



Rat der
Europäischen Union

040147/EU XXVII. GP
Eingelangt am 19/11/20

Brüssel, den 19. November 2020
(OR. en)

12950/20

ENER 429
RECH 443
IND 210
CLIMA 294

ÜBERMITTLUNGSVERMERK

Absender: Frau Martine DEPREZ, Direktorin, im Auftrag der Generalsekretärin der Europäischen Kommission

Eingangsdatum: 19. November 2020

Empfänger: Herr Jeppe TRANHOLM-MIKKELSEN, Generalsekretär des Rates der Europäischen Union

Nr. Komm.dok.: COM(2020) 741 final

Betr.: MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN
Eine EU-Strategie zur Nutzung des Potenzials der erneuerbaren Offshore-Energie für eine klimaneutrale Zukunft

Die Delegationen erhalten in der Anlage das Dokument COM(2020) 741 final.

Anl.: COM(2020) 741 final

12950/20

/dp

TREE.2.B

DE



EUROPÄISCHE
KOMMISSION

Brüssel, den 19.11.2020
COM(2020) 741 final

**MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN
RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND
DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN**

**Eine EU-Strategie zur Nutzung des Potenzials der erneuerbaren Offshore-Energie für
eine klimaneutrale Zukunft**

{SWD(2020) 273 final}

DE

DE

1. ERNEUERBARE OFFSHORE-ENERGIE FÜR EIN KLIMANEUTRALES EUROPA

Der weltweit erste Offshore-Windpark wurde 1991 in Vindeby vor der dänischen Südküste errichtet. Zum damaligen Zeitpunkt waren nur wenige der Ansicht, dass dies mehr sein könnte als ein Demonstrationsprojekt¹. 30 Jahre später ist die Offshore-Windenergie eine ausgereifte, großmaßstäbliche Technologie, die weltweit Millionen von Menschen Energie liefert. Neue Anlagen verfügen über einen hohen Ausnutzungsgrad der Nennleistung und die Kosten sind in den letzten 10 Jahren stetig gesunken.

Heute erzeugt Offshore-Windkraft sauberen Strom, der mit bestehenden Technologien auf der Grundlage fossiler Brennstoffe im Wettbewerb steht und bisweilen billiger ist. Hier zeigt sich die unbestrittene technologische und industrielle Führungsrolle Europas. Die europäischen Labore und die Industrie entwickeln zügig eine Reihe weiterer Technologien, um unsere Meere für die Erzeugung von Ökostrom zu nutzen, von schwimmenden Offshore-Windkraftanlagen² über Technologien für Meeresenergie wie Wellen- oder Gezeitenenergie³, und schwimmende Photovoltaikanlagen bis hin zur Nutzung von Algen zur Herstellung von Biokraftstoffen.

Europas Vorteil als Pionier der erneuerbaren Offshore-Energien ergibt sich aus dem enormen Potenzial der Meere der Europäischen Union von der Nordsee und Ostsee bis zum Mittelmeer, vom Atlantik bis zum Schwarzen Meer sowie der Meere um die Gebiete in äußerster Randlage⁴ der EU und die überseeischen Länder und Gebiete. Die Ausschöpfung dieses technologischen und physischen Potenzials ist von entscheidender Bedeutung, wenn Europa seine CO₂-Emissionsreduktionsziele bis 2030 erreichen und bis 2050 klimaneutral werden soll.

In der Mitteilung zum europäischen Grünen Deal wurde dieses Potenzial, zu einer modernen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft beizutragen, voll und ganz anerkannt. Im Klimazielpunkt für 2030 wurde dargelegt, warum und wie die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 % gegenüber 1990 gesenkt werden sollten. Dies erfordert eine Expansion der Offshore-Windenergieindustrie, für die schätzungsweise weniger als 3 % des europäischen Meeresraums benötigt werden, sodass sie mit den Zielen der EU-Biodiversitätsstrategie⁵ vereinbar sein kann.

Europa hat die Chance, die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen hochzufahren⁶, um die direkte Nutzung von Strom für ein breiteres Spektrum an Endverwendungen zu steigern und die indirekte Elektrifizierung durch Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe sowie andere dekarbonisierte Gase zu fördern, wie die Integration des Energiesystems⁷ und

¹ Die Anlage erzeugte 5 MW und deckte den jährlichen Energieverbrauch von 2200 Haushalten über 25 Jahre ab.

² 4 von 15 schwimmenden Turbinen weltweit werden in der Europäischen Union hergestellt und aufgebaut.

³ 13,5 MW der weltweiten Leistung der Meeresenergie von 34 MW waren im Jahr 2019 in den Gewässern der EU-27 installiert, siehe Europäische Kommission (2020): „Clean Energy Transition – Technologies and Innovations Report“ (Anlage zu {SWD(2020) 953}).

⁴ Obwohl die 9 Regionen in äußerster Randlage der EU Tausende Kilometer vom europäischen Kontinent entfernt liegen, sind sie Teil der Union: Guadeloupe, Französisch-Guayana, Martinique und Saint-Martin (Karibisches Meer), Réunion und Mayotte (Indischer Ozean), Kanarische Inseln, Azoren und Madeira (Atlantik).

⁵ EU-Biodiversitätsstrategie für 2030. Mehr Raum für die Natur in unserem Leben (COM/2020/380 final).

⁶ Der Folgenabschätzung zum Klimazielpunkt für 2030 zufolge sollten 2030 mehr als 80 % des Stroms aus erneuerbaren Quellen erzeugt werden — https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/2030_ctp_de

⁷ https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-system-integration/eu-strategy-energy-system-integration_de

die Wasserstoffstrategien⁸ zeigen. So ist in der Wasserstoffstrategie der EU das Ziel festgelegt, bis 2030 in der EU eine Elektrolyseleistung von 40 GW in Verbindung mit erneuerbaren Energien zu erreichen. Erneuerbare Offshore-Energie gehört zu den EE-Technologien mit dem größten Expansionspotenzial. Ausgehend von der heutigen installierten Offshore-Windenergieleistung von 12 GW schätzt die Kommission, dass das Ziel, bis 2030 eine Offshore-Windenergieleistung von 60 GW und von 1 GW Meeresenergieleistung⁹ zu installieren – wobei bis 2050 eine installierte Leistung von 300 GW¹⁰ bzw. 40 GW¹¹ angestrebt wird – realistisch und erreichbar ist. Die Verwirklichung dieser Ziele würde erhebliche Vorteile in Bezug auf die Dekarbonisierung der Stromerzeugung bringen, die Dekarbonisierung von Sektoren, in denen Emissionen schwer zu verringern sind, durch den Einsatz von erneuerbarem Wasserstoff ermöglichen, und einen erheblichen Beitrag zu Beschäftigung und Wachstum und damit zur Erholung nach der COVID-19-Krise leisten und der EU als auf dem Gebiet sauberer Technologien führend positionieren, zum Nutzen sowohl ihrer Klimaneutralität als auch ihres Null-Schadstoff-Ziels. Um die Offshore-Windenergieleistung bis 2050 auf 300 GW und die Meeresenergieleistung auf 40 GW installierte Leistung zu steigern, muss der Umfang des Sektors in weniger als 30 Jahren massiv zunehmen und dies mit einer Geschwindigkeit, die mit der Entwicklung anderer Energietechnologien nicht zu vergleichen ist. Dies bedeutet, dass die Leistung der erneuerbaren Offshore-Energie bis 2050 fast um das 30fache gesteigert werden muss. Die hierfür erforderlichen Investitionen werden auf bis zu 800 Mrd. EUR geschätzt¹².

Marktkräfte, technologische Fortschritte und Preisentwicklungen werden das Wachstum der erneuerbaren Offshore-Energie in den kommenden Jahren weiter vorantreiben. Ein solcher Tempowechsel setzt gleichwohl voraus, dass eine Reihe von Hindernissen überwunden und sichergestellt wird, dass alle Akteure in der gesamten Lieferkette diese Zunahme der Verbreitung beschleunigen und aufrechterhalten können. Eine stärkere Beteiligung der EU und der Regierungen der Mitgliedstaaten ist erforderlich, da mit den aktuellen Maßnahmen die derzeitige und die geplante Installationsleistung zusammen im Jahr 2050 nur einen Wert von etwa 90 GW¹³ ergeben würden.

Um das Tempo zu steigern, benötigen die EU und die Mitgliedstaaten einen langfristigen Rahmen für Unternehmen und Investoren, der eine solide Koexistenz von Offshore-Anlagen und anderen Nutzungen des Meeresraums fördert, zum Schutz der Umwelt und der biologischen Vielfalt beiträgt und die Grundlage für florierende Fischereigemeinschaften bildet. Er trägt zur Schaffung hochwertiger Arbeitsplätze bei, erleichtert den Ausbau der Netzinfrastruktur¹⁴, stärkt die grenzüberschreitende Zusammenarbeit und Koordinierung, stellt sicher, dass Forschungsmittel für die Entwicklung und den Einsatz noch nicht ausgereifter Technologien bereitgestellt werden und fördert die Wettbewerbsfähigkeit und

⁸ https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-system-integration/hydrogen_de

⁹ Bezugsvermerk: Europäische Kommission (2020) – Progress of clean energy competitiveness (SWD(2020) 953 final).

¹⁰ Nach dem CTP-MIX-Szenario in der Folgenabschätzung zum Klimazielplan 2030 – COM(2020) 562 final.

¹¹ JRC (2019) Technology Market Report Ocean Energy, JRC117349.

¹² JRC (2020) Facts and figures on Offshore Renewable Energy Sources in Europe (Fakten und Zahlen zu erneuerbaren Offshore-Energiequellen in Europa), JRC121366.

¹³ Auf der Grundlage der von den Mitgliedstaaten vorgelegten nationalen Energie- und Klimapläne, https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/national-energy-climate-plans_de#final-necps

¹⁴ Die Kommission hat einen einschlägigen Leitfaden „Energietransportinfrastrukturen und die Naturschutzvorschriften der EU“ herausgegeben https://ec.europa.eu/environment/natura2000/management/pdf/guidance_on_energy_transmission_infrastructure_and_eu_nature_legislation_de.pdf

Widerstandsfähigkeit der gesamten Lieferkette und der Industrie in der EU. Digitale Technologien sollten eine wichtige Rolle dabei spielen, die Entwicklung und Integration der Offshore-Energieerzeugung in umfassendere Energiesysteme zu beschleunigen und gleichzeitig die Umweltauswirkungen zu minimieren sowie Präzision, Effizienz, fortgeschrittene Datenanalyse und KI-gestützte Lösungen bereitzustellen.

In dieser Mitteilung wird eine EU-Strategie vorgeschlagen, um erneuerbare Offshore-Energie bis 2050 zu einem Kernbestandteil des europäischen Energiesystems zu machen. Dies erfordert einen diversifizierten, auf unterschiedliche Situationen zugeschnittenen Ansatz. Die Strategie bietet daher einen allgemeinen Rahmen, der mit allen Offshore-Technologien und Meeresbecken verbundene Hindernisse und Herausforderungen angeht, enthält aber auch spezifische Lösungen, die an den unterschiedlichen Entwicklungsstand der Technologien und die regionalen Gegebenheiten angepasst sind. Die Meeresbecken in Europa unterscheiden sich aufgrund der spezifischen geologischen Bedingungen und des spezifischen Stands der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie und verfügen jeweils über ein eigenes Potenzial. Daher sind für die verschiedenen Meeresbecken unterschiedliche Technologien geeignet.

Angesichts der langen Vorlaufzeit von Projekten für erneuerbare Offshore-Energien (bis zu 10 Jahre) werden in dieser Strategie eine strategische Ausrichtung und die flankierenden Bedingungen zu einem entscheidenden Zeitpunkt festgelegt, um sicherzustellen, dass Technologien für erneuerbare Offshore-Energien einen wesentlichen Beitrag zur Verwirklichung unserer Klimaziele für 2030 und 2050 leisten können. Dies geschieht auch zu einem Zeitpunkt, da der Aufbaufonds NextGenerationEU eine einzigartige Gelegenheit bietet, öffentliches Kapital zu mobilisieren, um das Risiko zu kompensieren, dass sich private Offshore-Investitionen aufgrund der COVID-19-Krise verlangsamen.

Zusammen mit dieser Strategie legt die Kommission eine begleitende Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen mit Leitlinien zu den Regelungen für den Strommarkt vor.

2. AUSBLICK AUF TECHNOLOGIEN FÜR ERNEUERBARE OFFSHORE-ENERGIE

Der Begriff „Technologie für erneuerbare Offshore-Energie“ umfasst eine Reihe sauberer Energietechnologien, die sich in unterschiedlichen Entwicklungsstadien befinden. In europäischen Gewässern laufen derzeit große Projekte im industriellen Maßstab für bodenfeste Windturbinen, andere Technologien beginnen jedoch aufzuholen. In einigen Mitgliedstaaten werden große gewerbliche Projekte für schwimmende Windkraftanlagen angekündigt, und die Meeresenergie ist so weit ausgereift, dass sie für künftige Anwendungen attraktiv ist.



Die EU ist weltweit führend in Bezug auf Offshore-Technologien und -Industrien im Bereich der erneuerbaren Energien. Die europäische Offshore-Windkraftbranche profitiert davon, dass sie bei **bodenfesten Windkraftanlagen** zu den Pionieren zählt und über einen starken Heimatmarkt verfügt, in dem 93 % der 2019 in Europa installierten Offshore-Kapazität in Europa produziert wurden¹⁵. Auf den EU-27-Markt für Offshore-Windkraftanlagen entfallen 42 % (12 GW) des globalen Marktes in Bezug auf die installierte Gesamtleistung, gefolgt vom Vereinigten Königreich (9,7 GW) und von China (6,8 GW). Europäische Unternehmen sind wichtige Akteure auf dem globalen Markt für Offshore-Windenergie¹⁶, wenngleich sie einem zunehmenden Wettbewerb durch asiatische Unternehmen ausgesetzt sind. Die globalen Stromgestehungskosten (levelised cost of electricity, LCOE) für Offshore-Windenergie sanken in 10 Jahren um 44 % und beliefen sich 2019 auf 45-79 EUR/MWh.

Die EU-Branche der Energie aus erneuerbaren Quellen ist auch auf dem Gebiet der neu entstehenden Technologie der **schwimmenden Offshore-Windkraftanlagen** stark vertreten. Mehrere Modelle für schwimmende Windkraftanlagen wurden bereits konzipiert oder sind in der Entwicklung befindlich. Bislang hat sich noch keines durchgesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass bis 2024 schwimmende Offshore-Windkraftturbinen in der Größenordnung von 150 MW in Betrieb gehen werden. Ehrgeizigere Ziele und mehr Klarheit sind erforderlich, um eine Marktgröße zu erreichen, mit der Kosteneinsparungen erzielt werden können: im Jahr 2030 könnten die LCOE unter 100 EUR/MWh liegen, wenn große Kapazitäten errichtet werden.

Die EU-Industrie ist ferner weltweit führend bei der Entwicklung von **Meeresenergietechnologien, vor allem Wellen- und Gezeitentechnologien**. EU-Unternehmen halten 66 % der Patente an Gezeitenenergietechnologien und 44 % der Patente an Wellenenergietechnologien. Zudem wurden rund 70 % der weltweiten Meeresenergiiekapazität von Unternehmen mit Sitz in der EU-27 geschaffen. Derzeit wird bei allen Projekten weltweit EU-Technologie genutzt. Meeresenergietechnologien sind relativ stabil und berechenbar und können die Windenergie und die Photovoltaik ergänzen. Derzeit ist keine spezifische Meeresenergietechnologie führend und der Sektor hat trotz Fortschritten bei Entwicklung und Demonstration immer noch Schwierigkeiten, einen EU-Markt zu schaffen. Die Meeresenergietechnologien könnten jedoch ab 2030 einen wesentlichen Beitrag zum Energiesystem und zur Industrie Europas leisten, indem sie insbesondere die Netzstabilität fördern und eine entscheidende Rolle bei der Dekarbonisierung von EU-Inseln spielen. Für Gezeit- und Wellenenergietechnologien wäre zwar derzeit eine erhebliche Kostensenkung erforderlich, um ihr Potenzial im Energiemix auszuschöpfen, doch hat der Sektor seit 2015 die Kosten bereits um 40 % und damit schneller als erwartet gesenkt. Ein entscheidender, aber durchführbarer Schritt, um bis 2030 kommerziellen Maßstab zu erreichen, wäre die Umsetzung der vorliegenden 100-MW-Pilotprojekte bis 2025.

Andere Technologien befinden sich noch in einem frühen Entwicklungsstadium, könnten aber vielversprechend für die Zukunft sein: **Biokraftstoffe aus Algen** (Biodiesel, Biogas und Bioethanol), thermische Meeresenergiemwandlung (OTEC) und **schwimmende Photovoltaikanlagen** (die bereits in Binnengewässern eingesetzt werden, sich in der Hauptsache aber in der Forschungs- und Demonstrationsphase auf See befinden, wobei nur 17 kW installiert sind).

¹⁵ Progress of clean energy competitiveness (SWD(2020)953 final).

¹⁶ JRC 2019: Technology Market Report Wind Energy, JRC118314.

Der Technologiesektor für erneuerbare Offshore-Energien in der EU

Windturbinenhersteller, auf den Bau von Türmen und Fundamenten spezialisierte Unternehmen, Kabellieferanten und Schiffsbetreiber sind alle Teil einer Lieferkette, die für den gesamten Sektor tätig ist. Der Sektor umfasst Hunderte von Betreibern, viele davon KMU, die Komponenten liefern und Tausende von Arbeitnehmern, Ingenieuren und Wissenschaftlern beschäftigen. Heute arbeiten 62 000 Menschen in der Offshore-Windenergieindustrie¹⁷ und rund 2500 im Meeresenergesektor¹⁸. Der Sektor der Technologien für erneuerbare Offshore-Energie übertrifft in Bezug auf Wertschöpfung, Arbeitsproduktivität und Beschäftigungswachstum den Sektor für Energie aus konventionellen Quellen und kann in den kommenden Jahren einen stärkeren Beitrag zum BIP-Wachstum in der EU leisten.

Die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energien ist eine echte europäische Erfolgsgeschichte. Obwohl sich Offshore-Anlagen zur Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen nach wie vor auf einige Meeresbecken konzentrieren, werden die zugrunde liegenden Industrietätigkeiten von zahlreichen Unternehmen aus vielen EU-Ländern und -Regionen, einschließlich Insel- und Binnenregionen, durchgeführt. So werden beispielsweise Komponenten von Windturbinen in Österreich, der Tschechischen Republik und in Binnenregionen Spaniens, Frankreichs, Deutschlands und Polens hergestellt¹⁹.



Produktionsstätten von Komponenten für die Onshore- und Offshore-Erzeugung von Windenergie in Europa (Stand: Juli 2020)²⁰

¹⁷ Wind Europe.

¹⁸ Europäische Kommission, Bericht über die blaue Wirtschaft der EU – 2020.

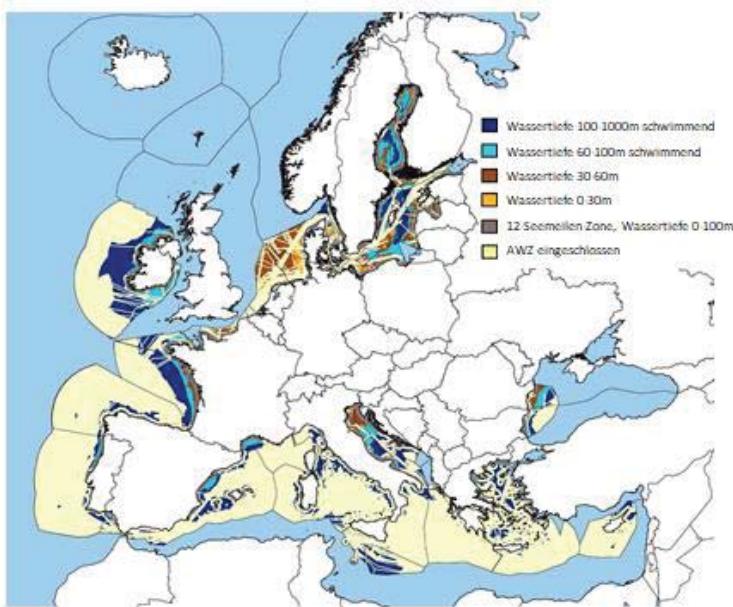
¹⁹ JRC 2019: Technology Market Report Wind Energy, JRC118314.

²⁰ JRC (2019) Wind Energy Technology Market Report, JRC118314.

3. MEERESBECKEN DER EU: EIN GROßES UND VIELFÄLTIGES POTENZIAL FÜR DIE ENTWICKLUNG ERNEUERBARER OFFSHORE-ENERGIE

Die EU verfügt über den größten Meeresraum der Welt und ist aufgrund der Vielfalt und Komplementarität ihrer Meeresbecken in einer einzigartigen Position, um erneuerbare Offshore-Energie zu entwickeln.

In einigen Meeresbecken wurde die regionale Zusammenarbeit in jüngster Zeit intensiviert, wobei die Zusammenarbeit der Nordsee-Anrainerstaaten im Energiebereich (NSEC)²¹ am weitesten fortgeschritten ist und anderen Mitgliedstaaten, die das Potenzial der erneuerbaren Offshore-Energie voll ausschöpfen wollen, als Orientierung dient. Erneuerbare Offshore-Energie ist inzwischen eine gesamteuropäische Priorität und die Zusammenarbeit auf regionaler Ebene wird auf alle Meeresbecken und alle Mitgliedstaaten ausgeweitet. Die laufenden Arbeiten im Rahmen des Verbundplans für den baltischen Energiemarkt (BEMIP) oder der Hochrangigen Gruppen für Energieverbundnetze für Südwesteuropa sowie für Energieverbindungsleitungen in Mittel- und Südosteuropa (CESEC) sind in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung. Der Schwerpunkt des Memorandums von Split²² vom Juni 2020 lag auf erneuerbare Offshore-Energie im Zusammenhang mit dem Erreichen der Energiewende auf Inseln.



Technisches Offshore-Windenergiepotenzial in Meeresbecken, zu denen die Länder der EU27 Zugang haben²³

Die **Nordsee** verfügt dank flacher Gewässer über ein hohes und ausgedehntes natürliches Potenzial für Offshore-Windenergie und ein lokalisiertes Potenzial für Wellen- und Gezeitenenergie. Die Nordsee ist derzeit die weltweit führende Region in Bezug auf bereitgestellte Kapazität und Fachwissen im Bereich der Offshore-Windenergie. Die NSEC bildet eine solide politische und administrative Grundlage. Sie kann ferner auf das Fachwissen

²¹ Eingerichtet im Jahr 2016.

²² https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/themes/sparsely-populated-areas/eu2020_mou_split_en.pdf

²³ JRC (2019) JRC ENSPRESO - WIND - ONSHORE and OFFSHORE. Europäische Kommission, Gemeinsame Forschungsstelle (JRC) [Datensatz] PID:Commission, Joint Research Centre (JRC) [Dataset] PID: <http://data.europa.eu/89h/6d0774ec-4fe5-4ca3-8564-626f4927744e>

von Organisationen wie dem OSPAR-Übereinkommen²⁴ zurückgreifen, in dessen Rahmen 15 Regierungen und die EU zum Schutz der Meeresumwelt im Nordostatlantik zusammenarbeiten.

Auch die **Ostsee** verfügt über ein hohes natürliches Potenzial für Offshore-Windenergie²⁵ und ein gewisses lokalisiertes Potenzial für Wellenenergie. Die Länder haben begonnen, enger zusammenzuarbeiten, um dieses Potenzial zu nutzen, unter anderem in der Hochrangigen Gruppe zum Verbundplan für den baltischen Energiemarkt (BEMIP)²⁶, der Initiative „Perspektiven und Strategien rund um den Ostseeraum“ (VASAB), der Helsinki-Kommission zum Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets (HELCOM) und der EU-Strategie für den Ostseeraum²⁷.

Der **zur EU gehörende Teil des Atlantischen Ozeans** verfügt über ein hohes natürliches Potenzial sowohl für bodenfeste als auch für schwimmende Offshore-Windkraftanlagen und ein gutes natürliches Potenzial für Wellen- und Gezeitenenergie. Die Mitgliedstaaten entwickeln derzeit eine große Zahl von Demonstrationsprojekten, die auf langjährigen Erfahrungen mit installierten und an Verbundnetze angeschlossenen Ausrüstungen und einem weltweit führenden Netz von Testzentren aufbauen. In der Atlantikstrategie der EU und dem überarbeiteten Aktionsplan für den Atlantik²⁸ aus dem Jahr 2020 wird die erneuerbare Offshore-Energie als strategischer Bereich für die Zusammenarbeit genannt. Frankreich, Spanien und Portugal haben ferner im Rahmen der Hochrangigen Gruppe für Energieverbundnetze für Südwesteuropa eine gute regionale Zusammenarbeit im Bereich der Verbindungsleitungen aufgebaut.

Das **Mittelmeer** verfügt über ein hohes Potenzial für Offshore-Windenergie (meist schwimmend), ein gutes Potenzial für Wellenenergie und lokalisches Potenzial für Gezeitenenergie²⁹. Die regionale Zusammenarbeit im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie erfolgt im Rahmen des Übereinkommens von Barcelona (Umwelt) und der Initiative für die nachhaltige Entwicklung der blauen Wirtschaft im westlichen Mittelmeerraum (WestMed)³⁰. In jüngster Zeit verwies die MED7-Allianz auch speziell auf die Förderung der Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie im Mittelmeer und im Atlantik³¹. Die Hochrangige Gruppe für Energieverbindungsleitungen in Mittel- und Südosteuropa (CESEC) könnte Initiativen für regionale Zusammenarbeit von der Adria aus in Richtung Osten fördern.

Das **Schwarze Meer** verfügt über ein hohes natürliches Potenzial für Offshore-Windkraftanlagen (bodenfest und schwimmend) und ein lokalisches Potenzial für Wellenenergie. Regional wird bereits im Rahmen der gemeinsamen maritimen Agenda für den Schwarzmeerraum zusammengearbeitet³². In der Strategischen Forschungs- und

²⁴ www.ospar.org

²⁵ 93 GW gemäß der Studie zur Zusammenarbeit im Bereich der Offshore-Windenergie in der Ostsee im Rahmen des BEMIP (Study on Baltic offshore wind energy cooperation under BEMIP) <https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/9590cdee-cd30-11e9-992f-01aa75ed71a1>

²⁶ Im Rahmen des BEMIP ist geplant, bis zum Frühjahr 2021 ein Arbeitsprogramm für den Ausbau der Offshore-Windenergie anzunehmen.

²⁷ www.balticsea-region-strategy.eu

²⁸ COM(2020) 329 final.

²⁹ Potenzial von 32 bis 75 GW laut der Studie zum Offshore-Netzpotenzial im Mittelmeerraum (Guidehouse, 2020-11) - <https://data.europa.eu/doi10.2833/742284>.

³⁰ www.westmed-initiative.eu

³¹ www.diplomatie.gouv.fr/en/french-foreign-policy/europe/news/article/ajaccio-declaration-after-the-7th-summit-of-the-southern-eu-countries-med7-10

³² https://ec.europa.eu/newsroom/mare/document.cfm?doc_id=59314

Innovationsagenda für das Schwarze Meer³³ wird als eine Priorität die Förderung neu entstehender Sektoren der blauen Wirtschaft wie Offshore-Wind- und Wellenenergietechnologie genannt. Die hochrangige CESEC-Gruppe könnte auch Initiativen der regionalen Zusammenarbeit im Schwarzmeerraum fördern.

Die **EU-Inseln** verfügen über ein großes Potenzial im Bereich der Meeresenergie und können eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der Offshore-Energie in der EU spielen. Sie bieten attraktive Test- und Demonstrationsmöglichkeiten für innovative Offshore-Stromerzeugungstechnologien. Die Initiative „**Saubere Energie für EU-Inseln**“³⁴ bietet einen langfristigen Rahmen für die Zusammenarbeit, um replizierbare und skalierbare Projekte mit Finanzmitteln aus dem Privatsektor, einschlägigen EU-Förderinstrumenten und technischer Hilfe zu fördern, um den Übergang zu sauberer Energie auf allen EU-Inseln zu beschleunigen.

Darüber hinaus verfügen viele europäische **Gebiete in äußerster Randlage und überseeische Länder und Gebiete** über ein gutes Potenzial für erneuerbare Offshore-Energie und sind als Vorreiter bei der Dekarbonisierung von Inseln an der Initiative „Saubere Energie für EU-Inseln“ beteiligt. Neue Initiativen, auch zur Zusammenarbeit mit benachbarten Regionen, sollten dazu beitragen, dieses Potenzial zu optimieren.

4. WIE KANN DER AUSBAU ERNEUERBARER OFFSHORE-ENERGIEN IN EUROPA VORANGETRIEBEN WERDEN?

Viele Herausforderungen müssen bewältigt werden, um die in dieser Strategie dargelegte Vision für den Aufbau einer Leistung von 300 bzw. 40 GW erneuerbarer Offshore-Energie in allen Meeresbecken der EU bis 2050 zu verwirklichen. In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten Herausforderungen geprüft und strategische bzw. legislative Vorschläge zu ihrer Bewältigung unterbreitet.

4.1 Maritime Raumplanung für eine nachhaltige Raumordnung und Ressourcenbewirtschaftung

Um bis 2050 eine installierte Leistung von 300 bzw. 40 GW an erneuerbarer Offshore-Energie zu erreichen, muss eine wesentlich größere Zahl von Standorten für die Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie und den Anschluss an das Stromübertragungsnetz bestimmt und genutzt werden. Daher sollten die Behörden diese langfristigen Entwicklungen frühzeitig planen, ihre ökologische, soziale und wirtschaftliche Nachhaltigkeit bewerten, die Koexistenz mit anderen Tätigkeiten wie Fischerei und Aquakultur, Tourismus, Schifffahrt, Verteidigung oder Infrastrukturausbau sicherstellen und gewährleisten, dass die Öffentlichkeit den geplanten Ausbau akzeptiert.

Die Entwicklung der erneuerbaren Offshore-Energie muss ferner mit der **Umweltpolitik und dem Umweltrecht der EU sowie der integrierten Meerespolitik**³⁵ in Einklang stehen. Die Wahl des Standorts für ein Offshore-Projekt für erneuerbare Energie ist ein heikler Prozess. Für die Nutzung von Offshore-Energie ausgewiesene Meeresräume sollten mit dem Schutz

³³ https://ec.europa.eu/newsroom/mare/document.cfm?doc_id=59317

³⁴ <https://euislands.eu/>

³⁵ Die wichtigsten politischen Instrumente sind: die Habitat- und die Vogelschutzrichtlinie, die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, die Richtlinie über die maritime Raumplanung, die gemeinsame Fischereipolitik, die SUP, die UVP, die Umwelthaftungsrichtlinie, das Übereinkommen von Aarhus sowie die Biodiversitätsstrategie und der Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft.

der biologischen Vielfalt vereinbar sein, den sozioökonomischen Folgen für Sektoren Rechnung tragen, die auf eine gute Gesundheit der Meeresökosysteme angewiesen sind, und andere Formen der Nutzung des Meeres so weit wie möglich integrieren.

Die **maritime Raumplanung** ist ein wesentliches und etabliertes Instrument, um den Wandel zu antizipieren, Konflikte zwischen politischen Prioritäten zu vermeiden bzw. abzumildern und Synergien zwischen Wirtschaftszweigen zu schaffen.

Erneuerbare Offshore-Energien können und sollten mit vielen anderen Tätigkeiten koexistieren, insbesondere in stark ausgelasteten Gebieten. Zu diesem Zweck sollte die nationale maritime Raumplanung sich eines ganzheitlichen **Ansatzes** bedienen, bei dem es um die **Mehrfachnutzung** geht bzw. **mehrere Ziele verfolgt werden**. In den EU-Mitgliedstaaten verbreitet sich diese Praxis auf vielversprechende Weise immer mehr. Sie hat gezeigt, dass Energieinfrastrukturausbau und Schifffahrtsrouten nicht unvereinbar sind und eine nachhaltige Wirtschaftstätigkeit in geschützten Meeresgebieten möglich ist. Diese Erfahrungen und bewährten Verfahren im Bereich der Mehrfachnutzung sollten auf alle Arten der Meeresnutzung übertragen werden, einschließlich des Verteidigungs- und des Sicherheitssektors. In diesem Zusammenhang werden die Projekte auch auf neueste Überwachungs- und digitale Instrumente zurückgreifen, um eine effiziente Koexistenz zu gewährleisten. Die Minimierung der Auswirkungen von Offshore-Energie auf den Lebensraum und auf geschützte Arten kann auch durch den Einsatz neuer Technologien unterstützt werden. Daher sollten weitere Forschung und Experimente gefördert werden, um Pilotprojekte zur Mehrfachnutzung weiter voranzubringen und den Mehrfachnutzungsansatz einsatzfähiger und für Investoren attraktiver zu machen. Dies könnte im Rahmen regionaler Foren für die Zusammenarbeit erleichtert werden. Die Mitgliedstaaten könnten auch die Aufnahme von Kriterien für die Mehrfachnutzung in das Ausschreibungs- und Genehmigungsverfahren in Betracht ziehen.

Beispiele für erfolgreiche Mehrzweck-Pilotprojekte mit erneuerbarer Offshore-Energie

*Offshore-Windparks und Aquakultur. Im Rahmen des Projekts **MERMAID** wurde ermittelt, welche Vorteile sich für die Umwelt ergeben, wenn Aquakultursysteme und Systeme für erneuerbare Energie auf verschiedene Weise miteinander kombiniert werden. Daraus gingen mehrere Pilotprojekte in Belgien, Deutschland, Spanien, Frankreich, den Niederlanden und Portugal hervor, die mit Weichtieren, Algen und Offshore-Mehrzweckplattformen durchgeführt werden (z. B. Edulis, Tropos, Wier en Wind).*

*Meeresschutzgebiete und blaue Wirtschaft im Mittelmeer. Im Rahmen des Interreg-Projekts **PHAROS4MPAs** wurden die wechselseitigen Auswirkungen von Mittelmeer-Schutzgebieten und blauer Wirtschaft, einschließlich Offshore-Windparks, dokumentiert. Außerdem wurden Leitlinien dazu entwickelt, wie die Umweltauswirkungen wichtiger Wirtschaftszweige vermieden bzw. minimiert werden können.*

*Die Zusammenarbeit im Ostseeraum hat dazu beigetragen, Unterseekabel- und Pipelinetrassen festzulegen, die so wenig wie möglich Fahrrinnen kreuzen und bei denen Risiken für die Fischerei auf ein Minimum begrenzt sind (**Interreg-Projekt BalticLINes**). Einige Fischer sind in Teilzeit auch für Offshore-Windparks tätig³⁶.*

³⁶ In Deutschland und Dänemark.

Gemäß der Richtlinie zur Schaffung eines Rahmens für die maritime Raumplanung³⁷ müssen alle Küstenmitgliedstaaten **der Europäischen Kommission bis zum 31. März 2021 nationale maritime Raumordnungspläne** vorlegen. Diese Pläne werden einer strategischen Umweltprüfung gemäß der Richtlinie 2001/42/EG (SUP-Richtlinie) sowie zusätzlichen Prüfungen gemäß der Habitat³⁸- und der Vogelschutzrichtlinie³⁹ unterzogen, um den Schutz der Natura-2000-Gebiete und der geschützten Arten⁴⁰ sicherzustellen. Diese Verfahren sollen gewährleisten, dass potenzielle Beeinträchtigungen der natürlichen Umwelt bereits in einem sehr frühen Planungsstadium vermieden und verringert werden.

Eine zentrale Herausforderung liegt somit darin, bei der Erstellung der nationalen maritimen Raumordnungspläne der Mitgliedstaaten auf der Grundlage ihrer nationalen Energie- und Klimapläne auch Entwicklungsziele für erneuerbare Offshore-Energie mit einzubeziehen. Den Unternehmen und Investoren würden so die Absichten der Regierungen in Bezug auf die künftige Entwicklung des Sektors für erneuerbare Offshore-Energien signalisiert, was sowohl im privaten wie auch im öffentlichen Sektor die Vorausplanung erleichtern würde.

In diesem Zusammenhang sind Schutz und Sicherheit im maritimen Umfeld von vorrangiger Bedeutung. Gebiete mit dem größten Potenzial für erneuerbare Offshore-Energie sind zugleich auch diejenigen, in denen das Risiko für Zusammenstöße mit Schiffen und Fanggeräten sowie die Risiken aufgrund militärischer Aktivitäten, versenkter Munition und Chemikalien am höchsten sind. Ein gemeinsames strategisches Risikokonzept der Mitgliedstaaten für die einzelnen Meeresbecken käme allen maritimen Tätigkeiten zugute, insbesondere dem Offshore-Sektor für erneuerbare Energien, in dem ein hoher Bedarf an neuen, erreichbaren Standorten besteht.

Darüber hinaus kann mit einer soliden maritimen Raumplanung auch ein angemessener **Schutz empfindlicher Meeresökosysteme** gewährleistet werden, was mit den in der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie⁴¹ verankerten Pflichten zur Erreichung eines guten Umweltzustands im Einklang steht, insbesondere im Hinblick auf die 2022 anstehende Aktualisierung der darin vorgesehenen Maßnahmenprogramme für den Meeresschutz. In der EU-Biodiversitätsstrategie wird die Ausdehnung und wirksame Verwaltung des EU-Netzes von Schutzgebieten gefordert. Ziel ist es, das Gebiet von 11 % auf 30 % zu vergrößern und ein Drittel davon (gegenüber derzeit 1 %) unter strengen Schutz zu stellen.

Damit die großmaßstäbliche Planung und Nutzung erneuerbarer Offshore-Energien zum Erfolg führt, muss die regionale Zusammenarbeit gefördert werden, u. a. durch den EU-Kooperationsrahmen für makroregionale Strategien⁴² und die Interreg-Finanzierungsprogramme⁴³. Sowohl die Richtlinie über die maritime Raumplanung als auch die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie verpflichten die **Mitgliedstaaten zur grenzübergreifenden Zusammenarbeit** auf Meeresbeckenebene. Zwar entscheiden die

³⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32014L0089>

³⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:01992L0043-20130701>.

³⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32009L0147>.

⁴⁰ Die Kommission hat einen einschlägigen Leitfaden zum Ausbau der Windenergie und zu den EU-Naturschutzvorschriften herausgegeben.

https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/natura_2000_and_renewable_energy_developments_en.htm

⁴¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0056&from=DE>

⁴² https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/cooperation/macro-regional-strategies/

⁴³ https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/cooperation/european-territorial/

Mitgliedstaaten darüber, ob, wo und in welchem Umfang in ihrer ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) die erneuerbare Offshore-Energie ausgebaut wird, doch sind manche der Probleme bei der Ermittlung der optimalen Standorte und der Koexistenz mit anderen Nutzungen am besten durch einen regionalen Ansatz zu lösen.

Die Europäische Kommission wird deshalb weiterhin eng mit den Mitgliedstaaten zusammenarbeiten, um die Ausarbeitung und Umsetzung nationaler maritimer Raumordnungspläne und Meeresstrategien auf koordinierte Weise und unter Einbeziehung regionaler Überlegungen zu unterstützen.

Strategien und Pläne für die Meeresbecken⁴⁴ und **regionale Meeresübereinkommen**⁴⁵ können dabei helfen, den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie zwischen den Mitgliedstaaten zu harmonisieren und zu koordinieren. Regionale Meeresübereinkommen haben zum Ziel, die Meeresumwelt bestimmter Seegebiete zu schützen. Sie können ein Forum sein, um **Wissen auszutauschen**⁴⁶ und rechtsverbindliche Beschlüsse zu fassen. Die Stärkung der meeresbeckenspezifischen Zusammenarbeit und die Abstimmung mit anderen regionalen Foren, die sich mit erneuerbaren Energien und maritimer Planung befassen, ist von wesentlicher Bedeutung.

Öffentliche Konsultationen sind ein integraler Bestandteil von Umweltprüfungen und Bewertungen sozioökonomischer Folgen sowie von Prozessen der maritimen Raumplanung. **Die frühzeitige Einbeziehung aller beteiligten Gruppen ist entscheidend**, um den Aufbau neuer Kapazitäten zeitnah zu ermöglichen. Die regionalen oder nationalen Behörden sind rechtlich verpflichtet und dafür verantwortlich, diese Gruppen proaktiv über Projekte, Vorschriften und Möglichkeiten im Hinblick auf die Mehrfachnutzung des Meeresraums zu unterrichten. Die Kommission wird die Wechselwirkungen zwischen erneuerbarer Offshore-Energie und anderen Tätigkeiten auf See wie Fischerei, Aquakultur, Schifffahrt und Tourismus⁴⁷ weiter analysieren und fordert nachdrücklich dazu auf, diesen Dialog mit den am stärksten betroffenen Gemeinschaften zu führen. Die Entwickler erneuerbarer Offshore-Energien, sonstige Meeresnutzer, die Sozialpartner sowie NRO und öffentliche Verwaltungen in Küstenregionen sollten auf europäischer nationaler, regionaler und lokaler Ebene strategische, langfristig angelegte Beratungen über die Verwirklichung gemeinsamer Ziele aufnehmen.

Erneuerbare Offshore-Energie wird letztendlich nur dann nachhaltig sein, wenn sie keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt und den wirtschaftlichen, sozialen und territorialen Zusammenhalt hat. Auch wenn dies nach derzeitigen Erkenntnissen möglich erscheint, muss die Situation dennoch vor dem Hintergrund steigender Kapazitäten und der Entwicklung neuer Technologien beobachtet und unser wissenschaftliches Know-how aktualisiert werden. Daher ist es notwendig, in größerem Umfang, systematischer und unter Verwendung der besten verfügbaren Modellierungsinstrumente **eingehende Analysen durchzuführen und Daten auszutauschen**, um potenzielle kumulative Auswirkungen auf die Meeresumwelt

⁴⁴ https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/sea_basins_de

⁴⁵ Übereinkommen von Helsinki für das Ostseegebiet (HELCOM), OSPAR-Übereinkommen für die Nordsee und den Nordwestatlantik, Übereinkommen von Barcelona für das Mittelmeer und Übereinkommen von Bukarest für das Schwarze Meer.

⁴⁶ Z. B. OSPAR-Richtlinien für die Entwicklung von Windparks (<https://www.ospar.org/work-areas/eoha/offshore-renewables>)

⁴⁷ <https://www.msp-platform.eu/sector-information/tourism-and-offshore-wind>

sowie die Wechselwirkungen zwischen erneuerbarer Offshore-Energie und anderen Tätigkeiten auf See wie Fischerei und Aquakultur zu überwachen.

Die Kommission fordert die Entwickler und Interessenträger in den Mitgliedstaaten auf, die Qualität und Inanspruchnahme des Copernicus-Dienstes zur Überwachung der Meeresumwelt und des Europäischen Meeresbeobachtungs- und Meeresdatennetzwerk (EMODnet) zu verbessern. Als offene Datenplattformen liefern diese Dienste den Meeresnutzern, insbesondere den Entwicklern erneuerbarer Offshore-Energien, überaus wertvolle Informationen. Darüber hinaus sollten die zuständigen Behörden den Betreibern verbindliche Vorgaben zur Überwachung potenzieller Auswirkungen auf die Meeresumwelt an die Hand geben, wobei die entsprechenden Daten veröffentlicht und leicht zugänglich gemacht werden sollten. In einem nächsten Schritt müssen die Daten analysiert und ausgewertet werden, um brauchbare Erkenntnisse zu liefern und die politische Entscheidungsfindung zu unterstützen.

Um den Dialog über die ökologische, wirtschaftliche und soziale Nachhaltigkeit erneuerbarer Offshore-Energien zu erleichtern, steht die Kommission bereit, eine „Gemeinschaft der Praxis“ (Community of Practice) zu fördern und zu unterstützen, in der sämtliche Interessenträger, die Industrie, Sozialpartner, NRO und die Wissenschaft in einen Meinungs- und Erfahrungsaustausch treten und an gemeinsamen Projekten arbeiten können.

Schlüsselmaßnahmen

- Die Kommission wird die grenzübergreifende Zusammenarbeit fördern und die Mitgliedstaaten auffordern, in ihre nationalen maritimen Raumordnungspläne auch Entwicklungsziele für erneuerbare Offshore-Energie unter Berücksichtigung der jeweiligen nationalen Energie- und Klimapläne (NEKP) mit einzubeziehen (März 2021).
- Die Kommission wird über die Umsetzung der Richtlinie über die maritime Raumplanung Bericht erstatten⁴⁸ und dabei auch auf die langfristige Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energien eingehen (2022).
- Die Kommission wird mit Mitgliedstaaten und regionalen Organisationen ein gemeinsames Konzept und Pilotprojekte für die maritime Raumplanung auf Ebene der einzelnen Meeresbecken entwickeln, in denen die Risiken auf See und die Vereinbarkeit mit dem Schutz und der Wiederherstellung der Natur untersucht werden (2021-2025).
- Die Kommission wird heute einen Leitfaden zum Ausbau der Windenergie und zu den EU-Naturschutzvorschriften vorstellen⁴⁹.
- Die Kommission wird in Form einer „Gemeinschaft der Praxis“ einen Dialog zwischen Behörden, Interessenträgern und Wissenschaftlern über erneuerbare Offshore-Energien fördern (2021).
- Die Kommission wird auf die Mehrfachnutzung des Meeresraums ausgerichtete Projekte mit Mitgliedstaaten und regionalen Organisationen unterstützen (2021-2025).
- Die Kommission und die Europäische Verteidigungsagentur werden eine gemeinsame Aktion ins Leben rufen, um Hindernisse für den Ausbau der erneuerbaren Offshore-Energien in Gebieten, die militärischen Verteidigungsaktivitäten vorbehalten sind, zu ermitteln und die Koexistenz zu verbessern.

⁴⁸ Artikel 14 der Richtlinie 2014/89/EU.

⁴⁹ Leitfaden der Kommission zum Ausbau der Windenergie und zu den EU-Naturschutzvorschriften (C(2020) 7730 final).

4.2 Ein neuer Ansatz für erneuerbare Offshore-Energie und die Offshore-Netzinfrastruktur

Die Raumplanung für erneuerbare Offshore-Energien ist eng mit dem Ausbau des Offshore- und des Onshore-Netzes verknüpft. In diesem Abschnitt werden verschiedene Stufen des Offshore-Netzausbau vorgestellt und die Maßnahmen behandelt, mit denen die für die großmaßstäbliche Erzeugung von erneuerbarer Offshore-Energie erforderliche Infrastruktur gefördert werden könnte.

Die meisten vorhandenen Offshore-Windparks wurden im Rahmen nationaler Projekte errichtet und über radiale Verbindungen direkt an das Festland angeschlossen (Abbildung 1). Dieser Ansatz dürfte beim Ausbau erneuerbarer Offshore-Energien auch künftig verfolgt werden, vor allem in Gebieten, in denen die Offshore-Entwicklung noch am Anfang steht. Zugleich wird von den nationalen Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) auch in Zukunft erwartet, dass sie grenzüberschreitende Verbindungsleitungen für den Stromhandel und die Versorgungssicherheit bauen.

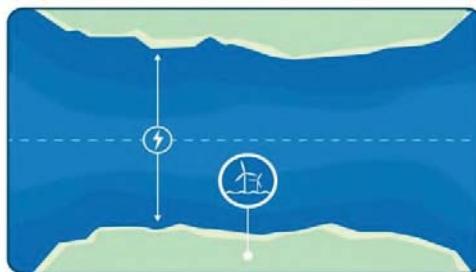


Abbildung 1: Radial an das Festland angebundene Offshore-Windparks und separate Verbindungsleitung

Um die Nutzung erneuerbarer Offshore-Energien auf kosteneffiziente und nachhaltige Weise zu beschleunigen, sind eine rationellere Netzplanung und der Aufbau eines Maschennetzes⁵⁰ von zentraler Bedeutung. In diesem Zusammenhang wurde in den vergangenen Jahren sogenannten **hybriden Projekten**⁵¹ große Beachtung geschenkt. Ein hybrides Projekt kann auf unterschiedliche Weise umgesetzt werden, auch mittels Energieinseln und Knotenpunkten (Hubs). Ein Beispiel für ein hybrides Projekt, bei dem Offshore-Windkraftanlagen direkt an eine grenzüberschreitende Verbindungsleitung angeschlossen sind, zeigt Abbildung 2⁵².

⁵⁰ Ein Offshore-Maschennetz wäre mit dem landseitigen Verbundnetz vergleichbar, in dem Strom in viele Richtungen fließen kann.

⁵¹ Roland Berger GmbH (2019), Hybrid projects: How to reduce costs and space of offshore developments, North Seas Offshore energy Clusters study

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/59165f6d-802e-11e9-9f05-01aa75ed71a1>

⁵² Abbildung 2: Die gestrichelte Linie stellt die Grenze der AWZ dar.

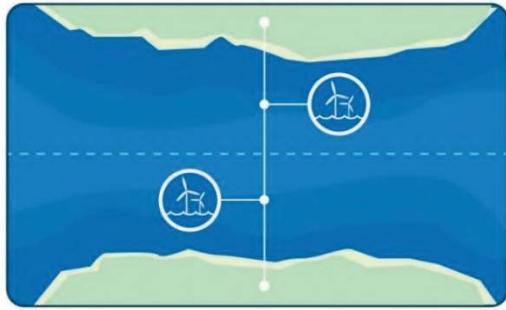


Abbildung 2: Beispiel für ein hybrides Projekt („Tie-in-Modell“)

Der Hauptunterschied zwischen einem Netz mit radialen Verbindungen und einem hybriden Projekt besteht darin, dass bei Letzterem das Netz eine Doppelfunktion hat, nämlich Stromverbund zwischen zwei oder mehreren Mitgliedstaaten und Transport von erneuerbarer Offshore-Energie zu den Verbrauchsstellen.

Ein Teil des künftigen Offshore-Netzes wird idealerweise auf hybriden Projekten beruhen, sofern sich auf diese Weise die Kosten und die Nutzung von Meeresraum verringern lassen. Die Offshore-Energieerzeugung und -übertragung wird durch hybride Offshore-Projekte in einem grenzübergreifenden Rahmen zusammengeführt. Im Vergleich zum aktuellen, auf radialen Verbindungen basierenden Konzept, bei dem grenzüberschreitende Verbindungsleitungen für den Stromhandel ohne Verbindung zur Offshore-Erzeugung separat entwickelt werden, ermöglicht dies erhebliche Kosten- und Raumeinsparungen. Hybride Projekte werden einen Zwischenschritt zwischen kleineren nationalen Projekten und einem vollständig vermaschten Offshore-Energiesystem und -netz bilden. Eine Voraussetzung in diesem Zusammenhang ist die Interoperabilität der verschiedenen nationalen Offshore-Systeme.

Um erneuerbare Offshore-Energien in signifikantem Maße ausbauen zu können, muss ein Offshore-Netz über nationale Grenzen hinweg entwickelt und geplant und das gesamte Meeresbecken im Auge behalten werden. Auch sollten zunehmend potentielle Mehrfachnutzungen (hybride Projekte oder – zu einem späteren Zeitpunkt – ein engmaschigeres Netz) in Betracht gezogen werden. In einem ersten Schritt sollten die Mitgliedstaaten deshalb ein abgestimmtes Konzept verfolgen und langfristige Verpflichtungen zum Ausbau erneuerbarer Offshore-Energien eingehen. Sie sollten gemeinsam für jedes Meeresbecken ehrgeizige Ziele für erneuerbare Offshore-Energien festlegen und dabei dem Umweltschutz, den sozioökonomischen Auswirkungen und der maritimen Raumplanung Beachtung schenken. Diese Ziele könnten in einer **Vereinbarung oder einem zwischenstaatlichen Abkommen** zwischen den jeweiligen Mitgliedstaaten unter Berücksichtigung der Besonderheiten des betreffenden Meeresbeckens festgeschrieben werden. Die Kommission ist bereit, den Koordinierungsprozess im Hinblick auf ein solches langfristiges Engagement zu fördern, indem sie die betroffenen Mitgliedstaaten zusammenbringt und praktische Unterstützung leistet (z. B. in Form eines Musters). Ziel ist es, unter Berücksichtigung der Bestimmungen zur regionalen Zusammenarbeit im Rahmen der Verordnung über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz⁵³ eine klare Richtung vorzugeben. Diese Verpflichtungen sollten in den aktualisierten nationalen Energie- und Klimaplänen 2023-2024 ihren Niederschlag finden.

⁵³ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?toc=OJ:L:2018:328:TOC&uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0001.01.DEU

In einem nächsten Schritt würden diese ehrgeizigen Ziele dann im Rahmen einer integrierten regionalen Netzplanung und -entwicklung berücksichtigt werden. Fehlende Offshore-Netze oder drohende Verzögerungen beim Netzausbau können eine zügige Nutzung erheblich behindern. Die Offshore-Erzeugung von Wasserstoff und Wasserstoffpipelines sind eine weitere Option, um Offshore-Energie an Land zu bringen, und sollten bei der Planung von Strom- und Gasnetzen eine Rolle spielen. Das Netz selbst muss in der Lage sein, die erwarteten hohen Erzeugungskapazitäten unter minimaler Nutzung des Meeresraums effizient zu integrieren. Damit in die Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energien investiert wird, muss für Investoren unbedingt Klarheit über den Zeitrahmen und die Pläne für den Ausbau der Netzinfrastruktur auf See und an Land bestehen. Beim Netzausbau bestehen längere Vorlaufzeiten (in der Regel zehn Jahre oder mehr) als bei der Offshore-Stromerzeugung, was den Bedarf an zukunftsorientierten Netzinvestitionen deutlich macht. Darüber hinaus sollten die Genehmigungsverfahren in den Mitgliedstaaten so weit wie möglich gestrafft werden, um unnötige Verzögerungen zu vermeiden. Bei der Netzplanung sollten auch landseitige Erfordernisse für die Verknüpfung von Offshore-Energie mit der Erzeugung von Wasserstoff u. Ä. berücksichtigt werden. Durch die Verpflichtungen der Mitgliedstaaten verringert sich das Risiko für die ÜNB, „verlorene“ Offshore-Anlagen zu entwickeln.

Um dies zu erreichen, ist **bei der Planung der Netzinfrastruktur** eine engere **Abstimmung zwischen den ÜNB der Mitgliedstaaten** und den nationalen Regulierungsbehörden im jeweiligen Meeresbecken notwendig⁵⁴. Der derzeitige Rechtsrahmen – u. a. die Verordnung über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz⁵⁵, die Richtlinie über die maritime Raumplanung sowie Meeresbeckenstrategien und Meeresübereinkommen – bietet bereits Möglichkeiten für eine bessere regionale Zusammenarbeit, um der Notwendigkeit einer besser abgestimmten Regionalplanung gerecht zu werden. Der mit der TEN-E-Verordnung geschaffene Rahmen für die regionale Zusammenarbeit im Hinblick auf die Ermittlung von Vorhaben von gemeinsamem Interesse ist ebenfalls ein gutes Modell, auf dem aufgebaut werden kann.

Kurzfristig erscheint es notwendig, eine stärker **strukturierte Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten, ÜNB und Regulierungsbehörden** aufzubauen, um eine besser integrierte und optimierte regionale Offshore-Netzplanung unter Berücksichtigung maritimer Raumordnungspläne festzulegen. In einem späteren Stadium könnte sich die Offshore-Netzplanung zu einer Aufgabe entwickeln, bei der die **regionalen Koordinierungszentren**⁵⁶, die 2022 ihre Tätigkeit aufnehmen werden, um die Rolle der nationalen ÜNB bei der Wahrnehmung von Aufgaben von regionaler Bedeutung zu ergänzen, einen größeren Stellenwert erhalten werden. Langfristig könnte die strukturelle Zusammenarbeit durch die Schaffung unabhängiger regionaler Offshore-Netzbetreiber, die die zunehmend engermaschigen Offshore-Netze betreiben und ausbauen, weiter gestärkt werden.

Damit die Mitgliedstaaten sich gemeinsam zur Nutzung erneuerbarer Offshore-Energien und zur Schaffung der entsprechenden Infrastruktur verpflichten können, bedarf es größerer Klarheit über die **Verteilung von Kosten und Nutzen**, sowohl zwischen den beteiligten Mitgliedstaaten als auch zwischen Erzeugungsanlagen und Übertragungs-/Fernleitungsprojekten. Daher ist es notwendig, in Abhängigkeit von dem Ort, an dem der

⁵⁴ Jüngsten Studien zufolge (z. B. „The Baltic Wind Energy Cooperation under BEMIP“, siehe oben) lassen sich dadurch erhebliche Kosteneinsparungen erzielen.

⁵⁵ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?toc=OJ:L:2018:328:TOC&uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0001.01.DEU

⁵⁶ Gemäß Artikel 35 Artikel 2 Verordnung (EU) Nr. 219/943.

Nutzen entsteht, ein **solides Verfahren für die Kostenaufteilung** zu entwickeln. Durch eine vereinfachte Kostenaufteilung zwischen den Mitgliedstaaten, den ÜNB und den Entwicklern von Offshore-Windparks würden die notwendigen Voraussetzungen geschaffen, um die integrierte Vision auf Meeresbeckenebene zu verwirklichen.

Zur Vorbereitung auf künftig größere Mengen an Offshore-Energie und innovativer und zukunftsorientierte Netzlösungen, einschließlich Wasserstoff-Infrastruktur, sollte der Rechtsrahmen **vorausschauende Investitionen** ermöglichen, etwa für den Aufbau von Offshore-Netzen mit einer größeren als der ursprünglich erforderlichen Kapazität, oder von Netzen mit technischen Merkmalen, die über den kurzfristigen Bedarf hinausgehen.

Schlüsselmaßnahmen

- Die Kommission wird einen Rahmen erarbeiten, in dem die Mitgliedstaaten für die betreffenden Meeresbecken gemeinsame langfristige Zusagen für den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energien bis 2050 formulieren können (2021).
- Die Kommission wird auf Grundlage der überarbeiteten TEN-E-Verordnung einen Rahmen für die langfristige Offshore-Netzplanung durch die ÜNB vorschlagen, der die Regulierungsbehörden und die Mitgliedstaaten der einzelnen Meeresbecken einbezieht und sich auch auf hybride Projekte erstreckt (Dezember 2020).
- Die Kommission, die Mitgliedstaaten und die Regulierungsbehörden werden innerhalb ihrer Zuständigkeiten einen Rahmen entwickeln, der es den ÜNB ermöglicht, vorausschauend in Offshore-Netze zu investieren, um sich auf den Ausbau und künftige Entwicklungen vorzubereiten (ab 2021).
- Die Kommission wird einen EU-Leitfaden dazu veröffentlichen, wie die Verteilung von Kosten und Nutzen bei Energieübertragungsprojekten, die mit Projekten zur Energieerzeugung kombiniert werden, grenzübergreifend koordiniert werden kann (bis 2023).

4.3 Ein klarerer EU-Rechtsrahmen für erneuerbare Offshore-Energien

Im Zuge des Übergangs zu einem engmaschigen Offshore-Energiesystem werden der Integrationsgrad der Netze und die Komplexität der Projekte nach und nach zunehmen. In dieser Zeit der Innovation und Veränderungen kommt es auf einen berechenbaren langfristigen Rechtsrahmen an, um allen beteiligten Stellen Sicherheit zu bieten und Finanzmittel von Investoren zu mobilisieren.

Von einem gut regulierten Energiemarkt sollten die **richtigen Investitionssignale** ausgehen. Die Elektrizitätsverordnung enthält Vorschriften über die Integration großmaßstäblicher Projekte im Bereich erneuerbarer Energien in das Energiesystem und den Strommarkt. Die Marktvorschriften für nationale Vorhaben im Bereich erneuerbarer Offshore-Energien folgen weitgehend dem Onshore-Konzept des integrierten Strommarkts.

Auch wenn nationale Vorhaben weiter einen großen Teil der Projekte im Offshore-Bereich ausmachen werden, ist davon auszugehen, dass künftig in den meisten europäischen Meeresbecken komplexere, grenzübergreifende Projekte für erneuerbare Offshore-Energie an Bedeutung zunehmen werden. Besondere Herausforderungen ergeben sich bei innovativen

Vorhaben wie **Energieinseln oder hybriden Projekten⁵⁷** und der Offshore-Erzeugung von **Wasserstoff**, für die der derzeitige Rechtsrahmen nicht vorgesehen ist. Daher müssen die Bestimmungen für den Strommarkt präzisiert werden, und die dieser Strategie beigelegte Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen enthält dazu entsprechende Ausführungen.

Hybride Projekte können heute so konzipiert werden, dass sie mit den geltenden EU-Rechtsvorschriften im Einklang stehen und für die Gesellschaft von Nutzen sind. Konsultationen und Studien^{58, 59} haben gezeigt, dass sich eine **Offshore-Gebotszone** für ein hybrides Projekt in einer Weise festlegen lässt, die den Vorschriften für den Strommarkt entspricht, und dass sie eine geeignete Option für den großmaßstäblichen Ausbau erneuerbarer Offshore-Energien sein kann, weil damit gewährleistet wird, dass erneuerbare Energien vollständig in den Markt integriert werden können, da gleichzeitig erneuerbare Energien integriert und grenzüberschreitende Verbindungsleitungen für den Handel genutzt werden. Mit diesem Ansatz wird sichergestellt, dass Strom aus erneuerbaren Quellen dorthin fließen kann, wo er gebraucht wird, dass er in die Stromtarife einfließt und die regionale Versorgungssicherheit unterstützt. Dadurch verringert sich auch der Bedarf an teuren, nachgelagerten Korrekturmaßnahmen seitens der ÜNB. Darüber hinaus ergeben sich eindeutige Preissignale zur Förderung der Offshore-Nachfrage, z. B. für umweltfreundlichen Wasserstoff aus der Elektrolyse.

Gleichwohl dürften in dieser Konfiguration die Erzeuger erneuerbarer Offshore-Energie auf den Märkten, an die sie zur Sicherung der Einspeisung angebunden sind, den niedrigeren Marktpreis erzielen. Je nach Projekttopologie dürfte dieser Einnahmeneffekt bei über der Hälfte der künftigen hybriden Projekte nicht mehr als ca. 1 % betragen⁶⁰. Bei einigen Projekten kann er aber bis zu 11 % ausmachen. Dies ist bei Projekten mit deutlich geringeren Strommarkterlösen der Fall, da Netzengpässe zu proportional höheren Engpasserlösen für die ÜNB führen. Dieser **Umverteilungseffekt muss korrigiert werden**, um die Anreize aufeinander abzustimmen und die Voraussetzungen für hybride Projekte zu schaffen, indem der Gesamtwert eines Vorhabens erfasst wird.

Ein Weg zur Angleichung der Anreize könnte sein, den Mitgliedstaaten zu gestatten, Engpasserlöse für die Neuzuweisung an Erzeuger zu verwenden, die in Offshore-Gebotszonen tätig sind, und so dafür zu sorgen, dass hybride Projekte für Investoren im Bereich erneuerbarer Energien attraktiv sind. Solange das EU-Recht dies noch nicht zulässt, sollte bei allen Anreiz- bzw. Förderregelungen der Umverteilungseffekt berücksichtigt und sichergestellt werden, dass sich die Umsetzung hybrider Projekte nicht verzögert.

Auf der Grundlage der in der begleitenden Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen enthaltenen Marktleitlinien wird die Kommission prüfen, inwieweit der bestehende Rahmen für den Strommarkt die Entwicklung erneuerbarer Offshore-Energie unterstützt, und ob und in welcher Form spezifischere und gezieltere Vorschriften erforderlich sind.

⁵⁷ In Erwägungsgrund 66 der Verordnung (EU) 2019/943 über den Elektrizitätsbinnenmarkt wird die Entwicklung hybrider Projekte befürwortet (*ABl. L 158 vom 14.6.2019*).

⁵⁸ *Market Arrangements for Offshore Hybrid Projects in the North Sea (Thema Report 2020-11)*.
<https://data.europa.eu/doi10.2833/36426>

⁵⁹ www.promotion-offshore.net/results/deliverables/

⁶⁰ *Market Arrangements for Offshore Hybrid Projects in the North Sea (Thema Report 2020-11)*.
<https://data.europa.eu/doi10.2833/36426>

Ein weiteres zu lösendes Problem ist die Herausforderung, Projekte in der Praxis physisch an mehrere Märkte mit unterschiedlichen Regeln für den Netzanschluss anzuschließen. Zwar gibt es auf EU-Ebene Vorschriften für den Netzanschluss, aber bei deren Entwicklung wurde nicht an Offshore-Netze gedacht. Aufbauend auf den Erfahrungen in der Nordsee sollte daher ein **gemeinsamer Ansatz für Netzanschlussbestimmungen** für Hochspannungs-Gleichstrom-Netze entwickelt werden.

Durch einen klareren Rechtsrahmen kann auch für eine größere Sichtbarkeit und Vorhersehbarkeit der erwarteten Einnahmequellen gesorgt werden. Eines der Hauptziele der kürzlich beschlossenen Gestaltung des Strommarkts ist es, den Markt auf erneuerbare Energien vorzubereiten. Daher sollten die Entwickler von erneuerbaren Energien die Großhandelspreise für Strom als einen wichtigen Bestandteil ihrer Einnahmen betrachten. **Obwohl Marktrisiken zu Lasten der Investoren gehen sollten, können** im Einklang mit den Vorschriften über staatliche Beihilfen **ein Teil des Risikos und unzureichende Einnahmen aus den Marktpreisen** durch Förderregelungen ausgeglichen werden, um sicherzustellen, dass Offshore-Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien im erforderlichen Maße ausgebaut werden.

Aufgrund der bei null liegenden Grenzkosten für die Offshore-Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen sind derzeit die Großhandelspreise für Strom in den Mitgliedstaaten mit hoher Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen tendenziell niedrig. Bislang haben nationale Fördermaßnahmen mit wettbewerblichen Ausschreibungen in Verbindung mit Ausbauzielen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung und der verstärkten Nutzung von Technologien für erneuerbare Energien und den damit verbundenen Kostensenkungen gespielt. Eine Kombination aus einem effizienten Marktrahmen und einem **System zur Stabilisierung der Einnahmen** (Risikominderung, Garantien und Strombezugsverträge) kann für die geplante verstärkte Nutzung ausgereifter Technologien für erneuerbare Offshore-Energie erforderlich sein. Um dies zu erleichtern, wird die Kommission bewährte Verfahren und den Austausch über verschiedene Auktionskonzepte fördern.

Darüber hinaus wird weiterhin eine gezielte Unterstützung von **neuen Technologien für erneuerbare Offshore-Energie, z. B. für Gezeiten- und Wellenenergie und schwimmende Offshore-Windkraft- und Solaranlagen**, erforderlich sein, um über die Pilot- und Demonstrationsphase hinauszugehen und dabei die Maßnahmen auf die technologischen Lösungen zu konzentrieren, die die wirtschaftlichen und die umweltpolitischen Ziele der EU am besten miteinander in Einklang bringen.

Die derzeitigen Vorschriften der Erneuerbare-Energien-Richtlinie⁶¹ und die **Leitlinien für staatliche Beihilfen in den Bereichen Energie und Umweltschutz** begünstigen einen technologienneutralen Ansatz für die Förderung erneuerbarer Energien, wobei anerkannt wird, dass insbesondere unter besonderen Umständen technologiespezifische Auktionen für neue und innovative Technologien gerechtfertigt sein können. In den letzten Jahren wurde durch diese Vorschriften insbesondere zur Entwicklung von Offshore-Windenergie beigetragen und sie werden auch weiterhin wichtig für die Entwicklung weniger ausgereifter Technologien sein. Die Kommission wird sicherstellen, dass durch die anstehende Überarbeitung der Beihilfenvorschriften und der Erneuerbare-Energien-Richtlinie ein vollständig aktualisierter und zweckmäßiger Rahmen geschaffen wird, der den kosteneffizienten Einsatz sauberer Energie, einschließlich erneuerbarer Offshore-Energie, ermöglicht.

⁶¹ Richtlinie (EU) 2018/2001 (ABl. L 328 vom 21.12.2018).

Für die kommenden Jahre gibt es ein vielversprechendes Spektrum an **Kooperationsmechanismen**, die im Rahmen der Erneuerbare-Energien-Richtlinie⁶² (RED II) zur Verfügung stehen, um einen höheren Anteil grenzüberschreitender Projekte in Form gemeinsamer und hybrider Projekte zu verwirklichen. Kooperationsmechanismen, die auch statistische Transfers oder gemeinsame Projekte vorsehen⁶³, könnten Mitgliedstaaten ohne Zugang zum Meer die Möglichkeit bieten, Investitionen in erneuerbare Offshore-Energie zu unterstützen.

Die Kommission ist der Auffassung, dass klare Leitlinien zu der Frage der angemessenen Kosten-Nutzen-Aufteilung zwischen den Akteuren (einschließlich der grundlegenden Ausgestaltung der Zusammenarbeit, der Kosten-Nutzen-Aufteilung und einer Kooperationsvereinbarung) von entscheidender Bedeutung sind, um sicherzustellen, dass die beteiligten Mitgliedstaaten einen Nettovorteil aus einem gemeinsamen Handeln ziehen.

Schlüsselmaßnahmen

- In der diese Strategie begleitenden Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen zu Marktleitlinien präzisiert die Kommission den Rechtsrahmen, insbesondere was Offshore-Gebotszonen für hybride Projekte betrifft.
- Die Kommission wird eine Änderung der Rechtsvorschriften⁶⁴ über die zulässige Verwendung von Engpasserlösen vorschlagen, um den Mitgliedstaaten in Bezug auf hybride Offshore-Projekte eine flexiblere Verwendung von Engpasserlösen zu ermöglichen (2022).
- Die Kommission wird den Ausschuss der Akteure im Elektrizitätssektor (Electricity Stakeholder Committee)⁶⁵ beauftragen, Änderungen der Netzkodizes zum Netzanschluss für Offshore-Hochspannungs-Gleichstrom-Netze auszuarbeiten (2021).
- Die Kommission wird sicherstellen, dass die Überarbeitung der Leitlinien für staatliche Beihilfen in den Bereichen Energie und Umweltschutz zu einem vollständig aktualisierten und zweckmäßigen Rahmen führt, der den kosteneffizienten Einsatz sauberer Energie, einschließlich erneuerbarer Offshore-Energie, ermöglicht (bis Ende 2021).
- Die Kommission wird Leitlinien für die Kosten-Nutzen-Aufteilung bei grenzübergreifenden Projekten vorschlagen (2021).

4.4 Die Rolle der EU-Mittel bei der Mobilisierung privater Investitionen in erneuerbare Offshore-Energien

Der Investitionsbedarf für den großflächigen Einsatz von Technologien für erneuerbare Offshore-Energie bis 2050 wird auf fast 800 Mrd. EUR geschätzt; davon entfallen etwa zwei Drittel auf die Finanzierung der zugehörigen Netzinfrastruktur und ein Drittel auf die

⁶² Richtlinie (EU) 2018/2001 (ABl. L 328 vom 21.12.2018).

⁶³ Artikel 6, 7 und 11 der neu gefassten Erneuerbare-Energien-Richtlinie. Siehe auch https://ec.europa.eu/energy/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive/cooperation-mechanisms_de.

⁶⁴ Artikel 19 der Verordnung (EU) 2019/943 (Elektrizitätsverordnung) (ABl. L 158 vom 14.6.2019).

⁶⁵ https://www.acer.europa.eu/en/Electricity/FG_and_network_codes/Pages/European-Stakeholder-Committees.aspx

Offshore-Erzeugung⁶⁶. Dies bedeutet, dass für diesen Sektor deutlich mehr Kapital bereitgestellt werden muss als bisher. Die jährlichen Investitionen in Onshore- und Offshore-Netze in Europa beliefen sich in den vergangenen zehn Jahren auf rund 30 Mrd. EUR, müssen aber in den nächsten zehn Jahren auf über 60 Mrd. EUR und nach 2030 noch weiter steigen⁶⁷.

Es wird davon ausgegangen, dass der Großteil dieser Investitionen durch privates Kapital finanziert wird. Die EU-Taxonomie für ein nachhaltiges Finanzwesen wird als Richtschnur für Investitionen in diese Tätigkeiten dienen, damit sie im Einklang mit unseren langfristigen Zielen stehen. Jedoch wird auch der effizienten und zielgerichteten Nutzung der EU-Unterstützung eine strategische Rolle als Katalysator zukommen. Der Netzausbau ist in jedem Meeresbecken eine Voraussetzung dafür, dass die offshore erzeugte Energie die Kunden erreichen kann. Bei ausgereiften Technologien für Offshore-Energie kann eine solche Unterstützung dazu beitragen, Marktversagen auszugleichen, indem durch sie beispielsweise das mit dem Start weiterer bzw. größerer Projekte verbundene Risiko gemindert wird oder die Kapitalkosten gesenkt werden, die in der Regel bei solchen Projekten sehr hoch sind. Für weniger ausgereifte Technologien oder Projekte, die sich noch in einem frühen Stadium befinden, wird eine Finanzierung durch EU-Mittel von entscheidender Bedeutung für die Schaffung eines Marktes sein, indem mehr private Akteure einbezogen, die Wettbewerbsfähigkeit verbessert, Unsicherheiten verringert, die Kosten gesenkt und die frühzeitige Einführung und Vermarktung beschleunigt werden.

Das neue **Programm „InvestEU“** kann im Rahmen seiner verschiedenen Fenster Unterstützung und Garantien für neue Technologien bereitstellen, um private Investitionen zu beschleunigen, und beispielsweise Forschung und Innovation, Infrastrukturentwicklung und strategische Industriezweige unterstützen. Da die Kapitalkosten einen erheblichen Anteil an den Gesamtinvestitionskosten für neue Offshore-Projekte ausmachen, können sich eine Risikominderung und die Senkung der Kapitalkosten erheblich positiv auf die Mobilisierung von privatem Kapital auswirken und Anreize für neue Investitionen schaffen. Neben privaten Investitionen in erneuerbare Offshore-Energie kann die Kreditvergabe durch die Europäische Investitionsbank (EIB) eine entscheidende Rolle spielen.

Darüber hinaus werden die Mittel, die aus den abgebrochenen Projekten der ersten Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen im Rahmen des Programms **NER-300** freigeworden sind, über bestehende Finanzinstrumente reinvestiert. Dadurch können zusätzliche private Investitionen in CO₂-arme Innovationen, unter anderem in erneuerbare Offshore-Energie, mobilisiert werden.

Im Rahmen des Aufbauplans **NextGenerationEU** werden von den 672,5 Mrd. EUR der **Aufbau- und Resilienzfazilität** 37 % für den ökologischen Wandel bereitgestellt und können somit im Rahmen der Leitinitiative „Hochfahren“ Reformen und Investitionen in erneuerbare Offshore-Energie unterstützen.

Die Mittel der Aufbau- und Resilienzfazilität müssen bis Ende 2023 gebunden werden. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Mitgliedstaaten in enger Zusammenarbeit mit Unternehmen, die bereits Investitionen vorbereiten, eine **Pipeline ausgereifter Projekte** vorlegen können. Die Kommission ist bereit, die Mitgliedstaaten im Rahmen des Instruments

⁶⁶ Financing of offshore hybrid assets in the North Sea (Guidehouse, 2020-11), <https://data.europa.eu/doi10.2833/269908>.

⁶⁷ Folgenabschätzung zum Klimzielplan (https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:749e04bb-f8c5-11ea-991b-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF).

für technische Unterstützung und die Projektträger im Rahmen der InvestEU-Beratungsplattform mit Fachwissen und beim Kapazitätsaufbau zu unterstützen. Darüber hinaus kann mit Mitteln aus der Aufbau- und Resilienzfazilität erneuerbare Offshore-Energie auch in Form von Investitionen in die Modernisierung von **Hafeninfrastrukturen** sowie in **Netzanschlüsse** gefördert werden. Mit ihnen können auch **damit verbundene Reformen** gefördert werden, die erforderlich sind, um den Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie und deren Integration in Energiesysteme zu ermöglichen (z. B. gestraffte Genehmigungsverfahren, Netze, maritime Raumplanung und Auktionen für erneuerbare Offshore-Energie).

Die EU-Instrumente können auch dazu beitragen, dringend benötigte Finanzmittel für die Förderung grenzübergreifender Lösungen für erneuerbare Energien und gemeinsamer Projekte zu mobilisieren. Durch die **neue Fazilität für die grenzübergreifende Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen** im Rahmen der **Fazilität „Connecting Europe“** (CEF) werden Anreize für die Zusammenarbeit im Bereich der erneuerbaren Energien geschaffen. Sie kann bei Projekten, an denen zwei oder mehr Mitgliedstaaten beteiligt sind, genutzt werden, um potenzielle Standorte für die Entwicklung von Offshore-Energie zu erfassen, die erforderlichen Studien zu finanzieren und ausnahmsweise auch Arbeiten zu finanzieren. Ein Beispiel wäre die gemeinsame Entwicklung eines schwimmenden Windparks zur Unterstützung der europäischen Technologieführerschaft. Die **Infrastrukturfazilität „Connecting Europe“** hat bereits Offshore-Energieprojekte wie das Projekt „North Sea Wind Power Hub“ finanziert und könnte sich künftig stärker auf den Ausbau der grenzüberschreitenden Offshore-Netzinfrastruktur, einschließlich hybrider und vermaschter Projekte, konzentrieren.

Darüber hinaus bieten sich durch den **Finanzierungsmechanismus für erneuerbare Energie** ab dem 1. Januar 2021 Möglichkeiten, die Vorteile von Projekten im Bereich Offshore-Energie mit Mitgliedstaaten zu teilen, die über keine Küste verfügen. Alle Mitgliedstaaten (auch Binnenstaaten) können finanzielle Beiträge zu dem Mechanismus leisten und dabei angeben, welche Art von Projekten und Technologien (einschließlich Offshore-Projekten) sie unterstützen möchten. Diese Mitgliedstaaten erlangen ihrerseits statistische Vorteile⁶⁸ aus der im Rahmen der Projekte erzeugten erneuerbaren Energie und würden in der Praxis das Potenzial für erneuerbare Energien der Mitgliedstaaten, in denen das Projekt durchgeführt wird, gemeinsam nutzen.

Durch diesen Mechanismus kann ein breites Spektrum an Projekten unterstützt werden, von kleinen Anlagen und innovativen Technologien (z. B. schwimmenden Offshore-Windparks) bis hin zu groß angelegten, grenzübergreifenden und hybriden Projekten. In seinem Rahmen können für Projekte, deren Schwerpunkt auf der Erzeugung erneuerbarer Brennstoffe durch Power-to-X liegt, für Projekte im Bereich Energieerzeugung und -speicherung sowie für Projekte, die andere Formen der Unterstützung für Infrastruktur oder Netzanschluss erhalten, Finanzhilfen für die Komponente „Erzeugung erneuerbarer Energien“ vergeben werden. Die Kommission plant die **erste EU-weite Ausschreibung** für Projekte im Jahr 2021.

⁶⁸ Zahlt beispielsweise ein Binnenmitgliedstaat in den Mechanismus ein und wird durch den Mechanismus ein Offshore-Windpark in einem anderen Mitgliedstaat gefördert, so zählt der beitragende Mitgliedstaat die im Rahmen des Projekts im Aufnahmemitgliedstaat erzeugte erneuerbare Energie so, als ob diese Energie in dem beitragenden Mitgliedstaat erzeugt würde. In der Praxis erhöhen die beitragenden Binnenmitgliedstaaten statistisch ihren prozentualen Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch (daher „statistischer Vorteil“), obwohl diese Energie in einem anderen Land erzeugt bzw. verbraucht wurde. Dies wird dazu beitragen, dass die Mitgliedstaaten ihre Zielvorgaben für den Anteil erneuerbarer Energien durch Projekte in einem anderen Mitgliedstaat erreichen können.

Im Rahmen von Horizont Europa und dem Innovationsfonds werden Forschung, Innovationen und Demonstrationsprojekte gefördert werden, die die künftige Entwicklung und Einführung innovativer Technologien für Offshore-Energie in Europa unterstützen. Insbesondere wird es im Rahmen von **Horizont Europa** möglich sein, die Entwicklung und Erprobung neuer und innovativer Technologien, Komponenten und Lösungen für erneuerbare Offshore-Energie zu fördern.⁶⁹ Durch den **Innovationsfonds** kann die kommerzielle Demonstration von innovativen sauberen Technologien unterstützt werden, z. B. Meeresenergie, neue Technologien für schwimmende Offshore-Windkraftanlagen oder Projekte zur Verknüpfung von Offshore-Windparks mit Batteriespeichern oder Wasserstofferzeugung. Diese Unterstützung könnte mit Mitteln aus dem Programm „InvestEU“ oder der Fazilität „Connecting Europe“ kombiniert werden, um die Tragfähigkeit solcher innovativer Projekte zu erhöhen und angrenzende Infrastruktur zu finanzieren. Die Mitgliedstaaten, die für den **Modernisierungsfonds**⁷⁰ in Frage kommen, können dessen Mittel zur Entwicklung ihrer Industrie im Bereich erneuerbare Offshore-Energie nutzen.

Schlüsselmaßnahmen

- Die Kommission wird die Mitgliedstaaten auffordern, Reformen und Investitionen im Zusammenhang mit dem Ausbau erneuerbarer Energien (einschließlich Offshore-Energie) in ihre nationalen Aufbau- und Resilienzpläne im Rahmen der Leitinitiative „Hochfahren“ der Aufbau- und Resilienzfazilität aufzunehmen (2020-2021).
- Die Kommission wird die Entwicklung grenzübergreifender Kooperationsprojekte (einschließlich Verbindungsleitungen) im Rahmen der neuen Fazilität „Connecting Europe“ und des Finanzierungsmechanismus für erneuerbare Energie erleichtern, auch durch eine Mischfinanzierungsfazilität im Rahmen von „InvestEU“ (ab 2021).
- Die Kommission, die EIB und andere Finanzinstitutionen werden zusammenarbeiten, um im Rahmen von „InvestEU“ strategische Investitionen in Offshore-Energie zu unterstützen, darunter auch risikoreichere Investitionen, die die technologische Führungsrolle der EU stärken (ab 2021).

4.5 Schwerpunktmaßige Ausrichtung von Forschung und Innovation auf die Unterstützung von Offshore-Projekten

Die Förderung von Forschung und Innovation ist eine wichtige Voraussetzung für den großmaßstäblichen Ausbau erneuerbarer Offshore-Energie. Investitionen in Forschung und Innovation (FuI) im Bereich saubere Energie stammen derzeit hauptsächlich aus dem Privatsektor. In den letzten Jahren hat die EU jährlich durchschnittlich fast 20 Mrd. EUR in saubere Energie investiert⁷¹, wovon die Unternehmen schätzungsweise 77 %, die nationalen Regierungen 17 % und die EU 6 % beitrugen. Im Bereich Windenergie spielt der Privatsektor eine noch größere Rolle; in der EU stellt er rund 90 % der FuI-Mittel für Onshore- und

⁶⁹ Siehe hierzu Abschnitt 4.5.

⁷⁰ Bulgarien, Estland, Kroatien, Lettland, Litauen, Polen, Rumänien, Slowakei, Tschechische Republik und Ungarn.

⁷¹ SETIS Research & Innovation data, gemäß JRC-Methode: Fiorini A., Georgakaki A., Pasimeni F., Tzimas E., 2017, Monitoring R&I in Low-Carbon Energy Technologies (JRC105642) und Pasimeni F., Fiorini A., Georgakaki A., 2019, Assessing private R&D spending in Europe for climate change mitigation technologies via patent data (World Patent Information). Abrufbar unter <https://setis.ec.europa.eu/publications/setis-research-innovation-data>.

Offshore-Windenergie.⁷² FuI-Investitionen im Bereich Windenergie konzentrieren sich in Europa stark auf Deutschland, Dänemark und Spanien.⁷³

Öffentliche Investitionen in Forschung, Entwicklung und Innovation entlang der Windenergiewertschöpfungskette haben eine wichtige Rolle gespielt und dem Sektor dazu verholfen, sich zu entwickeln, zu wachsen und den Ausbau voranzubringen. Forschung und Entwicklung (FuE) sind von 133 Mio. EUR im Jahr 2009 auf 186 Mio. EUR im Jahr 2018 gestiegen.⁷⁴ In den vergangenen zehn Jahren wurden im Rahmen von FuI-Programmen der EU⁷⁵ rund 496 Mio. EUR für Offshore-Windenergie bereitgestellt, wobei der Schwerpunkt auf Offshore-Technologie lag, gefolgt von schwimmenden Offshore-Windkraftanlagen, neuen Materialien und Komponenten sowie Wartung und Überwachung⁷⁶.

Die derzeitigen FuI-Prioritäten im Bereich Offshore-Windenergie betreffen hauptsächlich die Auslegung von Windturbinen, Infrastrukturentwicklung, kreislauforientierte fortgeschrittene Werkstoffe und Digitalisierung. Andere Innovationen aus jüngster Zeit zielen auf die Logistik-/Lieferkette ab, z. B. die Entwicklung von Windkraftgetrieben, die so kompakt sind, dass sie in einen Standardcontainer passen⁷⁷, und die Anwendung von kreislauforientierten Ansätzen auf den Lebenszyklus von Anlagen. Die Harmonisierung technischer Normen kann dazu beitragen, in dieser Hinsicht Größenvorteile und Effizienz zu erreichen. Zu den Innovationen und Trends, die sich in den nächsten zehn Jahren am stärksten entwickeln dürften, zählen supraleitende Generatoren, fortgeschrittene Turmmaterialien und die Wertschöpfung durch Offshore-Windenergie. Da Offshore-Windenergie inzwischen eine ausgereifte Technologie ist, sollten FuI künftig auf die Optimierung bestehender Fertigungsprozesse in Bereichen wie der großmaßstäblichen Produktion von Rotorblättern konzentriert werden.

Schwimmende Anwendungen scheinen sich für EU-Länder und -Regionen mit größeren Wassertiefen im Atlantik, im Mittelmeer und im Schwarzen Meer zu einer realisierbaren Option zu entwickeln⁷⁸: Die Technologie für **schwimmende Offshore-Windkraftanlagen** in Tiefseegebieten und rauen Umgebungen, die weiter von Land entfernt sind, macht stetig Fortschritte in Richtung wirtschaftliche Tragfähigkeit⁷⁹ (verschiedene Prototypen und kleinere Projekte sind bereits in Betrieb) und eröffnet den Betreibern in der EU weiterhin Geschäftsmöglichkeiten.

Zwischen 2007⁸⁰ und 2019 beliefen sich in Europa die FuE-Ausgaben für den Bereich **Wellen- und Gezeitenenergie** auf insgesamt 3,84 Mrd. EUR, wovon der Großteil (2,74 Mrd. EUR) aus dem Privatsektor kam⁸¹. Im selben Zeitraum wurden für die

⁷² JRC, Low Carbon Energy Observatory, Wind Energy Technology Market Report (Bericht über den Markt für Windenergietechnologie, nur in englischer Sprache), Europäische Kommission, 2019, JRC118314.

⁷³ JRC, Low Carbon Energy Observatory, Wind Energy Technology Market Report, Europäische Kommission, 2019, JRC118314.

⁷⁴ ICF, im Auftrag der GD GROW – Climate neutral market opportunities and EU competitiveness study (Entwurf, 2020).

⁷⁵ Horizont 2020 und das Vorgängerprogramm (7. Rahmenprogramm), Zeitraum 2009-2019.

⁷⁶ JRC Wind Energy Technology Development Report (JRC-Bericht über die Entwicklung der Windenergietechnologie, nur in englischer Sprache) (2020).

⁷⁷ SET-Plan Offshore Wind Implementation Plan (2018).

⁷⁸ Schwimmende Offshore-Windparks sind für Tiefen zwischen 50 und 1000 Metern geeignet.

⁷⁹ UNEP & Bloomberg NEF, Global trends in renewable energy investment, 2019.

⁸⁰ Start der SET-Plan-Initiative.

⁸¹ Die privaten Investitionen wurden anhand der Patentdaten geschätzt, die über PATSTAT verfügbar sind.

Quellen: Fiorini, A., Georgakaki, A., Pasimeni, F. und Tzimas, E., 2017, [Monitoring R&I in Low-Carbon](#)

Entwicklung der Wellen- und Gezeitenenergie 463 Mio. EUR durch nationale FuE-Programme und EU-Mittel⁸² in Höhe von 493 Mio. EUR bereitgestellt. Die Unterstützung durch die EU kann von entscheidender Bedeutung sein, um auf einzelstaatlicher Ebene Anreize für eine weitere Finanzierung durch den öffentlichen und den privaten Sektor zu schaffen, um das Risiko von Investitionen in Meeresenergie zu verringern, die weitere Erprobung zu fördern sowie die Kosten zu verringern und die Lücke zwischen Demonstrationsphase und Markteinführung zu schließen. Im Durchschnitt wurden in diesem Zeitraum durch öffentliche Mittel (EU und national) in Höhe von 1 Mrd. EUR private Investitionen in Höhe von 2,9 Mrd. EUR mobilisiert.

Gezeitentechnologien können als in der vorkommerziellen Phase befindlich betrachtet werden, während sich die meisten Technologien für Wellenenergie noch immer in der FuE-Phase befinden. **Schwimmende Photovoltaikanlagen** kommen in natürlichen und künstlichen Binnengewässern bereits im industriellen Maßstab zum Einsatz und könnten ein vielversprechendes Potenzial für Küsten- und küstennahe Gebiete haben. Außerdem sind **Algen** eine vielversprechende Quelle für nachhaltige Biokraftstoffe, die weiterer Forschung und Innovationen bedarf.

Da mit diesen Offshore-Technologien immer mehr Energie erzeugt wird, müssen auch die unterstützenden innovativen **Infrastruktur- und Netztechnologien** weiterentwickelt werden. Daher sollten mit Forschung und Innovation neue Ansätze zur Verbindung dieser Infrastrukturen in einem Maschennetz unterstützt werden, wobei der Möglichkeit zur Effizienzsteigerung durch Verringerung der Verluste Rechnung zu tragen ist.

Für den Transport des erzeugten Stroms über weite Strecken ist die Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) eine effiziente und wirtschaftliche Alternative zur Wechselstromübertragung. Mithilfe der neuesten HGÜ-Technologien lassen sich Windparks und Netze so miteinander verbinden, dass die erzeugte Offshore-Energie unter Erfüllung der erforderlichen Voraussetzungen in Bezug auf die Netzsicherheit und -belastbarkeit im richtigen Markt eingespeist werden kann. Eine großmaßstäbliche Nutzung ist jedoch aufgrund der hohen Kosten, der Unterschiede bei den Konfigurationsprüfungen und -validierungen der verschiedenen Betreiber sowie der Interoperabilitätsprobleme zwischen den Konvertern verschiedener Hersteller nicht ohne Weiteres möglich. Daher wird die Kommission im Rahmen von Horizont Europa die Entwurfs- und Testphase von HGÜ-Systemen unterstützen und damit die Installation des **ersten herstellerneutralen HGÜ-Systems mit mehreren Endpunkten** in Europa bis 2030 voranbringen.

Um Offshore-Windparks wirksam in das Energiesystem zu integrieren, wird es wichtig sein, die **Erprobung neuer Technologien** für künftige Offshore-Netze, Flexibilität, Speicherung (Power-to-X), Batterien und Digitalisierung zu erleichtern; außerdem sollte die Erzeugung und Nutzung wegbereitender Energieträger wie Wasserstoff und Ammoniak ausgebaut werden. Mittel- bis längerfristig wird auch die vor Ort erfolgende Umwandlung von Strom aus erneuerbaren Quellen in Wasserstoff sowie der Transport dieses Wasserstoffs oder die Vor-Ort-Betankung mit diesem Wasserstoff relevant werden. Im Hinblick darauf ist somit auch die Unterstützung von Forschung und Innovation im Rahmen des Aktionsplans für

[Energy Technologies](#) (JRC105642, EUR 28446 EN) und Pasimeni, F., Fiorini, A., und Georgakaki, A., 2019, [Assessing private R&D spending in Europe for climate change mitigation technologies via patent data](#) (World Patent Information, 59, 101927).

⁸² Einschließlich des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), aus dem auch Interreg-Projekte kofinanziert wurden.

Batterien, der Wasserstoffstrategie und der damit verbundenen Allianzen von entscheidender Bedeutung.

Außerdem sind Forschungsarbeiten zu den Umweltauswirkungen von Offshore-Technologien erforderlich, um die Daten- und Informationslücken zu schließen. Die Verbesserung der Wissens- und Modellierungskapazitäten wird sowohl die Ermittlung künftiger Einsatzbereiche als auch das Genehmigungsverfahren erleichtern.

Künftige Maßnahmen müssen diesen FuI-Herausforderungen und ebenso den mit dem Ausbau und der Nutzung von Offshore-Energie verbundenen Chancen Rechnung tragen. Diese betreffen unter anderem die Integration von Infrastruktur, die kreislauffähige Gestaltung, die Substitution kritischer Rohstoffe, die Verringerung der Umweltauswirkungen von Offshore-Technologien sowie Kompetenzen und die Schaffung von Arbeitsplätzen.

Die Kommission wird prüfen, wie die technologische Entwicklung im Bereich der Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie und der Offshore-Infrastruktur unter anderem im Rahmen der Forschungsmission „Gesunde Ozeane, Meere, Küsten- und Binnengewässer“ nachhaltig unterstützt und eingebettet werden kann.

Schlüsselmaßnahmen

- *Im Rahmen des ersten Arbeitsprogramms von Horizont Europa für 2021 und 2022 schlägt die Kommission vor,*
 - die Zusammenarbeit zwischen ÜNB, Herstellern und Entwicklern von Offshore-Windkraftanlagen bei der Einleitung eines groß angelegten Demonstrationsvorhabens für ein HGÜ-Netz im Jahr 2022 zu unterstützen;
 - neue Technologieentwürfe für schwimmende Wind-, Meeresenergie- und Solaranlagen zu entwickeln, z. B. im Rahmen von Horizont Europa;
 - unter Nutzung digitaler Technologien auf der Grundlage datengesteuerter Ansätze und mithilfe von Geräten des Internets der Dinge die industrielle Effizienz in der gesamten Wertschöpfungskette für Offshore-Windenergie zu verbessern;
 - das Prinzip der „kreislauffähigen Gestaltung“ bei Forschung und Innovation im Bereich der erneuerbaren Energien systematisch einzubeziehen.
- Die Kommission wird die Ziele des SET-Plans in Bezug auf Meeresenergie und Offshore-Windenergie sowie die entsprechenden Umsetzungspläne überprüfen und eine zusätzliche SET-Plan-Gruppe zur HGÜ einsetzen.
- Die Kommission wird untersuchen, wie die technologische Entwicklung im Bereich der Offshore-Energieerzeugung und der Offshore-Infrastruktur nachhaltig in sozioökonomische Ökosysteme und die Meeresumwelt eingebettet werden kann, beispielsweise durch Erforschung kumulativer Auswirkungen und des sozialen Bewusstseins.
- Die Kommission wird mit den Mitgliedstaaten und Regionen, einschließlich Inseln, zusammenarbeiten, um die verfügbaren Mittel in koordinierter Weise für Meeresenergietechnologien zu nutzen und in der gesamten EU bis 2025 eine Gesamtkapazität von 100 MW und bis 2030 von rund 1 GW zu erreichen.

4.6 Eine stärkere europaweite Liefer- und Wertschöpfungskette

Um die Kapazitäten zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie auf 300 bzw. 40 GW zu erhöhen und den größtmöglichen Nutzen für die Wirtschaft der EU zu erzielen, muss die

Lieferkette für erneuerbare Offshore-Energie in der Lage sein, **ihre Kapazität zu steigern** und höheren Installationsraten gerecht zu werden. Hersteller und Lieferanten von korrosionsbeständigen Materialien, Wind- und Meeresturbinen, Turbinentürmen, Fundamenten, schwimmende Geräten und Kabeln werden Investitionen benötigen, um ihre Produktion auszuweiten. Zudem müssen einige Häfen modernisiert und neue Schiffe gebaut und in Betrieb genommen werden. So sind derzeit nur wenige europäische Seehäfen für die zur Erzeugung von Offshore-Energie erforderliche Montage, Fertigung und Instandhaltung geeignet. Schätzungen der Branche zufolge sind für die Modernisierung der Hafeninfrastruktur und der Schiffe Investitionen in Höhe von insgesamt 0,5 bis 1 Mrd. EUR erforderlich. Auch bei Hunderten von Zulieferern, darunter viele KMU, sind Modernisierungen nötig.

Maßnahmen auf der Nachfrageseite wie langfristige Planung, regionale Zusammenarbeit und ein klarer Rechtsrahmen können Signale und Schätzungen zu den künftigen Volumen liefern, die nötig sind, damit Industrie und Investoren vorausschauend investieren und **ihre Produktionskapazitäten entsprechend anpassen können**.

Gleichzeitig könnten auch **angebotsseitige Maßnahmen** erforderlich sein. Die europäische Lieferkette für erneuerbare Offshore-Energie ist dynamisch und in hohem Maße wettbewerbsfähig, wird sich aber der Herausforderung stellen müssen, vor dem Hintergrund eines zunehmenden Wettbewerbs auf den globalen Märkten ihre Exzellenz auszubauen und zu erhalten. In ihrer Mitteilung „Eine neue Industriestrategie für Europa“⁸³ hob die Kommission hervor, dass eine **strategischere Herangehensweise für die Branchen der erneuerbaren Energien und die dazugehörigen Lieferketten** erforderlich ist, um Europas weltweite Führungsrolle und Exzellenz zu erhalten.

Die Kommission wird daher das im Rahmen des Pakets „Saubere Energie für alle Europäer“ eingerichtete **Industrieforum für saubere Energie aus erneuerbaren Quellen**, in dem führende Vertreter der Industrie, Industriecluster, Unternehmen und Dienstleister, ÜNB, Investoren, die Zivilgesellschaft und die Forschungsgemeinschaft zusammengebracht werden sollen, ausbauen und auf die nationalen und regionalen Behörden ausweiten. Das *Forum* soll dabei helfen, die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie zu bewerten⁸⁴ sowie kritische Lieferkettensegmente und die damit verbundenen Investitionen zu ermitteln, die aufgestockt werden müssen, um sicherzustellen, dass die Ziele der EU für die Nutzung erneuerbarer Energien erreicht werden können.

Im Rahmen des *Forums* wird eine **spezielle Arbeitsgruppe für erneuerbare Offshore-Energie eingerichtet**, deren Aufgabe es sein wird, im Einklang mit den Wettbewerbsregeln Lösungen zur Überwindung von Hindernissen zu ermitteln und vorzuschlagen, die dem raschen Ausbau einer europaweiten Lieferkette für erneuerbare Offshore-Energie entgegenstehen, die Zusammenarbeit zwischen den Offshore-Energietechnologien sowie den verschiedenen Lieferketten für erneuerbare Energien zu erleichtern und Fachwissen zu bündeln. Diese *Arbeitsgruppe für erneuerbare Offshore-Energie* wird dabei helfen, die Fortschritte zu verfolgen und die Arbeit an den Aktionspunkten dieser Strategie voranzubringen. Auch die Unternehmen der traditionellen Offshore-Erdöl- und Erdgasbranche, die im Rahmen ihrer Portfolios zunehmend Anlagen für erneuerbare Energien

⁸³ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_20_416

⁸⁴ Siehe COM(2020) 953.

entwickeln, könnten daran interessiert sein, sich der Plattform anzuschließen und dort ihr Wissen, ihre Kompetenzen und ihre Anlagen einzubringen.

Herausforderungen in Bezug auf die Kompetenzen

Eine massive Steigerung der Nutzung erneuerbarer Offshore-Energie und der damit verbundenen Wertschöpfungskette dürfte einer großen Zahl von Regionen und Gebieten zugutekommen. Sie kann den am stärksten vom Übergang zu einer klimaneutralen Wirtschaft betroffenen Regionen – angefangen bei CO₂-intensiven Regionen und Kohleregionen über Regionen, in denen die Offshore-Erdgas- und Erdölindustrie umstrukturiert werden muss, bis hin zu Gebieten in Randlage und äußerster Randlage – die Chance zur Diversifizierung ihrer Wirtschaft eröffnen. Zudem könnten sich für qualifizierte Arbeitskräfte, die vom Übergang betroffen sind, alternative und hochwertige Beschäftigungsmöglichkeiten ergeben. Auch an Standorten mit stark saisonabhangigen Wirtschaftszweigen (Tourismus, Fischerei usw.) könnte sich die Offshore-Energieinfrastruktur wirtschaftlich ausgleichend auswirken, da deren Instandhaltung den Arbeitskräften und KMU vor Ort ganzjährig stabile und vorhersehbare Beschäftigungsmöglichkeiten bietet.

Um dieses Potenzial zu erschließen, müssen eine Reihe von Herausforderungen in Bezug auf die Arbeitskräfte und ihre Kompetenzen, auch in den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnologie, bewältigt werden und diese Kompetenzen an den richtigen Standorten zur Verfügung stehen. Die Branche hat bereits Schwierigkeiten, Arbeitskräfte mit den richtigen Kompetenzen einzustellen und auszubilden. Bei 17-32 % der Unternehmen gibt es Kompetenzdefizite, und der Fachkräftemangel in technischen Berufen liegt bei 9-30 %. Um Fortschritte zu erzielen, müssen die Mitgliedstaaten daher Maßnahmen im Rahmen der „Europäischen Kompetenzagenda für nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit, soziale Gerechtigkeit und Resilienz“ unterstützen und im Einklang mit ihren erwarteten Entwicklungszielen **mehr Aus- und Weiterbildungsprogramme** für den Sektor für erneuerbare Offshore-Energie **entwerfen und gestalten**.⁸⁵ Solche Programme gab es 2019 nur in zwölf EU-Ländern⁸⁶ und fehlten selbst in einigen Ländern mit einem erheblichen Potenzial für die Offshore-Industrie. Die Zahl der zu schaffenden Arbeitsplätze dürfte erheblich sein, insbesondere solche für Forscher, Ingenieure, Wissenschaftler und Techniker. Zur Finanzierung dieser Programme können die Mitgliedstaaten die **Kohäsionsfonds**, den **Europäischen Sozialfonds Plus** und den **Mechanismus für einen gerechten Übergang** nutzen.

In den technischen und akademischen Bildungsprogrammen der Mitgliedstaaten sollte dem wachsenden Bedarf bis 2050 Rechnung getragen werden, damit junge Arbeitskräfte mit den richtigen Profilen für Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Offshore-Energie gewonnen werden können. **Exzellenzzentren für die berufliche Aus- und Weiterbildung** können dazu beitragen, den Bedarf an Umschulungen zu decken, indem sie ein breites Spektrum lokaler Partner wie Anbieter beruflicher Aus- und Weiterbildung (sowohl auf der sekundären als auch

⁸⁵ Nur 5 % der verfügbaren Aus- und Weiterbildungsprogramme betreffen direkt erneuerbare Offshore-Energien. Große Lücken gibt es in den Bereichen Elektromechanik, Montage, Tauchen, Metallbearbeitung sowie Gesundheitsschutz und Sicherheit.

⁸⁶ Quelle: Projekt MATES (Maritime Alliance for fostering the European Blue Economy through a Marine Technology Skilling Strategy), „Baseline report on present skills gaps in shipbuilding and offshore renewables value chains“ (Grundlagenbericht über aktuelle Kompetenzlücken im Schiffbau und in den Wertschöpfungsketten für erneuerbare Offshore-Energien), www.projectmates.eu.

der tertiären Bildungsstufe), Arbeitgeber, Forschungszentren, Entwicklungsagenturen und Arbeitsvermittlungen zusammenbringen, um Kompetenzökosysteme zu entwickeln.

Ein Kreislaufwirtschaftsansatz

Eine weitere Herausforderung ist die Stilllegung, die Wiederverwendung und das Recycling von Windturbinenkomponenten, insbesondere von Rotorblättern aus Verbundwerkstoffen. Die **Forschung zur Recyclingfähigkeit und zu den Auswirkungen auf die Gestaltung** ist nach wie vor recht fragmentiert und stützt sich häufig auf nicht generische Nischenanwendungen. Das Prinzip der „kreislauffähigen Gestaltung“ muss bei Forschung und Innovation im Bereich der erneuerbaren Energien systematischer einbezogen werden. Das heißt, dass bestehende Technologien verbessert (und neue Technologien entwickelt) werden müssen, wobei sowohl der Effizienz des Produktionsprozesses als auch der längeren Lebensdauer von Anlagen und dem „Ende der Lebensdauer“ von Komponenten Rechnung zu tragen ist. Dadurch wird die Werthaltigkeit von Produkten und Dienstleistungen in der verarbeitenden Industrie im Bereich der erneuerbaren Energien erhöht und der Druck auf die natürlichen Ressourcen verringert. Die Materialien, die für Technologien für erneuerbare Offshore-Energie eingesetzt werden, müssen gründlich bewertet werden. Diese Bewertung sollte nicht nur Kosten- und Toxizitätsaspekte umfassen, sondern auch Fragen wie die Wiederverwendung und Recyclingfähigkeit von Materialien, Beschaffungszwänge und eine höhere Versorgungssicherheit bei kritischen Materialien. Ebenso sollten die Wiederverwendungs- und Recyclingverfahren für Onshore-Windkraftanlagen geprüft werden, da diese in naher Zukunft stillgelegt werden müssen.

Die Wertschöpfungskette der EU für erneuerbare Offshore-Energie stützt sich auf eine **globale Lieferkette** und ist auf importierte Rohstoffe und Komponenten (seltene Erden für Dauermagnete, Stahl und Verbundwerkstoffe) angewiesen. Da der Bedarf an diesen Materialien voraussichtlich steigen wird (der Bedarf an seltenen Erden etwa, die in Dauermagneten zum Einsatz kommen, könnte sich bis 2050 verzehnfachen⁸⁷), muss der Schwerpunkt darauf gelegt werden, wie eine ungehinderte Versorgung gewährleistet, Abhängigkeiten verringert und Lieferketten verkürzt werden können. Die neue **Europäische Rohstoffallianz**⁸⁸ dürfte dazu beitragen, die Widerstandsfähigkeit der Lieferkette zu erhöhen. Um zunehmende Abhängigkeiten abzufedern, wird es insbesondere wichtig sein, die Kreislauffähigkeit der gesamten Lieferkette zu verbessern.

EU-Industrie und globale Märkte

Die EU-Industrie für erneuerbare Offshore-Energie ist auf dem Weltmarkt in hohem Maße wettbewerbsfähig und verfügt über eine hohe **Exportkapazität**, wobei China und Indien die wichtigsten globalen Wettbewerber sind. Zwischen 2009 und 2018 blieb die Handelsbilanz der EU positiv und nimmt auch weiterhin zu. 47 % der weltweiten Ausfuhren entfielen im Jahr 2018 auf EU-Unternehmen, und bei acht von zehn weltweiten Exporteuren handelt es sich um EU-Länder. Der Weltmarkt eröffnet der Industrie der EU somit wichtige Handelsmöglichkeiten. In Asien dürfte die Offshore-Windenergiekapazität bis 2030 etwa 95 GW erreichen (bei einer prognostizierten weltweiten Kapazität von fast 233 GW bis

⁸⁷ Die europäische Windturbinenproduktion ist von der Einfuhr von Graphit (48 % davon aus China), Kobalt (68 % aus der Demokratischen Republik Kongo), Lithium (78 % aus Chile) und seltenen Erden (die zu fast 100 % aus China stammen) abhängig. Quelle: Strategische Vorausschau 2020 der Europäischen Kommission (https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/new-push-european-democracy/strategic-foresight/2020-strategic-foresight-report_de).

⁸⁸ COM(2020) 474 final.

2030).⁸⁹ Im Jahr 2018 wurde beinah die Hälfte der weltweiten Investitionen in Offshore-Windenergie in China getätigt.⁹⁰ Auf dem globalen Markt für neue Technologien wie schwimmende Windkraftanlagen und künftig auch Meeresenergieanlagen können sich der EU-Industrie ebenfalls vielversprechende neue Absatzmöglichkeiten bieten.

Internationale Partnerschaften

Im Rahmen der Diplomatie des Grünen Deals arbeitet die EU aktiv mit ihren internationalen Partnern zusammen, um – auch in einkommensschwachen Ländern und in Schwellenländern – **bei der Schaffung eines günstigen Umfelds** für den Ausbau der erneuerbaren Offshore-Energien **zu helfen**. Diese Hilfe könnte sich auf den Rechtsrahmen, technische Normen, lokale/nationale Handelsverbände, den Aufbau von Kapazitäten für die Verbindungs- und Netzverwaltung, die berufliche Ausbildung sowie die Risikominderung bei Investitionen durch Garantien wie die Europäische Garantie für erneuerbare Energie im Rahmen des Europäischen Fonds für nachhaltige Entwicklung (EFSD)⁹¹ erstrecken.

Die EU und ihre Partnerländer setzen sich auch für die Verwirklichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung, unter anderem des Nachhaltigkeitsziels 7, ein und unterstützen somit die weltweite Nutzung erschwinglicher und erneuerbarer Energien. Im Einklang mit den politischen Zielen der EU im Hinblick auf die Unterstützung des Übergangs zu sauberen Energiesystemen in ihren Partnerländern wird erneuerbare Offshore-Energie eine wichtige Rolle spielen. Dies könnte gleichermaßen sowohl der EU-Industrie für erneuerbare Offshore-Energie zugutekommen, der sich wichtige neue Märkte erschließen würden, als auch den Partnerländern, die ihre Anteile an erneuerbarer Energie steigern und ihr Wissen und ihre Kapazitäten in diesem Sektor ausbauen könnten.

Die EU ist bereit und willens, ihre Erfahrung als Branchenführerin zur Verfügung zu stellen und in unterschiedlicher Form **mit Drittländern zusammenzuarbeiten**. Dies kann den Austausch bewährter Verfahren und Regulierungsansätze sowie die Entwicklung gemeinsamer Projekte mit Nachbarländern umfassen, je nachdem, in welchem Maße die Rechtsrahmen angeglichen wurden und ob sie mit den politischen Prioritäten der EU in Bezug auf Umweltnormen und andere Normen im Einklang stehen.

Die Mitgliedstaaten und die Industrie sollten sich auf bilateraler und internationaler Ebene aktiv für die Förderung der EU-Normen einsetzen, wozu auch das aktive Engagement in internationalen Normungsgremien gehört.

Als Entwicklerin von Technologie (auch von Netztechnologien) **muss die EU einen entschlosseneren Ansatz verfolgen, um ihre Interessen im Rahmen der Handelspolitik zu fördern**. Auf einigen Märkten werden zunehmend **Anforderungen in Bezug auf den heimischen Fertigungsanteil (Local-Content-Vorschriften)** gestellt oder andere diskriminierende oder anderweitig handelsbeschränkende Maßnahmen ergriffen, um heimische Industriezweige zu fördern. Die Kommission wird eine aktive Rolle bei der Förderung der Annäherung der Rechtsvorschriften und der Verbreitung internationaler Normen spielen und sich gegen die ungerechtfertigte Einführung von Local-Content-Vorschriften und anderen Handelshemmnissen in Drittländern einsetzen.

⁸⁹ GWEC, Global Offshore Wind Report, 2020.

⁹⁰ IRENA, Future of wind, 2019, S. 52.

⁹¹ Verordnung (EU) 2017/1601 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. September 2017 zur Einrichtung des Europäischen Fonds für nachhaltige Entwicklung (EFSD), der EFSD-Garantie und des EFSD-Garantiefonds.

Freihandelsabkommen und internationale Zusammenarbeit sollten einen unverzerrten Handel und unverzerzte Investitionen zum Ziel haben und den Marktzugang verbessern, dabei jedoch auch die Notwendigkeit der Annäherung von Normen und Standards, flexibler Strommärkte und eines fairen Netzzugangs in Drittländern berücksichtigen. Bei Marktzugangsbeschränkungen wird die Kommission die Rechte der EU aus internationalen Handelsabkommen durchsetzen, indem sie die ihr zur Verfügung stehenden Rechtsbehelfe, einschließlich multilateraler und bilateraler Streitbeilegungsmechanismen, in vollem Umfang nutzt.

Schlüsselmaßnahmen

- Die Kommission und ENTSO-E werden die Normung und die Interoperabilität der Konverter verschiedener Hersteller (die bis 2028 erreicht sein soll) fördern. Die Kommission, die Mitgliedstaaten und die Industrie werden gemeinsam an der Förderung der EU-Normen auf internationaler Ebene arbeiten.
- Die Kommission wird das Industrieforum für saubere Energie aus erneuerbaren Quellen ausbauen, um die Entwicklung der Wertschöpfungskette für erneuerbare Energien zu fördern, und innerhalb des Forums eine spezielle Arbeitsgruppe für erneuerbare Offshore-Energie einrichten (2021).
- Die Kommission wird die Mitgliedstaaten und Regionen ermutigen, die Kohäsionsfonds für den Zeitraum 2021-2027, einschließlich des Europäischen Sozialfonds Plus, sowie gegebenenfalls den Mechanismus für einen gerechten Übergang zur Förderung von Investitionen in erneuerbare Offshore-Energie zu nutzen, um die wirtschaftliche Diversifizierung voranzubringen, neue Arbeitsplätze zu schaffen sowie Umschulungs- und Weiterbildungsprogramme einzurichten.
- Die Kommission wird die zuständigen nationalen und regionalen Behörden unter anderem durch Maßnahmen im Rahmen der Kompetenzagenda bei der Schaffung und Durchführung spezifischer Bildungs- und Ausbildungsprogramme, auch auf technischer und tertiärer Ebene, unterstützen, um einen Kompetenzpool für Offshore-Energie aufzubauen und junge Arbeitskräfte mit den richtigen Profilen sowie umgeschulte oder weitergebildete Arbeitskräfte für Arbeitsplätze im Bereich erneuerbare Offshore-Energie zu gewinnen.
- Die Kommission wird den Marktzugang in Drittländern fördern, unter anderem durch die Beseitigung von Hindernissen für Projekte im Bereich erneuerbare Offshore-Energie und durch die umfassende Nutzung von Rechtsbehelfen.
- Die Kommission wird die Entwicklung neuer Märkte für erneuerbare Offshore-Energien erleichtern und bestehende Märkte durch den Austausch über Standards für politische Rahmenbedingungen und sektorbezogene Entwicklungen im Rahmen der (noch nicht abgeschlossenen) Energiedialoge der EU mit Partnerländern stärken.
- Die Kommission wird eine Analyse der Kosten und Auswirkungen der Stilllegung von Offshore-Anlagen durchführen, um zu bewerten, ob sowohl für die Demontage bestehender Anlagen als auch für künftige Stilllegungstätigkeiten EU-weite rechtliche Anforderungen zur Minimierung der ökologischen, sicherheitsbezogenen und wirtschaftlichen Auswirkungen erforderlich sind.

5. Schlussfolgerungen

Erneuerbare Offshore-Energie ist eine der aussichtsreichsten Möglichkeiten, um die künftige Stromerzeugung in den kommenden Jahren auf erschwingliche Weise so zu steigern, dass die

Dekarbonisierungsziele Europas erreicht werden und die voraussichtlich steigende Stromnachfrage gedeckt werden kann. Europas Ozeane und Meeresbecken verfügen über ein enormes Potenzial, das auf nachhaltige und umweltverträgliche Weise und in Ergänzung anderer wirtschaftlicher und gesellschaftlich relevanter Tätigkeiten genutzt werden kann.

Mit dieser Strategie werden der Ausbau der erneuerbaren Offshore-Energie und ihre Nutzung als Priorität der EU festgelegt. Das Potenzial zur Erzeugung erneuerbarer Offshore-Energie ist in unterschiedlicher Form in allen Ozeanen und Meeresbecken Europas, einschließlich Inseln und Regionen in äußerster Randlage, vorhanden. Die Entwicklung dieses Potenzials würde sich positiv auf Industrie, Wirtschaft und Gesellschaft in der gesamten EU und ihren Regionen auswirken.

Die Herausforderung in Bezug auf bodenfeste und schwimmende Offshore-Windkraftanlagen besteht darin, ein optimales Umfeld zu schaffen, um die in der Nordsee geschaffene Dynamik aufrechtzuerhalten und zu beschleunigen, indem bewährte Verfahren und Erfahrungen auf andere Meeresbecken – beginnend mit der Ostsee – ausgeweitet werden und die weltweite Expansion unterstützt wird. Im Hinblick auf andere Technologien besteht die Herausforderung darin, ausreichende und zielgerichtete Finanzmittel für Forschung und Demonstration zu mobilisieren, die Kosten zu senken und diese Technologien rechtzeitig auf den Markt zu bringen, um tatsächlich etwas zu bewirken.

Der erfolgreiche Ausbau der erneuerbaren Offshore-Energie kann für Europa von großem Nutzen sein, da er die Umsetzung einer nachhaltigen Energiewende in der EU sicherstellen und die Mitgliedstaaten auf einen realistischen Weg hin zur Schadstofffreiheit und Klimaneutralität bis 2050 bringen kann. Er kann außerdem einen wichtigen Beitrag zur Erholung nach der COVID-19-Krise leisten, da die europäische Industrie im Sektor für erneuerbare Offshore-Energie weltweit führend ist und dieser in den kommenden Jahrzehnten exponentiell wachsen dürfte.

Um den in dieser Strategie vorgeschlagenen Ausbau zu verwirklichen, müssen alle Beteiligten, d. h. die Mitgliedstaaten, Regionen, EU-Bürgerinnen und -Bürger, Sozialpartner, NRO und alle Meeresnutzer, insbesondere die Industrie für erneuerbare Offshore-Energien sowie der Fischerei- und der Aquakultursektor, zusammenarbeiten. Aus diesem Grund wird die Kommission 2021 eine hochrangige europäische Konferenz zu erneuerbarer Offshore-Energie organisieren, auf der Mitglieder der bestehenden regionalen Kooperationsformen zusammenkommen werden, um den Austausch bewährter Verfahren zu fördern und gemeinsame Herausforderungen zu erörtern.

Die Kommission fordert die EU-Organe und alle Interessenträger auf, die in dieser Strategie vorgeschlagenen politischen Maßnahmen zu erörtern und diese mit vereinten Kräften zügig voranzubringen.