

BEAUFTRAGT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

 **Fraunhofer**
ISI

Evaluation der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“

**Wirksamkeit der Initiativen des BMBF –
Erfolg der geförderten Vorhaben –
Empfehlungen zur strategischen Weiterentwicklung**

Zusammenfassung

Dr. Bärbel Hüsing
Dr. Marianne Kulicke
Dr. Sven Wydra
Dr. Thomas Stahlecker
Dr. Heike Aichinger
Dr. Niclas Meyer

Karlsruhe, März 2017

Beauftragt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Durchgeführt vom
Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)
Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe

Autorinnen und Autoren:
Dr. Bärbel Hüsing (Projektleitung)
Dr. Marianne Kulicke
Dr. Sven Wydra
Dr. Thomas Stahlecker
Dr. Heike Aichinger
Dr. Niclas Meyer

unter Mitarbeit von
Sarah Seus, M.A.
Valerie Benes
Silke Just

Die Studie wurde im Auftrag des BMBF erstellt. Die Aufgabenstellung wurde vom BMBF vorgegeben. Das BMBF hat das Ergebnis der Studie nicht beeinflusst. Die Autorinnen und Autoren tragen allein die Verantwortung.

Diese Zusammenfassung kann abgerufen werden unter
http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/t/de/publikationen/Evaluation_NFSB_Zusammenfassung.pdf
Die Kurzfassung des Berichts kann abgerufen werden unter
http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/t/de/publikationen/Evaluation_NFSB_Kurzbericht.pdf
Der vollständige Bericht kann abgerufen werden unter
http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/t/de/publikationen/Evaluation_NFSB_Abschlussbericht.pdf

Karlsruhe, März 2017

Inhalt

1	Hintergrund und Ziele der Evaluation	1
2	Vorgehensweise und Methodik der Evaluation	1
3	Schlussfolgerungen aus der Ex-post-Evaluation.....	2
4	Schlussfolgerungen aus der Ex-ante-Evaluation.....	4
5	Empfehlungen für die Weiterentwicklung der Bioökonomie-Forschungsstrategie und ihre Umsetzung	6
6	Empfehlungen für künftige Evaluationen	8

1 Hintergrund und Ziele der Evaluation

Die Bundesregierung hat im Jahr 2010 die „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ (NFSB) verabschiedet, um den Strukturwandel von einer erdöl- zu einer biobasierten Wirtschaftsweise durch Forschung und Entwicklung (FuE) zu unterstützen. Ziel ist es, Deutschland zu einem international kompetitiven, dynamischen Forschungs- und Innovationsstandort für die Bioökonomie zu machen und zugleich Verantwortung für globale Herausforderungen der Welternährung und des Klima-, Ressourcen- und Umweltschutzes zu übernehmen. Mit der NFSB wurde die technologieorientierte FuE-Förderung durch eine missionsorientierte Förderung abgelöst, die auf die Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen gerichtet ist.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) beauftragt, die NFSB zu evaluieren. Ziel der Evaluation war es, eine Erfolgskontrolle der bisherigen Förderung durchzuführen und Impulse für die Weiterentwicklung der Bioökonomie-Forschungsstrategie von Stakeholdern, Expertinnen und Experten aufzunehmen. Die Ergebnisse der Evaluation stellen eine empirisch fundierte Grundlage für die Weiterentwicklung der Bioökonomie-Forschungsstrategie dar.

Gegenstand der Evaluation waren 36 Fördermaßnahmen und rund 1.800 Projekte, die durch das BMBF zwischen 2009 und 2016 unter dem Dach der NFSB gefördert wurden¹. Die bewilligten Fördermittel beliefen sich auf 876 Mio. Euro, die Eigenmittel der Geförderten auf 281 Mio. Euro. Knapp 60 Prozent der Projekte wurden durch Forschungseinrichtungen durchgeführt, 40 Prozent durch überwiegend kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Etwa zwei Drittel der Projekte waren Verbundprojekte mit nationalen Partnern. Knapp ein Viertel der Projekte wurde in internationaler Kooperation durchgeführt. Zudem wurden Einzelvorhaben, Unternehmensgründungen sowie Nachwuchsgruppen gefördert.

2 Vorgehensweise und Methodik der Evaluation

Die Evaluation war in eine Ex-post-Evaluation mit einer Portfolio- und einer Wirkungsanalyse und in eine Ex-ante-Evaluation gegliedert. In der Ex-post-Evaluation wurde das Portfolio der 36 Fördermaßnahmen daraufhin untersucht, ob es so konzipiert war, dass damit die Ziele der NFSB erreicht werden können. Zudem wurden Bioökonomiestrategien von fünf Vergleichsländern (Frankreich, Niederlande, Schweden, USA, Japan) auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede zur NFSB geprüft. Den Kern der Wirkungsanalyse bildete eine als Totalerhebung konzipierte Online-Befragung bei allen Projektleitungen von 1.754 geförderten Projekten; die Beteiligungsquote betrug 54,4 Prozent. Ergänzend wurden Fallstudien zu zehn verschiedenen Fördermaßnahmen durchgeführt. In die Ex-ante-Evaluation wurden zusätzlich zu den bereits Geförderten auch 789 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler einbezogen, die einen fachlichen Bezug zur Bioökonomie aufweisen, aber noch nicht im Rahmen der NFSB gefördert wurden. Sie wurden in einer Online-Befragung nach Impulsen aus ihrem eigenen Forschungsgebiet gefragt, die Relevanz für die

¹ Fördermaßnahmen anderer Ressorts, die ebenfalls auf die NFSB Bezug nehmen, und deren geförderte Projekte waren nicht Gegenstand dieser Evaluation.

Bioökonomie haben könnten (Beteiligungsquote 28,4 %). Zudem wurden 16 ausführliche Interviews mit Expertinnen und Experten geführt.

Insgesamt konnten durch diese Untersuchungsschritte und die in den Befragungen erzielten hohen Beteiligungsquoten ein umfassendes Bild der Wirkungen der BMBF-Bioökonomie-Projektförderung gezeichnet und die Einschätzungen von rund 1.200 Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftlern und Stakeholdern mit Bezug zur Bioökonomie für die Weiterentwicklung der Forschungsstrategie ausgewertet werden. Damit fußen die Empfehlungen für die Weiterentwicklung der Bioökonomie-Forschungsstrategie auf einer belastbaren empirischen Basis.

3 Schlussfolgerungen aus der Ex-post-Evaluation

Ziel der Ex-post-Evaluation war es, zu untersuchen, ob das Portfolio der 36 Fördermaßnahmen konzeptionell geeignet war, die Ziele der NFSB zu erreichen, ob die geförderten Projekten erfolgreich umgesetzt und welche Wirkungen dabei erzielt wurden. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das Förderportfolio gute Voraussetzungen schuf, um die wissensbasierten Grundlagen für eine Bioökonomie zu erarbeiten, nicht-linearen Innovationsverläufen gerecht zu werden und eine Überführung der Forschungsergebnisse in die praktische Nutzung und die industrielle Anwendung zu unterstützen. In den geförderten Projekten wurden die gesetzten Ziele ganz überwiegend erreicht und Wirkungen erzielt, wie sie für ein Forschungsförderprogramm üblicherweise erwartet werden können. Darüber hinaus spiegelte sich die Ausrichtung der NFSB auf gesellschaftliche Herausforderungen in der Projektkonzeption wider: Bei knapp zwei Dritteln der geförderten Projekte hatte diese Ausrichtung Einfluss auf die untersuchte Fragestellung oder die Zusammensetzung des Projektteams oder sie führte zu einer intensiveren Zusammenarbeit zwischen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen, zu einer stärkeren Berücksichtigung von Fragen der Nachhaltigkeit, zu einem stärkeren Anwendungs- oder Produktbezug oder zu einer Intensivierung des Technologietransfers.

Zielsetzung der NFSB

Das 2010 durch die NFSB dokumentierte Bekenntnis der Politik, die Transformation von einer auf fossilen Rohstoffen beruhenden hin zu einer biobasierten Wirtschaftsweise langfristig unterstützen zu wollen, erfolgte im internationalen Vergleich in Deutschland sehr frühzeitig. Deutschland übernahm dadurch international eine Vorreiterrolle in der Bioökonomie.

Mit der NFSB wurde zudem der Wandel von einer technologieorientierten zu einer missionsorientierten FuE-Förderung eingeleitet, die auf die Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen ausgerichtet ist. Diese konzeptionelle Neuausrichtung spiegelt sich in den beiden strategischen Zielen der NFSB wider (Erhalt und Ausbau der internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands als Forschungs- und Innovationsstandort in der Bioökonomie; Beiträge zur Bewältigung der globalen Herausforderungen Ernährung, Klimawandel, Umwelt- und Ressourcenschutz) und geht mit einer thematischen Erweiterung gegenüber der Biotechnologieförderung im Vorläuferprogramm „Rahmenprogramm Biotechnologie – Chancen nutzen und gestalten“ einher. Die Befragungen und Interviews ergaben, dass der mit der NFSB angestoßene Wandel von den Geförderten ausdrücklich begrüßt und wertgeschätzt wird. Gleichwohl haben sich

gemeinsam getragene, konkrete Vorstellungen von Zielen, zu setzenden Schwerpunkten und zu präferierenden Wegen zur Zielerreichung im Transformationsprozess zu einer Bioökonomie in dieser heterogenen Community noch nicht herausgebildet.

Thematische Schwerpunkte der Förderung

Der inhaltliche Rahmen für die Forschungsförderung wurde in der NFSB durch fünf Handlungsfelder² und vier Querschnittsaktivitäten³ abgesteckt, und zwar in größerer thematischer Breite als in den untersuchten Vergleichsländern. Sie fokussieren ihre Bioökonomieaktivitäten in stärkerem Maße auf ausgewählte Teilbereiche. Diese Breite erscheint für ein forschungsstarkes Land wie Deutschland durchaus angemessen, trägt der Vielfalt der Spielarten der Bioökonomie Rechnung und ermöglicht es, vielgestaltige Lösungsansätze auszuloten. Während in der NFSB die strategischen Ziele, die Handlungsfelder und Querschnittsaktivitäten ohne Wichtung nebeneinander stehen, zeigten die Portfolioanalyse und die Befragung der Geförderten, dass bei der Umsetzung der NFSB in Fördermaßnahmen und Projekte ein klarer Schwerpunkt auf dem Erhalt und dem Ausbau der internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands als Forschungs- und Innovationsstandort in der Bioökonomie gesetzt wurde: Analysiert man das Förderportfolio aus 36 Fördermaßnahmen, lassen sich drei thematische Schwerpunkte identifizieren. Sie lagen in den Themenbereichen Pflanzenzüchtung und Agrarforschung (27,0 % der Fördermittel), industrielle stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse (34,4 %) sowie KMU- und Gründungsförderung (35,6 %).

Bezogen auf die Handlungsfelder der NFSB floss der größte Betrag der Fördermittel in das Handlungsfeld „Nachwachsende Rohstoffe industriell nutzen“ (204,6 Mio. Euro; 23,7 %), gefolgt von den Förderbereichen Plattformtechnologien/Analyseverfahren (156,5 Mio. Euro; 18,1 %) und KMU- und Gründungsförderung (112,8 Mio. Euro; 13,1 %). Auf die eng miteinander verflochtenen drei Handlungsfelder „Weltweite Ernährung sichern“, „Agrarproduktion nachhaltig gestalten“ und „Gesunde und sichere Lebensmittel produzieren“ entfielen insgesamt 268,1 Mio. Euro Fördermittel (31,1 %). Dem Handlungsfeld „Energieträger auf Basis von Biomasse ausbauen“ kam mit 22,0 Mio. Euro (2,6 %) nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Die Förderschwerpunkte in der Agrarproduktion einerseits und der industriellen Nutzung nachwachsender Rohstoffe andererseits sind nur in geringem Maße miteinander vernetzt, da explizit hierauf ausgerichtete Fördermaßnahmen und Projekte im Portfolio fehlen.

Bei den Querschnittsaktivitäten standen die Schaffung einer interdisziplinären Wissensbasis für Bioökonomie-Innovationen, der Wissenstransfer zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen sowie die Förderung der Forschungs- und Innovationstätigkeit von KMU im Mittelpunkt. Diese Schwerpunktsetzung trägt der Interdisziplinarität der Bioökonomie Rechnung und der Notwendigkeit, für eine Kommerzialisierung biobasierter Produkte und Verfahren in Wertschöpfungsketten mehrere Stufen zu verbinden. In

2 Die fünf Handlungsfelder der NFSB sind „Weltweite Ernährung sichern“, „Agrarproduktion nachhaltig gestalten“, „Gesunde und sichere Lebensmittel produzieren“, „Nachwachsende Rohstoffe industriell nutzen“ und „Energieträger auf Basis von Biomasse ausbauen“.

3 Die vier Querschnittsaktivitäten der NFSB sind „Kompetenzen interdisziplinär ausbauen“, „Transfer in die Praxis beschleunigen“, „Potenziale der internationalen Zusammenarbeit nutzen“ und „Dialog mit der Gesellschaft intensivieren“.

der Querschnittsaktivität „Potenziale der internationalen Zusammenarbeit nutzen“ wurden Verbundprojekte mit internationaler Beteiligung im Umfang von 135,2 Mio. Euro (13,8 %) für die deutschen Projektpartner gefördert. Davon entfielen 52,7 Mio. Euro auf Projekte mit Entwicklungsländerrelevanz. Die Querschnittsaktivität „Dialog mit der Gesellschaft intensivieren“ wurde in der BMBF-Projektförderung bislang nur rudimentär umgesetzt⁴.

Die Portfolioanalyse ergab, dass durch die Konzeption der Förderinstrumente insgesamt ein angemessenes Verhältnis von Kontinuität der Förderung und Fortführung bestehender Forschungsthemen einerseits und Flexibilität für das Aufgreifen neuer Forschungsthemen andererseits erreicht wurde.

Zielgruppenerreichung

Mit der thematischen Erweiterung durch die NFSB ging einher, dass unter dem Dach der Bioökonomie in den letzten Jahren verschiedene Zielgruppen und Kompetenzträger zusammengeführt wurden, die zuvor nicht in dieser Form verbunden waren. Es wurde ein gutes Verhältnis von Kontinuität und Dynamik in der Zusammensetzung der Geförderten erzielt, und es ergaben sich keine Hinweise darauf, dass wichtige Zielgruppen nicht erreicht worden wären. Das Portfolio spiegelt auch das Bemühen wider, Forschungsakteure entlang von Wertschöpfungsketten zusammenzubringen, wobei der Schwerpunkt im Bereich der industriellen Nutzung nachwachsender Rohstoffe lag. KMU wurden im Umfang von 216 Mio. Euro (24,6 %) gefördert, Großunternehmen erhielten Fördermittel in Höhe von 46 Mio. Euro (5,2 %). Die Passfähigkeit des Förderinstrumentariums und der Förderbedingungen zur Forschungstätigkeit der Zielgruppen ist insgesamt als gut zu bewerten.

Art der Forschung und Phasen im Innovationsverlauf

Das Portfolio der Fördermaßnahmen deckte im Spektrum der Arten der vorwettbewerblichen Forschung die Stufen von der anwendungsorientierten Grundlagenforschung bis zur experimentellen Entwicklung ab. Der Schwerpunkt lag auf der Ausrichtung der Forschungsarbeiten auf anwendungsrelevante Themen und konkrete Anwendungen, an die sich Verwertung, Anwendung und letztlich Kommerzialisierung der Forschungsergebnisse anschließen sollen.

4 Schlussfolgerungen aus der Ex-ante-Evaluation

Ziel der Ex-ante-Evaluation war es, Hinweise auf geänderte Rahmenbedingungen, auf neu aufkommende Themen, besonders relevante Fragestellungen, noch nicht ausreichend genutzte Potenziale für die Bioökonomie und entsprechenden Forschungsbedarf aufzunehmen und auszuwerten, um daraus Anre-

⁴ Verschiedene Formate der Fachkommunikation mit Bezug zur Bioökonomie werden vom BMBF selbst oder in seinem Auftrag durchgeführt, beispielsweise das internetbasierte Informationsportal biooekonomie.de. Da diese Aktivitäten aber außerhalb der Förderung von Forschungsprojekten durchgeführt werden, gehörten sie nicht zum Gegenstand dieser Evaluation. Im September 2016 wurde die Richtlinie zur Förderung eines Ideenwettbewerbs „Neue Formate der Kommunikation und Partizipation in der Bioökonomie“ veröffentlicht. Diese Maßnahme konnte in der Portfolioanalyse aber nicht mehr berücksichtigt werden.

gungen für die Weiterentwicklung der Forschungsstrategie und ihre Umsetzung in Fördermaßnahmen zu gewinnen. Als Quellen wurden wissenschaftliche Fachpublikationen und graue Literatur, internationale Bioökonomie-Strategien und -Förderprogramme sowie die Einschätzungen von knapp 1.200 Expertinnen und Experten herangezogen. Es wurden eine Vielzahl interessanter, teilweise sehr detaillierter oder spezieller Impulse für die Weiterentwicklung der Forschungsförderung in der Bioökonomie gegeben, darunter auch kritische Sichtweisen auf die Bioökonomie und Anregungen jenseits des „Bioökonomie-Mainstreams“. Von den Befragten wurden sehr unterschiedliche Schwerpunktsetzungen thematisiert bzw. Stoßrichtungen favorisiert. Dies spiegelt die Unsicherheiten über und die breiten Spielräume für die künftige Entwicklung der Bioökonomie wider sowie die Vielfalt der Erwartungen und Interessen, die mit der Bioökonomie verbunden werden. Die Vielzahl der Beiträge lässt sich zu den im Folgenden dargestellten Argumentationslinien verdichten. Sie stellen plausible und tragfähige Stoßrichtungen für die Weiterentwicklung der Bioökonomie-Forschungsstrategie dar.

Überführung von Forschungsergebnissen in die industrielle Nutzung

Aus den Befragungen im Rahmen der Ex-ante-Evaluation lässt sich ableiten, dass teilweise eine deutlich stärkere Anwendungsorientierung der Forschung für erforderlich gehalten wird. Vorschläge zur Ergänzung der bisherigen Förderung umfassen Fördermaßnahmen zur industriellen Konversion von Biomasserohstoffen mit Schwerpunkten auf stark anwendungsorientierten Forschungsfragen sowie Fördermaßnahmen, die die Nutzung von Pilot- und Demonstrationsanlagen und Anwenderzentren insbesondere durch KMU unterstützen. Chancen werden auch in der Digitalisierung sowie in der Einbindung neuer Akteure aus bislang wenig involvierten Branchen gesehen.

Nutzung von biologischem Wissen, das in digitalisierter Form vorliegt

Ein Teil der Befragten sah Potenziale darin, die zunehmende Digitalisierung von Forschungs- und Produktionsprozessen auch für die Bioökonomie zu nutzen. Forschungsbedarf bestehe bei der Generierung von Daten in der bzw. für die Bioökonomieforschung, in Datenmanagement, -analyse und -aufbereitung sowie bei der Anwendung in allen Handlungsfeldern der NFSB. Erfolgskritische Faktoren seien geeignete technische Infrastrukturen, die Standardisierung und Qualitätssicherung, eine langfristige Gewährleistung der Pflege der Daten- und Wissensbestände sowie der freie Zugang zu ihnen.

Ausrichtung der Bioökonomieforschung an Nachhaltigkeitszielen

Zahlreiche Befragte waren dafür, die Bioökonomieforschungsförderung stärker als bisher an Nachhaltigkeitszielen auszurichten. Optionen bestehen beispielsweise darin, die künftige Bioökonomie-Forschungsstrategie stärker mit Politikmaßnahmen des Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutzes sowie den bioökonomie-relevanten *Sustainable Development Goals* der Vereinten Nationen zu vernetzen: Lösungsbeiträge der Bioökonomie könnten in internationalen Abkommen und entsprechenden nationalen Aktionsplänen des Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutzes verankert werden. Für die Umsetzung könnten in Fördermaßnahmen in stärkerem und konkreterem Maße Nachhaltigkeitsziele gesetzt werden, zu deren Erreichung die geförderten Projekte Beiträge leisten sollen. Aus der Skepsis, die in den Befragungen der Ex-ante-Evaluation geäußert wurde, ob die postulierten Nachhaltigkeitseffekte der Bioöko-

nomie bei Berücksichtigung der Folgen ihres Ausbaus realisierbar seien, lässt sich ableiten, dass Bedarf besteht, diese Effekte methodisch fundiert qualitativ und quantitativ ermitteln zu können.

5 Empfehlungen für die Weiterentwicklung der Bioökonomie-Forschungsstrategie und ihre Umsetzung

Aufgrund der Ergebnisse der Ex-post- und der Ex-ante-Evaluation werden die NFSB und ihre Umsetzung in Fördermaßnahmen insgesamt sehr positiv bewertet. Das BMBF sollte sich auch weiterhin mit einer Bioökonomie-Forschungsstrategie positionieren und dabei den mit der NFSB eingeschlagenen Weg konsequent fortsetzen, die Forschungsförderung missionsorientiert an Beiträgen zur Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen auszurichten. Die Ziele der NFSB (Erhalt und Ausbau der internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands als dynamischer Forschungs-, Innovations- und Wirtschaftsstandort für die Bioökonomie; Beiträge zur Lösung globaler Herausforderungen wie Ernährung, Klimawandel, Ressourcen- und Umweltschutz) sollten auch künftig verfolgt werden.

Erhalt und Ausbau der internationalen Wettbewerbsfähigkeit

Für das Ziel des Erhalts und des Ausbaus der internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands sollte der bisherige Förderbereich der industriellen Nutzung nachwachsender Rohstoffe sowie der KMU- und Gründungsförderung in der bisherigen Ausgestaltung fortgeführt und unter Beachtung der folgenden Punkte weiterentwickelt werden:

- Es sollte künftig ein stärkerer Akzent auf biobasierte Produkte mit hoher Wertschöpfung gelegt werden sowie auf biobasierte Produkte, die sich mit besonderen Qualitäten und Funktionalitäten von konkurrierenden Produkten auf fossiler Rohstoffbasis abheben. Querschnittskompetenzen und Plattforttechnologien, deren Anwendungspotenzial weit über die Bioökonomie hinausgeht, sollten auch spezifisch auf die Bioökonomie ausgerichtet werden. Synergien, beispielsweise mit der medizin-/pharmabezogenen FuE, sollten ausgeschöpft werden.
- Es sollten verstärkt Reststoffe aus Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Haushalten erschlossen werden, um Stoffkreisläufe zu schließen und um regionale Wertschöpfungsketten unter Einbindung auch von Unternehmen aufzubauen, die bislang kaum in die Bioökonomie involviert waren.
- Die Schwerpunktsetzung auf der angewandten bzw. industriellen Forschung sowie die Anstrengungen, die Forschungsakteure entlang von Wertschöpfungsketten zusammenzubringen, sollten fortgeführt werden. Die anwendungsorientierte Grundlagenforschung sollte im Förderportfolio zumindest im bisherigen Umfang beibehalten werden.
- Es sollten Fördermaßnahmen initiiert werden, mit denen die Potenziale für die Bioökonomie erschlossen werden, die in generellen Aktivitäten im Rahmen von Industrie 4.0 und Landwirtschaft 4.0 sowie in der Bioinformatik und der Nutzung digitalisiert vorliegender Wissensbestände liegen.
- Es sollte eine stärkere Vernetzung der in Deutschland bislang wenig verbundenen Sektoren Agrarproduktion und industrielle Konversion von Biomasse angestrebt werden. Es könnten Forschungsfragen adressiert werden, die eine engere Kooperation erfordern. Da die BMBF-Fördermaßnahmen zur Agrarforschung bislang schwerpunktmäßig in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung angesiedelt sind, sollten die Schnittstellen zu stärker anwendungsorientiert arbeitenden Akteuren und entsprechenden Fördermaßnahmen, unter anderem im Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), so gestaltet werden, dass die anwendungsbezogene Verwertung der Forschungsergebnisse der BMBF-Bioökonomie-Förderung ohne Brüche unterstützt wird.
- Der – im Gesamtportfolio bislang geringe – Stellenwert der Fördermaßnahmen zur Lebensmittelproduktion und deren inhaltliche Ausrichtung sollten geprüft werden.

Beiträge zur Bewältigung globaler Herausforderungen

Zum Ziel, Beiträge zur Bewältigung globaler Herausforderungen wie Ernährung, Klimawandel, Ressourcen- und Umweltschutz zu leisten und bioökonomische Wertschöpfungsketten nachhaltig zu gestalten, sollte das Fördermaßnahmenportfolio folgendermaßen weiterentwickelt werden:

- Das Fördermaßnahmenportfolio sollte Fördermaßnahmen enthalten, die explizit auf die bioökonomie-relevanten *Sustainable Development Goals* der Vereinten Nationen sowie auf Klima- und Umweltschutzziele in entsprechenden nationalen Aktionsplänen ausgerichtet sind. Um die Beiträge der geförderten Projekte zur Zielerreichung transparent zu machen, könnten die in diesen Fördermaßnahmen erzielten Ergebnisse projektübergreifend durch eine Begleitforschung mit einheitlicher Methodik zusammengeführt und ausgewertet werden.
- Es sollten Forschungsarbeiten zur konzeptionell-methodischen Weiterentwicklung von Nachhaltigkeitsbewertungen gefördert werden, die Nachhaltigkeitseffekte auf verschiedenen Skalen transparent machen und ihre Nutzbarkeit für Zertifizierungssysteme und für strategische Entscheidungen verschiedener Nutzer- bzw. Zielgruppen verbessern.
- Es sollte geprüft werden, soziale Innovationen und veränderte soziale Praktiken in der Bioökonomie als Fördergegenstand aufzugreifen und die soziale Dimension der Nachhaltigkeit noch stärker als bisher zu adressieren, indem beispielsweise Analysen der Nachfrage- und Anwenderseite gefördert werden.
- Forschende, die in der Nachhaltigkeitsforschung oder in der Erforschung von Energie- und Agrarwende (ohne näheren Bioökonomiebezug) tätig sind, sollten als Zielgruppe angesprochen werden, um ihre Erfahrungen, Methoden und Erkenntnisse auch für die Bioökonomie fruchtbar zu machen.

Förderbedingungen

Die insgesamt gute Passfähigkeit der Förderbedingungen zur Forschungstätigkeit sollte gewahrt und weiter ausgebaut werden. Die bestehenden Schwierigkeiten, Ergebnisse von FuE-Projekten nach Laufzeitende tatsächlich zu verwerten, sollten stärker adressiert werden, indem eine Projektverlängerungs- und Aufstockungsmöglichkeit speziell für die Sondierung von Verwertungsoptionen der im geförderten Projekt erarbeiteten FuE-Ergebnisse erprobt wird. Eine themenoffene Fördermaßnahme mit regelmäßig wiederkehrenden Einreichungstichtagen, die allen Zielgruppen offensteht, sollte Bestandteil des Fördermaßnahmenportfolios sein, um auch kurzfristig entstehenden Förderbedarf abzudecken.

Künftige strategische Schwerpunktsetzungen und Gewichtungen

Einige Fördermaßnahmen und Projekte und das in ihnen erarbeitete Wissen könnten stärker und systematischer als bisher für strategische oder inhaltliche förderpolitische Schwerpunktsetzungen und Entscheidungen genutzt werden. Hierzu könnten z. B. Begleitforschung, Evaluationen, Statusseminare und Strategieworkshops beitragen.

Es sollte erwogen werden, die angestrebte Gewichtung der strategischen Ziele, der Handlungsfelder und Querschnittsaktivitäten zueinander klarer als bisher darzustellen und das Primat der Ernährungssicherung für die Forschungsförderung zu operationalisieren. Durch eine solche transparente Darstellung könnte die Kommunikation mit Stakeholdern und der Dialog mit der interessierten Öffentlichkeit unterstützt werden.

Es wäre wünschenswert, wenn das BMBF und die heterogene Bioökonomie-Fachcommunity sich über konkrete Vorstellungen von Zielen, zu setzenden Schwerpunkten und zu präferierenden Wegen zur Ziel-

erreichung im Transformationsprozess zu einer Bioökonomie verständigen würden. Dies könnte beispielsweise im Rahmen eines Visioning- und Roadmap-Prozesses erfolgen, der auch gesellschaftliche Erwartungen und Befürchtungen gegenüber der künftigen Entwicklung der Bioökonomie und antizipierte Folgen berücksichtigen sollte.

6 Empfehlungen für künftige Evaluationen

Mit dieser Studie wurde erstmals eine Evaluation eines Förder- und Forschungsprogramms in dieser Größenordnung vorgelegt, das auf Beiträge zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen ausgerichtet ist. Der hier gewählte Ansatz erscheint auch für die Evaluation weiterer missionsorientierter Forschungsförderprogramme geeignet.

Für künftige Evaluationen der Bioökonomieforschungsförderung wird empfohlen, den in dieser Studie gewählten Evaluationsansatz weiterzuführen und die Wirkungsindikatoren sowie das Konzept zu verwenden, programminduzierte Wirkungen durch eine Phasenbetrachtung zu messen. Um den Evaluationsaufwand zu reduzieren und zugleich weitere Wirkungsdimensionen einer Fördermaßnahme analysieren zu können, sollte das Programm-Monitoring so ausgebaut werden, dass bereits im Verlauf der Umsetzung einer Fördermaßnahme Daten bei den Geförderten erhoben werden, die für eine spätere Evaluation genutzt werden können. Wegen der Heterogenität der Fördermaßnahmen und Projekttypen sollten künftig Gruppen gebildet werden, die unterschiedlich tief analysiert werden. Wünschenswert wäre es, auch Ergebnisse von Begutachtungen in künftigen Evaluationen auswerten zu können, die Expertinnen und Experten zu großvolumigen Projekten bzw. Fördermaßnahmen mit besonderem Förderinteresse des Fördergebers durchgeführt haben.