

# Sektoranalyse

Tim Laudenbacher, Thomas Peiß

Beachten Sie bitte den/die Hinweis/e auf der/den letzten Seite/n  
► clientnext.bayernlb.de, Bloomberg: RESP BAYR

## Windenergie: Wachsende Abhängigkeit von China

### Kurz & klar

- Europas Vormachtstellung bei Onshore-Wind ging bereits an China verloren, bei Offshore-Wind droht mittelfristig eine ähnliche Entwicklung.
- Vor allem die Abhängigkeit des Westens bei wichtigen Rohstoffen für erneuerbare Energien droht bei Eskalation des Taiwan-Konflikts zum Problem zu werden.
- Eine Diversifizierung der Beschaffungsmärkte für Rohstoffe ist unabdingbar. Zudem muss der Westen China stärker auf die Öffnung seines Heimatmarktes drängen.

Die Windenergie ist weltweit auf dem Vormarsch. Die hohe Relevanz erneuerbarer Energien für den Klimaschutz ist ein zentraler Treiber für diese Entwicklung. Gleichzeitig setzt sich zunehmend das Bewusstsein durch, dass wirtschaftliche Abhängigkeiten zu massiven Problemen führen können. Lieferkettenprobleme etwa durch die chinesische Null-Covid-Politik und der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine haben dies deutlich gezeigt. Erneuerbare Energien haben einerseits das Potenzial, solche Abhängigkeiten – etwa von Russland - zu verringern, gleichzeitig aber selbst ein Abhängigkeitsproblem, das es dringend zu verringern gilt.

Der vorliegende Bericht setzt sich mit der über die Jahre gewachsenen Abhängigkeit Deutschlands und Europas bei erneuerbaren Energien von China – hier mit dem Fokus auf die Windenergie - auseinander. Weitere externe Faktoren, welche die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Windhersteller gegenüber chinesischen Anbietern verschlechtert haben, werden ebenso diskutiert wie Vorschläge, diese Probleme zu beheben. Neben den Risiken werden aber auch die großen Chancen der europäischen Windindustrie, vor allem im Offshore-Windbereich analysiert.

### Anteil der europäischen Windbranche am wachsenden Weltmarkt rückläufig

Die deutschen und europäischen Hersteller und Projektentwickler haben traditionell eine starke Stellung im Windenergiesektor und damit grundsätzlich gute Chancen, vom weltweiten Ausbau der Windinfrastruktur weiter zu profitieren. Zudem wird die Nutzung von Wind auch wirtschaftlich immer attraktiver. Skaleneffekte durch größere Anlagen und größere Produktions- und Liefermengen sowie der technische Fortschritt lassen die Stromgestehungskosten (Levelised Cost of Electricity, LCOE) immer weiter sinken. Nach einer Analyse der International Renewable Energy Agency (IRENA) dürften die LCOE für Onshore-Wind bis 2030 im Vergleich zu 2018 im weltweiten Durchschnitt von 60 USD pro Megawattstunde (MWh) auf ein Niveau zwischen 30-50 USD/MWh sinken. Bei Offshore-Wind

- Weiter sinkende Stromgestehungskosten (LCOE) für Wind

sollen die LCOE im gleichen Zeitraum von im Durchschnitt 130 USD/MWh (in 2018) auf ein Niveau von 50-90 USD/MWh sinken.<sup>1</sup>

- ▶ Hohes Wachstum der Windbranche

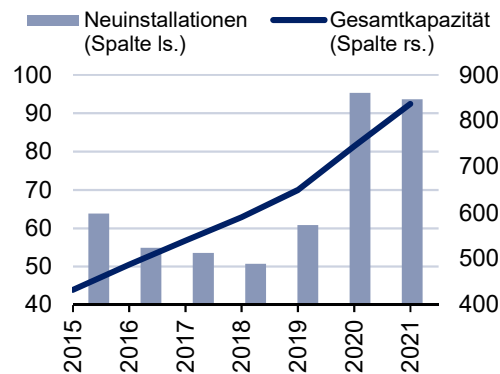
Der **weltweite Windsektor** insgesamt (On- und Offshore) **ist ein starker Wachstumsmarkt**. Die weltweite Gesamtkapazität an Windanlagen hat sich allein im Zeitraum 2015-2021 fast verdoppelt und lag 2021 bei insgesamt 837 Gigawatt (GW) (s. Grafik 1 links). Zur Erreichung der weltweiten Klimaziele müssten sich nach Untersuchungen der Internationalen Energie Agentur (IEA) und des Global Wind Energy Councils (GWEC) die jährlichen Neuinstallationen bis zum Jahr 2030 von aktuell 94 Gigawatt (GW) auf etwa 380 GW knapp vervierfachen.

- ▶ Deutscher Wind-Zubau sinkt seit 2017

**Deutschland** dagegen verzeichnet seit 2017 rückläufige Zuwächse im Windbereich. Wurden 2017 noch 6,1 GW, davon 1,3 GW Offshore installiert, sank der Zubau in den Jahren 2018 bis 2021 auf im Durchschnitt 2 GW ab. **Europa insgesamt hat** mit einem Anteil von 19% an den weltweiten Neuinstallationen 2021 On- und Offshore aggregiert **gegenüber China (51%) deutlich den Anschluss verloren**. Im Zeitraum 2023 bis 2026 dürfte China nach GWEC-Prognosen Onshore mit jährlichen Zuwächsen von 50 GW jeweils rund das Dreifache an dem zubauen, was für Europa prognostiziert wird.

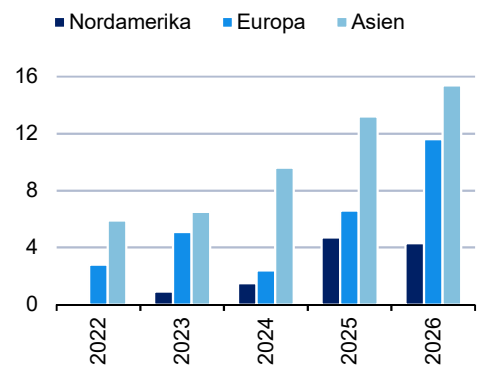
Grafik 1

Weltweit rasanter Zubau an Windkapazität in Gigawatt (GW)



Quelle: GWEC (2022), BayernLB Research

Asien treibt den Offshore-Ausbau  
Geplanter per anno Zubau bis 2026 in GW



Quelle: GWEC

Auch beim Ausbau der deutlich komplexeren, aber effizienteren Offshore-Windenergie – ein Offshore-Windrad in der Nordsee kommt auf rund 4.500 Vollaststunden Energieproduktion, an Land sind es oft nur 2.500 Stunden – gibt, Asien in den nächsten Jahren den Ton an (s. Grafik 1 rechts).

- ▶ Fortschreitende Konsolidierung bei den OEMs

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch auf Unternehmensebene. Laut dem GWEC sank die Zahl der Erstausrüster für Windenergieanlagen (Original Equipment Manufacturer, OEM) von 63 im Jahr 2013 auf 35 im Jahr 2020. Rund 40% der weltweiten Nachfrage nach Generatoren und Rotorblättern könnte allein durch das Produktionsvolumen der 15 größten OEMs gedeckt werden. Diese Entwicklung ist unter anderem den Lockdowns während der Corona-Pandemie, mit ihrem disruptiven Einfluss auf globale Lieferketten, geschuldet. Dies erzeugte auf Seiten der OEMs einen hohen Druck, der zum Ausscheiden einiger, vor allem kleinerer Marktteilnehmer führte.

<sup>1</sup> IRENA: "Future of Wind", Oktober 2019, S.13

- ▶ China bei Onshore-Turbinen Weltmarktführer

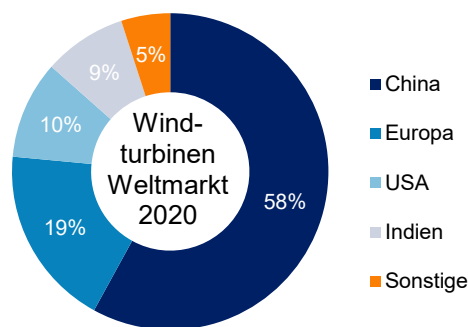
Die zunehmende Marktkonzentration führt zwar zu Skaleneffekten und sinkenden Produktionskosten. Ein Blick auf die Herkunftsländer der OEMs zeigt aber, dass damit auch eine zunehmende regionale Konzentration einhergeht. Allein 58% der weltweiten Windturbinenkapazitäten entstammten 2020 aus China (s. Grafik 2 ls.), gefolgt von Europa (19%). 2018 lag der Marktanteil der chinesischen Windturbinen-OEMs erst bei einem Drittel. Die europäischen Hersteller Vestas, Siemens-Gameasa und Nordex sowie der US-amerikanische Hersteller GE Renewable Energy halten zwar noch bedeutende Marktanteile mit global weitreichenden Lieferketten, angesichts des Wachstums Chinas droht aber auch hier eine Dominanz der Hersteller aus Fernost.

- ▶ Europa bei Offshore-Windturbinen noch führend

**Am Offshore-Windturbinenmarkt** sah die Situation 2021 noch anders aus. Mit einem Anteil von fast zwei Dritteln aller installierten oder projektierten Offshore-Projekte mit europäischen Windturbinen (von Siemens-Gameasa oder Vestas) lag China hier noch mit über alle Turbinenhersteller aggregiert 24% deutlich im Hintertreffen.

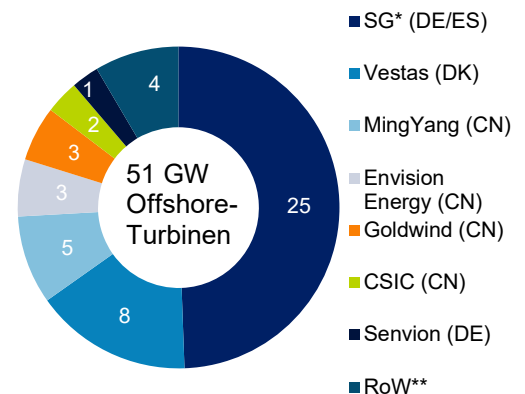
Grafik 2

China dominiert Windturbinen-Kapazitäten  
Weltweiter Marktanteil in % im Jahr 2020



Quelle: GWEC Market Intelligence (2022), BayernLB Research

Europa bei Offshore-Turbinen noch dominant  
Marktanteil 2021 an installierten/angekündigten Projekten in GW



Quelle: U.S. Department of Energy, Offshore Wind Market Report 2022; \*SG: Siemens-Gameasa \*\*Rest of world

- ▶ China wird auch bei Offshore-Windturbinen zur großen Konkurrenz

**China:** Wegen des weitgehend abgeschotteten Heimatmarktes bei gleichzeitig starkem Zubau an Offshore-Wind-Kapazität in den nächsten Jahren dürfte auch hier die Wettbewerbsfähigkeit chinesischer Turbinenhersteller schnell steigen. So realisierte China im Fünfjahreszeitraum 2017-2021 allein drei Fünftel aller Offshore-Windprojekte weltweit, der Großteil davon allein im Jahr 2021. Ein wichtiger Grund für den auch künftig verstärkten Fokus Chinas auf Offshore-Wind ist die Aufnahme des Hochlaufs der heimischen Wasserstoffwirtschaft als wichtige Zukunftstechnologie in den aktuellen Fünfjahresplan 2021 - 2025.

- ▶ „Green Deal“ der EU sollte Offshore-Windausbau beschleunigen

**Hoffnung auf eine Renaissance des Zubaus an Offshore-Windkapazitäten in Europa** und Deutschland macht der „Green Deal“ der EU. Dieser sieht bis 2030 die Installation von Elektrolyseurkapazitäten von 40 Gigawatt (GW) zur Herstellung von Wasserstoff in der EU vor. In Deutschland hat die Bundesregierung das bisherige Ausbauziel für Elektrolyseurkapazitäten bis 2030 von bislang 5 GW auf 10 GW angehoben. Bei den dafür notwendigen zusätzlichen Grünstromkapazitäten setzen sowohl die EU als auch Deutschland verstärkt auf Offshore-Wind. So hat die Bundesregierung mit dem sogenannten „Osterpaket“ 2022 ein Offshore-Ziel von 30 GW bis 2030 und von 70 GW bis 2045 ausgerufen (Ende 2022 waren in Deutschland 8,1 GW installiert).

- ▶ Öl- und Gas-Multis investieren stark in Erneuerbare

**Wichtige Player bei neuen Offshore-Projekten** dürften die etablierten Konzerne der Öl- und Gasindustrie sein. So verfügen diese einerseits über großes Knowhow beim Betrieb von Offshore-Anlagen, sowie über eine umfassende Infrastruktur für den Betrieb solcher Anlagen. Des Weiteren haben die Konzerne auch ein starkes Interesse, ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu verkleinern. Angesichts der stark wachsenden Bedeutung von ESG-Kriterien wird die Erschließung neuer umweltfreundlicher Geschäftsbereiche gerade für diese Konzerne immer wichtiger. Der mit dem Ukraine-Krieg ausgelöste Preisanstieg fossiler Energieträger hat die ohnehin starke Kapitalposition der Konzerne für die Realisierung solcher kapitalintensiven Projekte weiter gestärkt.

- ▶ Solarindustrie als warnendes Beispiel

**Solarbranche als Warnsignal:** Die Entwicklung der europäischen und deutschen Solarbranche hat gezeigt, wie schnell eine dominante Stellung bei erneuerbaren Energien verloren gehen kann. Die Entwicklung der Solarbranche ist ein Warnsignal für die deutsche und europäische Politik und Wirtschaft, nicht auch bei der Windenergie den Anschluss zu verlieren. War Deutschland vormals Vorreiter bei der Photovoltaik (PV), so verloren die deutschen und europäischen Hersteller als Konsequenz aus der zu langsamen Reaktion auf die ab 2012 deutlich reduzierten Fördersätze ihre Vormachtstellung. Es folgte ein drastischer Einbruch bei den europäischen Herstellern von PV-Modulen. Heute ist China entlang der gesamten PV-Wertschöpfungskette der unangefochtene Weltmarktführer. Allein in Deutschland sank die Beschäftigtenzahl in der PV-Branche von 2011 bis 2021 um über zwei Drittel auf nur noch 58.000 Mitarbeiter. Die Windkraft dagegen verzeichnete im gleichen Zeitraum ein Anstieg der Beschäftigten um rund 20% auf 130.000.

### Abhängigkeit von China bei Rohstoffen gefährdet europäische Windbranche

- ▶ China bei der Verarbeitung Seltener Erden dominant

China dominiert die Produktion eines Großteils der kritischen Mineralien für Windturbinen und anderer Bauteile für Windanlagen. Bei Kupfer und Nickel ist China mit weitem Abstand der größte Produzent. Die besonders wichtigen Seltenen Erden, darunter Neodym und Dysprosium, welche zur Herstellung der Permanentmagnete in den Turbinen Verwendung finden, werden zu fast 90% in China verarbeitet. Laut IEA dürfte sich im aktuellen Jahrzehnt der Bedarf an Seltenen Erden mehr als verdoppeln<sup>2</sup>. Und auch weitere Rohstoffe für die Dekarbonisierung der Industriestaaten, etwa zur Herstellung von Batterien oder für den Einsatz in Elektrolyseuren zur Produktion von grünem Wasserstoff wie Lithium und Zirkonium, werden vor allem in China verarbeitet.

- ▶ Große Reserven an Seltenen Erden außerhalb Chinas

Auch wenn China die Verarbeitung der Seltenen Erden und anderer wichtiger Rohstoffe für Anwendungen im Windbereich dominiert (s. Grafik 3 links), heißt dies nicht, dass diese Mineralien fast ausschließlich in China vorkommen. Die Gewinnung dieser Rohstoffe für die Wind- und PV-Branche, etwa von Kupfer, erfolgt vor allem in Chile und Peru. Die Gewinnung von Nickel dagegen vor allem in Indonesien und auf den Philippinen. Seltene Erden werden zwar zu mehr als der Hälfte in China gewonnen, aber die Reserven allein in Brasilien und Vietnam werden mit etwa 43 Mrd. Tonnen ähnlich hoch geschätzt wie jene in China (s. Grafik 4). Und jüngst wurden auch in Schweden große Vorkommen entdeckt.

- ▶ China-Abhängigkeit wird zunehmend als Problem gesehen

Inzwischen rücken zunehmender Protektionismus, Lieferkettenausfälle und eine daraus folgende hohe Preisvolatilität immer mehr in den Fokus. Daher gehört die Verringerung der Abhängigkeit von China und anderen Staaten zu den größten Herausforderungen und Notwendigkeiten für die europäische Wirtschaft und Politik. Während als Konsequenz aus dem Ukraine-Krieg große Schritte zur Abkopplung von Russland bei fossilen Brennstoffen gemacht wurden, steht im Falle Chinas noch ein langer Weg bevor. Der wachsende Fokus

<sup>2</sup> [IEA: The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions, März 2022](#), S. 153f

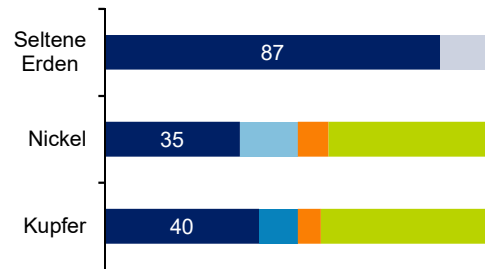
Europas auf erneuerbare Energien bei der gleichzeitig starken Dominanz Chinas bei Rohstoffen für erneuerbare Energien könnte für Europa zum Problem werden.

Grafik 3

Verarbeitung wichtiger Mineralien für die Windbranche

Anteil der Länder am Weltmarkt in % in 2019

■ China ■ Chile ■ Indonesien  
 ■ Malaysia ■ Japan ■ Rest der Welt

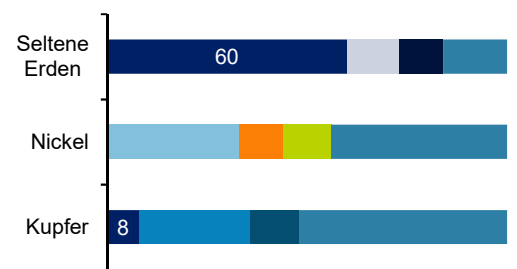


Quelle: IEA (2019), BayernLB Research

Gewinnung wichtiger Mineralien für die Windbranche

Anteil der Länder am Weltmarkt in % in 2019

■ China ■ Chile ■ Indonesien  
 ■ USA ■ Russland ■ Philippinen  
 ■ Myanmar ■ Peru ■ Rest der Welt



Quelle: IEA (2019), BayernLB Research

### Stärkere Rohstoff-Resilienz für europäische Windhersteller unabdingbar

- Beschaffungsmärkte diversifizieren

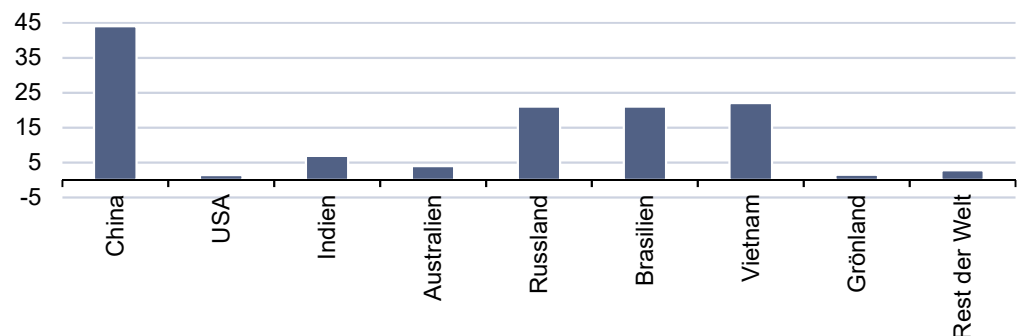
Zur Reduktion der geopolitischen und wirtschaftlichen Abhängigkeit bei erneuerbaren Energien ist vor allem die **Diversifizierung der Lieferketten und damit die Stärkung der Resilienz** voranzutreiben. Die verstärkte Zusammenarbeit mit an kritischen Mineralien reichen Ländern, häufig Schwellenländer, kann Beschaffungsrisiken reduzieren und Engpässe in der Lieferkette auch für Windprojekte verhindern.

Rohstoffreiche Schwellenländer wie Brasilien, Vietnam und Chile bieten ähnlich wie China den Vorteil einer günstigen Produktion. Mangelnde Erschließung der Reserven verhindern bislang eine rentable Nutzung der Rohstoffe und eine Skalierung der Produktion. An zu geringen Förderpotenzialen liegt dies nicht. Der wissenschaftliche Dienst des Bundestages schätzt, dass die globalen Ressourcen an Seltenen Erden das 1000-fache der aktuellen Förderung betragen.

Grafik 4

Länder mit den größten Reserven Seltener Erden

In Mio. Tonnen



Quelle: U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries (2022), BayernLB Research

Massive westliche Investitionen sind notwendig, um die Erschließung von Seltenen Erden aber auch von Nickel, Zink, Mangan und anderen für die Windanlagenherstellung notwendigen Mineralien in verschiedenen Teilen der Welt voranzutreiben.

- ▶ China bei Seltenen Erden unangefochtener Spitzenreiter

Die **Diversifikation beim Einkauf Seltener Erden** verringert die Abhängigkeit westlicher Turbinenhersteller von protektionistischen Maßnahmen Chinas. Dabei ist besonders auch ein Augenmerk auf die Verarbeitung, nicht nur auf die Gewinnung der Rohstoffe zu legen. **Besonders bei der Verarbeitung** von fast allen kritischen Materialien der Windbranche **ist China unangefochtener Spitzenreiter** (s. Grafik 3 ls.). Der Aufbau einer Verarbeitungsindustrie in den neuen Förderländern würde die Transportkosten verringern und Lieferketten vereinfachen. Zudem würde der Einfluss des Westens in den entsprechenden Zielländern, der in den vergangenen Jahren zurückgegangen ist, gestärkt. Die neuen Zielländer für Rohstoffeinkäufe des Westens können von neuen Arbeitsplätzen profitieren, den westlichen Windanlagenhersteller eröffnen sich im Gegenzug Chancen auf neue Absatzmärkte.

- ▶ Erste politische Initiativen auf EU-Ebene

Der **European Critical Raw Materials Act**, welcher 2023 in Kraft treten soll, setzt sich zum Ziel, Projekte zur Gewinnung von seltenen Mineralien zu unterstützen und dabei Abkommen mit Staaten wie Chile, Mexiko, Neuseeland, Australien und Indien einzugehen. **Auch die Bundesregierung** hat unter Federführung des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWK) in Reaktion auf den russischen Überfall auf die Ukraine eine Rohstoffstrategie entworfen. Diese verpflichtet die Unternehmen darzulegen, wie sie mit Lieferkettenrisiken umgehen. Das BMWK überlegt, ob Fördergelder an etwaige Schritte zu deren Reduktion gekoppelt werden könnten.

- ▶ Deutschland plant staatlichen Rohstofffond

Ein weiterer wichtiger Schritt ist die geplante **Einrichtung eines deutschen Staatsfonds**, der Eigen- und Fremdkapital aufbringen soll, **um in die internationale Rohstoffgewinnung und –verarbeitung zu investieren**. Eine angemessene Fondskapitalisierung vorausgesetzt, will man so gemeinsam mit den Zielländern die Hochskalierung der Mineralien und Vorprodukte in Konkurrenz zu China vorantreiben. Der Aufbau von Rohstoffreserven im Inland soll gefördert werden, um so kurzfristigen Engpässen begegnen zu können.

- ▶ Australien will Europa Seltene Erden liefern

Diese Vorhaben sind im Einklang mit den **Rohstoffstrategien anderer Länder**. So will etwa Australien für Nordamerika und Europa die zentrale Alternative zu China für die Lieferung kritischer Mineralien wie Lithium und Seltenen Erden werden. Zwar ist Australien bei der Produktion kritischer Mineralien wie Seltenen Erden weltweit auf Rang 4, die Weiterverarbeitung der Rohstoffe erfolgt aber größtenteils in China. Zudem befinden sich viele große australische Minenprojekte in der Hand chinesischer Investoren. Die Regierung in Canberra will daher ausländische Investitionen stärker kontrollieren und westliche Partnerländer bevorzugen, um so im Inland von China unabhängige umfangreiche Verarbeitungskapazitäten zu errichten.

- ▶ Mehr Recycling

Auch **Recycling** kann ein wichtiger Baustein für eine größere Rohstoffsicherheit werden. Gibt es bei Materialien wie Eisen, Kupfer und Aluminium schon gängige Verfahren der Rohstoffwiedergewinnung, ist dies bei Seltenen Erden noch nicht der Fall. Deren Recycling kommt bisher nicht über die Entwicklungsphase hinaus, da dies bislang zu kostspielig ist. Die Rohstoffstrategie Deutschlands sieht daher eine staatliche Anschubfinanzierung vor, worüber man aktuell auch im Bundeswirtschaftsministerium nachdenkt.

Angesichts der **zunehmenden chinesischen Dominanz in weiten Teilen der Wertschöpfungskette erneuerbarer Energien** zeigt sich, dass ein nationales Vorgehen allein nicht ausreicht und die Diversifizierung nur mit einer größeren Anzahl an Partnerländern betrieben werden kann. Auch Handelsstreitigkeiten zwischen eigentlich Verbündeten können zu einer Schwächung beider führen. Daher gilt es, **ein besonderes Augenmerk auf den US-amerikanischen „Inflation Reduction Act“ (IRA) zu legen**.

- ▶ Gefahr durch protektionistische Handelspolitik der USA?  

Mit dem IRA versuchen die USA eine protektionistische Handelspolitik durchzusetzen. Das Vorhaben beinhaltet massive Subventionen für erneuerbare Energien und Wasserstoffprojekte in Höhe von insgesamt 370 Mrd. USD über zehn Jahre hinweg an Unternehmen und Haushalte. So gibt es etwa für Offshore-Windanlagen bis zu 30 Prozent Steuergutschriften, sofern der Bau bis 2026 beginnt. Die Förderung ist dabei an „local-content“-Vorgaben gebunden. Dies erfordert, dass die entsprechenden Produkte und Vorprodukte für Projekte in den USA hergestellt werden. Zudem dürfen die projektnotwendigen Rohstoffe nicht aus bestimmten „feindlichen“ Ländern stammen.
  
- ▶ Europäische Wind-Zulieferindustrie dürfte vom IRA profitieren  

Wegen der sich verschärfenden Rivalität zwischen den USA und China könnten europäische Unternehmen vom erwarteten Boom der US-Windenergie – bis 2030 will die US-Regierung 30 GW Offshore-Wind realisiert haben - profitieren. Mit Ausnahme von GE ist das Know-How auf Seiten der US-Offshore-Wind-Zulieferindustrie bislang eher schwach ausgeprägt. Die europäische und vor allem die deutschen Zulieferunternehmen dürften daher vom Inflation Reduction Act deutlich profitieren. Siemens-Gamesa erwartet sich vom Offshore-Boom in den USA Milliardenaufträge. Um die Vorgaben des IRA zu erfüllen, baut Siemens-Gamesa am Hafen von Portsmouth in Virginia ein eigenes Werk für Offshore-Windturbinenblätter. Gleiches gilt für den deutschen „Monopiles“-Hersteller EEW, der an der Küste von New Jersey gleichfalls ein neues Werk errichtet. „Monopiles“, schmale Stahlrohre dienen in den Meeresboden gerammt als Fundamente für küstennahe Offshore-Windräder.
  
- ▶ EU-Gegenmaßnahmen zum IRA wären kontraproduktiv  

Die EU sollte es daher tunlichst vermeiden, mit den USA einen Handelskonflikt wegen dem IRA zu beginnen. Dies würde nur die Standorte der einschlägigen EU-Unternehmen jenseits des Atlantiks schwächen und dem weltweiten Klimaschutz wäre damit gleichfalls nicht gedient. Statt in einen Subventionswettbewerb mit den USA einzutreten, sollte die EU versuchen, reziproke Handelsvereinbarungen mit den USA zu treffen. Hiernach würden etwa Produkte des jeweils anderen Wirtschaftsraumes auf die jeweiligen lokalen Wertschöpfungsvorgaben angerechnet. Damit hätte der transatlantische Handelsfrieden wieder eine Chance.

Ein für Investoren attraktiver regulatorischer Rahmen für Investitionen sollte die europäische Windbranche gleichfalls stärken. Die EU-Taxonomie als Möglichkeit staatlich abgesicherter, grüner Labels für nachhaltige Investitionen ist dabei ein gutes Fundament. Andererseits ist eine gewisse Kontrolle des Heimatmarktes gegenüber Staaten wie China, die sich weigern, ausländischen Anbietern von erneuerbaren Energien ein „Level playing field“ zu schaffen, durchaus anzuraten.
  
- ▶ Auktionierung hat Kostendruck verschärft  

**Steigender Kostendruck durch Auktionierung neuer Kapazitäten:** Die Umstellung von staatlich gewährten Fördergeldern auf Auktionen bei der Projektvergabe vor einigen Jahren führte dazu, dass Entwickler von Onshore-Projekten den Margendruck an die Hersteller von Windanlagen weitergegeben haben. Die abgegebenen Preisangebote der Projektentwickler bei der Auktion kalkulieren bereits Kostenreduktionen aufgrund von Skaleneffekten und technologischem Fortschritt mit ein. Dies führte zwar zu einer raschen Senkung der Stromgestehungskosten (LCOE), birgt aber die Gefahr, dass Kosten der Hersteller weniger schnell als geplant sinken oder sogar – wie in der aktuellen Energiekrise – steigen.
  
- ▶ Langwierige Genehmigungsverfahren bremsen  

**Überlange Genehmigungsverfahren für Neuprojekte:** Neben der Vielzahl zu prüfender Vorgaben und der Einbeziehung verschiedener Ämter auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene sind die Genehmigungsprozesse viel zu langwierig. Dieses Problem ist zwar ein

weltweites, doch ist es in der EU und speziell in Deutschland besonders groß. So steckt in der EU viermal so viel Windkapazität im Genehmigungsprozess als sich im Bau befindet. In Deutschland beläuft sich dieser Faktor sogar auf das Achtfache. In China liegt der Faktor bei Drei, in Indien sogar noch darunter. Da deutsche und europäische Produzenten wegen teils protektionistischen Klauseln in Drittländern – vor allem aber in China – besonders auf ihren Heimatmarkt angewiesen sind, wiegt das Problem hier besonders schwer.

- ▶ Neueinstufung von Projekten soll Abhilfe schaffen

Seit Juli 2022 sind Erneuerbare-Energien-Projekte in Deutschland als von „überragendem öffentlichem Interesse“ eingestuft. Das soll ihnen Vorrang bei Interessenkonflikten verschaffen. Auf Seiten der EU sollen sogenannte „One-Stop-Shops“ die Verwaltungsprozesse an einer Stelle bündeln, um so den Genehmigungsprozess zu beschleunigen. Die weiterhin genutzten Klagemöglichkeiten und die umfangreichen Möglichkeiten der Behörden, Projekte bei möglichen Verstößen gegen den Naturschutz zu blockieren, säen aber Zweifel am Erfolg der Maßnahmen.

- ▶ Europäische Marktführer in schwierigem Fahrwasser

**Gestiegene Einkaufspreise aufgrund von Inflation und Energiekrise**, negative Effekte aus der Restrukturierung der Russlandaktivitäten und das schwierige Marktumfeld (siehe oben) setzen den beiden größten europäischen Herstellern stark zu. Verschärft wird die Situation für die europäischen Hersteller durch die stärker werdende Stellung der chinesischen Konkurrenz. Diese konnte im Schutz des schnell wachsenden, abgeschotteten Heimatmarktes stetig wachsen und aus dieser starken Position heraus die Expansion in den Weltmarkt antreten. Dank billiger Rohstoffe, Vorteilen aus Skaleneffekten und günstiger Arbeitskräfte können chinesische Anbieter europäische Windenergieanbieter im Wettbewerb um Neuaufträge oftmals ausstechen.

### Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft eröffnet der Windbranche große Chancen

- ▶ Offshore-Wind erlaubt die Umsetzung des technisch Machbaren

Besonders großes Wachstumspotenzial im Windenergiemarkt bietet der Bereich Offshore. Im Vergleich zur Onshore-Windbranche kann im Offshore-Bereich das jeweils technisch maximal Machbare bei Neuprojekten umgesetzt werden. Dies dürfte auch in den nächsten Jahren für weiter sinkende Stromgestehungskosten von Offshore-Wind sorgen. Im Gegensatz zu Windprojekten an Land ist bei Offshore auch weniger Widerstand durch Anwohnerklagen zu erwarten.

- ▶ Offshore-Wind profitiert vom Hochlauf des „grünen“ Wasserstoff

Für den weltweit großen Bedarf an grünem Wasserstoff sind enorme Mengen zusätzlicher Grünstrom notwendig. Davon dürfte vor allem Offshore-Wind profitieren. So planen etwa die Nordsee- und Ostseeanrainerstaaten bis 2050 die Installation von bis zu 260 Gigawatt an Offshore-Windkapazitäten, um so die „grüne Transformation“ Europas voranzutreiben.

Laut GWEC könnte die Effizienz von Offshore-Windanlagen im Vergleich zu Onshore-Wind oder PV-Anlagen auch größere Elektrolyseure besser auslasten. Skaleneffekte könnten deren Kosten und damit auch die von grünem Wasserstoff bis zum Jahr 2030 um bis zu 40% gegenüber 2020 reduzieren. Über die Power-to-X-Technologien (wobei „X“ hier für das Einsatzgebiet des Wasserstoffs steht) soll grüner Wasserstoff die Dekarbonisierung der Wirtschaft überall dort unterstützen, wo eine Elektrifizierung nicht möglich ist oder sich nicht rechnet.

- ▶ Floating-Offshore-Wind vervielfacht die Einsatzgebiete

Das Konzept „**Floating Offshore**“, wonach die Windanlagen nicht mehr fest im Meeresboden verankert, sondern auf einem schwimmenden Fundament errichtet werden, **vergrößert das Potenzial für neue Windprojekte enorm**. Sind herkömmliche Offshore-Projekte nur bis zu einer Meerestiefe von 60 Metern möglich, erlaubt Floating Offshore Tiefen darüber hinaus, die 80% der gesamten möglichen Offshore-Kapazität ausmachen.



- ▶ Kombination aus Offshore-WEA und Elektrolyseur besonders effizient

(Floating-)Offshore-Anlagen dürften künftig immer weiter weg von der Küste errichtet werden, um von stärkerem und stetigerem Wind zu profitieren und mehr Fläche zu erschließen. Die Anbindung ans Onshore-Stromnetz oder an die Wasserstoff erzeugenden Elektrolyseure an Land wird damit von der Entfernung her immer länger und damit teurer. Eine Alternative für die Wasserstoff-Erzeugung sind Plattformen in direkter Nähe zu den Windanlagen auf dem Meer, wo die Wasserelektrolyse erfolgt. Siemens Gamesa arbeitet bereits an Windrädern, bei denen der Elektrolyseur unmittelbar in der Anlage integriert ist. Zu lösen bleibt dabei noch das Problem, dass die Elektrolyseure bislang nicht mit Meerwasser betrieben werden können. Erste erfolgreiche Pilotprojekte, wo Meerwasser genutzt und entsalzt wird, gibt es aber bereits.

- ▶ H2-Trägerstoffe als Transportlösung für Offshore-erzeugten Wasserstoff

Der Transport des Wasserstoffs an Land kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Pipelinebasiert über eigene Wasserstoffnetze, oder schiffsbasiert. Dabei wird der Wasserstoff entweder verflüssigt oder über eine chemische Reaktion an Trägerstoffe (Stickstoff oder besondere Ölderivate) angebunden. Für nähere Informationen zu den Vor- und Nachteilen der unterschiedlichen Wege des Wasserstofftransports sei auf den BayernLB Research-Bericht „H2-Transport: Wie das „grüne Gold“ zum Kunden kommt“<sup>3</sup> vom September 2022 verwiesen.

### Fazit: Deutschland und Europa müssen ihre China-Resilienz stärken

Auch wenn Deutschland und andere europäische Staaten bei der Entwicklung der Windindustrie im Offshore-Bereich noch einen Vorsprung vor China haben, schmilzt dieser zusehends ab. Gleichzeitig ist im Zuge des Ukraine-Kriegs das Bewusstsein gestiegen, dass zu starke Abhängigkeiten von einzelnen Handelspartnern große Risiken bergen.

Um die Umsetzung der europäischen und deutschen Energiewende nicht zu gefährden und nicht von einer Abhängigkeit in die nächste zu geraten, ist die Diversifizierung der Lieferketten im Windbereich zur Stärkung der Energiesicherheit und -resilienz elementar. Dies umso mehr, als Europa bei Wind anders als bei der Photovoltaik noch über ein attraktives Produktportfolio verfügt.

Um auch künftig vom weltweiten Potenzial der Windenergie als Wirtschaftsstandort zu profitieren, müssen Europa und Deutschland ihre Beschaffungsmärkte für die notwendigen Rohstoffe, bei denen China eine besonders starke Stellung hat, schnellstens diversifizieren. Sowohl die Rohstoffgewinnung und -verarbeitung als auch der Komponentenbau von erneuerbaren Energien sind breiter aufzustellen, um Europas Chinaabhängigkeit zu reduzieren. Recycling-Verfahren für Mineralien wie Seltene Erden sind zu beschleunigen und die Rohstoffstrategien der EU und Deutschlands schnell und konsequent umzusetzen.

---

<sup>3</sup> [H2-Transport: wie das "grüne Gold" zum Kunden kommt](#)

## Ihre Ansprechpartner in BayernLB Research

**BayernLB Research****Dr. Jürgen Michels, Chefvolkswirt und Leiter Research, -21750**

**Anna Maria Frank, -21751**; Sekretariat, Business Management

**Ingo Bothner, -21787**; Medienfachwirt, Business Management

**Christoph Gmeinwieser, -27053**; CIIA, Business Management

**Dr. Ulrich Horstmann, -21873**; CEFA, CO2-Zertifikate, Business Management

**Länderrisiko- und Branchenanalyse****Hubert Siplý, -21307****Manuel Schimm, - 26845**

Asien, GUS

**Gebhard Stadler, CFA, -28891**

Euro-Raum, DE, EZB, Nord-/Osteuropa

**Roland Gnan, -26658**

USA, Fed, Nord-/Mittelamerika

**Verena Strobel, -21320**

Südeuropa, Naher und Mittlerer Osten, Afrika

**Dr. Alexander Kalb, -22858**

Maschinen-/Anlagenbau, Westeuropa, Südamerika

**Wolfgang Linder, -21321**

Mobilität

**Thomas Peiß, -28487**

Energie

**Florian Buckenleib, -24736**

Technologie, Grundstoffe

**Dr. Sebastian Schnejdar, -26386**

Immobilien, Bau

**Investment Research****Emanuel Teuber, -27070**

Green Finance, Covered Bonds, Banken

**Wolfgang Kiener, -27058**

FX, Gold, Öl

**Manfred Bucher, CFA, -21713**

Zins- & Aktienstrategie, Asset Allokation

**Dieter Münchow, -23384**

Value Investing & Behavioral Finance

**Georg Meßner, CFA, -26396**

Banken

**Pia Ahrens, -25727**

Corporate Bonds & SSD, Strategie

**Matthias Gmeinwieser, CIIA, -26323**

Corporate Bonds & SSD

**Christian Strätz, CEFA, CIIA, -27068**

Corporate Bonds & SSD, Green Finance

**E-mail:** vorname.nachname@bayernlb.de

**Telefon:** 089 2171 + angegebene Durchwahl

## Allgemeiner Hinweis/Disclaimer

Diese Publikation ist lediglich eine unverbindliche Stellungnahme zu den Marktverhältnissen und den angesprochenen Anlageinstrumenten zum Zeitpunkt der Herausgabe der vorliegenden Information am 08.02.2023. Die vorliegende Publikation beruht unserer Auffassung nach auf als zuverlässig und genau geltenden allgemein zugänglichen Quellen, ohne dass wir jedoch eine Gewähr für die Vollständigkeit und Richtigkeit der herangezogenen Quellen übernehmen können. **Dieser Research-Bericht ist eine rein ökonomische Analyse, und kein Teil davon ist als Wertpapieranalyse oder Empfehlung zu verstehen.** Insbesondere sind die dieser Publikation zugrunde liegenden Informationen weder auf ihre Richtigkeit noch auf ihre Vollständigkeit (und Aktualität) überprüft worden. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit können wir daher nicht übernehmen. Die vorliegende Veröffentlichung dient ferner lediglich einer allgemeinen Information und ersetzt keinesfalls die persönliche anleger- und objektgerechte Beratung. Für weitere zeitnähere Informationen stehen Ihnen die jeweiligen Anlageberater zur Verfügung.

Aufgrund gesetzlicher Vorgaben (Wertpapierhandelsgesetz bzw. MiFID II) dürfen Wertpapierdienstleistungsunternehmen im Zusammenhang mit einer von ihnen erbrachten Finanzportfolioverwaltung oder unabhängigen Honorar-Anlageberatung grundsätzlich keine Zuwendungen von Dritten annehmen oder behalten. **Eine Weitergabe dieser Unterlage an Unternehmen oder Unternehmensteile, die Finanzportfolioverwaltung oder unabhängige Honorar-Anlageberatung erbringen, ist daher nur gestattet, wenn mit der BayernLB hierfür eine Vergütung vereinbart wurde.**

Die im Text genannten Finanzmarktinformationen stammen von Bloomberg und Refinitiv, soweit nicht anders vermerkt.



**Thomas Peiß**  
Senior Sector Analyst  
Telefon: 089 2171-28487  
thomas.peiss@bayernlb.de

**Redaktion:**  
Bayerische Landesbank  
Unternehmensbereich 5700  
80277 München (=Brief-  
adresse)  
research@bayernlb.de

**Geschäftsgebäude:**  
Bayerische Landesbank  
Brienner Straße 18  
80333 München (=Paketad-  
resse)  
www.bayernlb.de