

Strategiepapier des ForschungsVerbunds Erneuerbare Energien: Forschung erschließt Potenziale der Bioenergie für eine resiliente, klimafreundliche und wettbewerbsfähige Energieversorgung

Eine erfolgreiche Energiewende braucht eine kohärente Biomassestrategie. Der ForschungsVerbund Erneuerbare Energien (FVEE) liefert dafür Impulse.

Energieforschung unterstützt die Entwicklung der Biomassestrategie und hilft, die nachhaltig verfügbaren Potenziale systemdienlich einzusetzen. Notwendig ist dafür eine auskömmliche Forschungsförderung.

Kontakt

FVEE
ForschungsVerbund Erneuerbare Energien
Dr. Niklas Martin
Geschäftsführer
fvee@helmholtz-berlin.de
www.fvee.de

1. Potenziale der Bioenergie für das Energiesystem

Bioenergie ist speicherbar und flexibel steuerbar. Sie trägt damit dazu bei, das Energiesystem resilienter aufzustellen, die Versorgungssicherheit zu erhöhen und die Kosten der Energiewende substanziell zu verringern. Kostensenkungen werden ermöglicht, indem Bioenergie Lösungen in Bereichen bereitstellt, in denen Wind- und Solarenergie hohe Kosten verursachen würden. Beispiele hierfür sind die längerfristig planbare flexible Stromerzeugung, die Bereitstellung von Industrierwärme sowie die Defossilisierung schwer elektrifizierbarer Teile des Verkehrs. Darüber hinaus kann Bioenergie dazu beitragen die zunehmend benötigten Negativemissionen bereitzustellen.

2. Kohärente Biomassestrategie ist notwendig

Die Optimierung des Biomasseeinsatzes für das Gesamtsystem ist eine hochkomplexe Aufgabe. Im Zielsystem aus Klimaneutralität, Energiesicherheit und Wettbewerbsfähigkeit muss Bioenergie im engen Zusammenspiel mit anderen erneuerbaren Energien, stofflichen Nutzungen, naturbasiertem Klimaschutz und vielen weiteren Maßnahmen gestaltet werden. Dafür bedarf es einer kohärenten Biomassestrategie. Neue regulatorische Ansätze für den Biomasseeinsatz, wie die aktuell im Kontext des Gebäudemodernisierungsgesetzes diskutierte „Bio-Treppe“, sollten anhand der Anforderungen einer solchen Strategie bewertet werden.

3. Bioenergieforschung sichern und ausbauen

Bioenergieforschung liefert wesentliche Beiträge für die Optimierung des Biomasseeinsatzes im Gesamtenergiesystem. Sie braucht aber Kontinuität für bestehende Forschungs-, Demonstrations- und Transferstrukturen und für den industriellen Hochlauf innovativer Lösungen.

Der FVEE fordert daher, die Bioenergieforschung im Bundeshaushalt zu stärken, mit einem verbindlichen Mindestbudget mehrjährig planbar auszustatten und mit dem Energieforschungsprogramm, der Bioökonomie- und Biomasseförderung sowie europäischen Instrumenten (Horizon Europe, Innovation Fund, Net-Zero Industry Act) zu verzahnen.

Erläuterungen

Zu 1.: Beiträge der Bioenergie für Energieversorgung und Klimaschutz

Nach wie vor ist Biomasse mit einem Anteil von rund 47 % am Primärenergieverbrauch erneuerbarer Energieträger die wichtigste erneuerbare Energiequelle in Deutschland. Während Wind- und Solarenergie die künftige Stromversorgung zunehmend dominieren, sollte Bioenergie vor allem strategische Funktionen im Energiesystem sowie im Kohlenstoffmanagement übernehmen:

- **Beitrag zur Flexibilisierung**
Bioenergie steht zeitlich und räumlich planbar zur Verfügung. Gegenwärtig stellen Biomasseanlagen mehrere Gigawatt zuverlässig und flexibel steuerbare Leistung zum Ausgleich von Schwankungen im Stromsystem bereit. Sie leisten somit bereits heute einen wichtigen Beitrag zu einer bedarfsgerechten und dezentralen Energiebereitstellung und damit zur Versorgungssicherheit. Dieser Beitrag sollte künftig weiter gestärkt werden, insbesondere im Kontext der Kraftwerksstrategie.
- **Beitrag zur Kostensenkung**
Im Rahmen von Kapazitätsmärkten können Biomasseanlagen helfen, die hohen Kosten für den Bau neuer Gaskraftwerke zu senken und kurzfristig einsetzbare Batteriespeicher durch längerfristig wirksame Flexibilitäten zu ergänzen.
- **Beitrag zur Resilienz und Energiesouveränität**
Als „Energie-Allrounder“ kann Biomasse in feste, flüssige und gasförmige Energieträger umgewandelt werden (z. B. Holzpellets, Kraftstoffe oder Biogas/-methan). So kann Bioenergie die Energienachfrage in all den Wirtschaftssektoren decken, die nicht oder nur zu hohen Kosten elektrifiziert werden können. Damit lässt sich die Abhängigkeit u. a. von fossilen Energie- sowie von Wasserstoffimporten reduzieren. Zu diesen Bereichen zählen neben Kapazitätsmärkten im Stromsektor auch Hochtemperatur-Prozesswärme in der Industrie und Kraftstoffe für schwer elektrifizierbare Verkehrsbereiche (z. B. Flug-, Schiffs- und Langstreckenschwerlastverkehr und bestimmte landwirtschaftliche Maschinen).
- **Beitrag zur Sicherung der Nahrungsmittelproduktion**
Im sensiblen Bereich der Nahrungsmittelproduktion kann Bioenergie zur Energiesouveränität beitragen und die Resilienz der Nahrungsmittelproduktion im Krisenfall stärken (z. B. durch autarke Strombereitstellung oder Biodiesel für landwirtschaftliche Maschinen). Unter geeigneten Rahmenbedingungen kann Bioenergie zudem durch die Senkung der Energiekosten zur Ernährungssicherheit beitragen. Auch erfolgen viele Bioenergieprozesse in Kombination mit der Nahrungsmittelproduktion, da anfallende Nebenprodukte und Reststoffe als Futter-, Bodenverbesserungs- oder Düngemittel verwendet werden. Dies ist angesichts der aktuellen Diskussionen zu Düngemittelknappheiten und -preisen sowie zu Importabhängigkeiten von zunehmender politischer Relevanz.
- **Beitrag für Negativemissionen und erneuerbaren Kohlenstoff**
Biomasse kann dazu beitragen, schwer vermeidbare Emissionen zu kompensieren und Negativemissionsziele zu erreichen. Beispiele hierfür sind die dauerhafte Speicherung von Kohlenstoff in Böden und Materialien sowie die Abscheidung und Speicherung im Zuge der energetischen Nutzung von Biomasse (BECCS, Bio-Energy with Carbon Capture and Storage). Alternativ kann abgeschiedener biogener Kohlenstoff als wertvoller Rohstoff, etwa für strombasierte Kraftstoffe und in der chemischen Industrie, eingesetzt werden (BECCU, Bio-Energy with Carbon Capture and Utilisation). Bei stationären Energieanlagen sollte vorrangig geprüft werden, ob biogene CO₂-Ströme perspektivisch für Abscheidung, Nutzung oder dauerhafte Speicherung erschlossen werden können.
- **Beitrag zu Beschäftigung und Wertschöpfung im ländlichen Raum**
Bioenergie kann Impulse zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung geben: Sie sichert Arbeitsplätze in der Land- und Forstwirtschaft und bietet Fachkräften unterschiedlicher Disziplinen neue und zugleich Klimaschutzwirksame Einsatzfelder.

Zu 2.: Empfehlungen des FVEE für eine kohärente Biomassestrategie

Die optimale Verwendung von Bioenergie erfordert die Abwägung zwischen vielfältigen Zielen und potenziellen Zielkonflikten, etwa mit anderen erneuerbaren Energien oder mit stofflicher Biomassennutzung.

Eine kohärente Strategie für den Einsatz von Biomasse setzt daher eine ressortübergreifende Koordinierung und eine klare Vorstellung von den Bedingungen, die eine effiziente Nutzung unterstützen, voraus.

Folgende Faktoren sind dabei besonders wichtig:

- **Fairer Wettbewerb:** Damit die Stärken der Bioenergie zielgerichtet genutzt und weiterentwickelt werden können, sind faire Rahmenbedingungen erforderlich. Das setzt erstens den konsequenten Abbau von Subventionen für fossile Energien voraus. Zweitens sollte die zukünftige Förderung von Bioenergie auf Bereiche konzentriert werden, in denen CO₂-Preise für den Ausstieg aus fossilen Energien nicht ausreichen. Dies stärkt den fairen Wettbewerb zwischen energetischen und stofflichen Biomassennutzungen. Gleichzeitig sollte ein pauschaler Ausschluss von Bioenergie von bestimmten Märkten oder aus technologieoffenen Fördersystemen vermieden werden.
- **Planungssicherheit:** Mittel- bis langfristige Investitionssicherheit ist entscheidend damit Bioenergie ihre Potenziale für Energiewende, Wirtschaft und Klimaschutz optimal entfalten kann. Dafür sind klare Weichenstellungen durch die Politik erforderlich: Können und sollen Importe und Anbaubiomasse zukünftig eine wichtige Rolle spielen? Wo werden Gasnetze weiterhin den Transport von Biomethan ermöglichen? Wie können Negativemissionen mit Biomasse angereizt werden?
- **Leitplanken für Nachhaltigkeit:** Auch für stoffliche Biomassennutzungen sollten Nachhaltigkeitsanforderungen gelten. Die etablierten Standards für die Bioenergie können hierfür als Ausgangspunkt dienen, müssen aber weiterentwickelt werden. Hierfür braucht es Forschung zu Indikatoren, Monitoring- und Zertifizierungssystemen, zur Wirkung von Nachhaltigkeitskriterien in der Praxis sowie zu Zielkonflikten und Synergien.
- **Nutzungsprioritäten:** Anders als bei Wind- oder Sonnenenergie liegt das Ziel der Bioenergieentwicklung nicht auf der kontinuierlichen Steigerung der erzeugten Energiemenge. Vorrangig ist stattdessen die optimale Verteilung der knappen Biomasse auf alle Nutzungssektoren. So kann z. B. Biogas über den Biomethanpfad eine langfristig flexible Basis für unterschiedliche Nutzungsoptionen in der Energiebereitstellung (Strom, Prozesswärme, nicht elektrifizierbare Mobilität) sowie bei der Bereitstellung von Grundstoffchemikalien bieten. Förderbedingungen sollten Kostensenkungspotenziale, Treibhausgas-minderung, Nachhaltigkeitseffekte, Skalierungsperspektiven und Beiträge zur Versorgungssicherheit berücksichtigen. Eine pauschale Mengenausweitung der Bioenergie sollte nicht gefördert werden.
- **Ökologischer Nutzen:** Perspektivisch sollte der Einsatz von Biomasse zu mehr Umweltqualität u. a. in den Bereichen Biodiversität, Boden, Wasser und Luft sowie zur Kreislaufwirtschaft beitragen. Potenziale hierfür bestehen im Anbau von Biomasse auf degradierten Böden sowie in der energetischen Verwertung von Biomasse aus der Landschaftspflege, die wiederum zur Finanzierung von Naturschutzmaßnahmen beitragen kann.

Zu 3.: Beiträge der Bioenergieforschung

Die Optimierung des Biomasseeinsatzes für das Gesamtsystem ist eine hochkomplexe Aufgabe.

Im Zielsystem von Klimaneutralität, Energiesicherheit und Wettbewerbsfähigkeit muss Bioenergie vor allem im engen Zusammenspiel mit anderen erneuerbaren Energien, stofflichen Nutzungen und naturbasiertem Klimaschutz gestaltet werden. Für diese Herausforderungen leistet die Bioenergieforschung insbesondere folgende Beiträge:

- Identifikation nachhaltiger Biomassepotenziale und effizienter Einsatzbereiche sowie Weiterentwicklung von Technologien für eine resilientere und kostengünstigere Energieversorgung
- Handlungswissen zur Sicherung von Wertschöpfung und Arbeitsplätzen im ländlichen Raum sowie zur Gestaltung von nachhaltigen Kohlenstoffkreisläufen und zur Bereitstellung von Negativemissionen
- Bereitstellung von Daten und Methoden zur Minimierung von Zielkonflikten rund um Biomasse sowie zur Sicherung einer nachhaltigen Nutzung im Einklang mit nationalen und europäischen Zielvorgaben

- Aufzeigen von Wegen, wie die gesellschaftliche Akzeptanz von Energiewende und Klimaschutz gestärkt werden kann; unter anderem durch einen Dialog der verschiedenen Akteure über die ökologische, ökonomische und soziale Dimension von Biomassenutzung zur gemeinsamen Bewertung der Nachhaltigkeit verschiedener Nutzungsoptionen
- Unterstützung der Politik bei der Gestaltung strategischer Ziele und geeigneter Instrumente für optimale Beiträge von Biomasse für eine kreislaufbasierte Bioökonomie

Bioenergieforschung ausbauen und Planungssicherheit schaffen

- Bioenergieforschung muss entlang der gesamten Wertschöpfungskette erfolgen und noch stärker als bisher um Maßnahmen zur Innovationsförderung ergänzt werden. Mit solchen Maßnahmen können sich zukunftsweisende Technologien im industriellen Maßstab etablieren und neue globale Technologieführerschaften entstehen. Dafür notwendige Strukturen sollten gestärkt werden, etwa marktorientierte Forschungsverbünde, Innovationscluster, Reallabore und Demonstrationsprojekte. Dabei sollte auf bestehender Forschung aufgebaut werden, so dass erfolgreiche Entwicklungen schneller die Marktreife erreichen.
- Notwendige politische Entscheidungen zu Biomasse können unterstützt werden durch Forschung zu Biomassepotenzialen, Infrastrukturen (u. a. Biomethancluster) und zur Nutzung von erneuerbarem Kohlenstoff in den Sektoren Industrie, Verkehr und Wärme. Erforderlich dafür sind langfristig angelegte, interdisziplinäre Forschungsprogramme, die Energiesystemmodellierung, Ressourcenanalysen und industriepolitische Fragestellungen zusammenführen und so robuste Grundlagen für strategische Entscheidungen schaffen.
- In der Innovationsförderung sollten Prioritäten gesetzt werden auf weitere Effizienzsteigerungen der Technologien, die Flexibilisierung bestehender Biomasse-Anlagen (Input und Output), dem gezielten Einsatz in Hochtemperatur-Industrieprozessen, die Wärmenetzintegration, die Abscheidung von biogenem CO₂, Vergasungs-, Pyrolyse- und Biochar-Pfaden, fortschrittlichen biogenen Kraftstoffen für Luft- und Seeverkehr sowie digitale Nachweis-, Monitoring- und Zertifizierungsmethoden für biogene CO₂-Entnahmen.

Bioenergieforschung liefert wesentliche Beiträge für die Optimierung des Biomasseeinsatzes im Gesamtenergiesystem. Bioenergieforschung braucht dafür Kontinuität für bestehende Forschungs-, Demonstrations- und Transferstrukturen und für den industriellen Hochlauf innovativer Lösungen.

Der FVEE fordert daher, die Bioenergieforschung im Bundeshaushalt zu stärken, mit einem verbindlichen Mindestbudget mehrjährig planbar auszustatten und mit dem Energieforschungsprogramm, der Bioökonomie- und Biomasseförderung sowie europäischen Instrumenten (Horizon Europe, Innovation Fund, Net-Zero Industry Act) zu verzahnen.

Fachliche Ansprechpartner

- **DBFZ – Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH**
Prof. Dr. Michael Nelles: michael.nelles@dbfz.de
- **IZES – Institut für ZukunftsEnergie- und Stoffstromsysteme**
Prof. Frank Baur: baur@izes.de
- **UFZ – Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung**
Prof. Dr. Daniela Thraen: daniela.thraen@ufz.de
- **Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH**
Dr. Karin Arnold (Bioenergie): karin.arnold@wupperinst.org
Thomas Götz (Energiepolitik): thomas.goetz@wupperinst.org