihre Dauer unterscheiden sich in den geprüften Mitgliedstaaten erheblich und können den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie verlangsamen. Das Entwicklungstempo kann auch durch die Verfügbarkeit von Rohstoffen beeinflusst werden, die für den Einsatz von Offshore-Technologien erforderlich sind und bei denen die EU in hohem Maße von Drittländern, insbesondere China, abhängig ist.

**IX** Die sozioökonomischen Auswirkungen der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energien, z. B. in Bezug auf den Qualifikationsbedarf, sind nicht eingehend genug untersucht worden. Ebenso müssen noch zahlreiche Umweltaspekte im Zusammenhang mit dem geplanten Einsatz erneuerbarer Offshore-Energie erkannt werden, und angesichts des Umfangs der geplanten Einführung erneuerbarer Offshore-Energie in den kommenden Jahren kann der ökologische Fußabdruck bezüglich der marinen Tier- und Pflanzenwelt erheblich sein.

**X** Vor diesem Hintergrund empfiehlt der Hof Maßnahmen zur Förderung der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie bei gleichzeitiger Gewährleistung der ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit.

# Einleitung

## Klimaneutralität und Unabhängigkeit bei der Energieversorgung

**01** Mit dem [europäischen Grünen Deal](#)<sup>1</sup> rückt die Energiewende in den Mittelpunkt der Bemühungen der EU, bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen und den Verlust an biologischer Vielfalt sowie die Umweltverschmutzung zu bekämpfen. Der Weg zur Verwirklichung der Energie- und Klimaziele umfasst Zwischenziele für 2030 im Hinblick auf die Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien<sup>2</sup>.

**02** Im Juli 2021 legte die Kommission ihr [Paket "Fit für 55"](#) vor, das Legislativvorschläge zur Überarbeitung des gesamten EU-Rahmens für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 enthielt. In ihrem Paket schlug die Kommission vor, das Ziel für den Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch der EU bis 2030 anzuheben<sup>3</sup>, und zwar von 32 % auf mindestens 40 %.

**03** Erneuerbare Offshore-Energie ist eine dieser erneuerbaren Energiequellen. Erneuerbare Offshore-Energie kann durch Windtechnologie (bodenfest und schwimmend), durch Meeresenergietechnologie (Gezeiten und Wellen) und durch schwimmende Solartechnologie erzeugt werden. Diese Technologien befinden sich in unterschiedlichen Entwicklungsstadien (siehe [Abbildung 1](#)).

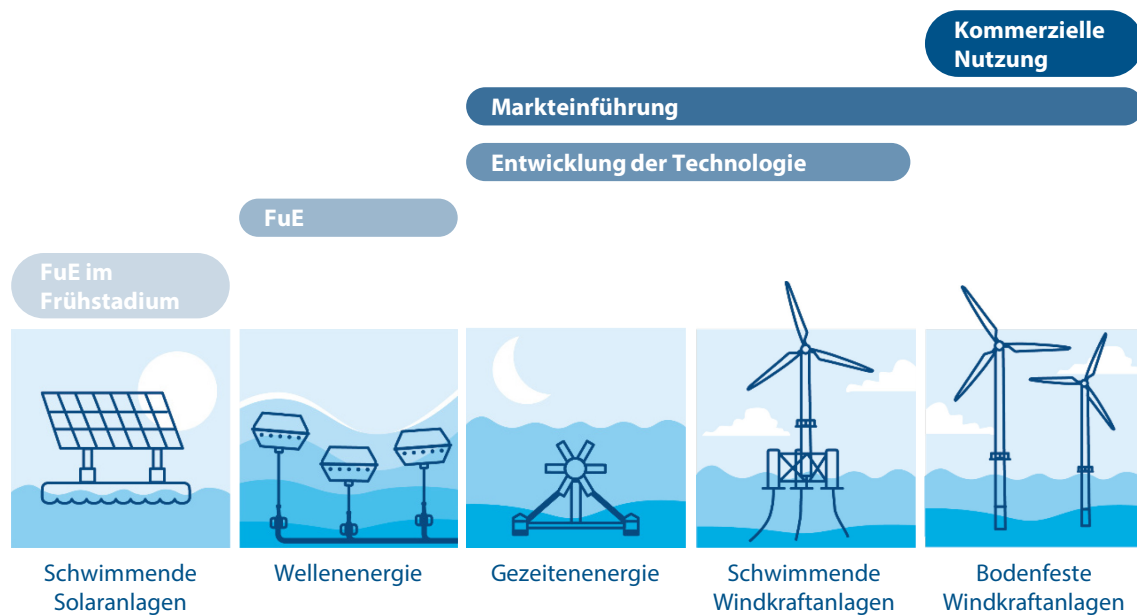
---

<sup>1</sup> COM(2019) 640.

<sup>2</sup> Sonderbericht 21/2023 über die Klima- und Energieziele.

<sup>3</sup> [COM\(2021\) 557](#).

## Abbildung 1 – Überblick über die Technologien für erneuerbare Offshore-Energie



Quelle: Europäischer Rechnungshof auf der Grundlage der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie.

**04** Die russische Invasion in die Ukraine hat deutlich gemacht, wie wichtig die Energieunabhängigkeit der EU ist. Die Kommission reagierte darauf mit der Ankündigung ihres **REPowerEU**-Plans und schlug vor, das für 2030 angestrebte Ziel für die Nutzung erneuerbarer Energien weiter zu erhöhen, und zwar auf 45 %<sup>4</sup>. Am 29. März 2023 erzielten die Verhandlungsführer des Rates und des Parlaments eine vorläufige politische Einigung über die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf 42,5 % bis 2030, wobei eine zusätzliche indikative Aufstockung um 2,5 % vorgesehen war, die es ermöglichen würde, den Wert von 45 % zu erreichen.

### EU-Vorschriften für die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie

#### Energie

**05** Mit der **Verordnung** von 2018 wurde der Rechtsrahmen für den Governance-Mechanismus für die Energieunion und für den Klimaschutz geschaffen, um die Verwirklichung der Energie- und Klimaziele bis 2030 und der langfristigen Energie- und Klimaziele sicherzustellen. Zwischen 2019 und 2020 haben die Mitgliedstaaten in den nationalen Energie- und Klimaplänen (*national energy and climate plans*, NECP) ihre jeweilige Strategie für einen Zeitraum von 10 Jahren festgelegt. Die nationalen Pläne sollten

<sup>4</sup> COM(2022) 222.

einmal während ihrer zehnjährigen Geltungsdauer aktualisiert werden, um den Mitgliedstaaten die Möglichkeit zu geben, sie an erheblich veränderte Umstände anzupassen.

**06** Bei der Aktualisierung der NECP im Jahr 2024 muss den im [Paket Fit für 55](#) vereinbarten höheren Energie- und Klimazielen der EU sowie den größeren Bedenken hinsichtlich der Versorgungssicherheit infolge der russischen Invasion in die Ukraine Rechnung getragen werden. Die Kommission wird die Entwürfe bewerten und Empfehlungen aussprechen, die die nationalen Behörden bei der Vorlage ihrer endgültigen Pläne bis Ende Juni 2024 berücksichtigen müssen.

## Maritime Raumplanung

**07** Die [integrierte Meerespolitik](#) ist ein Ansatz für die Meeresbewirtschaftung und das meerespolitische Handeln. Darin wird die maritime Raumplanung als Schlüsselinstrument für die nachhaltige Entwicklung von Meeresgebieten und Küstenregionen anerkannt. Ziel der [EU-Richtlinie](#) zur maritimen Raumplanung ist es, menschliche Tätigkeiten auf See in koordinierter Weise zu steuern und die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Ländern mit denselben Meeresgewässern zu verstärken.

## Umweltschutz

**08** Zahlreiche EU-Vorschriften wie die [Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie](#) (MSRR), die [Vogelschutz-](#) und die [Habitat-Richtlinie](#), die Richtlinie über die [strategische Umweltprüfung](#) und die Richtlinie über die [Umweltverträglichkeitsprüfung](#) schützen die Meeresumwelt, wobei der Schwerpunkt auf der Erhaltung und Verbesserung der biologischen Vielfalt der Meere liegt. Die [EU-Biodiversitätsstrategie](#) bis 2030 enthält ein Paket von Verpflichtungen und Maßnahmen zur Wiederherstellung der biologischen Vielfalt in Europa.

## EU-Finanzierung zur Förderung erneuerbarer Offshore-Energie

**09** Die Industrie und private Investoren tätigen den größten Teil der Investitionen in Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien mit geringem CO<sub>2</sub>-Ausstoß<sup>5</sup>. Auch aus dem EU-Haushalt wurden erneuerbare Offshore-Energien unterstützt, hauptsächlich durch Zuschüsse im Rahmen einer Vielzahl von Finanzierungsprogrammen<sup>6</sup>. Daten zu EU-finanzierten Projekten im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie sind nicht ohne Weiteres verfügbar, sondern über verschiedene Datenbanken verteilt. Der Hof ermittelte Projekte im Bereich erneuerbare Offshore-Energie, die im Zeitraum 2007 - 2022 im Umfang von 2,3 Milliarden Euro aus dem EU-Haushalt finanziert wurden (siehe Ziffern [41](#) - [49](#)).

**10** Die Mitgliedstaaten können auch die Aufbau- und Resilienzfazilität nutzen, um Investitionen in erneuerbare Offshore-Energie zu finanzieren. Dies ist seit Februar 2021 möglich, um die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie abzufedern und den ökologischen Wandel zu unterstützen.

**11** Schließlich spielt die Europäische Investitionsbank (EIB) eine führende Rolle bei der Beschaffung und Bereitstellung der Finanzmittel, die erforderlich sind, um die Energie- und Klimaziele der EU zu erreichen. Zur Unterstützung der erneuerbaren Offshore-Energien und unter Verwendung einer Kombination aus EU-Mandaten und Eigenmitteln hat sie seit 2007 Darlehen und Investitionen in Eigenkapital im Umfang von 14,4 Milliarden Euro bereitgestellt.

---

<sup>5</sup> Telsnig et al., 2022, Wind Energy in the European Union – [2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets](#), JRC130582.

<sup>6</sup> Z. B. EEPR, Fazilität "Connecting Europe", ESIF, RP7, Horizont 2020, Horizont Europa, LIFE, Innovationsfonds.

# Prüfungsumfang und Prüfungsansatz

**12** Gegenstand dieser Prüfung ist die erneuerbare Offshore-Energie in der EU. Der vorliegende Bericht vermittelt einen Einblick in die Maßnahmen der Kommission und ausgewählter Mitgliedstaaten zur Förderung der Entwicklung dieses Sektors. Die Feststellungen des Hofes sollen einen Beitrag zur Überarbeitung der nationalen Energie- und Klimapläne leisten.

**13** Der Hof untersuchte, ob die EU die nachhaltige Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie unter Berücksichtigung ihrer technologischen, sozialen und ökologischen Dimension gefördert hat. Zur Beantwortung der Hauptprüfungsfrage untersuchte der Hof, ob

- die Kommission und die Mitgliedstaaten die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie durch einen geeigneten politischen Rahmen, die Umsetzung der nationalen Pläne und die gezielte Ausrichtung der Finanzierung gefördert haben;
- die maritime Raumplanung, die Genehmigungsverfahren, die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten und einschlägige Studien die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie erleichterten und zur Bewältigung sozialer und ökologischer Herausforderungen beitrugen.

**14** Die Prüfung deckt die politischen Entwicklungen vor und nach der Annahme der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie im Jahr 2020 ab. Für die Analyse der Projekte untersuchte der Hof den Zeitraum 2007–2022. Seine Prüfung erstreckte sich auf vier Mitgliedstaaten: Deutschland, Spanien, Frankreich und die Niederlande. Diese Auswahl ermöglichte es ihm, die Entwicklung der Offshore-Energie in zwei Ländern mit einem fortgeschrittenen Offshore-Sektor zu analysieren (Deutschland und Niederlande) sowie in zwei Ländern, die Schwierigkeiten haben, den Ausbau der Offshore-Energie zu beschleunigen (Frankreich und Spanien).

**15** Der Hof erlangte Prüfungsnachweise

- im Rahmen von Dokumentenprüfungen und Befragungen von Vertretern der Kommission;
- im Rahmen von Befragungen nationaler Vertreter;
- im Rahmen einer Analyse ausgewählter Studien (siehe [Anhang II](#));

- im Rahmen von Befragungen von Vertretern der EIB, der größten Industrieverbände und nichtstaatlicher Umweltorganisationen (NGOs)<sup>7</sup>, die mit dem Thema befasst sind;
- mithilfe eines externen Sachverständigen.

---

<sup>7</sup> Gardez Les Caps; Sea Shepherd; World Wildlife Fund (WWF): Frankreich, Spanien, Deutschland; BirdLife; The North Sea Foundation; Vogelbescherming; Naturschutzbund Deutschland (NABU).

## Bemerkungen

**Die EU fördert ein erhebliches Wachstum im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie, das sich innerhalb der EU jedoch sehr unterschiedlich entwickelt**

**Die Kommission legte ambitionierte Ziele für den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie fest**

**16** Die Kommission fördert die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie im Rahmen ihrer Bemühungen, bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Der Hof bewertete, ob sie einen politischen Rahmen geschaffen hat, der mit dem ermittelten Bedarf sowie mit dem europäischen Grünen Deal in Einklang steht.

**17** Im Jahr 2020 nahm die Kommission eine [Strategie](#) an, mit der das Potenzial erneuerbarer Offshore-Energie ausgeschöpft werden soll (die EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie). Vor der Annahme dieser Strategie kam die Kommission zu dem Schluss<sup>8</sup>, dass in den nationalen Energie- und Klimaplänen das Potenzial der erneuerbaren Offshore-Energie im Allgemeinen nicht ermittelt worden war. Um hier Abhilfe zu schaffen und die unterschiedlichen Bedürfnisse und Herausforderungen zu ermitteln, führte die Kommission eine Konsultation der Bürgerinnen und Bürger sowie der Interessenträger durch. Die Kommission setzte außerdem eine dienststellenübergreifende Gruppe ein, die sich mit erneuerbaren Offshore-Energien befasst, um die Kohärenz zwischen den verschiedenen Politikbereichen zu gewährleisten.

**18** Die in diesem Konsultationsprozess aufgeworfenen Fragen wurden in der Strategie zur Unterstützung der nachhaltigen Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie in der EU berücksichtigt. Die Ziele der Strategie betreffen vorrangig Bereiche, die für die erfolgreiche Entwicklung des Sektors relevant sind. Dazu gehören die Faktoren der Energieerzeugung wie Technologieentwicklung und -diversifizierung, Ausbau der Offshore-Infrastruktur, maritime Raumplanung, Forschung, Entwicklung und Innovation (FEI) sowie regionale Zusammenarbeit. In der Strategie wird anerkannt, dass bei der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie der Naturschutz und die neue Biodiversitätsstrategie berücksichtigt werden sollten (siehe Ziffer [08](#)). Die zur Erreichung der Ziele erforderlichen Investitionen

---

<sup>8</sup> [COM\(2020\) 564](#), S. 4.

wurden auf 800 Milliarden Euro bis 2050 geschätzt, wobei davon ausgegangen wurde, dass die meisten aus privaten Investitionen stammen würden.

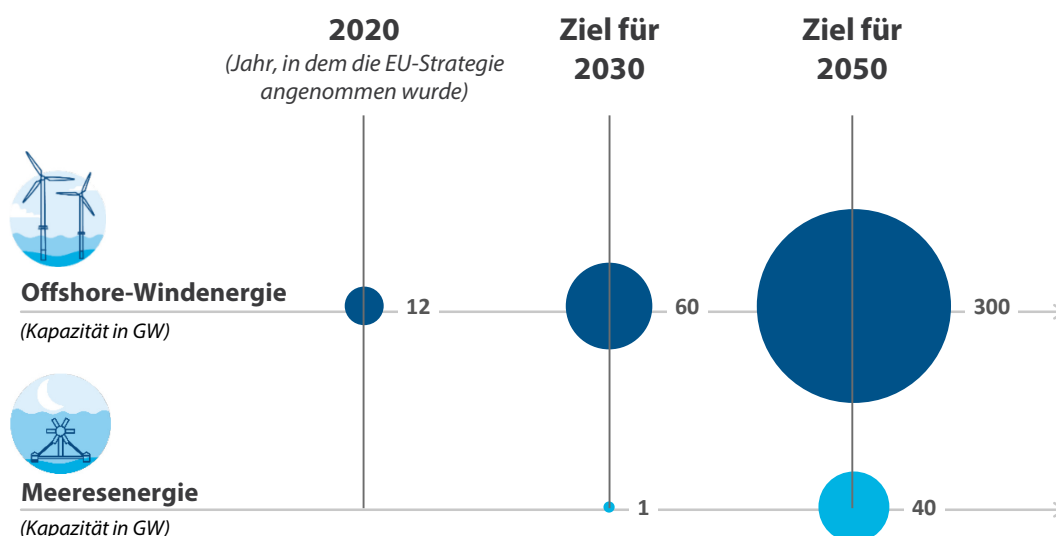
**19** Die Kommission prüfte zahlreiche Dekarbonisierungsszenarien<sup>9</sup> für erneuerbare Offshore-Energie, darunter solche, mit denen im Einklang mit den Zielen des europäischen Grünen Deals bis 2050 Klimaneutralität erreicht werden soll. Die Schätzungen reichten von 230 GW bis maximal 450 GW der prognostizierten Offshore-Windenergiekapazität bis 2050, wobei letztere Prognose stark von der **Industrie** unterstützt wird. Im Szenario für Meeresenergie bis 2050 wird von einer potenziellen installierten Kapazität von 47 GW ausgegangen, davon 31 GW Wellenenergie und 16 GW Gezeitenenergie.

**20** Auf der Grundlage dieser Szenarien legte die Kommission spezifische mittel- und langfristige Ziele für die künftige Kapazität der erneuerbaren Offshore-Energie fest, aufgeschlüsselt nach Technologieart (siehe **Abbildung 2**). Für 2030 wurde für Offshore-Windenergie das Ziel einer installierten Kapazität von 60 GW und für Meeresenergie ein Ziel von 1 GW festgelegt. Bis 2050 soll eine Kapazität von 300 GW bzw. 40 GW erreicht werden. Angesichts der Tatsache, dass es zum Zeitpunkt der Annahme der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie (2020) nur 12 GW an installierter Offshore-Windenergiekapazität und keine kommerzielle Nutzung von Meeresenergie gab, und angesichts der Herausforderungen, die der Hof im vorliegenden Bericht noch darlegen wird, ist der Hof der Auffassung, dass diese Ziele sowohl mittel- als auch langfristig ambitioniert und möglicherweise nur schwer zu erreichen sind.

---

<sup>9</sup> "Facts and figures on Offshore Renewable Energy Sources in Europe", 2020, JRC 121366.

## Abbildung 2 – In der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie verankerte Ziele (in GW)



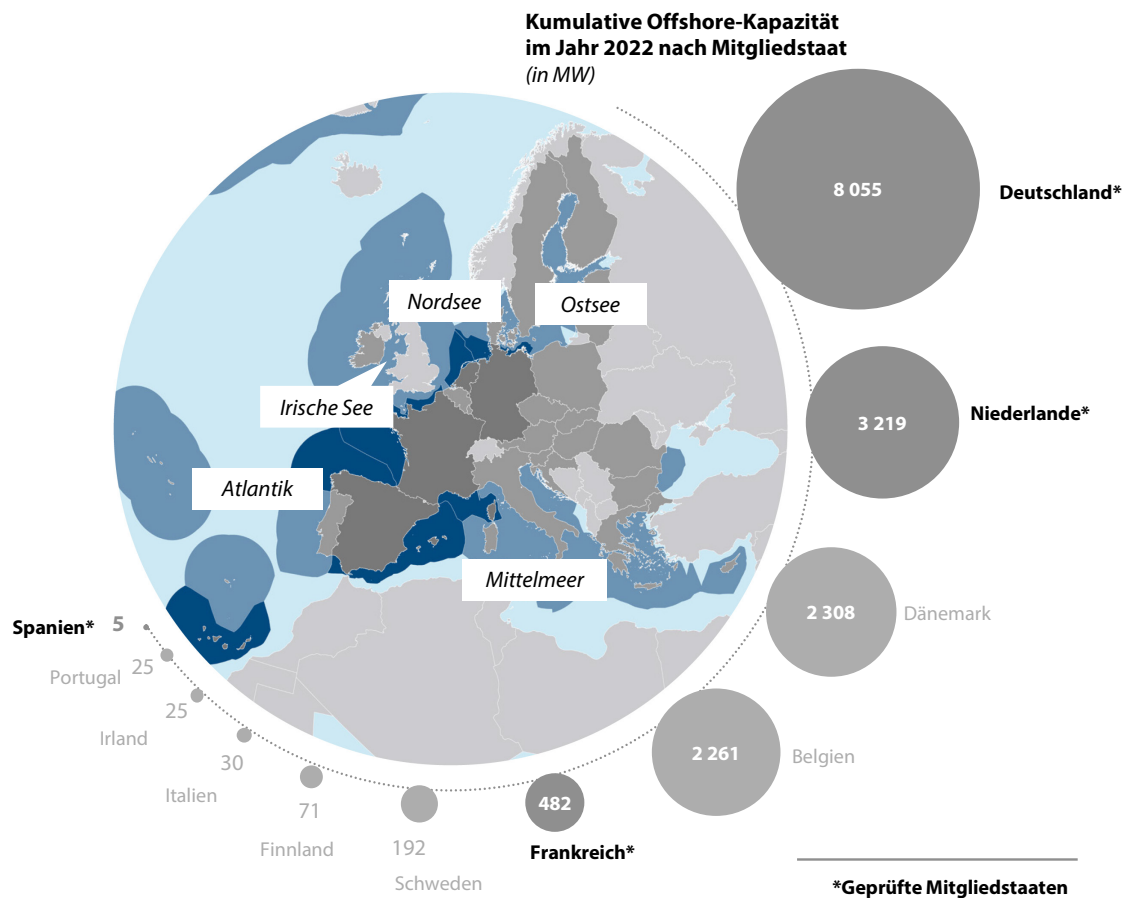
Quelle: Europäischer Rechnungshof auf der Grundlage der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie.

**21** Die EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie sieht keine spezifischen Governance-Regelungen vor, um EU-weite Ziele in nationale Ziele umzusetzen. Die nationalen Energie- und Klimapläne sind die wichtigsten Instrumente der Kommission zur Bewertung der Bestrebungen in den Bereichen Energie und Klima auf nationaler und anschließend auf EU-Ebene. Die von der Kommission vorgenommene Überwachung der Fortschritte bei der Verwirklichung der Ziele stützt sich insbesondere auf die zweijährlichen integrierten nationalen energie- und klimabezogenen Fortschrittsberichte, die die Mitgliedstaaten vorlegen. Die Kommission fördert die EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie im Rahmen von Treffen von Interessenträgern und Sachverständigen und stellt EU-Mittel durch gezielte Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen für FEI zur Verfügung.

### Die nationalen Pläne in drei geprüften Mitgliedstaaten sehen den großmaßstäblichen Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie vor, was zur Erreichung der EU-weiten Ziele beiträgt

**22** Die Verwirklichung der EU-weiten Ziele im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie, die für die Mitgliedstaaten nicht verbindlich sind, hängt vom Ausbau auf nationaler Ebene ab. Jedes Land entscheidet über seinen eigenen Energiemix und das Tempo der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie (siehe [Abbildung 3](#)). Der Hof analysierte, ob der politische Rahmen der EU von den nationalen Behörden genutzt wurde und wie die nationalen Pläne zur Erreichung der EU-weiten Ziele beitragen.

### Abbildung 3 – Überblick über die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie in der EU



*Hinweis:* Die Abbildung zeigt nur diejenigen Küstenmitgliedstaaten, die Kapazitäten für erneuerbare Offshore-Energie installiert haben.

*Quelle:* Statistiken von WindEurope für 2022.

**23** Deutschland verfügt über die größte Offshore-Kapazität aller Mitgliedstaaten. Bis Ende 2022 hatte Deutschland Offshore-Windparks mit einer Kapazität von 8,1 GW errichtet, hauptsächlich in der Nordsee. Im Juli 2022 erhöhte Deutschland seine Ziele im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie erheblich: auf 30 GW bis 2030, 40 GW bis 2035 und 70 GW bis 2045. Um diese Ziele zu erreichen, sind große Flächen zusätzlichen Meeresraums erforderlich.

**24** Die Niederlande haben 2007 mit der Aufstellung von Offshore-Windkraftanlagen in der Nordsee begonnen. Mit einer Kapazität von 3,2 GW verfügen die Niederlande derzeit über die zweitgrößte Gesamtkapazität im Bereich der Offshore-Windenergie in der EU. Die nationalen Ziele für erneuerbare Offshore-Energie wurden festgelegt, bevor es die EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie gab, und wurden 2022 überarbeitet, um sie mit dem Paket "Fit für 55" in Einklang zu bringen. Das jüngste Ziel besteht darin, etwa im Jahr 2030 eine installierte Kapazität von 21 GW zu erreichen, und wie in Deutschland wird dies in der bereits stark beanspruchten Nordsee einen großflächigen Meeresraum erfordern.

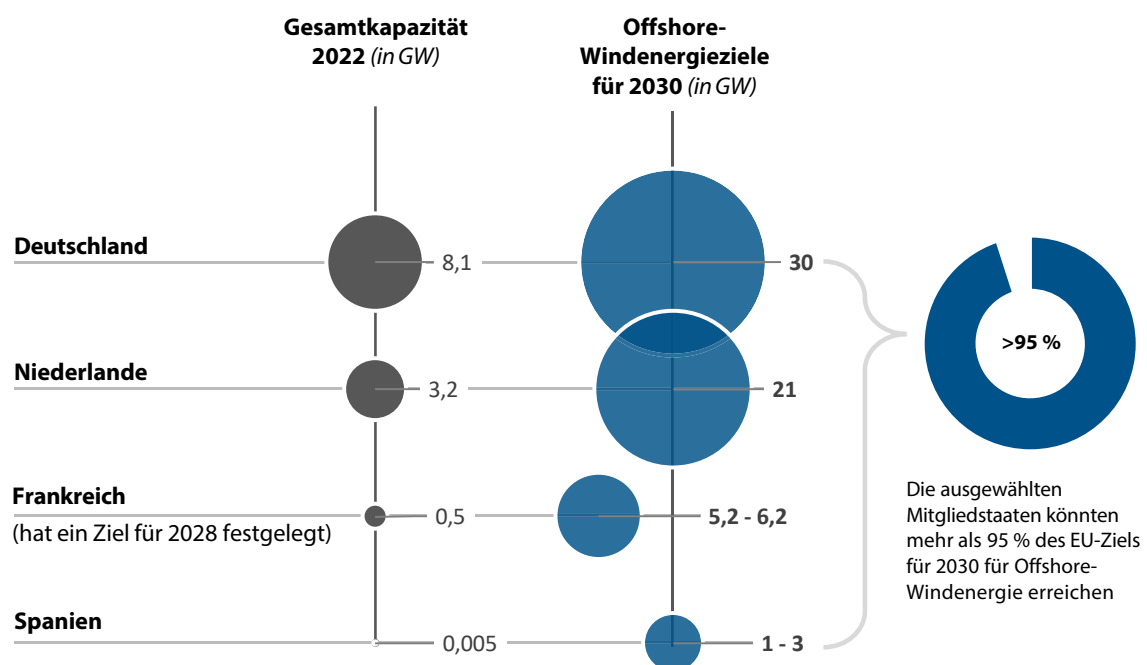
**25** Frankreich hat seine Offshore-Strategie 2009 festgelegt. Der erste kommerzielle Windpark (Saint-Nazaire) ist jedoch erst seit November 2022 voll funktionsfähig. Die Gesamtkapazität der erneuerbaren Offshore-Energie beläuft sich derzeit auf 482 MW. Das nationale Ziel im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie von bis zu 6,2 GW bis 2028 wurde 2020 kurz vor der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie angenommen und wurde seitdem nicht geändert. Im Februar 2022 verpflichtete sich Frankreich zu Offshore-Windenergie im Umfang von 40 GW bis 2050. Die langsame Entwicklung der erneuerbaren Offshore-Energie deutet darauf hin, dass zur Erreichung des entsprechenden Ziels ein deutlich schnellerer Ausbau der Anlagen für erneuerbare Offshore-Energie erforderlich sein wird.

**26** Der erste Versuch Spaniens, erneuerbare Offshore-Energie einzusetzen, erfolgte 2007. Die damals verfügbare bodenfesten Windtechnologie war nicht mit dem spanischen Festlandsockel kompatibel, der schmal und tief ist. Anfang 2023 gab es in Spanien keine größere kommerzielle Anlage für erneuerbare Offshore-Energie. Das derzeitige Ziel für erneuerbare Offshore-Energie für 2030 von bis zu 3 GW wurde 2021 gebilligt und trat mit der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie in Kraft. Spanien geht davon aus, dass sein Beitrag zum EU-Ziel für erneuerbare Energien hauptsächlich auf Onshore-Technologien beruhen wird – der Mitgliedstaat verweist auf sein Potenzial für Onshore-Windenergie und -Photovoltaik.

**27** In Deutschland und den Niederlanden waren die Auswirkungen der EU-Politik auf die nationalen Strategien und Ziele für erneuerbare Offshore-Energie begrenzt, da diese Länder ihre eigenen Maßnahmen bereits lange vor der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie eingeleitet hatten. In Spanien und Frankreich war die Klima- und Energiepolitik der EU als Beitrag zu den nationalen Strategien für erneuerbare Offshore-Energie nützlicher.

**28** Alle vier nationalen Pläne für erneuerbare Offshore-Energie, die der Hof bewertete, sollten zu den Klimazielen der EU beitragen. In **Abbildung 4** gibt der Hof einen Überblick über die nationalen Kapazitäten für erneuerbare Offshore-Energie und die entsprechenden Ziele für 2030 in diesen Mitgliedstaaten. Wenn sie erfolgreich umgesetzt würden, würden sie mehr als 95 % des für 2030 angestrebten EU-Ziels für Offshore-Windenergie abdecken, vor allem dank der Mitgliedstaaten, die den Sektor bereits vor der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie entwickelt hatten. Zum Zeitpunkt der Prüfung hatte von den vier vom Hof untersuchten Mitgliedstaaten nur Spanien ein Ziel für Meeresenergie festgelegt, das 6 % des EU-weiten Ziels für diese Technologie entspricht.

**Abbildung 4 – Überblick über die nationalen erneuerbaren Offshore-Energien im Jahr 2022 und Ziele für 2030 (in GW)**



Quelle: Europäischer Rechnungshof auf der Grundlage der nationalen Strategien für erneuerbare Offshore-Energie.

### **Bodenfeste Offshore-Windtechnologie ist gut etabliert, doch Meeresenergie ist im Rückstand**

**29** Erneuerbare Offshore-Energie kann mit verschiedenen Technologien erzeugt werden. In der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie sind die Ziele nach Offshore-Windenergie und Meeresenergie (Gezeiten- und Wellenenergie) aufgeschlüsselt.

**30** Derzeit befinden sich die einzelnen **Offshore-Energiotechnologien** in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Die **bodenfeste Windtechnologie** (siehe **Foto 1**) ist eine Technologie, die sich in der Vermarktungsphase befindet und derzeit am weitesten fortgeschritten ist. Im Jahr 2022 erreichte ihre Gesamtkapazität in der EU 16 GW<sup>10</sup>. Auf Ebene des europäischen Kontinents wurde bodenfeste Windtechnologie in den letzten zehn Jahren vor allem in der Nordsee entwickelt (siehe **Abbildung 5**). Die Technologiekosten sind im Laufe der Zeit erheblich **zurückgegangen**<sup>11</sup>, sodass die Energiequelle inzwischen wettbewerbsfähig ist. Von den vier geprüften Mitgliedstaaten haben Deutschland, Frankreich und die Niederlande ihre nationalen Offshore-Ziele auf der Grundlage bodenfester Offshore-Windtechnologie festgelegt.

**Foto 1 – Offshore-Windpark**

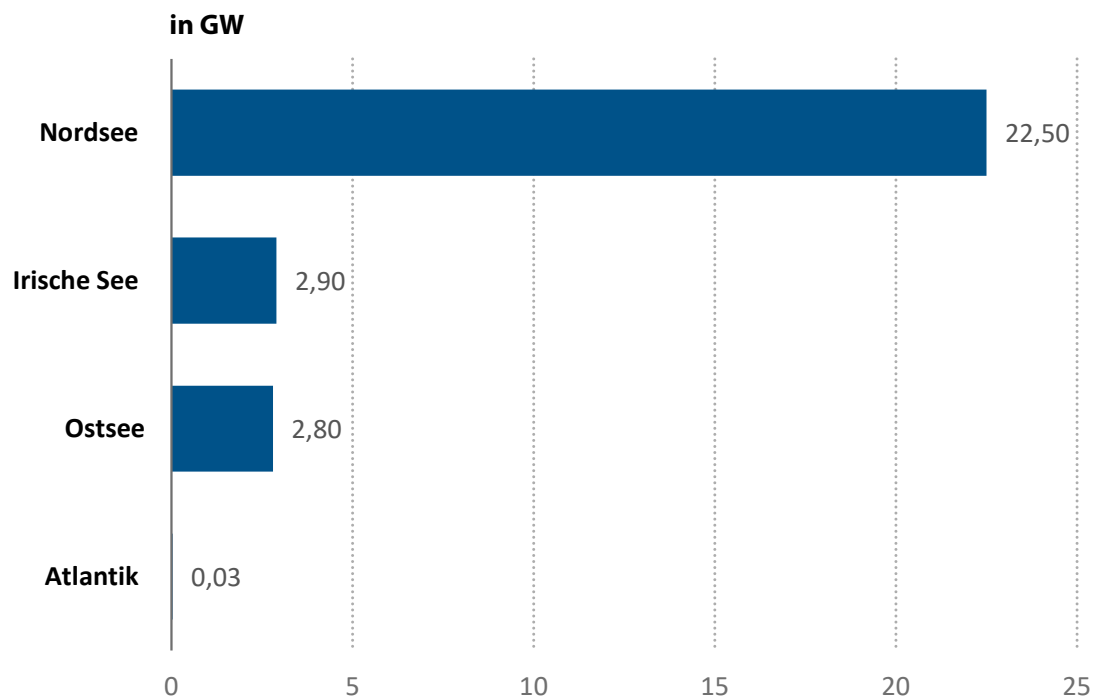


© stock.adobe.com/halberg

<sup>10</sup> WindEurope: Statistiken für 2022 und Ausblick auf 2023–2027.

<sup>11</sup> "Unleashing Europe's offshore wind potential", WindEurope, 2017.

**Abbildung 5 – Offshore-Windenergie nach Meeresbecken in Europa (EU- und Nicht-EU-Länder) Ende 2021**



Quelle: Europäischer Rechnungshof auf der Grundlage von Angaben von [WindEurope](#).

**31** Die meisten der bestehenden Offshore-Windparks wurden als nationale Projekte errichtet, die direkt mit der Küste verbunden sind. Gemäß der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie kann die künftige Entwicklung von Offshore-Windparks in Form sogenannter hybrider Projekte erfolgen, bei denen Offshore-Windparks an eine grenzüberschreitende Verbindungsleitung angeschlossen sind. Die ersten "Projekte für hybride Windparks" wurden kürzlich genehmigt (siehe [Kasten 1](#)).

## Kasten 1

### Hybride Offshore-Energieparks – kombinierte Netzlösung "Kriegers Flak"

Im Jahr 2020 haben Dänemark und Deutschland ein Verbindungsleitungsprojekt in der Ostsee in Betrieb genommen mit dem Ziel, die dänische Region Seeland über zwei Offshore-Windparks – den deutschen Windpark *Baltic 2* und den dänischen Windpark *Kriegers Flak* – mit dem deutschen Bundesland Mecklenburg-Vorpommern zu verbinden. Es ist weltweit das erste Projekt, bei dem Netzanschlüsse an Offshore-Windparks mit einer Verbindungsleitung zwischen zwei Ländern kombiniert werden. Das Projekt wurde aus dem Europäischen Energieprogramm zur Konjunkturbelebung finanziert.



Quelle: Europäischer Rechnungshof auf der Grundlage von Angaben von [Energinet](#).

**32** Angesichts der Pläne zur Entwicklung von bodenfester Windenergie auf nationaler Ebene sowie der technologischen Reife könnten die EU-weiten Ziele für die Offshore-Windenergie für 2030 unter der Bedingung erreicht werden, dass der jährliche Ausbau erheblich schneller voranschreitet<sup>12</sup>. Andererseits könnte der jüngste **Inflationsschub** die Entwicklung der Offshore-Windenergie verlangsamen.

**33** **Schwimmende Windtechnologie** ist eine attraktive Offshore-Technologie für tiefe Meeresbecken, da sie den Einsatz schwimmender Anlagen in Gewässern mit einer Tiefe von mehr als 50 Metern ermöglicht. Diese Technologie ist mit den Bedingungen in den Anrainerstaaten des Atlantiks, des Mittelmeers und potenziell des Schwarzen Meeres vereinbar.

**34** Bis Ende 2021 hatte die EU eine schwimmende Offshore-Windenergiekapazität von 27 MW installiert. Laut einer Studie der Gemeinsamen Forschungsstelle<sup>13</sup> aus dem Jahr 2022 wird eine Projektpipeline dazu führen, dass bis 2025 in den EU-Mitgliedstaaten schwimmende Anlagen mit einer Kapazität von 247 MW installiert werden. Darüber hinaus dürften die Kosten für schwimmende Windkraftanlagen dieser Studie zufolge bis zum Ende des laufenden Jahrzehnts erheblich sinken und mit den Kosten für bodenfeste Anlagen vergleichbar sein.

**35** Von den vier Mitgliedstaaten, die Gegenstand dieser Prüfung sind, entwickeln Frankreich und Spanien diese Technologie, und dem spanischen Offshore-Ziel für 2030 liegt hauptsächlich schwimmende Windtechnologie zugrunde. Diese Technologie befindet sich noch in der vorkommerziellen Phase, aber dank des Wissenstransfers aus dem Bereich der etablierten Offshore-Industrien und der zunehmenden Zahl schwimmender Windkraftprojekte entwickelt sie sich rasch und kann zu einer wichtigen Quelle erneuerbarer Offshore-Energie werden<sup>14</sup>.

---

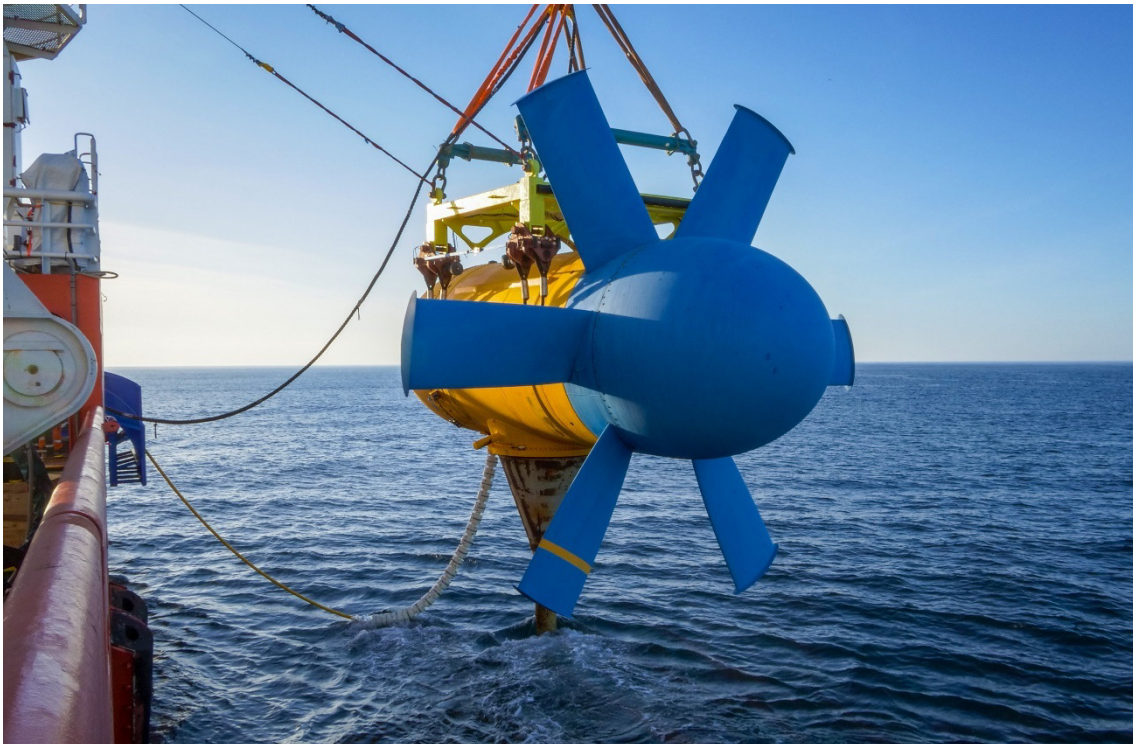
<sup>12</sup> GWEC, Global Offshore Wind [Report](#), 2022; Telsnig et al., 2022, Wind Energy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets, JRC130582.

<sup>13</sup> Telsnig et al., 2022, Wind Energy in the European Union – [2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets](#), JRC130582.

<sup>14</sup> WindEurope, [Position paper on Scaling up Floating Offshore Wind towards competitiveness](#), 2021; GWEC, [Floating Offshore Wind – a global opportunity](#), 2022.

**36** Die durch Gezeiten (siehe [Foto 2](#)) und Wellen erzeugte **Meeresenergie** kann eine wichtige Rolle im europäischen Energiemix spielen. Das Meer ist eine stabile und berechenbare Energiequelle, die zu unterschiedlichen Zeiten Offshore-Windenergie und Offshore-Solarenergie erzeugen kann und so dazu beiträgt, Stromangebot und -nachfrage miteinander in Einklang zu bringen.

### Foto 2 – Gezeitenturbine



Quelle: Balao für Sabella.

**37** Meeresenergietechnologien haben jedoch noch nicht die Phase der Kommerzialisierung erreicht und wurden auch nicht konsequent über lange Zeiträume hinweg getestet. Nach Angaben der Industrie ist dies auf den Mangel an wirksamer politischer Unterstützung, einschließlich Finanzierung, zurückzuführen<sup>15</sup>. Anfang 2023 belief sich die operative Meeresenergiekapazität in Europa auf 13 MW von insgesamt 43 MW kumulativer Demonstrationskapazität, die seit 2010 installiert wurde. Die übrigen Anlagen wurden nach Abschluss der Demonstrationsprojekte bzw. der damit verbundenen Forschungsprojekte stillgelegt.

---

<sup>15</sup> Ocean Energy: Key trends and statistics 2022, Ocean Energy Europe, 2023.

**38** In Spanien werden aufgrund der günstigen natürlichen Bedingungen zahlreiche Prototypen für Meeresenergie getestet, und in den geprüften Ländern sind die spanischen Behörden die einzigen, die ein spezifisches Ziel für Meeresenergie festgelegt haben.

**39** Eine breite kommerzielle Nutzung von Meeresenergie ist nicht vor 2030 zu erwarten und ihr Beitrag zur Erreichung der Ziele für erneuerbare Energien bis 2030 wird höchstwahrscheinlich marginal sein. Keiner der vier Mitgliedstaaten hat die Nutzung von Meeresenergie-technologien für künftige Anlagen ausgeschlossen, doch ihre Unterstützung beschränkt sich derzeit auf die Bereitstellung von Teststandorten.

### **Die EU-Finanzierung ist auf die Notwendigkeit technologischen Fortschritts im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie ausgerichtet**

**40** Die EU hat die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie seit fast vier Jahrzehnten über eine Vielzahl von Finanzierungsprogrammen gefördert. Der Hof ging davon aus, dass die Kommission – um EU-Gelder so wirksam wie möglich zu verwenden – den Bedarf ermitteln und EU-Mittel für Projekte bereitstellen würde, mit denen die ermittelten Herausforderungen angegangen werden. Er analysierte verschiedene EU-Mittel, die im Rahmen der geteilten und der direkten Mittelverwaltung zugewiesen wurden<sup>16</sup>, und konzentrierte sich anschließend auf die Aufbau- und Resilienzfazilität und die EIB.

**41** Es gibt kein zentrales Verzeichnis von EU-finanzierten Projekten zur Unterstützung der erneuerbaren Offshore-Energie. Die entsprechenden Informationen sind verfügbar und über verschiedene Datenbanken zu einzelnen EU-Förderprogrammen verteilt. Daher hat der Hof auf die verfügbaren Datenbanken<sup>17</sup> zugegriffen und alle identifizierbaren Projekte im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie analysiert, die seit 2007 aus dem EU-Haushalt finanziert wurden.

---

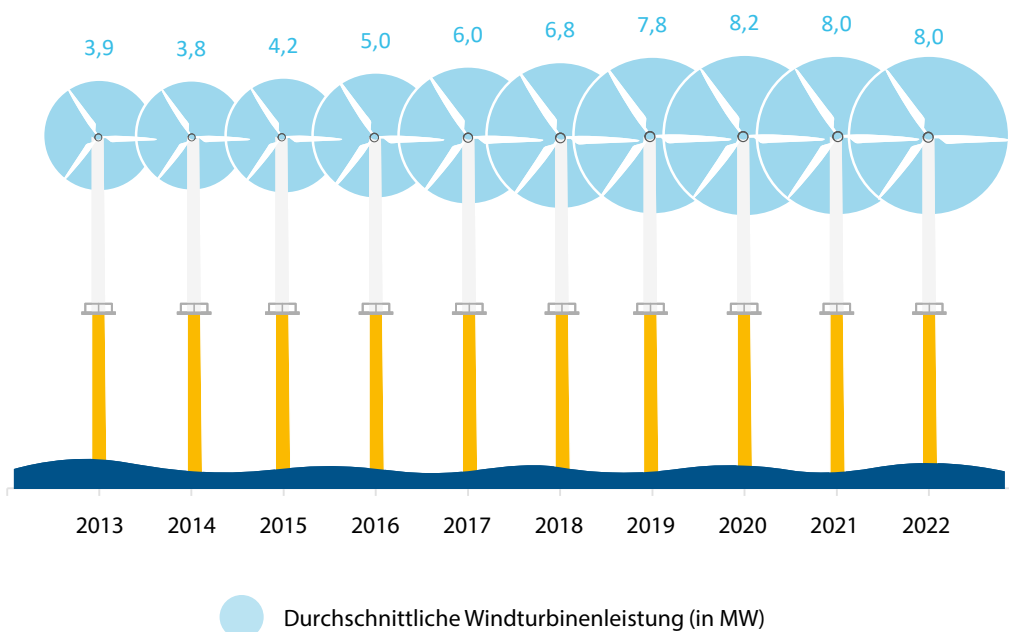
<sup>16</sup> NER 300, Fazilität "Connecting Europe", ESIF, RP7, Horizont 2020, Horizont Europa, Innovationsfonds, LIFE und EEPR.

<sup>17</sup> CEF, LIFE, Kohesio.eu, Cordis, Interreg, Überblick über die EU-Finanzierung für erneuerbare Offshore-Energien.

**42** Insgesamt ermittelte der Hof 496<sup>18</sup> EU-finanzierte Projekte zur Unterstützung von erneuerbarer Offshore-Energie. Die EU-Unterstützung belief sich auf insgesamt 2,3 Milliarden Euro. Die Projekte betrafen Wind-, Wellen- und Gezeitentechnologien sowie andere Offshore-Technologien wie schwimmende Solaranlagen.

**43** Die Kommission hat die wichtigsten Probleme ermittelt, die angegangen werden müssen, um die Leistung und Zuverlässigkeit der Offshore-Windenergie zu verbessern und die Kosten der Energieerzeugung zu senken. Technologische Fortschritte sollten beispielsweise durch die Herstellung leistungsfähigerer Turbinen erzielt werden (siehe [Abbildung 6](#)). Die Entwicklung schwimmender Windtechnologien wurde ebenfalls als Priorität genannt. Zu den nichttechnologischen Aspekten gehörten der Erwerb vertiefter Kenntnisse über die potenziellen Auswirkungen der Windenergie auf die Umwelt und eine größere gesellschaftliche Akzeptanz der Offshore-Windenergie.

**Abbildung 6 – Entwicklung der Turbinenleistung**



Quelle: Statistiken von WindEurope für 2022.

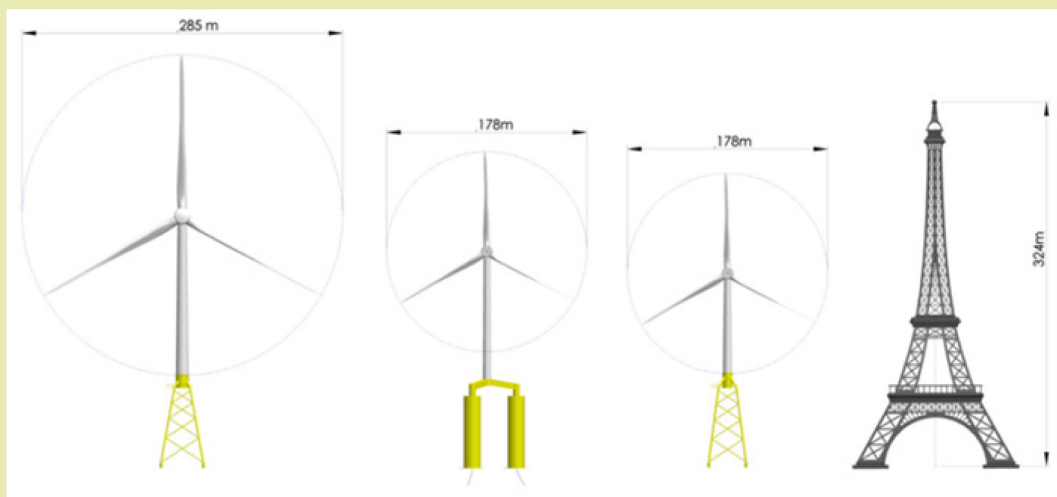
<sup>18</sup> Die Projekte überschneiden sich möglicherweise, was bedeutet, dass sie in Bezug auf Finanzmittel und Anzahl nicht kumulativ sind.

**44** Unter den 496 EU-finanzierten Projekten, die der Hof ermittelte, gab es 281 Projekte zur Unterstützung von Offshore-Windkraftanlagen (einschließlich schwimmender Windkraftanlagen) mit einem Gesamtbudget von 1,7 Milliarden Euro. Ziel der Projekte war die Förderung der Windturbinentechnologie (siehe **Kasten 2**), die Unterstützung von Tests und Demonstrationen oder die Optimierung des Herstellungsprozesses mit dem letztendlichen Ziel, Lösungen anzubieten, die kosteneffizient in industriellem Maßstab eingesetzt werden könnten. Der Hof ist der Auffassung, dass diese Projekte dem ermittelten Bedarf entsprachen. Andere Aspekte, wie die ökologischen und sozialen Auswirkungen der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie, wurden in geringerem Maße berücksichtigt.

## Kasten 2

### Größere Offshore-Windturbinen, die im Rahmen eines von der EU finanzierten Projekts entwickelt wurden

INNWIND ist ein EU-finanziertes Projekt mit einem Budget von 20 Millionen Euro, das aus dem Siebten Forschungsrahmenprogramm finanziert und zwischen 2012 und 2017 durchgeführt wurde. Projektziel war es, den Konstruktionsentwurf von Offshore-Windturbinen mit einer Leistung von 10–20 MW zu entwickeln. Wie das Projekt gezeigt hat, würde der Übergang von der konventionellen Offshore-Turbine mit einer Kapazität von 5 MW zu einem Modell von 10–20 MW zu einer Kostensenkung von 30 % führen, wodurch sich die Offshore-Windkrafttechnologie der Marktreife nähern würde. Im Rahmen des Projekts wurden auch neuartige schwimmende Windturbinen produziert und getestet.



Quelle: [innwind.eu](http://innwind.eu).

**45** Die Ziele zur Förderung der Entwicklung der Meeresenergie wurden 2016 vereinbart und waren vorrangig darauf ausgerichtet, Meeresenergie wirtschaftlich tragfähig zu machen. Der Hof ermittelte 176 EU-finanzierte Projekte zur Förderung der Meeresenergie mit einem Gesamtbudget von 502 Millionen Euro. Die meisten Projekte zielten darauf ab, die Technologie voranzubringen, wobei ein deutlicher Schwerpunkt auf ihrer Markteinführung lag (siehe **Kasten 3**). Die meisten Projekte führten zur Schaffung von Prototypen und Demonstrationssystemen.

### Kasten 3

#### Ein EU-finanziertes Projekt zur Förderung der Entwicklung der Meeresenergie

**PLOCAN** auf den Kanarischen Inseln wurde 2007 mit Mitteln in Höhe von 7,1 Millionen Euro aus dem EFRE finanziert. Es handelt sich um eine multifunktionale, technisch-wissenschaftliche Offshore-Plattform, die Experimente und die Erprobung neuer Technologien (einschließlich erneuerbarer Offshore-Energie) unterstützt. Die Plattform beherbergt mehrere andere von der EU finanzierte Demonstrationsprojekte wie PLOTEC (thermische Meeresenergie), RedSub Electrical (Verbindung von Meeresenergie), X1 WIND, FLOTANT und PivotBuoy (schwimmende Windkraftanlagen).



Quelle: *Plataforma Oceánica de Canarias* (Ozeanplattform der Kanarischen Inseln).

**46** Der Hof analysierte auch die EU-Unterstützung unter dem Gesichtspunkt des Technologie-Reifegrads (*Technology Readiness Level*, [TRL](#)) auf der Grundlage von Horizont-2020-Projekten in den vier geprüften Mitgliedstaaten. Der TRL ist eine Skala von 1 bis 9 zur Schätzung der Technologiereife, wobei TRL 1 Grundlagenforschung ist und TRL 9 bedeutet, dass sich das tatsächliche System im operativen Umfeld bewährt hat und Scale-ups möglich sind.

**47** Der Hof stellte fest, dass der Schwerpunkt der meisten Horizont-2020-Projekte (77 % in Bezug auf die Anzahl der Projekte und 68 % in finanzieller Hinsicht) darauf lag, die TRL-6-Barriere zwischen der Test- und der operativen Phase zu überbrücken. Daher waren die EU-Mittel hauptsächlich auf Projekte ausgerichtet, die zum Ziel hatten, die Technologie durch die Demonstrationsphase hindurch bis in die (vor)kommerzielle Phase zu bringen.

**48** Die EU hat 2009 das Europäische Energieprogramm zur Konjunkturbelebung aufgelegt, um Projekte in wichtigen Bereichen der Energiewende, einschließlich der Offshore-Windenergie, zu finanzieren. Mit dem Programm wurden neun Offshore-Windenergieprojekte mit einem Gesamtbudget von 565 Millionen Euro gefördert. Sechs dieser Projekte betrafen die großtechnische Erprobung, die Herstellung und den Einsatz innovativer Turbinen und Offshore-Fundamentstrukturen. Mit den übrigen drei Projekten wurde die Integration großer Mengen von Windenergie ins Netz unterstützt.

**49** Was die Projekte zur Integration von Windenergie ins Netz betrifft, so wurden zwei der drei Projekte abgeschlossen (siehe [Kasten 1](#)). Von den sechs Projekten für Offshore-Turbinen und -Strukturen wurden fünf abgeschlossen<sup>19</sup>. Sie lieferten innovative Lösungen, z. B. in Bezug auf die Turbinen und Fundamente von Windkraftanlagen. Die übrigen beiden Projekte wurden abgeschlossen, ohne dass Ergebnisse erzielt worden wären.

**50** Der Hof untersuchte, ob die Küstenmitgliedstaaten planen, die Aufbau- und Resilienzfazilität zur Finanzierung von Investitionen in erneuerbare Offshore-Energie zu nutzen. Von den 22 Küstenmitgliedstaaten planen 11<sup>20</sup>, ihre nationalen Aufbau- und Resilienzpläne als Gelegenheit zur Förderung erneuerbarer Offshore-Energie zu nutzen. Der Schwerpunkt der nationalen Pläne liegt auf der Offshore-Windenergie. Italien und Polen haben Ziele für die installierte Kapazität festgelegt, während die neun anderen Länder

---

<sup>19</sup> [COM\(2022\) 385](#).

<sup>20</sup> Belgien, Bulgarien, Estland, Griechenland, Spanien, Italien, Litauen, Niederlande, Polen, Rumänien und Finnland.

Reformen zugesagt haben, z. B. Änderungen ihrer geltenden Rechtsvorschriften, um den Ausbau von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie zu erleichtern.

**51** Der Hof ermittelte 48 Projekte<sup>21</sup> zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie, die von der EIB im Zeitraum 2007–2022 unterstützt wurden, mit einen unterzeichneten Finanzierungsbetrag von insgesamt 14,4 Milliarden Euro. Dabei nutzte sie ihre Eigenmittel sowie in 23 Fällen die Finanzierung im Rahmen der Portfoliogarantie oder des Risikoteilungsmechanismus verschiedener EU-Finanzinstrumente wie dem EFSI, InnovFin EDP (Energie-Demonstrationsprojekte) und der Fazilität für Finanzierungen auf Risikoteilungsbasis. Diese 48 Projekte zielten darauf ab, die Offshore-Energiekapazität der EU um 10,4 GW zu erhöhen<sup>22</sup>. Während die meisten der 48 Projekte bodenfeste Windenergie betrafen, ging es bei vier neueren Projekten um schwimmende Windparks, zwei Projekte unterstützten FEI-Programme von Unternehmen und ein Projekt betraf Wellenenergiekonverter.

### **Der Einsatz erneuerbarer Offshore-Energie ist mit praktischen, sozialen und ökologischen Herausforderungen verbunden, die noch nicht ausreichend angegangen wurden**

**52** Die europäischen Meere werden in großem Umfang für Schifffahrt, Fischerei, Energieerzeugung, Erholung und Tourismus genutzt. Die nationale maritime Raumplanung sollte die nationalen Behörden bei der Zuweisung von Meeresraum für verschiedene Nutzungen unterstützen, wobei Konflikte vermieden und die Umwelt geschützt werden sollten.

**53** Gemäß der [Richtlinie zur maritimen Raumplanung](#) müssen die Mitgliedstaaten nationale maritime Raumordnungspläne erstellen, um die bestehende und künftige Nutzung ihrer Meeresgewässer, einschließlich Anlagen für erneuerbare Energien, zu ermitteln bzw. festzulegen. Die Frist für die Erstellung nationaler maritimer Raumordnungspläne endete am 31. März 2021.

---

<sup>21</sup> Auf der Grundlage der Daten, die mit Stand von November 2022 auf der [Website](#) der EIB/des EIF verfügbar waren.

<sup>22</sup> Belgien, Dänemark, Deutschland, Spanien, Frankreich, Niederlande, Portugal und Vereinigtes Königreich.

**54** Die Kommission erkennt die wichtige Rolle der maritimen Raumplanung für die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie an. In der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie<sup>23</sup> fordert die Kommission die Mitgliedstaaten auf, die maritime Raumplanung zu nutzen, um die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie zu planen, die ökologische, soziale und wirtschaftliche Nachhaltigkeit zu bewerten, die Koexistenz mit anderen Tätigkeiten sicherzustellen und zu gewährleisten, dass die Öffentlichkeit den geplanten Ausbau akzeptiert. Der Hof untersuchte, ob die Kommission die Mitgliedstaaten bei der Umsetzung der Richtlinie zur maritimen Raumplanung unterstützt hat. Er analysierte darüber hinaus, ob und wie die nationalen Behörden die Herausforderungen im Zusammenhang mit der nachhaltigen Nutzung erneuerbarer Offshore-Energie ermittelt und bewältigt haben.

### **Die Kommission unterstützt die nationalen Behörden bei der Umsetzung der Richtlinie über die maritime Raumplanung, indem sie Leitlinien bereitstellt und Wissen weitergibt**

**55** Angesichts der Bedeutung der maritimen Raumplanung für die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energien ging der Hof davon aus, dass die Kommission die Umsetzung der Richtlinie zur maritimen Raumplanung durch verschiedene Maßnahmen und EU-finanzierte Projekte erleichtern würde.

**56** Er stellte fest, dass die Kommission zahlreiche Maßnahmen ergriff, mit denen die nationalen Behörden bei der Umsetzung der Richtlinie zur maritimen Raumplanung im Allgemeinen und bei der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie im Besonderen unterstützt werden sollten. So hat sie beispielsweise eine [Plattform zur maritimen Raumplanung](#) für den Austausch von Wissen und Erfahrungen eingerichtet, Leitlinien für die Bewältigung von Konflikten mit Sektoren ausgearbeitet, die im Wettbewerb mit erneuerbaren Offshore-Energien stehen, und bewährte Verfahren für die Mehrfachnutzung des maritimen Raums und die grenzüberschreitende Zusammenarbeit veröffentlicht.

**57** Darüber hinaus ermittelte der Hof 59 EU-finanzierte Projekte mit Bezug zur maritimen Raumplanung, die sich mit der Verbindung zwischen der maritimen Raumplanung und dem Einsatz erneuerbarer Offshore-Energie befassen. Für diese 59 Projekte wurden Mittel in Höhe von 156 Millionen Euro bereitgestellt.

---

<sup>23</sup> [COM\(2020\) 741](#), Abschnitt 4.

**58** Die meisten Projekte betreffen Offshore-Windparks; nur sechs beziehen sich ausdrücklich auf andere Technologien. Die meisten Projekte befassen sich mit dem Naturschutz und zielen darauf ab, Daten zu sammeln und Wissen auszutauschen, um das Meeresökosystem besser zu verstehen.

### **Die maritime Raumplanung erleichtert die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie, führt jedoch keine Lösung von Nutzungskonflikten herbei**

**59** Der Hof bewertete, ob die EU-Richtlinie zur maritimen Raumplanung für die geprüften Mitgliedstaaten von Nutzen war und ob ihre nationalen Pläne als Instrument dienten, mit dem Gebiete für die Planung erneuerbarer Offshore-Energie ausgewiesen wurden. Der Hof prüfte ferner, ob sich die gemeinsame Nutzung des Meeresraums in den nationalen maritimen Raumordnungsplänen widerspiegelte und ob mit diesen Plänen bestehende und potenzielle Konflikte zwischen erneuerbarer Offshore-Energie und Fischerei ermittelt und angegangen wurden.

**60** Deutschland und die Niederlande nutzten maritime Raumordnungspläne bereits lange vor der Annahme der entsprechenden Richtlinie, die nur geringe Auswirkungen auf die nationalen Verfahren hatte. In Frankreich trat 2017 die landesweite Strategie zur Verwaltung der maritimen Raumplanung in Kraft, mit der die Richtlinie zur maritimen Raumplanung und die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie der EU umgesetzt wurden. Die Richtlinie zur maritimen Raumplanung veranlasste auch die spanischen Behörden, ein strategisches Dokument zu erstellen, in dem alle relevanten menschlichen Tätigkeiten berücksichtigt sind. Zum Zeitpunkt der Prüfung des Hofes hatte Spanien seinen nationalen maritimen Raumordnungsplan noch nicht angenommen. Der Plan wurde im Februar 2023, also fast zwei Jahre nach Ablauf der Frist, angenommen.

**61** In allen vier nationalen maritimen Raumordnungsplänen, die der Hof prüfte, waren Zonen angegeben, die potenziell für die erneuerbare Offshore-Energie genutzt werden konnten (siehe [Anhang I](#)). Bei der Ausweisung potenzieller Gebiete für erneuerbare Offshore-Energie definieren die Behörden zunächst die Gebiete für Offshore-Windenergie in räumlicher und zeitlicher Hinsicht. Diese Gebiete werden unter Berücksichtigung technischer Kriterien wie der Windgeschwindigkeit und anderer Meeresnutzungen ausgewiesen. Die Gebiete werden dann einer vorläufigen Bewertung unterzogen, um den optimalen Standort für eine Offshore-Anlage zu bestimmen.

**62** In der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie wird darauf hingewiesen, dass die erneuerbare Offshore-Energie eine Koexistenz mit vielen anderen Tätigkeiten führen kann und sollte, darunter Fischerei, Aquakultur sowie Erhaltung und Wiederherstellung der Natur. Der Hof stellte fest, dass der Grundsatz der Koexistenz in alle vier von ihm untersuchten nationalen maritimen Raumordnungspläne integriert ist, es jedoch nur wenige Projekte mit einer wirtschaftlich tragfähigen gemeinsamen Nutzung innerhalb von Windparks gibt. So haben die niederländischen Behörden beispielsweise einem Unternehmen eine Genehmigung zur Erprobung neuer Methoden für den Offshore-Muschelanbau im Windpark Borssele 3 erteilt.

**63** Die Fischerei ist ein wichtiger Sektor für die Küstenregionen, und in den EU-Gewässern gibt es zahlreiche Fischfanggebiete. Im Rahmen der [Gemeinsamen Fischereipolitik](#) der EU sind die Verwaltung der europäischen Fischereiflotten und die Erhaltung der Fischbestände geregelt. Sie befasst sich jedoch nicht speziell mit Fischerei und Aquakultur in und um Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie. Die Kommission hat [Studien](#) durchgeführt und Leitlinien dazu herausgegeben, wie potenzielle Konflikte – auch mit dem Fischereisektor – bei der Nachfrage nach Meeresraum angegangen werden können. Diese Studien sind hilfreiche Instrumente, um die nationalen Behörden bei der Zuweisung von Meeresraum an verschiedene Nutzer zu unterstützen.

**64** Den verfügbaren Studien<sup>24</sup> zufolge betreffen die Konflikte den räumlichen Ausschluss der Fischerei aus dem für Offshore-Windparks genutzten Gebiet. Aus Sicherheitsgründen (z. B. Risiko eines Zusammenstoßes) dürfen Fischereifahrzeuge nur unter bestimmten Bedingungen in Gebiete einfahren, in denen erneuerbare Offshore-Energie erzeugt wird (z. B. 500 Meter Pufferzone um die entsprechenden Anlagen herum), d. h. die Einfahrt ist ihnen theoretisch nicht untersagt.

**65** Höhere Zielvorgaben der EU für erneuerbare Offshore-Energie werden zur Entwicklung von Anlagen auf See führen. Dies kann zu einer schrittweisen Einschränkung des Zugangs zu Fanggebieten führen, wodurch die Einnahmen aus der Fischerei sinken könnten und der Wettbewerb zwischen den Fischern stärker werden könnte<sup>25</sup>. Dabei ist zwar ein Anstieg der Fischpopulation in größerem Maßstab ungewiss, doch wurde in Gebieten, die für die

---

<sup>24</sup> Gee et al., 2019, [Addressing conflicting spatial demands in MSP](#); Van Hoey et al., 2018, [Overview of the effects of offshore wind farms on fisheries and aquaculture](#); Dupont et al., 2020, [Recommendations for positive interactions between offshore wind farms and fisheries](#).

<sup>25</sup> Ebd.

Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie genutzt werden, mitunter ein Anstieg der Fischdichte beobachtet<sup>26</sup>, was auf potenzielle Vorteile für die Fischerei hindeutet.

**66** Der Hof stellte fest, dass Konflikte zwischen den beiden Sektoren nach wie vor ungelöst sind und in den geprüften Mitgliedstaaten auf unterschiedliche Weise gehandhabt werden. So wurden beispielsweise in Spanien und den Niederlanden die für die Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie genutzten Gebiete umgestaltet, um etwaige Überschneidungen mit der Fischerei mit grundberührendem Fanggerät zu minimieren. In Frankreich sind Bauträger von Offshore-Windenergieanlagen verpflichtet, die Fischer für finanzielle Verluste zu entschädigen. In Spanien und Frankreich, zwei Ländern mit starkem Fischereisektor, konnten die Bedenken der Fischer durch die Konsultationen zu den Gebieten, in denen künftig erneuerbare Offshore-Energie erzeugt werden soll, noch nicht ausgeräumt werden, und im Zuge der Bewertung einzelner Projekte könnte es erneut zu Widerstand gegen die Offshore-Energie kommen.

### **Die Küstenmitgliedstaaten konsultieren einander, es gibt jedoch nur selten Zusammenarbeit im Rahmen gemeinsamer Projekte im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie**

**67** Gemäß der Richtlinie zur maritimen Raumplanung sind die an Meeresgewässer angrenzenden Mitgliedstaaten im Rahmen des Planungsverfahrens zur Zusammenarbeit angehalten<sup>27</sup>. Der Hof untersuchte, ob die geprüften Mitgliedstaaten einander während des Prozesses der Ausarbeitung der maritimen Raumordnungspläne konsultiert haben, ob die Mitgliedstaaten auf Ebene der Meeresbecken zusammenarbeiten und ob diese Zusammenarbeit zu gemeinsamen Projekten im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie geführt hat.

**68** Alle vier vom Hof geprüften Mitgliedstaaten hatten im Rahmen der Ausarbeitung ihrer Pläne andere nationale Behörden von Ländern konsultiert, die an dieselben Meeresbecken angrenzen. Dadurch konnten die meisten der potenziellen die Abgrenzung betreffenden Konfliktthemen gelöst und die Behörden im Nachbarland über die geplanten Offshore-Anlagen für erneuerbare Energien informiert werden. Darüber hinaus arbeiten die meisten EU-Küstenanrainer im Rahmen verschiedener regionaler Organisationen zusammen, in denen Vertreter der nationalen Behörden zusammenkommen.

---

<sup>26</sup> Galparsoro et al., 2022, [Reviewing the ecological impacts of offshore wind farms](#).

<sup>27</sup> Artikel 11 der [Richtlinie 2014/89/EU](#).

**69** Die Nordsee-Energiekooperation (*North Seas Energy Cooperation, NSEC*), eine freiwillige Organisation, die sich aus den Nordseeländern<sup>28</sup> und der Kommission zusammensetzt, wurde mit dem Ziel gegründet, den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie zu erleichtern. Im April 2023 unterzeichneten sieben an der Nordsee gelegene Mitgliedstaaten<sup>29</sup>, Norwegen und das Vereinigte Königreich die Erklärung von Ostende, in der das Ziel für die Offshore-Windenergie auf 120 GW bis 2030 und 300 GW bis 2050 festgelegt wurde.

**70** Ziel der EU-Strategie für den Ostseeraum ist es, den Anteil erneuerbarer Energien in der Region zu erhöhen. Im August 2022 vereinbarten die Regierungen von acht Ostsee-Anrainerstaaten<sup>30</sup>, die installierte Offshore-Kapazität bis 2030 auf 19,6 GW zu erhöhen.

**71** Der Aktionsplan für den Atlantik befasst sich mit der Bedeutung erneuerbarer Meeresenergie in der Region. Er enthielt ein spezifisches Ziel zur Förderung erneuerbarer Offshore-Energie und führte zur Einrichtung einer eigenen Arbeitsgruppe für erneuerbare Offshore-Energie.

**72** Die Entwicklung der erneuerbaren Offshore-Energie im Mittelmeer verläuft schleppend. Der Einsatz von Offshore-Windkraftanlagen in diesem Meeresbecken ist aufgrund der tiefen Gewässer komplexer. Das derzeitige Potenzial des Meeresbeckens umfasst Pilotprojekte für schwimmende Anlagen zur Erzeugung von Offshore-Wind-, -Wellen- und -Gezeitenenergie. Die Zusammenarbeit auf regionaler Ebene erfolgt über verschiedene Organisationen wie den Verband der Energieregulierungsbehörden im Mittelmeerraum.

**73** Zwei EU-Mitgliedstaaten, Bulgarien und Rumänien, grenzen an das Schwarze Meer, das sie sich mit Georgien, Moldau, Russland, der Türkei und der Ukraine teilen. Im Jahr 2019 billigten alle Schwarzmeerländer die Erklärung des Ministertreffens von Bukarest zur gemeinsamen maritimen Agenda für das Schwarze Meer.

---

<sup>28</sup> Belgien, Dänemark, Deutschland, Irland, Frankreich, Luxemburg, Niederlande, Schweden und Norwegen.

<sup>29</sup> Belgien, Dänemark, Deutschland, Irland, Frankreich, Luxemburg und Niederlande.

<sup>30</sup> Dänemark, Deutschland, Estland, Lettland, Litauen, Polen, Finnland und Schweden.

**74** Die [Verordnung](#) über die transeuropäischen Energienetze enthält ein eigenes Kapitel über die Entwicklung von Offshore-Netzen. Im Januar 2023 [vereinbarten](#) in diesem Zusammenhang 23 EU-Länder<sup>31</sup> unverbindliche Ziele für die Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie bis 2050 mit Zwischenzielen für 2030 und 2040 in jedem der fünf Meeresbecken der EU. Insgesamt streben sie an, bis 2030 eine Kapazität von rund 111 GW und bis 2050 eine Kapazität von 281 bis 354 GW zu erreichen. Der Hof stellte fest, dass in vielen Ländern die genauen Ziele für erneuerbare Offshore-Energie noch festgelegt werden müssen, insbesondere mit Blick auf die Zeit nach 2030 (neun Länder). In einigen Fällen (z. B. in den Niederlanden oder Frankreich) liegen die vereinbarten Ziele unter dem in den nationalen Strategien festgelegten Niveau.

**75** Trotz zahlreicher Kooperationsforen sind grenzüberschreitende Projekte im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie noch nicht gängige Praxis, auch wenn einige Mitgliedstaaten in jüngster Zeit Maßnahmen ergriffen haben, um politische Verpflichtungen in die Tat umzusetzen. Dänemark und die Niederlande haben beispielsweise vereinbart, gemeinsame Forschungstätigkeiten zur Entwicklung eines Nordsee-Windkraft-Drehkreuzes ([North Sea Wind Power Hub](#)) durchzuführen.

### **Ungeeignete Genehmigungsverfahren bremsen den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie in einigen Mitgliedstaaten**

**76** Langwierige nationale Genehmigungsverfahren sind eines der größten nichttechnischen Hindernisse für den Ausbau erneuerbarer Energien in Europa<sup>32</sup>. Der Hof analysierte verschiedene nationale Verfahren, um festzustellen, wie die Behörden der Mitgliedstaaten mit diesem Problem umgehen.

**77** Die Genehmigungsverfahren unterscheiden sich in den vier geprüften Mitgliedstaaten. In Deutschland und den Niederlanden ist das Verfahren im Einklang mit den EU-Vorschriften gestrafft<sup>33</sup>, gemäß denen eine zentrale Anlaufstelle für die Genehmigung von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien erforderlich ist. So ist z. B. in Deutschland eine einzige Stelle für die Entwicklung und Durchführung der vorläufigen Bewertung von Gebieten für den Bau und Betrieb von Offshore-Windenergie zuständig und genehmigt auch Projektanträge (einschließlich aller damit zusammenhängenden Entscheidungen). In den

---

<sup>31</sup> Alle EU-Mitgliedstaaten außer Tschechien, Ungarn, Österreich und der Slowakei.

<sup>32</sup> Siehe beispielsweise Sonderbericht [08/2019](#), "Wind- und Solarenergie für die Stromerzeugung: um die EU-Ziele zu erreichen, sind erhebliche Anstrengungen nötig", Ziffern 60 - 61.

<sup>33</sup> Artikel 16 der [Richtlinie \(EU\) 2018/2001](#).

Niederlanden ist das Genehmigungsverfahren eines der kürzesten in der EU, und die Zeit zwischen der Ausschreibung für Offshore-Windparks und der Inbetriebnahme dauert bis zu viereinhalb Jahre.

**78** Frankreich hat eine der längsten Vorlaufzeiten in Europa für die Genehmigung von Offshore-Windkraftanlagen (bis zu 11 Jahre) und hat noch keine zentrale Anlaufstelle eingerichtet. In Spanien stammen die Vorschriften für Genehmigungen aus dem Jahr 2007 und werden derzeit überarbeitet. Da es in spanischen Gewässern bisher keine gewerbliche Anlage zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie gibt, liegen keine Erfahrungen mit einem Genehmigungsverfahren für solche Projekte vor.

**79** Der Industrie zufolge<sup>34</sup> stellen langwierige Genehmigungsverfahren ein hohes Risiko dar. Langwierige und vielschichtige Genehmigungsverfahren führen zu höheren Kosten und verzögern somit die Schaffung eines erfolgreichen Offshore-Windenergiemarkts.

**80** Die Kommission hat die nationalen Behörden aktiv dabei unterstützt, die Genehmigungsverfahren für erneuerbare Energien zu beschleunigen. Wie im [REPowerEU](#)-Plan dargelegt, hat die Kommission Änderungen der Erneuerbare-Energien-Richtlinie vorgeschlagen<sup>35</sup>. Gemäß dem Vorschlag müssen die Mitgliedstaaten "'go-to'-Gebiete für erneuerbare Energien" an Land oder auf See ausweisen. Mit der vorgeschlagenen Überarbeitung wird auch der Annahme Rechnung getragen, dass erneuerbare Energien von überwiegendem öffentlichen Interesse sind. Dadurch könnten neue Projekte mit sofortiger Wirkung eine vereinfachte Umweltverträglichkeitsprüfung durchlaufen. Die vorgeschlagenen Änderungen wurden zum Zeitpunkt der Prüfung des Hofes erörtert. Im Dezember 2022 nahm der Rat eine Verordnung<sup>36</sup> zur Festlegung vorübergehender Notfallvorschriften an, um den Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien zu beschleunigen. Diese Verordnung umfasst Bestimmungen über das Verfahren zur Genehmigungserteilung, die auch für erneuerbare Offshore-Energie gelten.

---

<sup>34</sup> Siehe beispielsweise [WindEurope](#) oder [GWEC](#).

<sup>35</sup> [COM\(2022\) 222](#).

<sup>36</sup> [Verordnung \(EU\) 2022/2577 des Rates](#).

## Die sozialen Auswirkungen der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie wurden noch nicht umfassend berücksichtigt

**81** Gemäß der Richtlinie zur maritimen Raumplanung sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, bei der Ausarbeitung und Umsetzung ihrer maritimen Raumplanung soziale Aspekte in Erwägung zu ziehen<sup>37</sup>. Gemäß der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie ist erneuerbare Offshore-Energie nur dann nachhaltig, wenn sie keine negativen Auswirkungen auf den sozialen Zusammenhalt hat<sup>38</sup>. Der Hof überprüfte, ob im Rahmen des Prozesses der maritimen Raumplanung die soziale Dimension der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie ermittelt und berücksichtigt wurde.

**82** Die Entwicklung der erneuerbaren Offshore-Energie wird erhebliche soziale Auswirkungen in Bezug auf Beschäftigung, Infrastruktur und Dienstleistungen haben. Das Wachstum des Sektors ist erheblich: Im Jahr 2020 waren 77 000 Personen direkt und indirekt in der Offshore-Windenergiebranche beschäftigt<sup>39</sup>, gegenüber weniger als 400 im Jahr 2009. In Deutschland ist die Zahl der in diesem Sektor arbeitenden Personen am höchsten, gefolgt von Dänemark, den Niederlanden und Belgien.

**83** Die Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte entlang der gesamten Lieferkette wird für den weiteren Ausbau des Sektors von entscheidender Bedeutung sein. Im Jahr 2021 sahen sich 30 % der Unternehmen im Sektor der erneuerbaren Offshore-Energie mit einem Fachkräftemangel konfrontiert<sup>40</sup>. Eine Möglichkeit, Menschen für die Beschäftigung im Sektor der erneuerbaren Offshore-Energie zu gewinnen, besteht darin, das Umschulungs- und Weiterbildungspotenzial für vorhandene Arbeitnehmer auszuloten, die zuvor im Öl- und Gassektor tätig waren. So könnten auch die negativen Auswirkungen der rückläufigen Wirtschaftsentwicklung im Öl- und Gassektor abgefedert werden. Im Jahr 2020 rief die Kommission eine Initiative namens [Kompetenzpakt](#) ins Leben, um die Entwicklung von Kompetenzen – auch im [Sektor der erneuerbaren Offshore-Energie](#) – zu fördern.

**84** Es besteht jedoch die Gefahr, dass Arbeitsplätze im Fischereisektor aufgrund des Wachstums im Sektor der erneuerbaren Offshore-Energie verloren gehen. Die Fischer äußern [Bedenken](#) hinsichtlich des Mangels an alternativen Beschäftigungsmöglichkeiten und begrenzter Umschulungsmöglichkeiten. Der Hof konnte keine von der Kommission erstellte

---

<sup>37</sup> Artikel 5 Absatz 1 der [Richtlinie 2014/89/EU](#).

<sup>38</sup> [COM\(2020\) 741](#), Abschnitt 4.

<sup>39</sup> [Blue economy report](#), 2022.

<sup>40</sup> Ebd.

Quantifizierung der wichtigsten wirtschaftlichen Auswirkungen auf die Fischerei ausfindig machen, die sich aus der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie ergeben.

**85** Es gibt nur wenige Studien zu den sozioökonomischen Auswirkungen der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie, wenngleich die Kommission kürzlich damit begonnen hat, dieses Thema zu untersuchen. In den meisten Fällen erkennen die nationalen Behörden das Potenzial zur Schaffung von Arbeitsplätzen, das sich aus der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energien ergibt. Die spanischen Behörden planen Maßnahmen, um bessere Kenntnisse über die Auswirkungen von Offshore-Anlagen auf die Fischerei zu erlangen. Frankreich und die Niederlande hatten eine Analyse der sozioökonomischen Auswirkungen der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energien durchgeführt, doch lagen die Ergebnisse zum Zeitpunkt der Prüfung des Hofes noch nicht vor.

**86** Die gesellschaftliche Akzeptanz erneuerbarer Offshore-Energie ist ein wichtiger Faktor, der sich auf die Dauer der Errichtung einer Anlage zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie auswirken kann. In Frankreich beispielsweise verzögerte sich die Entwicklung von Offshore-Windparks durch Proteste vor allem von Anwohnern, Fischern und Umwelt-NGOs. Für die ersten genehmigten sechs Projekte zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie mussten sich die französischen Gerichte mit 50 Streitsachen befassen. In jüngster Zeit haben die französischen Behörden ihre Bemühungen um eine Vertiefung des Dialogs mit verschiedenen Interessenträgern, einschließlich Fischern, intensiviert und auch die Gerichtsverfahren vereinfacht, um das Verfahren zu beschleunigen.

### **Das Versorgungsrisiko bei Rohstoffen kann den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie verlangsamen**

**87** Die Entwicklung von Technologien zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie erfordert kritische Rohstoffe, insbesondere seltene Erden. Diese sind derzeit für die Herstellung von Dauermagneten für Windturbinenanlagen erforderlich<sup>41</sup>, und die Nachfrage nach diesen knappen Ressourcen nimmt ständig zu<sup>42</sup>.

---

<sup>41</sup> Alves Dias et al., 2020, [The role of rare earth elements in wind energy and electric mobility](#), JRC122671.

<sup>42</sup> Carrara et al., 2020, [Raw materials demand for wind and solar PV technologies in the transition towards a decarbonised energy system](#), JRC119941.

**88** Derzeit werden kritische Rohstoffe fast ausschließlich von China geliefert<sup>43</sup>, das auch eine entscheidende Rolle bei der Herstellung von Dauermagneten für Windturbinenanlagen spielt und fast 90 % des weltweiten Bedarfs deckt. Die Kommission hat kürzlich das Gesetz zu kritischen Rohstoffen<sup>44</sup> vorgeschlagen, um die Entwicklung der Inlandskapazitäten zu unterstützen und die Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit der Lieferketten für kritische Rohstoffe in der EU zu stärken. Darüber hinaus leitete sie eine Aufforderung zur Einreichung von Projektvorschlägen zur Finanzierung von Forschungsarbeiten zur Entwicklung innovativer Lösungen ein, mit denen der Einsatz von Rohstoffen im Rahmen von sauberen Technologien verringert werden soll.

**89** Die Abhängigkeit der EU von Rohstoffen kann zu Engpässen führen und lässt angesichts der derzeitigen geopolitischen Spannungen Bedenken hinsichtlich der Versorgungssicherheit aufkommen. Die Verstärkung des Kreislaufprinzips, einschließlich der Recyclingfähigkeit, ist langfristig von entscheidender Bedeutung.

### **Die Auswirkungen von Offshore-Anlagen auf die Meeresumwelt wurden nicht angemessen ermittelt, analysiert oder angegangen**

**90** Die EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie fördert die Koexistenz erneuerbarer Offshore-Energie und biologischer Vielfalt. Ferner wird darin betont, dass der Ausbau von Offshore-Anlagen im Einklang mit dem Umweltrecht der EU erfolgen muss<sup>45</sup>. Der Strategie zufolge würden für den erforderlichen Ausbau der Offshore-Windenergie weniger als 3 % des europäischen Meeresraums benötigt, weshalb dieser mit der EU-Biodiversitätsstrategie vereinbar sei.

**91** Eine der größten Herausforderungen ist die Bewertung der kumulativen Auswirkungen auf die Meeresumwelt, die sich aus der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie und ihrer Wechselwirkung mit anderen menschlichen Tätigkeiten auf See ergeben. Kumulative Auswirkungen sind solche, die durch frühere, gegenwärtige und künftige Tätigkeiten zusammengekommen verursacht werden<sup>46</sup>, die nicht ausschließlich mit einem Sektor in Zusammenhang stehen und alle Arten menschlicher Tätigkeit in einem bestimmten Gebiet

---

<sup>43</sup> Telsnig et al., 2022, "Wind Energy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets", JRC130582.

<sup>44</sup> COM(2023) 160.

<sup>45</sup> COM(2020) 741, Abschnitt 1.

<sup>46</sup> Mitteilung C(2020) 7730 der Kommission, "Leitfaden zu Windkraftprojekten und den Naturschutzvorschriften der EU".

betreffen. Die Bewertung der kumulativen Wirkungen aller menschlichen Tätigkeiten auf See ist in der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie<sup>47</sup> als Anforderung festgelegt.

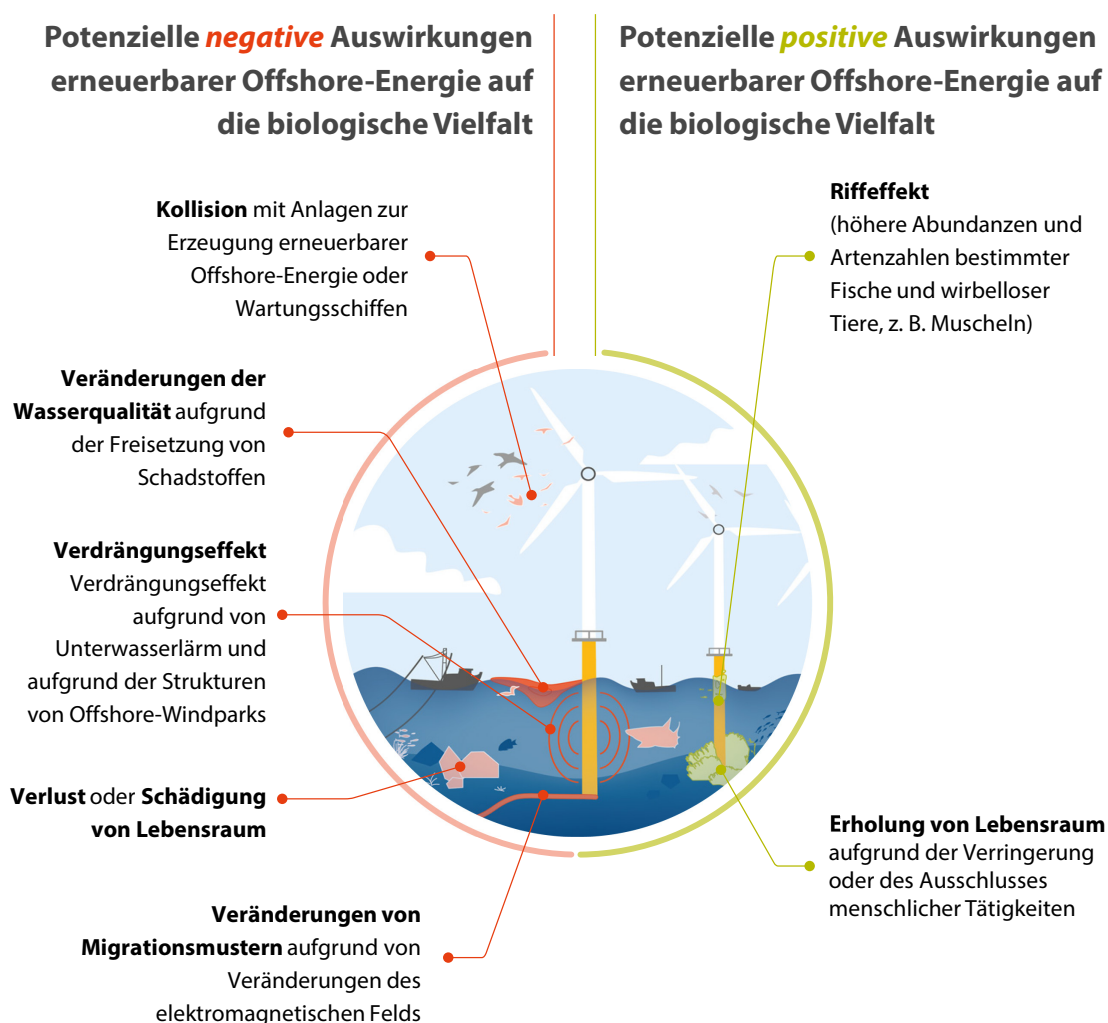
**92** Auf der Grundlage einer Durchsicht von Fachliteratur (siehe [Anhang II](#)) ermittelte der Hof die Umweltauswirkungen von Offshore-Anlagen. Er überprüfte ferner, ob die nationalen Behörden und die Kommission die potenziellen kumulativen Folgen des geplanten Ausbaus erneuerbarer Offshore-Energie analysiert und diesen Rechnung getragen hatten.

**93** Den vorliegenden Studien zufolge kann die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie sowohl negative als auch positive Umweltauswirkungen haben (siehe [Abbildung 7](#)). Diese Auswirkungen hängen von der Art der verwendeten Technologie und der Lebenszyklusphase der Anlage ab. Der Standort, der im Falle von Windenergie für einen Zeitraum von bis zu 40 Jahren vergeben werden kann, ist von entscheidender Bedeutung für die potenziellen Auswirkungen sowohl auf die Meeresumwelt als auch auf das Leben über dem Meer.

---

<sup>47</sup> Artikel 8 Absatz 1 Buchstabe b Ziffer ii der [Richtlinie 2008/56/EG](#).

## Abbildung 7 – Überblick über die Umweltauswirkungen von erneuerbarer Offshore-Energie



Quelle: Europäischer Rechnungshof auf der Grundlage der Durchsicht von Fachliteratur.

**94** Mögliche kumulative Auswirkungen können zu einer Verdrängung von Arten, Veränderungen der Populationsstruktur, Veränderungen bei der Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln oder Veränderungen der Wanderungsmuster führen (siehe **Kasten 4**). Auch den Auswirkungen auf die Umwelt muss Rechnung getragen werden, wobei ein gewisses Maß an Unsicherheit aufgrund der bislang unbekannten Folgen des Klimawandels und der sich daraus ergebenden Umweltveränderungen zu berücksichtigen ist, die sich auf die biologische Vielfalt und die Ökosysteme der Meere auswirken werden.

## Kasten 4

### Meeresbiodiversität in Gefahr

Der Schweinswal, eine in Teilen des Atlantiks und der Ostsee lebende Art, ist gemäß der Habitat-Richtlinie geschützt. Es gibt Hinweise darauf, dass Offshore-Windparks negative Auswirkungen auf das Tier sowohl auf individueller Ebene als auch auf Populationsebene haben, wie z. B. Verdrängung insbesondere in Bauphasen, was schwerwiegende Auswirkungen auf die Gesundheit der Tiere hat. Es gibt auch Anzeichen für positive Auswirkungen, z. B. eine erhöhte Präsenz von Schweinswalen in Windparks, da Nahrung verfügbar ist oder keine Fischereifahrzeuge vorhanden sind<sup>48</sup>.



© stock.adobe.com/Colette

**95** In einer Studie<sup>49</sup> aus dem Jahr 2022 wurde versucht, die potenziellen Umweltauswirkungen erneuerbarer Offshore-Energie zu erfassen und zu analysieren. Die Analyse zeigt, dass einige durch die Offshore-Energieerzeugung ausgelöste Stressfaktoren Auswirkungen innerhalb eines großen Radius haben können, wenngleich die größten kumulativen Auswirkungen in unmittelbarer Nähe der Offshore-Anlagen auftreten.

<sup>48</sup> Tethys, Harbor Porpoises and Offshore Wind Energy, *Science summary*, 2017.

<sup>49</sup> Galparsoro et al., 2022, Mapping potential environmental impacts of offshore renewable energy.

**96** In der Studie wird auch hervorgehoben, dass in der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie zwar behauptet wird, dass für das Erreichen der Klimaziele für 2030 weniger als 3 % des europäischen Meeresraums benötigt würden, dabei jedoch nicht berücksichtigt werde, dass der Einsatz erneuerbarer Offshore-Energie einen wesentlich größeren Anteil bestimmter Lebensraumtypen und ihrer biologischen Vielfalt beeinflussen könnte.

**97** In den vom Hof durchgeführten Befragungen von NGOs wurde unter anderem auf die Unsicherheit in Bezug auf die kumulativen Umweltauswirkungen hingewiesen. Auch die Wissenslücken, die eine Vorhersage der Umweltauswirkungen künftiger Offshore-Anlagen erschweren, wurden angesprochen (siehe [Kasten 5](#)).

### Kasten 5

#### **Saint-Brieuc, ein Beispiel für einen Offshore-Windpark, der Umweltbedenken aufwirft**

Die auf dem Migrationskorridor Atlantik-Ärmelkanal gelegene Bucht von Saint-Brieuc ist ein unter dem Gesichtspunkt der biologischen Vielfalt besonders schutzbedürftiges Gebiet. Sie beherbergt viele Vogelarten, auch solche, die geschützt oder ernsthaft vom Aussterben bedroht sind.

Der Windpark befindet sich in unmittelbarer Nähe zu sieben Natura-2000-Gebieten. Die französischen Behörden waren der Auffassung, dass es allgemeinen Umweltstudien zufolge keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das lokale Meeresökosystem gibt. Sie wiesen das Gebiet für den künftigen Windpark 2011 aus. Der Bau ist im Gange, und der Park dürfte 2023 in Betrieb genommen werden.

Um den Bau dieses Windparks zu ermöglichen, wurden insgesamt 59 Ausnahmeregelungen erteilt, die eine Schädigung geschützter Arten (5 Arten von Meeressäugtieren und 54 Vogelarten) ermöglichen. 2021 legte der französische Nationalrat für Naturschutz ([CNP](#)) eine [Stellungnahme](#) vor, in der er den Standpunkt vertrat, dass der Schutz der biologischen Vielfalt nicht ausreichend berücksichtigt worden sei, als die französischen Behörden über den Standort des Windparks entschieden.

*Quelle:* Europäischer Rechnungshof auf der Grundlage seines Austauschs mit den nationalen Behörden und Interessenträgern.

**98** Der Hof stellte fest, dass die Kommission keine Schätzung der Umweltauswirkungen vornahm, die sich aus dem in ihrer Strategie vorgeschlagenen Ausbau der erneuerbaren Offshore-Energie ergeben könnten. Dies hätte es der Kommission ermöglicht, die Umweltauswirkungen, die sich aus der Umsetzung der Ziele ihrer Strategie ergeben, zu bewerten und potenziell negative Auswirkungen besser abzuwägen und abzumildern.

**99** Alle vier geprüften Mitgliedstaaten wenden bei der Ausweisung von Gebieten, die für Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie geeignet sind, Umweltkriterien an. Darüber hinaus werden die nationalen maritimen Raumordnungspläne einer strategischen Umweltprüfung unterzogen, und für einzelne geplante Anlagen ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich. Diese Prüfungen beschränken sich auf das Gebiet unter der Gerichtsbarkeit des jeweiligen Mitgliedstaats und berücksichtigen nicht die kumulativen Umweltauswirkungen auf Ebene des Meeresbeckens.

**100** Auf nationaler Ebene gab es verschiedene Lösungen, um potenzielle nachteilige Umweltauswirkungen zu ermitteln und zu minimieren (siehe [Kasten 6](#)). Minderungsmaßnahmen auf Projektebene tragen ebenfalls dazu bei, die durch eine Anlage zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie verursachten Umweltschäden zu verringern. Dazu können die Abschaltung von Windkraftanlagen während der Brut- oder Migrationszeit von Vögeln, die Gewährleistung sicherer Vogelkorridore zwischen den Anlagen oder die Schalldämmung von Windturbinen gehören.

## Kasten 6

### Beispiele für bewährte Verfahren zur Ermittlung von Umweltauswirkungen

Die [niederländischen Behörden](#) haben den Umweltschutz als zusätzliches, nichtpreisliches Kriterium in die Prüfung der Anträge für den Offshore-Windpark *Hollandse Kust (west) Kavel VI* aufgenommen. Ziel war der Bau eines Offshore-Windparks, der sich so wenig wie möglich auf die Natur und die biologische Vielfalt der Meere auswirken würde. Die Konstruktion des Windparks, der den Zuschlag erhielt, ist "naturinklusiv" und umfasst beispielsweise den Bau von Riffstrukturen auf dem Meeresboden oder die Zuweisung eines Abschnitts, in dem die Windturbinen weit voneinander entfernt sind, sodass Vögel sicher zwischen ihnen fliegen können.

Quelle: Netherlands Enterprise Agency.

**101** Ausgehend von der gesichteten Fachliteratur stellte der Hof jedoch fest, dass zahlreiche Umweltaspekte im Zusammenhang mit dem geplanten Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie erst noch erkannt werden müssen. Es liegen unzureichende empirische Daten sowie nur begrenzte Kenntnisse über andere als nordische Tierarten und Arten von Meeresumwelt vor, da sich die meisten der vorliegenden Studien auf Offshore-Anlagen in der Nordsee beziehen. Der Hof ist der Auffassung, dass angesichts der bestehenden menschlichen Tätigkeiten auf See und des Umfangs des geplanten Ausbaus erneuerbarer Offshore-Energie von derzeit 16 GW installierter Kapazität bis zu den geplanten 61 GW im Jahr 2030 und darüber hinaus die ökologischen Auswirkungen auf die marine Tier- und Pflanzenwelt erheblich sein können und von der Kommission und den Mitgliedstaaten nicht ausreichend berücksichtigt wurden.

## Schlussfolgerungen und Empfehlungen

**102** Insgesamt gelangte der Hof zu dem Schluss, dass die Maßnahmen der EU, einschließlich der EU-Finanzierung, zur Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie, insbesondere von Offshore-Windenergie, beigetragen haben. Die Wachstumsziele sind jedoch ambitioniert und möglicherweise nur schwer zu erreichen, und die Gewährleistung der sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie bleibt eine Herausforderung.

**103** Insbesondere stellte der Hof fest, dass in der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie der Bedarf gut ermittelt wurde und die Ziele für erneuerbare Offshore-Energie auf ein ehrgeiziges Niveau von 61 GW installierter Kapazität bis 2030 und von 340 GW bis 2050 festgesetzt wurden (Ziffern 17 - 20). Drei der vier geprüften Mitgliedstaaten sahen einen groß angelegten Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie vor und planen, einen erheblichen Beitrag zu den EU-weiten Zielen zu leisten (Ziffern 23 - 26 und 28).

**104** Der Kommission zufolge wurde in den nationalen Energie- und Klimaplänen das Potenzial erneuerbarer Offshore-Energie nicht ermittelt. Dies sollte mit der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie in Angriff genommen werden. Der Hof stellte fest, dass die EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie für Mitgliedstaaten wie Frankreich und Spanien, die erst jetzt mit der Einführung erneuerbarer Offshore-Energie beginnen, besonders nützlich war, da sie dazu führt, dass ambitioniertere nationale Maßnahmen zur Offshore-Entwicklung getroffen werden. Andere, wie die Niederlande und Deutschland, hatten ihre Politik bereits lange vor der Einführung von EU-Zielen festgelegt, sodass deren Wirkung begrenzt war (Ziffer 27).

**105** In ihrer Strategie schlug die Kommission Ziele für erneuerbare Offshore-Energie vor, aufgeschlüsselt nach Technologien. Die EU-Ziele für 2030 für Offshore-Windkraftanlagen werden in den nationalen Plänen für erneuerbare Offshore-Energie gut widerspiegelt und sehen deren großmaßstäblichen Ausbau vor. Angesichts der nationalen Pläne und der technologischen Reife könnten diese Ziele unter der Bedingung erreicht werden, dass der jährliche Ausbau erheblich schneller voranschreitet und die ermittelten Herausforderungen angegangen werden. Allerdings spiegeln sich die Ziele für Meeresenergie nur selten auf Ebene der Mitgliedstaaten wider, und der Beitrag der Meeresenergie zu den EU-weiten Zielen für 2030 wird höchstwahrscheinlich marginal sein (Ziffern 30 - 39). Die Bemühungen der Kommission und der Mitgliedstaaten auf Ebene der Meeresbecken konzentrieren sich auf den Ausbau der Offshore-Windenergie; deutlich weniger Maßnahmen sind hingegen auf die Meeresenergie ausgerichtet (Ziffern 69 - 70 und 74).

**106** Im Laufe der Jahre wurden aus dem EU-Haushalt 2,3 Milliarden Euro zur Förderung von Technologien für erneuerbare Offshore-Energie bereitgestellt. Der Sektor wird unterstützt, indem EU-Mittel für Projekte bereitgestellt werden, die hauptsächlich auf den technologischen Fortschritt ausgerichtet sind und auf die Vermarktung von Offshore-Technologien sowohl für Wind- als auch Meeresenergie abzielen (Ziffern [42](#), [44](#) - [51](#) und [57](#) - [58](#)).

## **Empfehlung 1 – Die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie vorantreiben**

---

Um den Ausbau der erneuerbaren Offshore-Energie voranzutreiben, sollte die Kommission

- a) im Zuge ihrer Bewertung der Entwürfe der nationalen Energie- und Klimapläne die Mitgliedstaaten auffordern, ihre nationalen Ziele für erneuerbare Offshore-Energie in diese Pläne aufzunehmen, und zwar aufgeschlüsselt nach Technologieart;
- b) Initiativen zur Förderung von Offshore-Windenergie und insbesondere von Meeresenergietechnologien auf Ebene der Meeresbecken einleiten und unterstützen.

**Zieldatum für die Umsetzung: Ende 2024 für Buchstabe a und Ende 2025 für Buchstabe b**

**107** Die maritime Raumplanung ist ein notwendiges Instrument für die Zuweisung von Meeresraum für verschiedene Arten der Nutzung. Der Hof stellte fest, dass die Kommission die nationale maritime Raumplanung erleichtert hat, indem sie potenzielle Konflikte ermittelt, Orientierungshilfe bereitgestellt und EU-Mittel zielgerichtet für Bereiche eingesetzt hat, die für die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energien entscheidend sind (Ziffer [56](#)). Länder, die beim Einsatz erneuerbarer Offshore-Energie weniger weit fortgeschritten sind, haben gerade erst begonnen, die maritime Raumplanung als Instrument für die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie zu nutzen (Ziffern [60](#) - [61](#)).

**108** Der Hof stellte ferner fest, dass das Konzept der gemeinsamen Nutzung des Meeresraums zwar gefördert wird, die Koexistenz verschiedener Sektoren mit dem Sektor der erneuerbaren Offshore-Energien jedoch noch nicht gängige Praxis ist (Ziffer [62](#)). Insbesondere muss der ungelöste Konflikt mit der Fischerei in einigen Ländern besser angegangen werden, um die Koexistenz beider Sektoren zu gewährleisten (Ziffern [64](#) - [66](#)).

**109** Mitgliedstaaten, die sich dieselben Gewässer teilen, konsultieren einander bei der Erstellung ihrer maritimen Raumordnungspläne, haben aber selten gemeinsame Projekte im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie geplant. Dies führt zu verpassten Chancen, wenn es darum geht, den knappen Meeresraum effizienter zu nutzen und die negativen Umweltauswirkungen der Offshore-Anlagen so gering wie möglich zu halten (Ziffern 67 - 75).

**110** Ungeeignete Genehmigungsverfahren können den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie verlangsamen. Der Hof stellte fest, dass sich diese Verfahren und ihre Dauer in den geprüften Mitgliedstaaten erheblich unterscheiden. Die jüngsten von der Kommission und dem Rat vorgeschlagenen legislativen Änderungen zielen darauf ab, diese Engpässe zu beseitigen und die erforderlichen Verwaltungsverfahren zu beschleunigen (Ziffern 76 - 80).

**111** Bislang wurden die sozioökonomischen Auswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Offshore-Energie nicht eingehend genug untersucht. Die Schaffung von Arbeitsplätzen wird einer der Vorteile sein, und die meisten Mitgliedstaaten haben Schätzungen bezüglich dieses Potenzials vorgenommen. Es ist jedoch eine differenziertere Analyse des Qualifikationsbedarfs, einschließlich des Bedarfs an Umschulung und Weiterqualifizierung der im Offshore-Energiesektor beschäftigten Personen, erforderlich. Die möglichen negativen Auswirkungen der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie auf den Fischereisektor müssen besser ermittelt und angegangen werden (Ziffern 82 - 86).

**112** Die EU ist bei den Rohstoffen, die für den Einsatz sauberer Offshore-Technologien erforderlich sind, stark von Drittländern abhängig – insbesondere von China. Die hohe Abhängigkeit von importierten Rohstoffen kann das Tempo der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie beeinflussen und sich auf die Verwirklichung der EU-Ziele für erneuerbare Offshore-Energie auswirken. Die Kommission hat kürzlich eine Verordnung zu kritischen Rohstoffen vorgeschlagen und leitet Forschungsarbeiten zur Kreislauffähigkeit der Offshore-Windenergie ein – eine Frage, die bisher noch nicht gut ausgelotet wurde (Ziffern 87 - 89).

**113** Das geplante Wachstum der erneuerbaren Offshore-Energie stellt unter dem Aspekt der ökologischen Nachhaltigkeit eine Herausforderung dar. Im Rahmen ihres Vorschlags der EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie hat die Kommission die potenziellen Umweltauswirkungen nicht abgeschätzt. Der Hof stellte fest, dass zahlreiche Umweltaspekte im Zusammenhang mit dem geplanten Einsatz erneuerbarer Offshore-Energie erst noch erkannt werden müssen. Er ist der Auffassung, dass angesichts der bestehenden menschlichen Tätigkeiten auf See und des Umfangs des geplanten Ausbaus erneuerbarer Offshore-Energie in den kommenden Jahren von derzeit 16 GW installierter Kapazität auf 61 GW im Jahr 2030 und darüber hinaus die ökologischen Auswirkungen auf die marine Tier-

und Pflanzenwelt erheblich sein können und nicht ausreichend berücksichtigt wurden (Ziffern 91 - 101).

## **Empfehlung 2 – Die Herausforderungen im Zusammenhang mit der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie besser in Angriff nehmen**

---

Die Kommission sollte die Mitgliedstaaten bei der Bewältigung von Herausforderungen unterstützen, die sich negativ auf die Entwicklung der erneuerbaren Offshore-Energie in der EU auswirken können. Insbesondere sollte die Kommission

- a) die potenziellen Beschäftigungs-, Qualifikations- und sozialen Auswirkungen der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie bewerten – für den Offshore-Energiesektor und für andere Meeresnutzer, namentlich im Bereich der Fischerei;
- b) aufbauend auf der vorgeschlagenen Verordnung zu kritischen Rohstoffen die Ergebnisse der laufenden Forschung zur Kreislauffähigkeit bekannt machen und ihre Übernahme durch die Industrie beobachten;
- c) ihre Unterstützung der Mitgliedstaaten in den Bereichen Ermittlung, Schätzung und Bewältigung der Auswirkungen, die Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie auf die Ökosysteme und die Biodiversität haben, ergänzen, indem die kumulativen Auswirkungen auf Ebene der Meeresbecken einbezogen werden.

**Zieldatum für die Umsetzung: Ende 2025 für Buchstabe a und Ende 2027 für Buchstaben b und c**

Dieser Bericht wurde von Kammer I unter Vorsitz von Frau Joëlle Elvinger, Mitglied des Rechnungshofs, in ihrer Sitzung vom 5. Juli 2023 in Luxemburg angenommen.

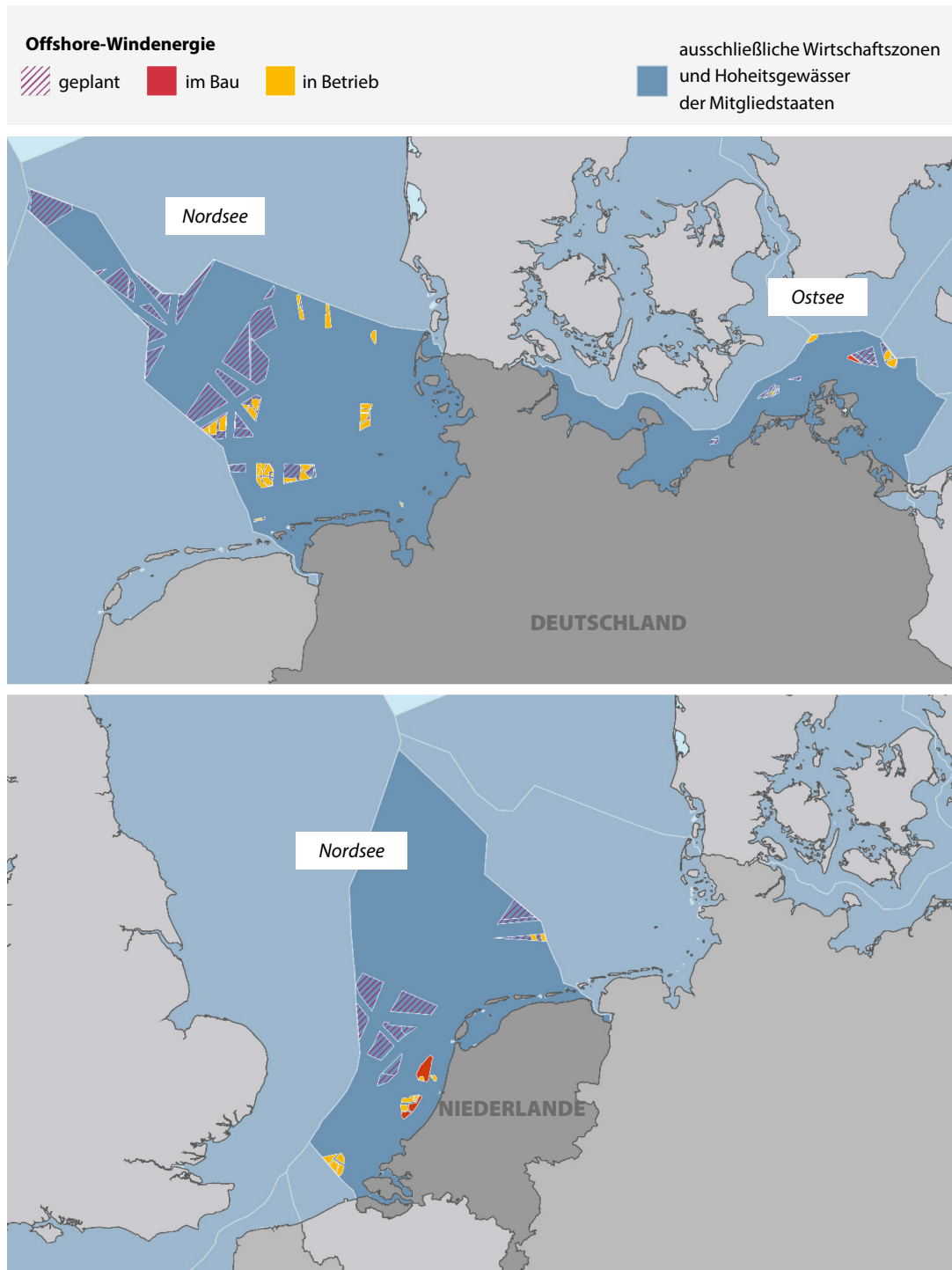
*Für den Rechnungshof*

Tony Murphy  
Präsident

# Anhänge

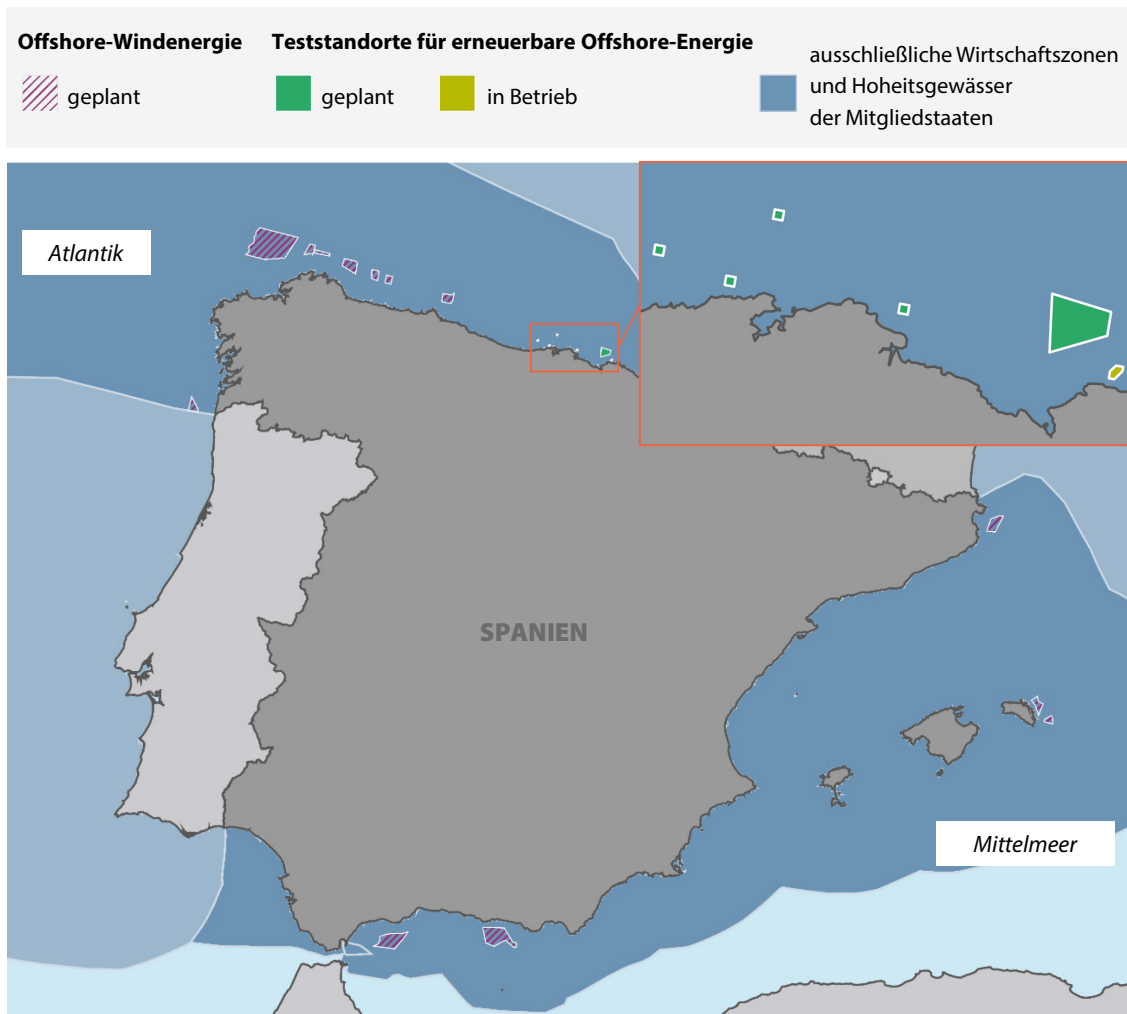
## Anhang I – Anlagen für erneuerbare Offshore-Energie in den geprüften Mitgliedstaaten

### Offshore-Windanlagen in Deutschland und den Niederlanden Ende 2022



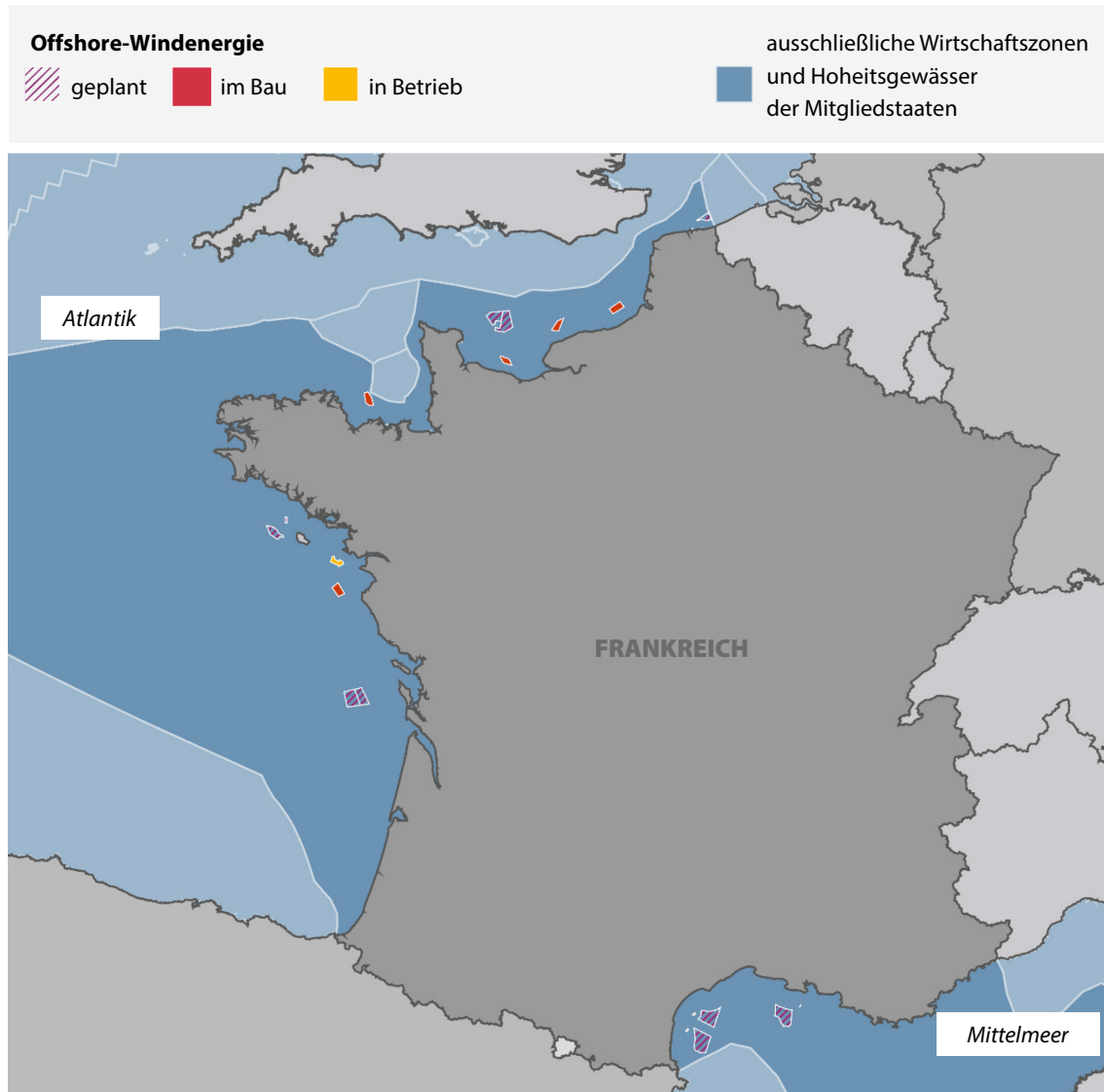
Quelle: Europäischer Rechnungshof auf der Grundlage von Daten der nationalen Behörden und von EMODNET.

## FEI-Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Wind- und Meeresenergie in Spanien Ende 2022



Quelle: Europäischer Rechnungshof auf der Grundlage von Daten der nationalen Behörden und von EMODNET.

## Offshore-Windanlagen in Frankreich Ende 2022



Quelle: Europäischer Rechnungshof auf der Grundlage von Daten der nationalen Behörden und von EMODNET.

## Anhang II – Liste ausgewählter Studien über die Umweltauswirkungen erneuerbarer Offshore-Energie

- Garthe et al., 2023, Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern.
- Galparsoro et al., 2022, Mapping potential environmental impacts of offshore renewable energy.
- Galparsoro et al., 2022, Reviewing the ecological impacts of offshore wind farms.
- Willsteed et al., 2018, Obligations and aspirations: A critical evaluation of offshore wind farm cumulative impact assessments.
- Gasparatos et al., 2017, Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy.
- Dannheim et al., 2019, Benthic effects of offshore renewables: identification of knowledge gaps and urgently needed research.
- Kastelein et al., 2013, Behavioural responses of a harbour porpoise to playbacks of broadband pile driving sounds, Marine Environmental Research.
- Environmental 2020 State of the Science Report: Environmental Effects of Marine Renewable Energy Development Around the World . Bericht für *Ocean Energy Systems* (OES).
- WindEUrope: "Wind energy and the environment".
- Tethys; 2022, "Marine Renewable Energy: An introduction to Environmental Effects".

# Abkürzungen

**ESI-Fonds:** europäische Struktur- und Investitionsfonds

**NECP:** *National energy and climate plan* (nationaler Energie- und Klimaplan)

**RP7:** Siebtes Forschungsrahmenprogramm

# Glossar

**Bodenfeste Windtechnologie:** Stromerzeugungsmethode, bei der Offshore-Windkraftturbinen auf festen Fundamenten im Flachwasser eingesetzt werden.

**Demonstrationsprojekt:** Projekt zum Nachweis der technischen Tragfähigkeit einer neuen Technologie oder eines neuen Ansatzes.

**Direkte Mittelverwaltung:** Verwaltung eines EU-Fonds oder EU-Programms ausschließlich durch die Kommission im Unterschied zur geteilten oder indirekten Mittelverwaltung.

**Europäische Struktur- und Investitionsfonds:** die fünf wichtigsten EU-Fonds zur gemeinsamen Unterstützung der wirtschaftlichen Entwicklung in der gesamten EU im Zeitraum 2014–2020: der Europäische Fonds für regionale Entwicklung, der Europäische Sozialfonds, der Kohäsionsfonds, der Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums und der Europäische Meeres- und Fischereifonds.

**Europäischer Fonds für strategische Investitionen:** von der EIB und der Kommission im Rahmen der Investitionsoffensive für Europa eingeführter Fördermechanismus, mit dem bei Projekten von strategischer Bedeutung für die EU private Mittel eingeworben werden sollen.

**Europäischer Grüner Deal:** im Jahr 2019 angenommene Wachstumsstrategie der EU mit dem Ziel einer klimaneutralen EU bis 2050 sowie zur fairen und inklusiven Bekämpfung des Biodiversitätsverlusts und der Umweltverschmutzung.

**Fazilität "Connecting Europe":** EU-Instrument, mit dem finanzielle Unterstützung für die Schaffung einer nachhaltigen und vernetzten Infrastruktur in den Sektoren Energie, Verkehr und Informations- und Kommunikationstechnologie bereitgestellt wird.

**Fazilität für Finanzierungen auf Risikoteilungsbasis (*Risk-Sharing Finance Facility*):** gemeinsame Regelung der Kommission und der Europäischen Investitionsbank zur Verbesserung des Zugangs von Unternehmen zu Kreditfinanzierungen für mit höherem Risiko verbundene Forschungs- und Innovationstätigkeiten.

**Geteilte Mittelverwaltung:** Methode zur Ausführung des Haushaltsplans der EU, bei der die Kommission – im Gegensatz zur direkten Mittelverwaltung – dem Mitgliedstaat Haushaltsvollzugsaufgaben überträgt, wobei sie selbst weiterhin die oberste Verantwortung trägt.

**Gezeitenenergie:** aus den Naturphänomenen Ebbe und Flut gewonnene Energie.

**Gigawatt:** Einheit elektrischer Leistung, die 1 Milliarde Watt oder 1 000 Megawatt entspricht.

**Horizont 2020:** Förderprogramm der EU für Forschung und Innovation für den Zeitraum 2014–2020.

**Horizont Europa:** Förderprogramm der EU für Forschung und Innovation für den Zeitraum 2021–2027.

**InnovFin:** gemeinsame Initiative der Europäischen Investitionsbank-Gruppe und der Kommission zur Unterstützung von Unternehmen und anderen Organisationen beim Zugang zu Finanzmitteln für Forschung und Innovation.

**InnovFin-Energie-Demonstrationsprojekte:** gemeinsame Regelung der Kommission und der Europäischen Investitionsbank, über die Darlehen und Garantien für innovative Demonstrationsprojekte im Zusammenhang mit der Umgestaltung des Energiesystems der EU bereitgestellt werden.

**Kreislaufprinzip:** System, das auf der Wiederverwendung, dem Teilen, der Reparatur, der Aufarbeitung, der Refabrikation und dem Recycling von Materialien beruht, um Ressourcenverbrauch, Abfall und Emissionen zu minimieren, insbesondere durch die kreislaforientierte Gestaltung von Produkten und Produktionsprozessen.

**LIFE:** Finanzierungsinstrument zur Unterstützung der Umsetzung der Umwelt- und Klimapolitik der EU durch die Kofinanzierung von Projekten in den Mitgliedstaaten.

**Maritime Raumplanung:** Analyse, Organisation und Ausweisung von Meeres- und Ozeangebieten, um sicherzustellen, dass konkurrierende menschliche Tätigkeiten effizient, sicher und nachhaltig sind.

**Nationaler Energie- und Klimaplan:** Dokument, das für einen Zeitraum von 10 Jahren gilt und in dem die Strategien und Maßnahmen eines Mitgliedstaats zur Verwirklichung der Klimaziele der EU dargelegt sind.

**NER 300:** EU-Förderprogramm für innovative CO<sub>2</sub>-arme Technologien.

**Schwimmende Solartechnologie:** Verfahren zur Stromerzeugung, bei dem Solarpaneele verwendet werden, die auf eine schwimmende Struktur montiert sind.

**Schwimmende Windtechnologie:** Verfahren zur Stromerzeugung, bei dem Windturbinen auf schwimmenden Strukturen eingesetzt werden, wobei die Wassertiefe mehr als 50 Meter beträgt.

**Siebtes Forschungsrahmenprogramm:** Förderprogramm der EU für Forschung und Innovation für den Zeitraum 2007–2013.

**Wellenenergie:** aus den Wellenbewegungen der Ozeane und Meere gewonnene Energie.

## Antworten der Kommission

<https://www.eca.europa.eu/de/publications/sr-2023-22>

## Zeitschiene

<https://www.eca.europa.eu/de/publications/sr-2023-22>

## Prüfungsteam

Die Sonderberichte des Hofes enthalten die Ergebnisse seiner Prüfungen zu Politikbereichen und Programmen der Europäischen Union oder zu Fragen des Finanzmanagements in spezifischen Haushaltsbereichen. Bei der Auswahl und Gestaltung dieser Prüfungsaufgaben ist der Hof darauf bedacht, maximale Wirkung dadurch zu erzielen, dass er die Risiken für die Wirtschaftlichkeit oder Regelkonformität, die Höhe der betreffenden Einnahmen oder Ausgaben, künftige Entwicklungen sowie das politische und öffentliche Interesse abwägt.

Diese Wirtschaftlichkeitsprüfung wurde von Prüfungskammer I "Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen" unter Vorsitz von Joëlle Elvinger, Mitglied des Hofes, durchgeführt. Die Prüfung stand unter der Leitung von Nikolaos Milionis, Mitglied des Hofes. Herr Milionis wurde unterstützt von seinem Kabinettchef Kristian Sniter und dem Attaché Matteo Tartaggia, dem Leitenden Manager Paul Stafford und der Aufgabenleiterin Katarzyna Radecka-Moroz. Zum Prüfungsteam gehörten außerdem Milan Šmíd, Servane De Becdelievre, Laura Fitera Murta und Pekka Ulander. Marika Meisenzahl leistete Unterstützung bei der grafischen Gestaltung. Laura McMillan und Michael Pyper leisteten sprachliche Unterstützung. Cécile Fantasia und Judita Frangež leisteten Unterstützung bei den Sekretariatstätigkeiten.



Von links nach rechts: Matteo Tartaggia, Nikolaos Milionis, Katarzyna Radecka-Moroz, Kristian Sniter, Marika Meisenzahl, Milan Šmíd und Paul Stafford.

# URheberRECHTSHINWEIS

© Europäische Union, 2023

Die Weiterverwendung von Dokumenten des Europäischen Rechnungshofs wird durch den [Beschluss Nr. 6-2019 des Europäischen Rechnungshofs](#) über die Politik des offenen Datenzugangs und die Weiterverwendung von Dokumenten geregelt.

Sofern nicht anders angegeben (z. B. in gesonderten Urheberrechtshinweisen), werden die Inhalte des Hofes, an denen die EU die Urheberrechte hat, im Rahmen der Lizenz [Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](#) zur Verfügung gestellt. Dies bedeutet, dass die Weiterverwendung mit ordnungsgemäßer Nennung der Quelle und unter Hinweis auf Änderungen im Allgemeinen gestattet ist. Wer Inhalte des Rechnungshofs weiterverwendet, darf die ursprüngliche Bedeutung oder Botschaft nicht verzerrt darstellen. Der Hof haftet nicht für etwaige Folgen der Weiterverwendung.

Eine zusätzliche Genehmigung muss eingeholt werden, falls ein bestimmter Inhalt identifizierbare Privatpersonen zeigt, z. B. Fotos von Bediensteten des Rechnungshofs, oder Werke Dritter enthält.

Wird eine solche Genehmigung eingeholt, so hebt diese die oben genannte allgemeine Genehmigung auf und ersetzt sie; auf etwaige Nutzungsbeschränkungen wird ausdrücklich hingewiesen.

Um Inhalte zu verwenden oder wiederzugeben, an denen die EU keine Urheberrechte hat, kann es erforderlich sein, eine Genehmigung direkt bei den Urheberrechtsinhabern einzuholen:

- Foto 1 – © stock.adobe.com/halberg
- Foto 2 – Balao für Sabella
- Foto Kasten 4 – © stock.adobe.com/Colette

Software oder Dokumente, die von gewerblichen Schutzrechten erfasst werden, wie Patente, Marken, eingetragene Muster, Logos und Namen, sind von der Weiterverwendungspolitik des Hofes ausgenommen.

Die Websites der Organe der Europäischen Union in der Domain "europa.eu" enthalten mitunter Links zu von Dritten betriebenen Websites. Da der Hof keinerlei Kontrolle über diese Websites hat, sollten Sie deren Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheberrecht einsehen.

## Verwendung des Logos des Hofes

Das Logo des Europäischen Rechnungshofs darf nicht ohne dessen vorherige Genehmigung verwendet werden.

|      |                        |                |                    |                   |
|------|------------------------|----------------|--------------------|-------------------|
| HTML | ISBN 978-92-849-0793-9 | ISSN 1977-5644 | doi:10.2865/325783 | QJ-AB-23-023-DE-Q |
| PDF  | ISBN 978-92-849-0780-9 | ISSN 1977-5644 | doi:10.2865/44221  | QJ-AB-23-023-DE-N |

Die EU-Strategie für erneuerbare Offshore-Energie enthält ehrgeizige Ziele für deren Ausbau bis 2030 und 2050. Der Hof untersuchte, ob die Kommission und die Mitgliedstaaten die nachhaltige Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie gefördert haben. Er stellte fest, dass diese Art von Energie durch die Maßnahmen der Kommission und der Mitgliedstaaten zwar gefördert wurde, die Gewährleistung der sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit der erneuerbaren Offshore-Energie jedoch nach wie vor eine Herausforderung darstellt. Die maritime Raumplanung erleichterte die Zuweisung von Meeresraum, löste die Konflikte bezüglich seiner Nutzung jedoch nicht. Bislang wurden die sozioökonomischen Auswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Offshore-Energie nicht eingehend genug untersucht, und zahlreiche Umweltaspekte müssen noch erkannt werden. Vor diesem Hintergrund empfiehlt der Hof Maßnahmen zur Förderung der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie bei gleichzeitiger Gewährleistung der ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit.

Sonderbericht des Europäischen Rechnungshofs gemäß Artikel 287 Absatz 4 Unterabsatz 2 AEUV.



EUROPÄISCHER  
RECHNUNGSHOF



Amt für Veröffentlichungen  
der Europäischen Union

EUROPÄISCHER RECHNUNGSHOF  
12, rue Alcide De Gasperi  
1615 Luxemburg  
LUXEMBURG

Tel. (+352) 4398-1

Kontaktformular: [eca.europa.eu/de/Pages/ContactForm.aspx](https://eca.europa.eu/de/Pages/ContactForm.aspx)  
Website: [eca.europa.eu](https://eca.europa.eu)  
Twitter: @EUAuditors