

Landeskompetenzzentrum Energiewendeforschung Schleswig-Holstein

bei der EKSH GmbH • Boschstraße 1 • 24118 Kiel

Prof. Dr.-Ing. Frank Osterwald, Geschäftsführer

Tel: 0431 363036-10

E-Mail: osterwald@eksh.org

Kiel, 21. August 2026

Stellungnahme im Rahmen des Konsultationsprozesses zum 9. Energieforschungsprogramm des BMWF

*Strategische Forschungsbedarfe Schleswig-Holsteins als Impulse für die Weiterentwicklung der Missionen des
Energieforschungsprogramms*

Das [Landeskompetenzzentrum Energiewendeforschung Schleswig-Holstein](https://www.eksh.org/forschung/landeskompetenzzentrum-energiewendeforschung)¹ nimmt die Konsultation zur Weiterentwicklung der Energieforschung zum Anlass, die in der schleswig-holsteinischen Forschungslandschaft vorhandenen Kompetenzen, Forschungsbedarfe und Zukunftsperspektiven gebündelt in die Fortschreibung des 8. Energieforschungsprogramms des BMWF einzubringen. Diese wurden im Rahmen eines partizipativen Roadmap-Prozesses erhoben, verdichtet und zu strategischen Transformationspfaden für die Energiewendeforschung in Schleswig-Holstein zusammengeführt. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, welche Forschungsbedarfe, Zielanpassungen und Förderformate sich aus der Perspektive eines norddeutschen Energiewende-Reallabors für die Weiterentwicklung der fünf Missionen des Programms ableiten lassen.

1. Schleswig-Holstein als Reallabor der Energiewende

Schleswig-Holstein zählt bundesweit zu den führenden Ländern bei der Umsetzung der Energiewende. Bereits 2024 konnte der Stromverbrauch des Landes rechnerisch zu rund [180 Prozent](#)² durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Auch 2025 erreichte die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an Land mit [22,3 TWh](#)³ erneut einen Höchststand. Damit ist Schleswig-Holstein bereits heute ein bedeutender Nettoexporteur von erneuerbarem Strom und nimmt eine zentrale Rolle im deutschen Energiesystem ein. Die geografische Lage zwischen Nord- und Ostsee, die ausgeprägte Windenergienutzung, die maritime Infrastruktur sowie ein dichtes Netz von Hochschulen und Forschungseinrichtungen machen das Land zu einem natürlichen Reallabor der Energiewende. Der Wissenschaftsrat hat dem Land 2023 attestiert, über sehr gute Voraussetzungen zu verfügen, sich zu einem Reallabor für die Transformation hin zu einem nachhaltigen und zukunftsfähigen Energiesystem zu entwickeln.

Diese wissenschaftliche Basis wird von sieben forschungsstarken Hochschulen getragen: der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, der Europa-Universität Flensburg, der Hochschule Flensburg mit dem Wind Energy Technology Institute, der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Kiel mit dem künftigen Leistungselektronik-Anwendungszentrum, der Technischen Hochschule Lübeck, der Fachhochschule Westküste mit ihrem Institut für die Transformation des Energiesystems und der Universität zu Lübeck.

¹ <https://www.eksh.org/forschung/landeskompetenzzentrum-energiewendeforschung>

² <https://www.statistik-nord.de/presse-veroeffentlichungen/presseinformationen/dokumentenansicht/stromerzeugung-in-schleswig-holstein-2024-67457>

³ <https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/N/netzausbau/engpassmanagement>

Ergänzt wird dieses Netzwerk durch außeruniversitäre Einrichtungen wie das Fraunhofer ISIT in Itzehoe, das DLR-Institut für Maritime Energiesysteme und das Helmholtz-Zentrum Hereon in Geesthacht, das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung sowie das Institut für Weltwirtschaft in Kiel.

Das seit dem 01.01.2025 vom Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein (MBWFK) geförderte Landeskompetenzzentrum Energiewendeforschung bündelt diese Aktivitäten unter dem Dach der EKSH als strategisches Zentrum und Koordinationsplattform. Es vernetzt Hochschulen, außeruniversitäre Institute, Kommunen, Politik und Unternehmen, unterstützt bei der Beantragung von Bundes-, EU- und Interreg-Fördermitteln, organisiert Wissens- und Technologietransfer und betreibt eine öffentlich zugängliche [Forschungsdatenbank](https://www.eksh.org/forschung/datenbank)⁴ mit derzeit 144 Forschenden und 40 Studiengängen im Themenfeld Energie und Klimaschutz. Die Arbeit des Landeskompetenzzentrums ist entlang von sieben Fokusfeldern organisiert – *Wind, Wasserstoff, Netzintegration, Gebäude & Wärme, Mobilität, Leistungselektronik & Batteriespeicher* sowie *Gesellschaftliche Transformation* –, in denen die jeweils relevanten Forschenden im Land regelmäßig zusammengebracht, ihre Aktivitäten koordiniert werden und gemeinsame Ideen über die Grenzen der einzelnen Institutionen diskutiert und gefördert werden.

Die praktische Umsetzung erfolgt über eine Vielzahl von Reallaboren und Leuchtturmprojekten mit bundesweiter und europäischer Strahlkraft, etwa CAPTN und REAKT (Energie, Mobilität und Digitalisierung im urban-maritimen Raum), SMILE24 und ENTREE100 (dezentrale, vollerneuerbare Energieversorgung), die Wasserstoffregion Westküste und AquaVentus (Aufbau einer Offshore-Wasserstoffwirtschaft) sowie das Norddeutsche Reallabor mit über 50 Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft. Über die Norddeutsche Wissenschaftsministerkonferenz und intensive Interreg-Kooperationen mit skandinavischen Partnern ist Schleswig-Holstein eng in die norddeutsche und grenzüberschreitende Energieforschung eingebunden und fungiert als wissenschaftliche Brücke zwischen Deutschland und Skandinavien.

2. Strategische Forschungsbedarfe für die Missionen des Energieforschungsprogramms

Das Landeskompetenzzentrum Energiewendeforschung hat für seine sieben Fokusfelder unter breiter Beteiligung der schleswig-holsteinischen Wissenschaftscommunity vertiefende Roadmaps erarbeitet, eingebettet in eine übergreifende Roadmap zum klimaneutralen Industrieland Schleswig-Holstein 2040. Diese Roadmaps bilden nicht den Gegenstand dieser Stellungnahme, sondern die Basis, aus der im Folgenden strategische Forschungsbedarfe für die Weiterentwicklung des 8. Energieforschungsprogramms abgeleitet werden. Dieses orientiert sich an fünf Missionen – Energiesystem, Wärmewende, Stromwende, Wasserstoff und Transfer. Die Evidenz aus den Fokusfeld-Roadmaps des Landeskompetenzzentrums Energiewendeforschung Schleswig-Holstein lässt sich diesen Missionen wie folgt zuordnen und liefert jeweils konkrete Anhaltspunkte für deren Weiterentwicklung.

⁴ <https://www.eksh.org/forschung/datenbank>

2.1. Mission Energiesystem: Sektorkopplung, Netzintegration, Energiespeicherung und Leistungselektronik

Die Roadmaps Netzintegration und Leistungselektronik & Batteriespeicher zeigen übereinstimmend, dass die Integration erneuerbarer Energien vor allem eine intelligente Weiterentwicklung des Stromnetzes zu einem sektorengerkoppelten, flexiblen, resilienten, digital gesteuerten und sicherem Energiesystem erfordert. Leistungselektronik & Batteriespeicher sind dabei Schlüsseltechnologien und Enabler der Energiewende. Forschungsbedarf besteht insbesondere bei der Entwicklung leistungsstarker, effizienter, sicherer, robuster, intelligenter und nachhaltiger leistungselektronischer Komponenten und Systeme, von Netzbetriebsstrategien und Systemstabilität, der Integration von Speicher- und Flexibilitätsoptionen, digitalen Planungs- und Steuerungswerkzeugen, geeigneten Markt- und Regulierungsmechanismen sowie der physischen Integration von Strom-, Wärme-, Wasserstoff- und Mobilitätsinfrastrukturen. Schleswig-Holstein verfügt zudem über ein Forschungs- und Innovationsökosystem für die Entwicklung zukunftsfähiger leistungselektronischer Komponenten, sowie Batteriesysteme, die die Anforderungen eines klimaneutralen Energiesystems erfüllen – und mittelbar für die technologische Souveränität in der Mikroelektronik – von strategischer Bedeutung ist. Beispiele hierfür sind das Leistungselektronische Anwendungszentrum Schleswig-Holstein (in Planung), das Projekt Smart Power Conversion und die CAPTN-Initiative.

1.1. Mission Wärmewende: Integrierte Transformation von Wärmeversorgung und Gebäudebestand

Die Roadmap Gebäude und Wärme zeigt auf, dass die Wärmewende eine integrierte Transformation von lokaler/regionaler Energieinfrastruktur und heterogenem Gebäudebestand erfordert. Die zentrale Herausforderung liegt darin, die Transformation in beiden Bereichen so zu koordinieren, dass Hemmnisse aufgelöst und Synergien gehoben werden. Gebäude müssen schrittweise an eine erneuerbare Wärmversorgung angepasst und als aktive Komponente im Energiesystem eingebunden sowie die Energieinfrastruktur bedarfsgerecht weiterentwickelt werden. Forschungsbedarf besteht insbesondere bei der Frage, wie Planung, Entscheidungsfindung und Umsetzung der beteiligten Akteure systemisch aufeinander abgestimmt werden können und welche Transformationspfade unter unterschiedlichen technischen, räumlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen geeignet sind. Zentrale Forschungshebel sind die Optimierung von Planungs- und Unterstützungsprozessen, die Entwicklung von Methoden, Modelle und offenen Softwarelösungen zur integrierten Betrachtung von Gebäuden und Wärmeversorgung sowie Typologisierungen auf Gebäude- und Quartiersebene, die technische, ökologische und sozioökonomische Aspekte einbeziehen.

1.2. Mission Stromwende: Windenergie zwischen Systemintegration und Vermarktung

Der zukünftige Beitrag der Windenergie hängt laut Roadmap Wind weniger vom reinen Anlagenausbau als von ihrer Systemintegration ab – Rotorblattaerodynamik, Modellierung, digitale Optimierungsstrategien wie beispielsweise Nutzung von KI und digital twins, prädiktive Regelung und die Kopplung mit Netzen, Speichern und Wasserstoff sind hierfür zentral. Zugleich ist die Windforschung im Land nach Einschätzung der EKSH derzeit stark auf reine Windtechnik konzentriert und mit vergleichsweise geringen personellen und finanziellen Ressourcen ausgestattet; regulatorische Hürden bei Genehmigungen für Offshore- und Onshore-Versuchsanlagen bremsen zusätzlich die Innovationsgeschwindigkeit. Der Wissenschaftsrat empfiehlt hier ausdrücklich einen Fokus auf Windenergie, Wasserstoff, Netzintegration und gesellschaftliche Transformation – Felder, für die

Schleswig-Holstein durch seine natürlichen und infrastrukturellen Voraussetzungen besonders geeignet ist, sofern Forschungsressourcen und regulatorische Unterstützung strategisch ausgeweitet werden.

1.3. Mission Wasserstoff: Vom Pilotprojekt zur Skalierung

Die Roadmap Wasserstoff adressiert Forschungsbedarfe entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette von der Erzeugung über Transport, Speicherung und Power-to-X bis zur industriellen und maritimen Nutzung von Wasserstoff und seinen Derivaten. Initiativen wie AquaVentus, CAPTN Energy und H2ignite zeigen, dass Schleswig-Holstein hierfür bereits über eine belastbare Projektlandschaft verfügt. Für die Weiterentwicklung der Mission Wasserstoff wird empfohlen, die bestehenden Programmziele um die Anwendung von grünem Wasserstoff und Wasserstoffderivaten in schwer elektrifizierbaren Sektoren zu ergänzen. Die Roadmap identifiziert insbesondere in der Schifffahrt einen hohen Forschungs- und Innovationsbedarf, der die Entwicklung klimaneutraler Kraftstoffe, Antriebssysteme, Sicherheitskonzepte und Betriebsstrategien umfasst. Darüber hinaus sollte die Forschung zu Power-to-X-Technologien und Wasserstoffderivaten stärker mit Fragen der industriellen Skalierung und Markteinführung verknüpft werden. Ergänzend empfiehlt die Roadmap, innovative sowie saisonale Wasserstoffspeicher als zentrale Bausteine eines resilienten Energiesystems zu adressieren. Damit würde die Mission Wasserstoff den Übergang vom Technologie- und Demonstrationsfokus hin zu einer anwendungsorientierten Skalierung von Wasserstofflösungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette stärker abbilden.

1.4. Mission Transfer: Reallabore, Koordination und Gesellschaftliche Transformation

Reallabore sind in nahezu allen Fokusbereichen das zentrale Instrument, um wissenschaftliche Erkenntnisse unter realen Bedingungen zu validieren und auf andere Regionen zu übertragen. Das Landeskompetenzzentrum Energiewendeforschung übernimmt hierbei als landesweite Koordinationsplattform eine Funktion, die über einzelne Projekte hinausweist: Es bündelt Forschungsaktivitäten, unterstützt beim Zugang zu Bundes- und EU-Fördermitteln und macht wissenschaftliche Expertise über die Forschungsdatenbank und Veranstaltungen sichtbar. Die Roadmap Gesellschaftliche Transformation ergänzt dies um eine wesentliche Erkenntnis für die Transfer-Mission: Technologische Innovationen entfalten ihre Wirkung erst im Zusammenspiel mit geeigneten institutionellen Arrangements, gesellschaftlicher Akzeptanz und Verteilungsgerechtigkeit – Aspekte, die entlang der Pfade Politik und Governance, Bildung und gesellschaftliches Bewusstsein sowie Suffizienz und Ressourcennutzung in allen Missionen mitgedacht werden müssen, nicht nur additiv in der Wärme- oder Stromwende.

2. Empfehlungen an das BMWF für die Weiterentwicklung des 8. Energieforschungsprogramms

Aus der Roadmap-Arbeit leitet das Landeskompetenzzentrum Energiewendeforschung Schleswig-Holstein zusammenfassend folgende konkrete Empfehlungen zu Forschungsbedarfen, Zielanpassungen, Querschnittsthemen und Förderformaten ab:

- Sektorkopplung und Systemintegration als missionsübergreifendes Förderkriterium stärken: Vorhaben, die Strom, Wärme, Wasserstoff und auch - in Abstimmung mit dem BMFTR und dem BMV bzw. BMWSB - die Mobilität bzw. den Gebäudebestand explizit gemeinsam adressieren,

sollten in allen fünf Missionen gezielt honoriert werden, statt primär innerhalb einzelner Missionen bewertet zu sein.

- Förderformate für Reallabore und Demonstrationsvorhaben ausbauen und verstetigen, insbesondere für Anwendungsfelder in Regionen mit hoher Verfügbarkeit erneuerbarer Energien, maritimer Infrastruktur sowie komplexen sektorübergreifenden Wertschöpfungsketten.
- Windforschung in der Mission Stromwende gezielt stärken: Angesichts vergleichsweise geringer Forschungsressourcen und bestehender Genehmigungshürden sollten Systemintegrationsforschung, Materialforschung sowie Verfahren zur Beschleunigung von Genehmigungsprozessen als eigener Förderschwerpunkt adressiert werden.
- Leistungselektronik und Batteriespeicher als eigenständiges, missionsübergreifendes Themenfeld verankern, da sie sowohl für die Mission Energiesystem als auch für die technologische Souveränität in der Mikroelektronik von strategischer Bedeutung sind.
- Gesellschaftliche Transformationsforschung – Akzeptanz, Governance, Suffizienz, Verteilungsgerechtigkeit – als durchgängiges Querschnittsthema in allen Missionen verankern, statt sie nur additiv zu technologischen Vorhaben zu fördern.
- Verbundforschung und strategische Innovationspartnerschaften als eigenes Förderformat stärken, insbesondere dort, wo bestehende Forschungs-, Demonstrations- und Transferstrukturen einen schnellen Erkenntnisgewinn und eine beschleunigte Umsetzung ermöglichen.
- Die Rolle von koordinierenden Landesinstitutionen außerhalb der Verwaltung (bspw. Kompetenzzentren) als Bindeglied zwischen landesseitiger und bundesweiter Forschungsförderung institutionell stärken, um regionale Evidenz kontinuierlich in die Fortschreibung des lernenden Energieforschungsprogramms einzuspeisen.

3. Fazit

Schleswig-Holstein verfügt mit seiner Hochschul- und Forschungslandschaft, seiner geografischen Lage und seiner engen Vernetzung mit regionalen, überregionalen und internationalen Partnern, vor allem in Skandinavien, über herausragende Voraussetzungen, um als Reallabor der Energiewende zur Umsetzung der Missionen des 8. und des avisierten 9. Energieforschungsprogramms beizutragen. Die Roadmaps des Landeskompetenzzentrums Energiewendeforschung liefern hierfür eine wissenschaftlich fundierte Evidenzbasis, aus der sich konkrete, missionsübergreifende Forschungsbedarfe ableiten lassen. Das Landeskompetenzzentrum Energiewendeforschung Schleswig-Holstein bringt diese Erkenntnisse gerne in den weiteren Konsultationsprozess ein und steht für vertiefende Gespräche im Rahmen der Forschungsnetzwerke Energie und darüber hinaus gerne zur Verfügung.