

Stellungnahme des Forschungsnetzwerks Bioenergie zum

8. Energieforschungsprogramm

August 2026

Das Forschungsnetzwerk Bioenergie besteht aus Akteur:innen von Forschungsprojekten des Förderschwerpunkts *Energetische Nutzung von biogenen Rest- und Abfallstoffen*¹ und anderen Bioenergie-Expert:innen aus Wirtschaft und Wissenschaft. Für die vorliegende Stellungnahme hat die Begleitforschung Bioenergie² einem Aufruf folgend 26 Einreichungen zusammengeführt. Aktuell beschäftigt sich die Forschung zu Bioenergie im Rahmen des 8. *Energieforschungsprogramms* (nachfolgend: EFP) mit folgenden Themen:

- Optimierung von Anlagen zur Bereitstellung von Energie aus lokal verfügbaren biogenen Reststoffen
- Weiterentwicklung von Biogasanlagen zur flexiblen Bereitstellung von Wärme und Strom
- Steigerung der Abwärmenutzung und Effizienz von Bioenergieanlagen
- Aufbau einer resilienten Wärmeversorgung mithilfe von Bioenergie
- Verbesserung der Verwertung von Klärschlamm für kommunale Wärmeversorgung und flexibilisierte Energieprofile
- Bewertung von Wertschöpfungspfaden in Zusammenhang mit der Bereitstellung von Bioenergie
- Erforschung neuer Bereitstellungsverfahren von biogenen Energieträgern wie Wasserstoff, Methan und Methanol
- Ausbau von digitalen Schnittstellen und Infrastruktur für flexible Bioenergieanlagen

Die genannten Forschungsbereiche nehmen deutlichen Bezug auf die Stärkung der Resilienz und Versorgungssicherheit (*Programmziel 3, Mission Energiesystem*): Bioenergie kann hier Spitzenlasten abdecken und auf Lastflexibilitäten reagieren, Energiequellen und -träger diversifizieren und Krisenbewältigungsstrategien stärken. Außerdem werden in der aktuellen Bioenergie-Forschung neue Transformationspfade erprobt und auf wirtschaftliches Potenzial hin überprüft (*Programmziel 5, Mission Energiesystem*). Auch flexible Wärme- und Kälteversorgung in Gebäuden und Industrie (*Programmziele 1, 2 und 4, Mission Wärme*) und dezentrale, nachhaltige Stromerzeugung (*Programmziele 1 und 4, Mission Strom*) sind Ziele, in die die aktuelle Bioenergieforschung einzahlt. Die Erzeugung und Weiterverwendung von biogenem Wasserstoff und dessen Derivate (*Programmziel 1, Mission Wasserstoff*) ist ebenso ein Forschungsfeld der Bioenergie. Parallel geht Bioenergie-Forschung oftmals mit der Evaluierung von weiteren Wertschöpfungspfaden und Blick auf Marktfähigkeit einher (*Programmziel 4, Mission Transfer*).

¹ Förderbekanntmachung:

<https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/20240531-energieforschung-im-rahmen-des-8-energieforschungsprogramms.html>

² Website: www.energetische-biomassenutzung.de

Forschungsnetzwerk Bioenergie begrüßt verankerte Themen im EFP

Den dargelegten Beiträgen der Bioenergie folgend, begrüßt das Forschungsnetzwerk Bioenergie das im EFP verankerte Ziel der energetischen Resilienz und hält dessen Aufwertung für kommende Programme wünschenswert. Die durch das EFP explizit geförderte Zusammenarbeit verschiedener Partner aus Forschungseinrichtungen, Kommunen, mittelständischen Unternehmen und Anlagenbetreibern wird als positiv und zielführend wahrgenommen. Ebenso wird die im EFP verankerte Förderung von hohen Technologiereifegraden, Reallaboren und industrienahen Pilotprojekten für den Transfer von Bioenergieinnovation als sinnvoll erachtet. Die Beachtung von Kläranlagen im 8. EFP wird auch als positiv bewertet, ihr Pilotcharakter als flexibilisierbare *Prosumer* im Energiemarkt kann aus Perspektive des Forschungsnetzwerks Bioenergie künftig herausgestellt werden.

Bioenergie wirkt über die Missionen hinweg

Bioenergie aus Rest- und Abfallstoffen stellt eine wetterunabhängige, speicher- und transportfähige Option dar, die Resilienz des Energiesystems zu erhöhen und bringt positive Zusatzeffekte mit sich. Durch zahlreiche mögliche Nutzungspfade und Endprodukte ergeben sich aus Bioenergieinnovationen vielfältige System- und Wertschöpfungsbeiträge. Bioenergie aus heimischen Rest- und Abfallstoffen stärkt damit nicht nur die Resilienz des Energiesystems, sondern auch die Versorgungssouveränität Deutschlands. Diese für die Bioenergie wesentlichen Aspekte werden in dem bestehenden Missionsdesign nicht ausreichend abgebildet. Das erschwert mitunter die Einordnung von identifizierten Forschungs- und Entwicklungsbedarfen in das EFP.

Identifizierte Forschungsbedarfe in der Bioenergie

Das Forschungsnetzwerk Bioenergie schreibt den folgenden Forschungsthemen zukünftig eine hohe Priorität zu:

- Regional verfügbare Reststoffe erschließen
- Flexibilisierung weiterentwickeln
- Technologien zur Erzeugung alternativer Energieträger voranbringen
- Nachfrage- und Verbraucherdynamiken digital synchronisieren
- Energie- und Klimaschutzeffizienz verbessern
- CO₂ abscheiden und nutzen
- Optimale Einsatzbereiche identifizieren
- Optionen für rechtlich-regulatorische Rahmenbedingungen erarbeiten

Regional verfügbare Reststoffe erschließen

Konkret identifiziert das Forschungsnetzwerk Bioenergie Bedarf, die energetische Verwertung von weiteren regional verfügbaren Reststoffen zu evaluieren (z.B. im Hinblick auf Potentiale, Qualitätsschwankungen und Lagerfähigkeit) und damit neue lokale Wertschöpfungsketten zu erschließen.

Flexibilisierung weiterentwickeln

Flexibilisierung in der Bioenergie-Forschung umfasst Rohstoffflexibilisierung, Flexibilisierung des Anlagenbetriebs, Flexibilisierung der Produkte und *Prosumer*-Konzepte. Alle vier Ansätze tragen zur Erhöhung der Resilienz des Energiesystems bei. Um Anlagenbetriebe zu flexibilisieren, bedarf es der Beforschung von Abwärmenutzung, Effizienzsteigerung durch Anlagenverbünde oder Nachrüstung bestehender Anlagen. Mit Blick auf resiliente Energieversorgung ist die Entwicklung von Anlagenkonzepten und Prozessführungsmöglichkeiten erforderlich, die auch unter veränderlichen Betriebsbedingungen stabil und automatisiert laufen. Hybride Anlagenkonzepte können auch die dezentrale Wärmeversorgung unterstützen und flexible Stromerzeugung aus Bioenergieanlagen kann Strompreisschwankungen ausgleichen.

Technologien zur Erzeugung alternativer Energieträger voranbringen

Die Flexibilisierung der Produkte kann durch die Weiterentwicklung von Bioraffinerien und thermochemischen Konversionsanlagen erfolgen. Neben Strom und Wärme können zum Beispiel durch Vergasung oder Pyrolyse aus biogenen Rohstoffen gasförmige und flüssige Energieträger hergestellt werden, darunter Methan, Methanol, Dimethylether und synthetische flüssige Kohlenwasserstoffe. Durch die Einbindung von extern bereitgestelltem erneuerbarem Wasserstoff können auch enthaltene CO₂-Anteile in zusätzliche nutzbare Produkte überführt und der biogene Kohlenstoff weitgehend genutzt werden. Diese biogenen Energieträger ermöglichen eine zeitliche Entkopplung von Erzeugung und Nutzung, sind speicher- und transportfähig und können zugleich der chemischen Industrie als Ersatz für fossile Ausgangsstoffe dienen.

Nachfrage- und Verbraucherdynamiken digital synchronisieren

Flexible Energiebereitstellung und netzdienliche Betriebsweisen müssen bei der Digitalisierung von Steuer- und Regeltechnik im Fokus stehen. Dabei sollen auch industrielle und kommunale Verbraucher als Partner angesehen werden, deren Nachfrage auf Systemebene beeinflusst werden kann. Selbst Bioenergieanlagen können ihre Verbraucherlast flexibel steuern, beispielsweise durch nachgeschaltete Methanisierung bei vorhandenem Stromüberschuss. Insbesondere Kläranlagen werden hier als Pilotmodell für flexible *Prosumer* hervorgehoben. Die Entwicklung von digitalen Zwillingen kann dabei unterstützen, Bedarfe und Energieerzeugung passgenau zusammenzubringen. Um diese Einbindung zu realisieren, müssen Anlagen und Infrastrukturen digital gekoppelt werden. Prozessoptimierung mittels Künstlicher Intelligenz kann die Effizienz steigern und die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Anlagen- und Verfahrenstechnik stärken.

Energie- und Klimaschutzeffizienz verbessern

Die kontinuierliche Verbesserung der Energie- und Klimaschutzeffizienz wird vom Forschungsnetzwerk Bioenergie als notwendig erachtet, hier kann beispielsweise der Einsatz von hybriden Biomasse-Heizsystemen oder die Reduktion von Restmethangehalten in Gärresten beitragen. Der wissenschaftlichen Betrachtung von CO₂-Emissionen bei der Konversion von Biomasse in Energie und des gesamten Nutzungspfades fällt dabei eine besonders zukunftsweisende Rolle zu. Der Einsatz von effizienten Energieanlagen verringert nicht nur den CO₂-Ausstoß, sondern

auch den Bedarf an fossilen Rohstoffen und trägt damit zur weiteren Defossilisierung des Energiesystems bei.

CO₂ abscheiden und nutzen

Bioenergietechnologien mit gleichzeitiger CO₂-Abscheidung und nachfolgender Nutzung oder Speicherung (BECCUS) zählen zu Negativemissionstechnologien, um CO₂ zu nutzen und Kohlenstoffkreisläufe zu schließen, etwa mit Plattformchemikalien, erneuerbaren Kraftstoffen oder Biokohle. Mit der Entnahme von CO₂ wird die Wertschöpfungskette von Bioenergieanlagen verlängert und die dauerhafte Speicherung von CO₂ ermöglicht. Da sich hier zahlreiche Schnittstellen zu anderen Forschungsbereichen ergeben, ist eine interdisziplinäre Zielstellung und strategische Forschungsförderung wünschenswert.

Optimale Einsatzbereiche identifizieren

Zum systemdienlichen Einsatz von Bioenergie ist die Erforschung von Nutzungsoptionen und die robuste Energiesystemmodellierung erforderlich. Für den zielgerichteten Einsatz von Bioenergie werden Sektoren identifiziert, die schwer zu elektrifizieren sind, z.B. industrielle Prozesswärme und Flugverkehr.

Optionen für rechtlich-regulatorische Rahmenbedingungen erarbeiten

Für eine effektive Bioenergienutzung wird die Erforschung von Gestaltungsoptionen des regulatorischen Rahmens gefordert, da mitunter unpassende Rahmenbedingungen die eigentliche Marktzugangsbarriere für neue Bioenergie-Pfade darstellen. Rechtlich-regulatorische Forschung zu Auswirkungen von Einspeisevergütungen und Abfallverordnungen sowie zur Identifikation von inkonsistenten Regelungen und Genehmigungsverfahren soll Politik und Verwaltung bei der Schaffung von innovationsfördernden Rahmenbedingungen unterstützen.

Erweiterung von Dimensionen im Energieforschungsprogramm

Um die dargelegten Forschungsbedarfe in künftigen Förderstrukturen adäquat zu reflektieren, macht das Forschungsnetzwerk Bioenergie im Hinblick auf die Weiterentwicklung des EFP folgende Vorschläge: Die im EFP bereits erwähnten Ziele für Resilienz und Ressourceneffizienz können erweitert und auf Ebene der Missionen verankert werden. Unter der Dimension *Resilienz* lassen sich wie bereits dargelegt wichtige Potentiale der Bioenergie subsumieren, so etwa Forschung zu Flexibilisierung, Wärmebereitstellung, Diversifizierung der Rohstoffe und lokale Verfügbarkeiten. Die Dimension *Ressourceneffizienz* könnte Forschung zu Abfallvermeidung, Kohlenstoffmanagement, Rohstoffrückgewinnung oder Kreisläufe im Sinne einer *Circular Economy* subsumieren.

Empfehlungen zur operativen Forschungsförderung

Begleitend zur inhaltlichen Ausgestaltung des Programms empfiehlt das Forschungsnetzwerk Bioenergie ein Langfristmonitoring der Forschungsvorhaben über den Förderzeitraum hinaus. Auch Veröffentlichungen von *Lessons Learned* zu nicht erfolgreichen Konzepten sind gewünscht, denn Forschungstransfer bedeutet nicht nur, erfolgreiche Verfahren bekannt zu machen, sondern auch zu zeigen, unter welchen Bedingungen ein Verfahren nicht funktioniert. Zur Sichtbarmachung von technischen und wirtschaftlichen Risiken schlägt das Forschungsnetzwerk Bioenergie vor, Förderung für intensive Prüfungen neuer Verfahren unter Realbedingungen auch in frühen Entwicklungsstadien zu ermöglichen. Zur Innovationsbewertung strebt das Forschungsnetzwerk Bioenergie mehr Austausch zu transferrelevanten Kriterien wie Qualität und Absatzfähigkeit von Output-Strömen sowie tatsächliche Abwärmenutzung, Genehmigungsfähigkeit, Betriebsstabilität, Anlagenverfügbarkeit und Übertragbarkeit auf andere Standorte sowie Wartungs-, Personal- und Organisationsaufwand an. Zudem äußern die Vertreter:innen des Forschungsnetzwerks Bioenergie den Wunsch nach mehr Transparenz und kürzeren Bearbeitungszeiträumen bei der Skizzenbewertung sowie einer Verringerung des Bürokratieaufwands für die Beantragung von Fördermitteln.

Zusammenfassung

Die aktuelle Bioenergieforschung zählt auf alle Missionen des Energieforschungssystems ein, insbesondere sind hier Energiesystem, Strom und Wärme zu nennen. Gleichzeitig zeigt sich deutlich, dass Bioenergie in ihrer Vielseitigkeit als missionsübergreifend interpretiert wird, was bei der im Antragsprozess geforderten Einordnung in die Missionen zu Herausforderungen führt. In diesem Zuge wird der Vorschlag gemacht, den Dimensionen *Resilienz* und *Ressourceneffizienz* in einem weiterentwickelten Programm höheren Stellenwert einzuräumen. Zur Stärkung der Versorgungssicherheit kann die Bioenergie wertvolle Beiträge in Form von Wärme, Strom, Basischemikalien, gasförmigen und flüssigen Energieträgern liefern. Für die Zukunft ermöglicht die Kopplung der Bioenergie in allen Sektoren die schnellere Synchronisierung von Angebot und Nachfrage von Energie, mehr Rohstoffflexibilisierung und Erschließung neuer, regionale Konversionspfade.

Die Stellungnahme des Forschungsnetzwerks Bioenergie wurde verfasst von Tina Händler, Anna Flora Schade und Daniela Thrän.

Sie entstand unter Mitwirkung von:

Amodia Bioservice GmbH, B. Felgentreff, Blue Energy Group AG, BioProdukt Uthlede GmbH, BtX energy GmbH, Burkhardt GmbH, DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH, DVGW-Forschungsstelle (am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie), FH Münster (Fachbereich Energie - Gebäude - Umwelt), Hochschule Hannover (Forschungszentrum Energie - Mobilität - Prozesse), Gesellschaft zur Förderung von Medizin-, Bio- und Umwelttechnologien e.V., Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH - UFZ, Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg (Forschungsgruppe Verfahrenstechnik), Ithaka Institute for Carbon Strategies, IZES gGmbH, LiPRO Energy GmbH & Co. KG, R. Mielke, REW Regenerative Energie Wirtschaftssysteme GmbH, RWTH Aachen (Lehr- und Forschungsgebiet Thermoprozesse und Emissionsminderung in der Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft), Siemens AG (Foundational Technologies), Technische Hochschule Ingolstadt (ForTraNN Forschungs- und Transferzentrum Nachhaltigkeit), TU Dresden (Fachbereich Gebäudeenergie-technik), Universität Bayreuth (Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik), WeitBlick, YADOS GmbH, Zweckverband Klärwerk Steinhäule.