

Stellungnahme zum nächsten
Energieforschungsprogramm

Windenergieforschung in Deutschland

POWER SYSTEMS

Deutschlands Position im globalen Wettbewerb sichern: Wettbewerbsfähigkeit muss zur Priorität der Energieforschung werden

Registrierungsnummer im Register
der Interessenvertreter: R000802

August 2026



Executive Summary

Die Windenergie bildet ein strategisches, industrielles Fundament der europäischen Energieversorgung: Sie ist Voraussetzung für Energiesicherheit, Resilienz, Bezahlbarkeit und industrielle Wertschöpfung. Angesichts geopolitischer Spannungen, volatiler Rohstoff- und Energiemärkte sowie einer zunehmend offensiven Industriepolitik in den USA und in China stellt sich nicht mehr die Frage, ob Europa einen weiteren Ausbau der Windenergie benötigt, sondern ob Europa die industriellen Rahmenbedingungen schafft, unter denen Hersteller und Zulieferer hier investieren, produzieren und wachsen können. Ohne belastbare Lieferketten, wettbewerbsfähige Produktionsbedingungen und eine ausreichende Fachkräftebasis bleibt der Ausbau der Windenergie von Importen abhängig, kostenintensiv und störanfällig.

Als Leitmarkt der Branche nimmt Deutschland eine Schlüsselstellung ein; die deutsche Forschungslandschaft ist als Bestandteil des europäischen Innovationsökosystems maßgeblich für die Wettbewerbsfähigkeit der Windindustrie. VDMA Power Systems – Interessenvertretung sämtlicher europäischer Hersteller von Onshore- und Offshore-Windenergieanlagen sowie von mehr als 150 Zulieferern entlang der Wertschöpfungskette – legt daher im Folgenden die Forschungsprioritäten und Förderbedingungen dar, die gemeinsam mit einem verlässlichen Windenergiemarkt, fairem Wettbewerb und einer breiten Fachkräftebasis die Grundlage einer leistungsfähigen europäischen Windindustrie bilden.

Mit rund 30 Prozent der inländischen Stromerzeugung im Jahr 2025 ist die Windenergie die bedeutendste einzelne Stromquelle in Deutschland und ein Grundpfeiler der zunehmenden Elektrifizierung von Industrie, Mobilität und Wärmeversorgung. Sie ist kritische Infrastruktur; ihr Ausbau ist damit auch eine Frage der nationalen Sicherheit. Da Verteidigung und Sicherheit im Bundeshaushalt an Gewicht gewinnen, ist die Energieforschung als Bestandteil der deutschen Sicherheitsarchitektur zu verstehen und nicht ausschließlich als Element der Klimapolitik. Zugleich ist die deutsche Industrie insgesamt durch hohe Stromkosten belastet: Jeder für Forschung eingesetzte Euro erzielt Wettbewerbsvorteile weit über die Windbranche hinaus.

Vor dem Hintergrund der Mittelkürzungen der vergangenen Jahre nehmen wir den laufenden Konsultationsprozess zum 8. Energieforschungsprogramm zum Anlass, auf den dringenden Forschungsbedarf im Bereich der Windenergie hinzuweisen. Erforderlich sind eine kontinuierliche Forschung und Entwicklung in der Fertigung von Windenergie Technologien sowie weitere Fortschritte bei der Systemintegration, bei Netz- und Speichertechnologien, bei Digitalisierung, Cybersicherheit und Resilienz sowie bei der Kopplung von Windstrom mit Wasserstoff und weiteren Flexibilitätsoptionen.

Der Forschungsbedarf der Windindustrie ist in den kommenden Jahrzehnten erheblich. Im Rahmen des 8. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung sind unter der „Mission Stromwende“ bis 2030 die folgenden Ziele vorgesehen:

- Zur Deckung des Strombedarfs, zur Gewährleistung der Energiesicherheit und zur Senkung der Kosten sollen Anlagen zur Stromerzeugung effizienter, zuverlässiger und langlebiger werden.
- Die Energieforschung soll Betrieb und Leistungsfähigkeit durch eine automatisierte Komponentenfertigung, standardisierte Anlagentypen sowie den Einsatz digitaler Methoden und fortschrittlicher Monitoringtechnologien optimieren. Hierdurch sollen die Betriebs- und Wartungskosten gesenkt und die Versorgungssicherheit erhöht werden.

Energieforschung ist Teil der Energie-, Infrastruktur- und Industriepolitik

Die Energieforschung leistet einen Beitrag zu den energie- und industriepolitischen Zielen der Bundesregierung: Forschungsergebnisse müssen effizient in Innovationen und marktfähige Lösungen überführt werden, um die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Veränderungen im technologischen wie im marktlichen Umfeld sind daher auch in den Förderbedingungen zu berücksichtigen.

Im Folgenden legen wir unsere Kernforderungen an attraktive Förderbedingungen sowie die aus unserer Sicht dringend erforderlichen Anpassungen im Bereich der Windenergieforschung dar.

A – Forderungen an die Rahmenbedingungen

- Langfristige Finanzierung und verlässliche Förderpolitik: Haushaltszusagen für die Energieforschung, die über eine einzelne Legislaturperiode hinausreichen – ohne Kürzungen, damit mehrjährige Forschungsprogramme von Forschungseinrichtungen und Industrie gleichermaßen verlässlich geplant werden können.
- Berücksichtigung im Infrastruktursondervermögen des Bundes: Ein definierter Anteil der Mittel sollte für die Forschungsinfrastruktur der Windenergie vorgesehen werden – Prüfstände, Komponenten- und Großprüfstände, Testfelder und Labore –, da es sich hierbei um physische Infrastruktur im Sinne des Sondervermögens handelt.
- Bürokratieabbau und effizientere Verfahren: Vereinfachung des Antragsverfahrens sowie Beschleunigung der Verwaltungsprozesse. Unsere detaillierten Vorschläge hierzu sind im [VDMA-Positionspapier zum Innovationsfreiheitsgesetz](#) dargelegt.
- Stärkere Ausrichtung auf anwendungsorientierte Forschung: Förderung einzelbetrieblicher industrieller Vorhaben mit Marktpotenzial, insbesondere in Bereichen, in denen Europa über einen technologischen Vorsprung verfügt – etwa bei Offshore-Installation und -Logistik, bei Antriebsstrang- und Generatortechnologie für große Leistungsklassen, bei Rotorblattdesign und -werkstoffen, bei der netzbildenden Regelung von Windenergieanlagen sowie bei digitalen Betriebs- und Monitoringkonzepten.

B – Aktuelle Herausforderungen in Deutschland bei Wettbewerbsfähigkeit und Innovation

Im Bereich der Windenergieforschung steht Deutschland vor mehreren wesentlichen Herausforderungen:

- Ungenutztes Potenzial in der Produktionsforschung: Investitionen in Automatisierung und Messtechnik sind erforderlich, um die Fertigungskosten zu senken und die Effizienz bei der Herstellung großer Komponenten zu steigern.
- Fehlende schnelle und skalierbare Prüfmethoden: Die Validierung neuer Konzepte erfolgt derzeit zu langsam. Erforderlich sind Methoden für kleinere, schnellere und aussagekräftigere Prüfungen von Teilkomponenten in Verbindung mit modellbasierter Validierung, um mit der Entwicklungsgeschwindigkeit asiatischer Hersteller Schritt zu halten.
- Begrenzte Prototypenprüfkapazitäten: Die Prototypenerprobung neuer Konzepte stellt weiterhin einen Engpass dar – zeitaufwendig, kostenintensiv und begrenzt durch die geringe Verfügbarkeit von Prüfständen und Testfeldern. Hierin liegt ein Standortnachteil gegenüber Ländern wie Dänemark und China.
- Hohe Entwicklungs- und Fertigungskosten: Die kostenintensive Entwicklung neuer Plattformen sowie hohe Produktionskosten beeinträchtigen die globale Wettbewerbsfähigkeit – trotz ambitionierter Ausbauziele.
- Rückläufige Förderung als Risiko: Sinkende Fördermittel bremsen die Innovationsdynamik und gefährden die internationale Position der deutschen Windindustrie. Zugleich beeinträchtigen sie die Attraktivität Deutschlands als Forschungsstandort, begünstigen die Abwanderung von Fachkräften und Know-how und schwächen die Forschungskooperationen zwischen Hochschulen und Windindustrie.

C – Neuausrichtung der Energieforschungsstrategie mit Fokus auf Wettbewerbsfähigkeit

Ausgehend von den in Abschnitt B dargestellten Herausforderungen erachtet VDMA Power Systems die folgenden Forschungsprioritäten für die Windenergie in der kommenden Förderperiode als entscheidend:

- Produktionsforschung: Automatisierung, Messtechnik und digitalisierte Prozessführung für die Fertigung großer Komponenten.
- Energiesicherheit und Resilienz: Cybersicherheit von Windenergieanlagen und Windpark-Leitsystemen sowie sicherer Betrieb von Windkapazitäten als kritische Infrastruktur.
- Nachlaufmodellierung und Windparkauslegung: Prognose der Nah- und Fernnachlaufströmungsfelder in dicht belegten Windparks zur Optimierung von Parklayouts und Erträgen bei zunehmend begrenzter Flächenverfügbarkeit.

- Anlagen mit großen Nabenhöhen: Lasten, Turbulenz und Strukturdynamik von Anlagen mit Nabenhöhen deutlich oberhalb von 160 Metern sowie die hierfür erforderlichen Turm-, Fundament-, Transport- und Installationskonzepte.
- Orchestrierung hybrider Anlagen: Zusammenwirken von Windparks, Batteriespeichern, Photovoltaikanlagen und Elektrolyseuren einschließlich Anlagenregelungen, die mehrere Erzeugungs- und Speichereinheiten an einem gemeinsamen Netzanschlusspunkt führen.
- Skalierbare Prüfung und Validierung: beschleunigte Komponenten- und Teilkomponentenprüfungen in reduziertem Maßstab in Verbindung mit modellbasierter Validierung und hybriden Prüfverfahren.
- Kreislauffähigkeit: Recyclingfähigkeit von Rotorblättern sowie weiterer Komponenten aus Verbundwerkstoffen und kritischen Materialien.
- Netzbildende Eigenschaften von Windenergieanlagen: Regelungsarchitekturen und Umrichterkonzepte, die einen netzbildenden Betrieb von Windenergieanlagen in Stromsystemen mit geringer Trägheit ermöglichen, einschließlich Momentanreserve, Schwarzstartfähigkeit und stabilen Verhaltens im Fehlerfall.
- Netzstützende Systemdienstleistungen: Spannungs- und Blindleistungsstützung, Frequenzregelung, Dämpfung von Systemschwingungen sowie Harmonisierung und validierte Prüfung der Netzanschlussanforderungen für diese Dienstleistungen.
- Transport- und Installationsrestriktionen: Komponentenauslegungen und Logistikkonzepte, die die Transport- und Installationsfähigkeit zunehmend größerer Komponenten sicherstellen.
- Schwingungsminderung und geräuscharme Anlagen: Strukturdynamik, akustische Auslegung und Minderungsmaßnahmen, die das Spektrum nutzbarer Standorte erweitern.
- KI-gestützte Komponentenauslegung und Simulation, Condition Monitoring sowie Wälzlagertechnik – jeweils mit unmittelbarer Relevanz für die Windenergiebranche.

Diese Prioritäten sind unter den Bedingungen eines hohen globalen Kostendrucks im Wege der Innovation zu verfolgen. Zugleich sind mit Blick auf die Resilienz einer klimaneutralen Energieversorgung technologisches Know-how, qualifizierte Fachkräfte und Fertigungskapazitäten in Deutschland und Europa zu erhalten sowie die Position Deutschlands im globalen Wettbewerb zu sichern.

Aus Sicht von VDMA Power Systems kann dies durch eine Neuausrichtung der Energieforschung mit Fokus auf Wettbewerbsfähigkeit wirksam und effizient erreicht werden.

D – Sprinterziele für die Windenergieforschung innerhalb der Mission Stromwende

Das derzeit geltende Sprinterziel 1 des 8. Energieforschungsprogramms in der Mission Stromwende – Hochleistungsgeneratoren für die 15-MW-Anlagenklasse bis 2030 – ist angesichts der Geschwindigkeit der technologischen Entwicklung in der Offshore-Windindustrie zu aktualisieren und zu ergänzen. VDMA Power Systems schlägt daher die folgenden aktualisierten Sprinterziele für die Windenergieforschung vor:

- Sprinterziel 1: Bis 2030 sind in der Windindustrie eine innovative Produktentwicklung zur Verbesserung der Fertigbarkeit und zur Senkung der Stromerzeugungskosten, automatisierte und digitalisierte Prozesse über Entwicklung, Fertigung, Installation und Service hinweg sowie standardisierte Komponententypen etabliert. Hierdurch werden die Produktionskosten gesenkt und der Fertigungsdurchsatz für die aktuellen Anlagenklassen erhöht.
- Sprinterziel 2: Bis 2030 sind Windenergieanlagen in der Lage, netzbildende Eigenschaften sowie weitere netzstützende Systemdienstleistungen in großem Maßstab bereitzustellen, und ermöglichen damit ein stabiles, auf erneuerbaren Energien basierendes Stromsystem.
- Sprinterziel 3: Bis 2030 sind resiliente und diversifizierte europäische Lieferketten für kritische Komponenten von Windenergieanlagen sowie für die benötigten Rohstoffe etabliert; die Abhängigkeit von Lieferanten außerhalb Europas ist entsprechend verringert.
- Sprinterziel 4: Bis 2030 sind die Stromerzeugungskosten (LCOE) für Onshore- und Offshore-Windenergie durch technologische Innovationen in Serienanlagen, durch größere Anlagenklassen sowie durch einen optimierten Betrieb und eine optimierte Wartung weiter gesenkt.
- Sprinterziel 5: Bis 2030 erfüllen Windenergieanlagen und Windpark-Leitsysteme harmonisierte Cybersicherheitsstandards und gewährleisten damit die Resilienz kritischer Energieinfrastruktur gegenüber Cyberangriffen.
- Sprinterziel 6: Bis 2030 stehen Hochleistungsgeneratoren für Windenergieanlagen der Leistungsklasse oberhalb von 15 MW zur Verfügung, die eine geringere Abhängigkeit von kritischen Rohstoffen aufweisen und mit adaptiven, messtechnikbasierten Fertigungstechnologien hergestellt werden.

Windenergie als Schlüsseltechnologie erfordert eine deutlich höhere Mittelausstattung: Für die Neuausrichtung der Energieforschung ist eine erheblich stärkere finanzielle Unterstützung der Windenergieforschung erforderlich. Die derzeit bereitgestellten Mittel in einer Größenordnung von 50 bis 60 Millionen Euro jährlich reichen nicht aus, um den gestiegenen technologischen und systemischen Anforderungen gerecht zu werden. Der tatsächliche Forschungsbedarf liegt deutlich oberhalb der derzeit verfügbaren Mittel. Angesichts der aktuellen Haushaltslage ist daher zunächst die verlässliche Absicherung des bestehenden Förderniveaus geboten; bereits weitere Kürzungen würden die Innovationsfähigkeit der Branche unmittelbar beeinträchtigen

und die Erreichung der nationalen Energie- und Klimaziele gefährden. Darüber hinaus sollten die Mittel für die Windenergieforschung im Rahmen der haushaltspolitischen Möglichkeiten schrittweise an den tatsächlichen, höheren Bedarf herangeführt werden.

Kontakt

Haras Najib
VDMA Power Systems
Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main
E-Mail: haras.najib@vdma.eu