

Von der europäischen Windindustrie erarbeiteter Resilienz-Fahrplan für Permanentmagnete

(Resilience Roadmap for Permanent Magnets)

5. August 2025



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



BWE

Bundesverband WindEnergie



BWO

Bundesverband
Windenergie
Offshore e.V.

Wind⁺
EUROPE



FOUNDATION
OFFSHORE
WIND ENERGY



VDMA
Power Systems

Von der europäischen Windindustrie erarbeiteter Resilienz-Fahrplan für Permanentmagnete

1 Hintergrund

Europa befindet sich mitten in einem fundamentalen **Wandel** hin zu **erneuerbaren Energien**. Während dieser Wandel noch nicht abgeschlossen ist, wurden bereits Fortschritte erzielt, bei denen die europäische Windindustrie eine wesentliche Rolle spielt. Auf Windenergie entfällt in der EU der **größte Anteil der erneuerbaren Energie**¹. Sie ist das Ergebnis von und Zeugnis für das technologische Knowhow Europas. Ihre Erfolgsgeschichte basiert sowohl auf politischen Ambitionen als auch einem starken Unternehmertum, und damit ruht ihre Fortsetzung auf diesen beiden Säulen. Das anhaltende politische Bekenntnis zur Windenergie ist für den Erhalt der europäischen Wertschöpfung entscheidend, die Windenergie muss jedoch angesichts sich stets ändernder Marktbedingungen auch resilienter werden.

Unter Berücksichtigung aktueller Herausforderungen einschließlich der sich weiter entwickelnden geopolitischen Dynamik und **Lieferkettenunterbrechungen** wegen geopolitischer Ereignisse, die sich auf Aktivitäten des Welthandels auswirken, ist die **Steigerung der Resilienz im Energiesektor für Politik und Wirtschaft eine wichtige Priorität** geworden. Die Windindustrie hat ein Eigeninteresse daran, Bezugsquellen zu diversifizieren und durch den Aufbau alternativer Bezugsquellen, durch Wiederverwertung und technologischen Fortschritt, der mit einem geringeren Bedarf an kritischen Materialien einhergeht, Abhängigkeiten auf ein vernünftiges Maß zu reduzieren. Als wichtigen Teil ihrer Geschäfts- und Beschaffungsanstrengungen entwickeln Erstausrüster (OEMs) und Zulieferer ständig Strategien zur Verringerung von Lieferkettenrisiken im Zusammenhang mit einseitigen Abhängigkeiten. Politische Entscheidungsträger gestalten wiederum das Umfeld, im Rahmen dessen Unternehmen ihre Strategien realisieren, und können unter Berücksichtigung ökonomischer Realitäten hinsichtlich Mengen, Zeitpunkt und Kosten diese Anstrengungen unterstützen, ohne dabei die europäische Wettbewerbsfähigkeit zu gefährden.

Im **Oktober 2024** trafen sich OEMs der europäischen Windindustrie zu einem **Roundtable** im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, um über die Zukunft der Branche zu sprechen. Dabei verständigten sie sich auf ein Maßnahmenpaket zur Stärkung der europäischen Windindustrie. Diese Maßnahmen umfassen unter anderen einen **Fahrplan** der Branche zur **Reduzierung von Abhängigkeiten bezüglich seltene Erden enthaltender Permanentmagneten** – dem Bestandteil von Windkraftanlagen mit der ausgeprägtesten und akutesten Abhängigkeit von Lieferungen aus China.

Derzeit werden mehr als 90% der Permanentmagnete, die zu einem erheblichen Teil in Generatoren für Windkraftanlagen verwendet werden, in China produziert² – diese Abhängigkeit betrifft die **gesamte Wertschöpfungskette** einschließlich der Gewinnung und Verarbeitung von seltenen Erden. Diese hohe Lieferkettenkonzentration ist nicht auf die Windindustrie beschränkt, sondern

1 Eurostat 2024, [Strom aus erneuerbaren Energien 2022 bis zu 41% – Artikel – Eurostat](#)

2 CEPS 2022s

vielmehr repräsentativ für den gesamten globalen Markt für Permanentmagnete (also auch die Bereiche E-Autoindustrie, Maschinenbau, militärische Anwendungen etc.), für den es derzeit nur unzureichende und kostspieligere Alternativen zur chinesischen Produktion gibt. Dieser niedrige Diversifizierungsgrad gepaart mit einer erwarteten Steigerung der Nachfrage angesichts des beschleunigten Ausbaus der Windkraftkapazitäten zur Erreichung europäischer Ziele verdeutlicht die besondere Bedeutung von Permanentmagneten und steht im Mittelpunkt dieses Fahrplans.

Im **Dezember 2024** wurde der erste Meilenstein für die Erarbeitung des Resilienz-Fahrplans gesetzt, als wichtige Akteure der europäischen Windindustrie zusammenkamen, um über den Status quo zu sprechen und ein gemeinsames Verständnis der Herausforderung bezüglich der Abhängigkeit zu entwickeln. Auf der Grundlage der **gemeinsam erarbeiteten Bewertung von Bedarfen an Permanentmagneten und seltenen Erden und möglicher Handlungsoptionen** einschließlich alternativer Bezugsquellen und technologischem Fortschritt einigten sich die Teilnehmenden darauf, dass bis 2030 beziehungsweise 2035 eine erhebliche Diversifizierung erreicht werden könnte, insbesondere wenn signifikante Mengen des Bedarfs an Permanentmagneten von alternativen Zulieferern in allen europäischen Abnehmerindustrien bezogen werden können. Der Resilienz-Fahrplan für Permanentmagnete wurde von der europäischen Windindustrie vorgeschlagen, und seine Erarbeitung wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie flankiert, und zwar als Weißbuch zur Erörterung auf europäischer Ebene im Rahmen des EU-Gesetzes zu kritischen Rohstoffen (*Critical Raw Materials Act, CRMA*) und des Netto-Null-Industrie-Gesetzes der EU (*Net Zero Industry Act, NZIA*) sowie als mögliche Blaupause beziehungsweise Inspiration für weitere europäische Abnehmerindustrien.

2 Ziel

Mit der Erarbeitung eines Resilienz-Fahrplans setzt die europäische Windindustrie auf angestrebte **Resilienz-Ziele** für Permanentmagnete und die darin enthaltenen seltenen Erden sowie auf einen **klaren Kurs** zu deren Erreichung und bekennt sich zu diesen. Im Rahmen des Fahrplans wird unter Resilienz die Unabhängigkeit der Windindustrie von einzelnen marktbeherrschenden Ländern hinsichtlich der Beschaffung von Permanentmagneten und damit in einem bestimmten Ausmaß eine diversifizierte Bandbreite von Bezugsoptionen verstanden. Darüber hinaus wird Resilienz ganzheitlich angegangen, das heißt einschließlich vorgelagerter Materialien und Verfahren entlang der Wertschöpfungskette, insbesondere mit Schwerpunkt auf allen Gewinnungs- und Verarbeitungsschritten hinsichtlich seltener Erden. Gemäß dieser Definition gelten wiederverwertete Permanentmagnete als resilient, während technologische Fortschritte ebenfalls als Beitrag zur Resilienz erachtet werden.

Entsprechend und im Einklang mit den Zielen des CRMA und des NZIA der EU schlägt dieser Fahrplan vor, dass bis 2030 mindestens 30 %³ aller Permanentmagnete von resilienten Quellen bezogen werden sollten und können, wobei das Ziel verfolgt wird, diesen Anteil bis 2035 auf 50 %

3 Die Ziele der Branche sollen mit Rechtsakten zur Durchführung des NZIA im Einklang stehen und gelten daher bis zu ihrer endgültigen Veröffentlichung vorbehaltlich möglicher Änderungen.

zu erhöhen. Darüber hinaus sollten mindestens 35 % der seltenen Erden bis 2030 von resilienten Quellen bezogen werden. Darauf basierend streben europäische OEMs der Windindustrie an, Windkraftanlagen mit den folgenden Anteilen an resilienten Permanentmagneten und seltenen Erden auszustatten:

Tabelle 1: Resilienz-Ziele der europäischen Windindustrie⁴

	Permanentmagnete	Seltene Erden
2029⁴	15 %	5 %
2030	30 %	35 %
2035	50 %	35 %

Ziel des Resilienz-Fahrplans ist es, **Meilensteine** zu identifizieren und **konkretisieren**, die auf dem Weg zur Resilienz erreicht werden sollen, um sicherzustellen, dass die oben skizzierten **Ziele erreicht** werden. Darüber hinaus dient er als Blaupause und Ermutigung für weitere Abnehmerindustrien, ihre eigenen Fahrpläne für Permanentmagnete mit einem Potenzial für sektorübergreifende Synergien zu entwickeln.

3 Fahrplan-Ansatz

Der **Resilienz-Fahrplan** wurde **entlang wesentlicher Meilensteine** für die Entwicklung neuer, integrierter Wertschöpfungsketten für Permanentmagnete **erstellt** und **stellt die Weichen für die Umsetzung der Resilienz-Ziele** für 2029, 2030 und 2035. Die neuen **Wertschöpfungsketten** sind insofern **integriert**, als dass sie den Bezug von resilienten seltenen Erden in Zusammenarbeit mit den Herstellern von Permanentmagneten **einschließen**. Während jeder OEM seinen eigenen Weg zur Erreichung der angestrebten Resilienz beschreiten kann, stellt der Fahrplan ein **gemeinsames Bekenntnis** zu den **Stationen auf dem Weg** und zu den oben genannten angestrebten Endzielen dar. Die folgenden Absätze bieten einen Überblick über die Meilensteine, wobei die **Zeitschiene** skizziert wird, entlang derer die **entsprechenden Schritte** im Idealfall abgeschlossen werden sollten, damit erste Projekte unter Berücksichtigung der angestrebten Anteile an resilienten Permanentmagneten **2029** umgesetzt werden können. Die so gestalteten Wertschöpfungsketten können **skaliert** werden, um wachsende Anteile an resilienten Permanentmagneten im Einklang mit den oben genannten Zielen zu erreichen.

Meilenstein 1 (MS 1): Absichtserklärungen (MoUs)

Als ersten Meilenstein identifizieren OEMs potenzielle alternative Zulieferer von Permanentmagneten für Windkraftanlagen und knüpfen erste Kontakte, um das Potenzial für eine Zusammenarbeit auszuloten. Sollte dies von beiden Parteien als möglich und wünschenswert erachtet werden, wird die Absicht einer Zusammenarbeit in einer offiziellen Absichtserklärung (Memo-

⁴ Gemäß dem NZIA sollen ab 2026 für EU-Mitgliedstaaten Resilienz-Kriterien für öffentliche Ausschreibungen gelten. Um sicherzustellen, dass solche Kriterien für Onshore-Auktionen, die einer Entwicklungszeit von bis zu drei Jahren bedürfen, erfüllt werden können, hat die Branche weitere Ziele für 2029 festgelegt, strebt jedoch an, längerfristig höhere Resilienz-Ziele zu erreichen.

random of Understanding, MoU) formalisiert. Ziel ist es, entsprechende MoUs bis Mitte 2025 zu unterzeichnen.

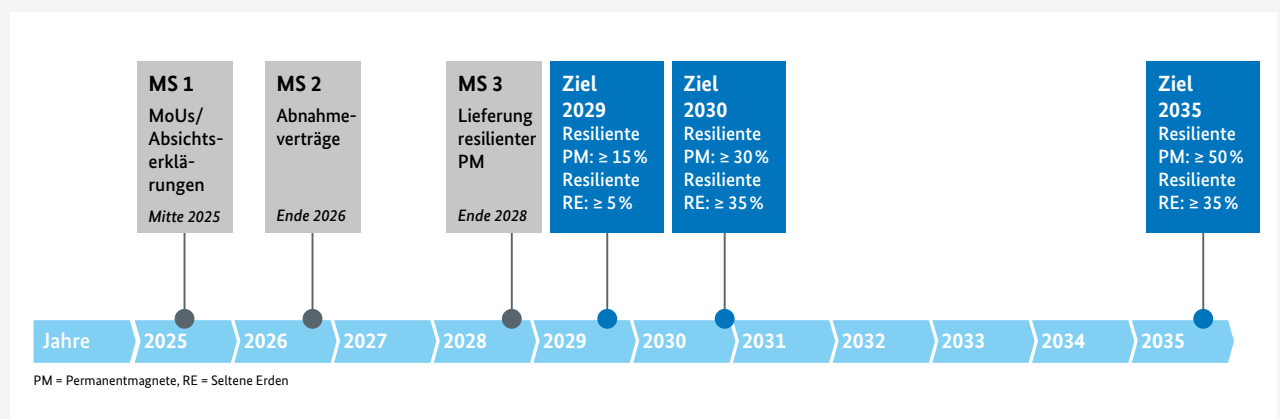
Meilenstein 2 (MS 2): Abnahmevereinbarungen

Nach der erfolgreichen Qualifikation und Aufnahme neuer Zulieferer werden von den OEMs konkrete Abnahmevereinbarungen für resiliente Permanentmagnete verhandelt. Im Einklang mit den Zielen des Fahrplans verfolgen OEMs das Ziel, bis Ende 2026 Abnahmevereinbarungen zu unterzeichnen, um die erfolgreiche Umsetzung von Projekten 2029 zu ermöglichen.

Meilenstein 3 (MS 3):

Sobald Abnahmevereinbarungen abgeschlossen wurden, beginnt die Entwicklung von resilienten Produktionskapazitäten für die Windindustrie. Die Nutzung von Kapazitäten und die Lieferung von Permanentmagneten sollten bis Ende 2028 realisiert sein. Dies ermöglicht den Baubeginn erster resilienter Windkraftanlagen 2028⁵ sowie den Abschluss und die Inbetriebnahme im Laufe des Jahres 2029.

Abbildung 1: Zeitschiene für den Fahrplan



4 Politische Flankierung

Die Entwicklung resilienter Permanentmagnet-Lieferketten zur Erreichung von NZIA-Zielen erfordert eine entsprechende **Nachfrage** seitens Projektentwicklern. Diese Nachfrage wird mittels **Resilienz-Kriterien** für öffentliche Aufträge für die wesentlichen spezifischen Komponenten von Windkraftanlagen wie im NZIA und dessen Durchführungsrechtsakten festgelegt geschaffen. Um sicherzustellen, dass diese Kriterien die europäische Wettbewerbsfähigkeit erhalten und Marktverzerrungen vermeiden, plädiert die Windenergie dafür, dass deren **Ausgestaltung** auf den folgenden **Leitprinzipien** beruht:

- **Technologieoffenheit:** Die Ausgestaltung der Resilienz-Kriterien sollte keine spezifische Technologie für Windkraftanlagen favorisieren, sondern Wettbewerb im Rahmen der technologischen Vielfalt ermöglichen.

5 Der Zeitplan für die Inbetriebnahme im Jahr 2029 bezieht sich auf Onshore-Projekte mit einer Bauzeit von ungefähr einem Jahr. Die Inbetriebnahme erster Offshore-Projekte mit Permanentmagneten wird erst nach 2030 erwartet.

- **Umsetzbarkeit:** Die Messung von Resilienz-Kriterien sollte dergestalt sein, dass sie leicht in bestehende Unternehmensprozesse integriert werden kann.
- **Verifizierbarkeit:** Die Messung von Resilienz-Kriterien sollte dergestalt sein, dass sie unbürokratisch und verlässlich entlang der Wertschöpfungskette belegt werden kann.
- **Europäische Harmonisierung:** Die Spezifizierung und Anwendung von Resilienz-Kriterien sollte in allen Mitgliedstaaten harmonisiert werden, um einen übermäßigen Verwaltungsaufwand für europäische Unternehmen zu vermeiden.
- **Flexibilität:** Die Ausgestaltung und Anwendung von Resilienz-Kriterien sollten dergestalt sein, dass sie an sich ändernde Marktreifen und externe Faktoren, die sich auf die Entwicklung von resilienten Lieferketten auswirken, angepasst werden und darauf reagieren können.

Mit Blick auf die gewünschte Flexibilität betrifft eine wesentliche Ausgestaltungsdimension für Resilienz-Kriterien deren **Klassifizierung als Präqualifikations- oder Zuschlagskriterium**. Angesichts der derzeit niedrigen Reifegrade hinsichtlich Lieferketten für resiliente Permanentmagnete plädiert die Windindustrie dafür, dass **zunächst** jedes Resilienz-Kriterium bezüglich Permanentmagneten als ein **Zuschlagskriterium** klassifiziert werden soll, wobei mit den ersten Resilienz-Ausschreibungen 2026 begonnen werden soll. Strengere **Präqualifikations-Kriterien** werden zu einem späteren Zeitpunkt als denkbar erachtet, und zwar **2030 beginnend**, obwohl der genaue Zeitpunkt nochmals überdacht und gegebenenfalls 2028 angepasst werden soll.

Resilienz-Kriterien in öffentlichen Ausschreibungen/Auktionen schaffen positive Anreize und eine Nachfrage für resiliente Permanentmagnete. Dies stellt die Grundlage für Wirtschaftlichkeit und somit auch die zusätzliche **Nutzung bestehender angebotsseitiger Maßnahmen** dar, was wiederum als Unterstützung der Schaffung neuer, integrierter Lieferketten für Permanentmagnete sowie für weitere resilienzfördernde Projekte **wünschenswert** ist. Zu diesen Maßnahmen gehören unter anderem die folgenden Instrumente:

EU-Ebene

- **Gesetz zu kritischen Rohstoffen (CRMA):** Schaffung eines Systems durch die Europäische Kommission zur Bündelung der Nachfrage nach strategischen Rohstoffen innerhalb der EU und zur Einholung von Angeboten von Zulieferern (Zeitpunkt des Starts noch nicht bekanntgegeben)
- **EU-Innovationsfonds:** EU-Förderprogramm für strategische und innovative klimarelevante Projekte einschließlich Netto-Null-Technologie-Produktion zur Steigerung der europäischen Technologieführerschaft, Wettbewerbsfähigkeit und Resilienz (offen für Bewerbungen)

Nationale Ebene

- **Rohstofffonds:** Finanzierungen, insb. Eigenkapital, für Bergbau-, Verarbeitungs- und Wiederverwertungsprojekte im Bereich kritischer Rohstoffe vorbehaltlich einer Abnahmevereinbarung für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren mit einem Industrieakteur in der EU (offen für Bewerbungen)

- **Ungebundene Kreditgarantien und Investitionsgarantien:** Garantien für Kredite⁷ und Investitionen für internationale Projekte im Zusammenhang mit Rohstoff- und Transformationsprojekten zur Absicherung gegen politische und wirtschaftliche Risiken, wobei die Kreditgarantien vorbehaltlich langfristiger Abnahmevereinbarungen mit der deutschen Wirtschaft gewährt werden (offen für Bewerbungen)
- **Investitionszuschüsse:** Investitionszuschüsse für die Produktion von Ausrüstung mit sauberen Technologien sowie für die Verarbeitung und Wiederverwertung von kritischen Rohstoffen in strukturschwachen Regionen gemäß dem Befristeten Rahmen zur Krisenbewältigung und zur Gestaltung des Wandels (TCTF) bzw. des im Juni 2025 in Kraft getretenen Clean Industrial Deal State Aid Framework (CISAF) der EU
- **Energieforschungsprogramm:** Förderprogramm für sektorübergreifende, praxisorientierte Forschung und Entwicklung von innovativen Lösungen für die Energiewende mit Schwerpunktthemen wie Energiesystemresilienz und -effizienz, erneuerbare Energien und praktische Anwendungen

Zur **Ergänzung** dieser **bestehenden angebotsseitigen Maßnahmen** und zur Sicherstellung, dass diese voll ausgeschöpft werden, könnten **weitere Möglichkeiten** ausgelotet werden. Dazu zählen ein Mechanismus zur Bündelung der europäischen Bedarfe an Permanentmagneten, ein ambitioniertes Förderbudget für Permanentmagnete im Rahmen des Europäischen Innovationsfonds und die Einführung eines zusätzlichen Preisindexes in Ergänzung des Indexes für asiatische Metalle.

BMW unterstützt den gemeinsamen Ansatz der europäischen Windenergie und hat seine Bereitschaft bekundet, den Fahrplan auf folgende Weise **zusätzlich politisch zu flankieren**:

- Realisierung des **NZIA** zur Gewährleistung, dass Resilienz-Bemühungen europäischer OEMs wirtschaftlich sind;
- Unterstützung hinsichtlich der **Harmonisierung** von Resilienz-Kriterien und deren Umsetzung auf **europäischer Ebene**;
- **Unterstützung** von **Bewerbungen** von vielversprechenden Projekten zur Nutzung der Förderung im Rahmen des EU-Innovationsfonds;
- **Unterstützung** hinsichtlich der **Verlängerung des TCTF** und der entsprechenden Investitionszuschüsse über 2025 hinaus (Hinweis: bereits erfolgt, neue beihilferechtliche Grundlage Clean Industrial Deal State Aid Framework im Juni 2025 in Kraft getreten);
- **Entwicklung** und Umsetzung eines unbürokratischen und **standardisierten Verfahrens für die Verifizierung** (beispielsweise mittels Unternehmenserklärungen, eines standardisierten Labels oder eines digitalen Produktpasses) für die gezielten **Resilienzgrade** von **OEMs** in der **Windindustrie** sowie ein Vorschlag für die EU-Harmonisierung dieses Verfahrens;

7 Von in Deutschland ansässigen Banken gewährte Kredite

- Die Deutsche Rohstoffagentur (DERA) und die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) werden regelmäßig die erforderlichen **Analysen von Bezugsquellen von seltenen Erden** bereitstellen.
- Das Bundeswirtschaftsministerium wird die Diversifizierung von Unternehmen politisch flankieren, beispielsweise mittels zwischenstaatlicher Vereinbarungen und weiterer Kooperation. Außerdem wird das Ministerium im Rahmen von **Auslandsreisen** als **Türöffner** fungieren und Unterstützung dabei leisten, **potenzielle Zulieferer** von Permanentmagneten und seltenen Erden in **Ländern außerhalb Europas** zu gewinnen.

5 Ausblick

Mit der Erstellung dieses Fahrplans hat die europäische **Windindustrie** die **Initiative ergriffen**, indem sie den **Weg hin zu mehr Resilienz** für Permanentmagnete in Europa **aufzeigt**. Sie hofft und beabsichtigt mit diesem Dokument, die **Grundlage für fruchtbare Erörterungen** mit politischen Entscheidungsträgern zu schaffen, unter anderem mit der Europäischen Kommission und EU-Mitgliedstaaten, einen **harmonisierten Ansatz** zur Erreichung von Resilienz-Zielen zu entwickeln und Fairness, Stabilität und Wohlstand in der Europäischen Union zu fördern, und zwar unter gebührender Berücksichtigung der derzeitigen wirtschaftlichen Realitäten. Außerdem vertraut die Windindustrie darauf, dass die dargelegten Ziele und Meilensteine als **Blaupause für weitere Abnehmerindustrien** dienen können, die ihren eigenen Resilienz-Fahrplan entwickeln wollen – eine Initiative, die sowohl willkommen als auch wünschenswert ist, um potenzielle Synergien zu realisieren.