Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Forschung für eine biobasierte Wirtschaft

Erfolge und Herausforderungen für die Bioökonomie in Deutschland

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 2

Bioökonomie – Basis für nachhaltiges Wirtschaften 4

Wie lassen sich Ökonomie und Ökologie vereinen? 4
Bioökonomie als Innovationstreiber 5

Forschungspolitischer Rahmen der Bioökonomie 8

Konkrete Visionen für eine ressortübergreifende Strategie 8
Weiterentwicklung der Forschungsagenda in der Bioökonomie 10

Innovationen für eine biobasierte Wirtschaft 12

Handlungsfeld: Weltweite Ernährung sichern 15
Handlungsfeld: Agrarproduktion nachhaltig gestalten 18
Handlungsfeld: Gesunde und sichere Lebensmittel produzieren 21
Handlungsfeld: Nachwachsende Rohstoffe industriell nutzen 23
Handlungsfeld: Energieträger auf Basis von Biomasse ausbauen 27
Transfer in die Praxis beschleunigen 29

Gesellschaftlichen Wandel begleiten und verstehen 30

Zielkonflikte diskutieren 31
Fundierte öffentliche Debatte ermöglichen 31

Internationale Vernetzung vorantreiben 34

Europäisches Wirtschaftswachstum stärken 35
Bioökonomie auf internationaler Ebene verankern 36

Weiterführende Informationen 38

Impressum 41

Vorwort

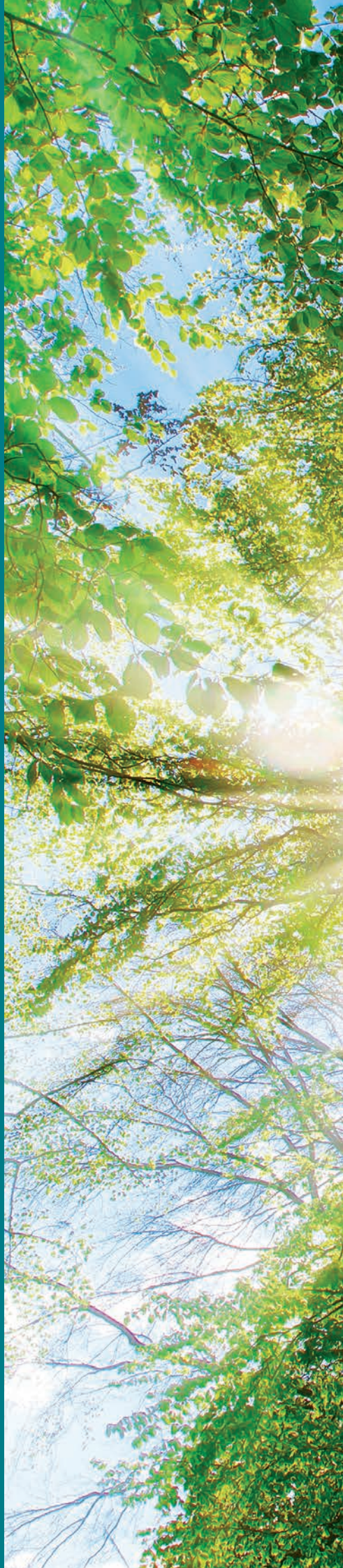
Die wachsende Weltbevölkerung, zunehmende Umweltbelastungen und der fortschreitende Klimawandel zählen zu den großen globalen Herausforderungen im 21. Jahrhundert. Um diese Herausforderungen zu meistern, haben die Vereinten Nationen die Nachhaltigkeitsziele vereinbart.

Einen wichtigen Beitrag zu Klimaschutz und Nachhaltigkeit kann die Bioökonomie leisten. Sie nutzt nachwachsende Rohstoffe und setzt auf biotechnologische Verfahren. Die Bioökonomie bietet damit auch Alternativen zu erdölbasierten, umwelt- und klimaschädlichen Verfahren. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat daher bereits Ende 2010 mit der ressortübergreifenden „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ die Weichen für einen Wandel zu einer nachhaltigen, biobasierten Wirtschaft gestellt. Deutschland wurde dadurch international zum Vorreiter bei Forschung und Entwicklung zu biobasierten Verfahren.

Das Innovationspotenzial der biobasierten Wirtschaft eröffnet Chancen in ganz unterschiedlichen Bereichen und Branchen – von Ernährung und Landwirtschaft über Chemie- und Textilindustrie bis zum Maschinenbau. Im Rahmen der Forschungsstrategie konnten technisches Know-how und biobasierte Innovationen in verschiedensten Industriesektoren im Labormaßstab entwickelt werden – und teilweise auch schon bis zur Marktreife gelangen.

Die vorliegende Broschüre stellt Aktivitäten und Erfolge der Forschung vor – und zeigt Herausforderungen auf, die es in Zukunft noch zu meistern gilt. Damit uns das gelingt, entwickeln wir die Forschungsstrategie Bioökonomie im Dialog mit Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft weiter. Das Potenzial der Bioökonomie ist längst noch nicht ausgeschöpft.

Prof. Dr. Johanna Wanka
Bundesministerin für Bildung und Forschung



Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030

Die Bioökonomie ermöglicht einen verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen und kann gleichzeitig dazu beitragen, den Wohlstand moderner Gesellschaften zu gewährleisten. Durch ihren übergreifenden, universellen Charakter und ihr hohes Innovationspotenzial erreicht die Bioökonomie alle Wirtschaftsbereiche und bietet die Chance, Wirtschaftswachstum mit Natur- und Umweltschutz in Einklang zu bringen. Zu den Leitprinzipien der Bioökonomie gehört eine Orientierung an natürlichen Stoffkreisläufen.

Mit der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ hat die Bundesregierung unter Federführung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) Ende 2010 erstmals konkrete Weichen für den Aufbau einer biobasierten Wirtschaft in Deutschland gestellt und damit auch international eine Vorreiterposition eingenommen. Maßgeblich unterstützt durch diese Forschungsförderung konnten hierzulande erhebliche Kompetenzen und wichtige Infrastrukturen zur Bioökonomie aufgebaut werden – sowohl in der Wissenschaft als auch in der Wirtschaft.

Bioökonomie – Basis für nachhaltiges Wirtschaften

Mit Blick auf die Verfügbarkeit von Rohstoffen, den zunehmenden Klimawandel und die wachsende Weltbevölkerung sind Strategien für ein nachhaltiges und ressourceneffizientes Wirtschaften gefragt. Hierbei kann die an natürlichen Stoffkreisläufen orientierte und innovationsgetriebene Bioökonomie eine wichtige Rolle spielen.

Das globale Wirtschaftswachstum der vergangenen zweihundert Jahre und der damit verbundene Wohlstand in den Industrienationen dieser Welt basiert zu großen Teilen auf der Nutzung fossiler Rohstoffe. Mithilfe wachsender Erkenntnisse in den Technik- und Ingenieurwissenschaften wurden Erze, Mineralien, Erdöl, Erdgas und Kohle in großem Maßstab abgebaut und genutzt. Dies legte die Grundlage für einen kontinuierlichen technologischen Fortschritt und globales industrielles Wirtschaftswachstum.

Auch Deutschland hat sich infolge dieser Entwicklung zu einer der stärksten Industrienationen der Welt entwickeln können. Ein Blick auf die Rohstoffbasis des industriellen Erfolgs zeigt jedoch eine einseitige Abhängigkeit, die über die Jahre entstanden ist. Für viele Branchen ist Erdöl heutzutage die wichtigste Rohstoff- und Energiequelle, obwohl dessen Abbau und Nutzung mit großen Belastungen für Klima und Umwelt verbunden ist. Angesichts aktueller Prognosen, die für das Jahr 2050 mehr als neun Milliarden Menschen auf der Erde voraussagen, ist ein Umdenken erforderlich.

Wie lassen sich Ökonomie und Ökologie vereinen?

Noch ist aber eine entscheidende Frage nicht gelöst: Wie lassen sich künftig Milliarden Menschen ernähren, ohne weiteren Raubbau an der Natur zu betreiben? Diese Herausforderung wird umso größer, je mehr der wachsende Wohlstand in fast allen Entwicklungs- und Schwellenländern zu einer steigenden weltweiten Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen, nach Energie und industriellen Infrastrukturen führt. Unter diesen Rahmenbedingungen muss die Welt des 21. Jahrhunderts neue Lösungen und Ansätze dafür entwickeln, wie die Menschen im

Sinne der Generationengerechtigkeit und des verantwortungsvollen Umgangs mit natürlichen Ressourcen nachhaltig wirtschaften können.

Was ist das Leitprinzip der Bioökonomie?

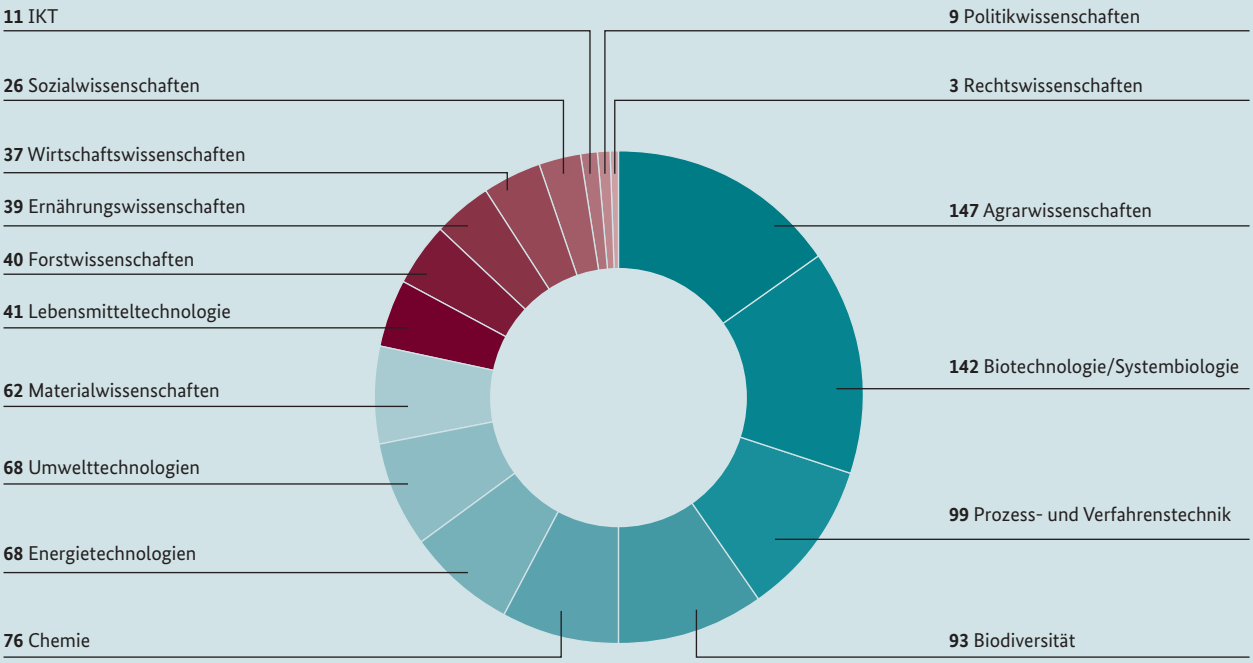
Das Innovationspotenzial der Bioökonomie kann hier einen wesentlichen Beitrag leisten. Sie verknüpft Ökonomie und Ökologie auf intelligente Art und Weise und ermöglicht damit langfristig ein biobasiertes und nachhaltiges Wirtschaftswachstum.

Unter der Bioökonomie wird die gezielte Nutzung biologischer Ressourcen – seien es Pflanzen, Tiere, Reststoffe oder natürliche Organismen bzw. Teile davon wie Enzyme, Proteine oder andere biologische Moleküle – für wirtschaftliche Zwecke verstanden. Mit der Bioökonomie eröffnet sich die Chance, von der Effizienz der Natur zu profitieren und diese Vorteile für Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zu verwenden. Dies kann in der Praxis ganz unterschiedlich aussehen und alle Industriesektoren betreffen: z. B. Land- und Forstwirtschaft, Maschinenbau, Chemie-, Pharma-, Energie-, Lebensmittel- und Textilindustrie, Konsumgüter- und Bauindustrie. Es geht einerseits um gänzlich neue Produkte und Dienstleistungen, die durch den Einsatz neuer wissensbasierter Technologien erst möglich werden, aber andererseits auch um die Anpassung bestehender Prozesse, Produkte und Dienstleistungen an die Erfordernisse eines nachhaltigen Wirtschaftens.

Bioökonomie als Innovationstreiber

Die Bioökonomie wird dabei insbesondere durch Innovationen in den Biowissenschaften vorangetrieben. Gleichzeitig lebt sie von den Schnittstellen zu vielen anderen Forschungsdisziplinen in den Naturwissenschaften. Dies wird durch eine aktuelle Erhebung

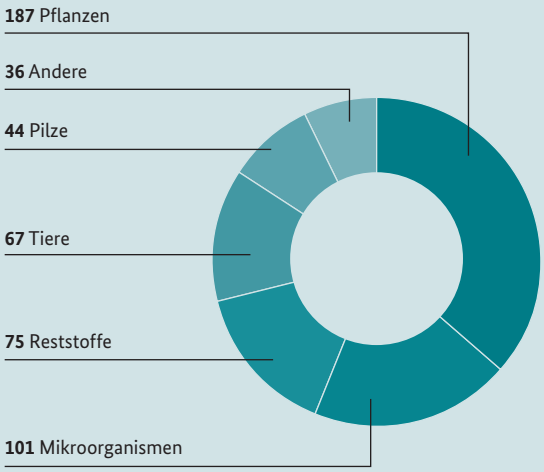
Überblick über die fachliche Ausrichtung bioökonomie-relevanter Forschungsinstitute in Deutschland*



*Angaben der jeweiligen Institute in absoluten Zahlen (n=305); Quelle: Forschungsumfrage zur Bioökonomie in Deutschland, bioökonomie.de, 2017

zur Bioökonomie-Forschung in Deutschland durch das Informationsportal *bioökonomie.de* belegt, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2016 in Auftrag gegeben hat. Hier wurden rund 750 Institute an Universitäten, Fachhochschulen sowie außeruniversitären Einrichtungen zu ihren Bioökonomie-Aktivitäten befragt (siehe Grafik S. 5). Im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten stehen dabei sowohl nachwachsende Rohstoffe als auch biobasierte Prozesslösungen, die auf die gesamte Bandbreite biologischer Ressourcen bis hin zu Mikroorganismen, Zellen sowie auf einzelne biologische Bestandteile zurückgreifen (siehe Grafik unten). Die Forschungsarbeiten in der Bioökonomie haben dabei eine hohe Relevanz für verschiedene Industriesektoren (siehe Kapitel „Innovationen für eine biobasierte Wirtschaft“, S. 12). Schon heute revolutionieren biobasierte Innovationen ganze Industriezweige. So hat das Konzept der Bioraffinerie in der Chemie- und Energie-, aber auch in der Lebensmittelindustrie vielfach Einzug in Produktionsprozesse gefunden. Immer häufiger werden biobasierte Rohstoffe sektorenübergreifend genutzt und Wertschöpfungsketten zur Wiederverwertung oder industriellen Aufbereitung von Reststoffen aufgebaut. Textilhersteller setzen auf Fasern, die aus Resten der Lebensmittelindustrie gewonnen werden. Kaffeesatz oder Holz werden als Rohstoff für Bioplastik genutzt, Olivenblätter als Quelle für umweltfreundliche Ledergerbstoffe.

Mit welchen biologischen Rohstoffen wird geforscht*



*Angaben der jeweiligen Institute in absoluten Zahlen (n=305), Quelle: Forschungsumfrage zur Bioökonomie, bioökonomie.de, 2017

Experten vergleichen die Innovationskraft der Bioökonomie mit dem Umbruch, der schon heute mit der Digitalisierung verbunden ist. Auch die Digitalisierung erfordert von der Wirtschaft ein Um- und Neudenken. Ein ähnlich tiefgreifender Wandel wird mit Blick auf die Bioökonomie erwartet – als ganzheitlicher Ansatz kann sie Wirtschaftswachstum und Nachhaltigkeit zusammenführen. Auf politischer Ebene wird die Bioökonomie daher als ein übergreifendes Konzept verstanden, das sowohl Forschungs-, Industrie- und Energiepolitik als auch Agrar-, Forst- und Fischereipolitik, Klima- und Umweltpolitik sowie Entwicklungspolitik umfasst.

Forschungspolitischer Rahmen der Bioökonomie

Die Bioökonomie hat das Potenzial, einen grundlegenden Strukturwandel der Wirtschaft in Richtung Nachhaltigkeit herbeizuführen. Die Bundesregierung hat im Jahr 2010 als eine der ersten Regierungen weltweit das Thema Bioökonomie auf die Agenda der Forschungs- und Innovationspolitik gesetzt und die „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ verabschiedet. Zwei Jahre später wurde diese Entwicklung mit der ressortübergreifenden Politikstrategie fortgesetzt. Auch innerhalb der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie spielt die Bioökonomie eine Rolle.

Wie sieht eine nachhaltige Zukunft aus? Sind Nachhaltigkeit und Wirtschaftswachstum Widersprüche oder können sie gemeinsam Hand in Hand gehen? Lässt sich der wachsende Bedarf an Biomasse mit einer verantwortungsvollen Nutzung verfügbarer Ressourcen verbinden? Wie können wir unseren Wohlstand sichern und gleichzeitig globale Verantwortung übernehmen? Forschung und Entwicklung sind ein Schlüssel zur Beantwortung dieser Fragen. Sie brauchen jedoch auf nationaler und internationaler Ebene entsprechende Rahmenbedingungen, damit alle relevanten gesellschaftlichen Akteure gemeinsam den Strukturwandel zu einer biobasierten und nachhaltigen Wirtschaftsweise auf den Weg bringen können.

Konkrete Visionen für eine ressortübergreifende Strategie

Die Bundesregierung hat sich in Deutschland schon frühzeitig darauf verständigt, wie Forschungspolitik die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie vorantreiben kann. Als eines der ersten Länder hat Deutschland Ende 2010 eine langfristig angelegte, ressortübergreifende „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ veröffentlicht und damit hierzulande erstmals konkrete Weichen für eine biobasierten Wirtschaft gestellt.

Die Strategie wurde unter Federführung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gemeinsam mit sechs weiteren Ministerien erarbeitet. Unter ihrem Dach wurden insgesamt rund 2,4 Milliarden Euro an Mitteln für Forschung und Ent-

wicklung (F&E) zur Verfügung gestellt. Die „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ hat alle zum damaligen Zeitpunkt relevanten Ziele und Visionen konkretisiert und hier auch im internationalen Vergleich einen hohen Standard gesetzt. Kaum ein anderes Land hat sich so früh und dezidiert mit den Themen der Bioökonomie und ihrer Bedeutung für den industriellen Strukturwandel sowie für den Klima- und Umweltschutz im Sinne eines nachhaltigen Wirtschaftswachstums auseinandergesetzt. Für den ersten forschungspolitischen Rahmen für die Bioökonomie wurden fünf thematische Handlungsfelder definiert:

- **Weltweite Ernährung sichern**
- **Agrarproduktion nachhaltig gestalten**
- **Gesunde und sichere Lebensmittel produzieren**
- **Nachwachsende Rohstoffe industriell nutzen**
- **Energieträger auf Basis von Biomasse ausbauen**

Darüber hinaus sind vier Querschnittsthemen festgelegt worden:

- **Transfer in die Praxis beschleunigen**
- **Potenzial der internationalen Zusammenarbeit nutzen**
- **Kompetenzen interdisziplinär ausbauen**
- **Dialog mit der Gesellschaft intensivieren**

Folgende Leitlinien wurden aufgestellt:

- **Die Ernährungssicherung genießt stets Vorrang vor anderen Nutzungen von Biomasse.**
- **Durch intelligente Verknüpfung von Wertschöpfungsketten sollen Konkurrenzen der verschiedenen Biomasse-Nutzungswege entschärft werden, z. B. durch Koppel- und Kaskadennutzung.**
- **Eine ressourcen-, natur- und klimaschonende, tiergerechte sowie ethisch akzeptable Produktion muss für die Bioökonomie der Bewertungsmaßstab sein.**

Mit der im Sommer 2013 vom Bundeskabinett beschlossenen „Nationalen Politikstrategie Bioökonomie“ hat die Bundesregierung einen weiteren Meilenstein für den Wandel zu einer biobasierten, nachhaltigen Wirtschaft gelegt (siehe Kasten S. 10). Die unter Federführung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) erstellte, ressortübergreifend wirksame Strategie hat sich zum Ziel gesetzt, eine kohärente Politikgestaltung zu ermöglichen. Entsprechende Regierungsaktivitäten werden im Rahmen einer 2013 gegründeten, interministeriellen Arbeitsgruppe (IMAG) Bioökonomie abgestimmt und vorangetrieben. Im Sommer 2016 hat die IMAG einen ersten Fortschrittsbericht veröffentlicht. Nach Einschätzung der Experten haben die Leitgedanken der Politikstrategie auf vielfältige Weise Eingang in die Politik der Bundesressorts sowie die Konzeption von Förderprogrammen und Fördermaßnahmen gefunden.

Weiterentwicklung der Forschungsagenda in der Bioökonomie

Die BMBF-Projektförderung im Rahmen der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ wurde im Jahr 2016 durch das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) evaluiert. Aufbauend auf den dabei gewonnenen Ergebnissen gibt die vorliegende Broschüre einen Überblick zu den wichtigsten Aktivitäten der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonmie 2030“ – entlang der Handlungsfelder und Querschnittsthemen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Forschungsförderung des BMBF; auf die Fördermaßnahmen der anderen Ressorts wird an geeigneter Stelle verwiesen.

Die Evaluation dient als ein zentraler Ausgangspunkt, um die Forschungsagenda in der Bioökonomie weiterzuentwickeln und die „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ fortzuschreiben. Hierbei fließen auch die Handlungsempfehlungen des Bioökonomierates (siehe auch Kasten S. 33) sowie der Fachcommunity ein. Ziel ist es unter anderem, die Aktivitäten zur Bioökonomie noch besser mit anderen Schwerpunkten in der Forschungsförderung zu verzahnen. So hat die Bioökonomie mit ihrem universellen, innovationsgetriebenen Charakter bereits Eingang in die Hightech-Strategie der Bundesregierung gefunden, die 2014 in einer Neufassung verabschiedet wurde. Mit Bick auf die hier definierte prioritäre Zukunftsaufgabe „nachhaltiges Wirtschaften“ kommt der Bioökonomie eine besondere Bedeutung zu.

Beitrag der Bioökonomie zu den globalen Nachhaltigkeitszielen

Dies gilt insbesondere hinsichtlich der Umsetzung der globalen Nachhaltigkeitsziele (SDGs), die 2015 von der Weltgemeinschaft verabschiedet wurden. Insgesamt 193 Staaten weltweit haben sich mit der „Agenda 2030“ auf 17 SDGs verständigt und damit die zentrale Bedeutung eines verantwortungsvollen Umgangs mit natürlichen Ressourcen unterstrichen. Über die Hälfte der SDGs hat dabei Berührungspunkte mit der Bioökonomie. Ob es die Sicherung der Welternährung, der Zugang zu sauberem Wasser, der Schutz der Biodiversität oder Nachhaltigkeitsstrategien in Bezug

Politikstrategie Bioökonomie – ein Überblick

In der „Nationalen Politikstrategie Bioökonomie“ beschreibt die Bundesregierung Ziele, strategische Ansätze und Maßnahmen, um die Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenziale im Rahmen eines nachhaltigen Wirtschaftens zu nutzen und den Strukturwandel hin zu einer biobasierten Wirtschaft zu fördern. Die unter Federführung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) erstellte, ressortübergreifende Strategie hat sich eine kohärente Politik zum Ziel gesetzt.

Für alle Politikfelder wurden Handlungsempfehlungen erarbeitet, die für eine international wettbewerbsfähige, nachhaltige Bioökonomie relevant sind: nicht nur für die Forschungs- und Innovationspolitik, sondern auch für die Industrie-, Energie- und Agrarpolitik, für die Klima- und Umweltpolitik sowie für die Entwicklungspolitik. Aufbauend auf zentralen Leitgedanken werden drei Querschnitts- und fünf thematische Handlungsfelder in den Fokus genommen: (A) Kohärenter Politikrahmen (B) Information und gesellschaftlicher Dialog (C) Ausbildung und Lehre (D) Nachhaltige Erzeugung und Bereitstellung nachwachsender Ressourcen (E) Wachstumsmärkte, innovative Technologie und Produkte (F) Prozesse und Wertschöpfungsnetze (G) Konkurrenz der Flächennutzungen sowie (H) Internationaler Kontext. Im Sommer 2016 ist ein Fortschrittsbericht zur Politikstrategie erschienen.

Mehr Informationen:
www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Biooekonomie/biooekonomie_node.html

auf Städte, Konsum und Wirtschaftswachstum sind – die ambitionierten Ziele der SDGs werden nur mit ressourceneffizienten Prozessen auf Basis natürlicher Stoffkreisläufe sowie mithilfe biobasierter Technologien erreicht werden können. Innovationen für eine nachhaltige Wirtschaftsweise sind also gefragter denn je. Gesucht wird nach Lösungen, mit denen der steigendende Bedarf an nachwachsenden Rohstoffen befriedigt werden kann, ohne die Ernährungssicherung und die natürlichen Lebensgrundlagen zu gefährden. Gezielte Innovations- und Forschungspolitik kann hierbei zentrale Impulse setzen. Deswegen findet auch zunehmend eine Vernetzung der Forschungspolitik in der Bioökonomie mit anderen Aktivitäten der Nachhaltigkeitspolitik statt. Auf Ebene der Bundesregierung geschieht dies etwa mit Blick auf die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie, die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt, die Forschungsagenda Green Economy, das dritte Rahmenprogramm zur Nachhaltigkeitsforschung sowie das Deutsche Ressourceneffizienzprogramm.

Verzahnung von Bioökonomie und Digitalisierung

Für die künftige Weiterentwicklung der Bioökonomie sind aber auch Entwicklungen in den benachbarten Schlüsseltechnologien relevant. Dies gilt vor allem mit Blick auf die Digitalisierung und den Trend der Industrie 4.0. Viele Experten gehen davon aus, dass sich hier ein Strukturwandel anbahnt, der auch für die biobasierte Wirtschaft von großer Relevanz ist. Vor diesem Hintergrund wird es künftig darauf ankommen, die vielen parallel laufenden Entwicklungen aus Wissenschaft und Wirtschaft sinnvoll miteinander zu verzahnen und für den Standort Deutschland zu nutzen.

Innovationen für eine biobasierte Wirtschaft

Unter dem Dach der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ haben die beteiligten Ministerien seit 2010 eine Vielzahl von Maßnahmen umgesetzt, um Innovationen für eine biobasierte Wirtschaft auf den Weg zu bringen. Rund eine Milliarde Euro wurden allein durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen von 36 Förderinitiativen bis Ende 2016 bereitgestellt.

Eine nachhaltige Bioökonomie lässt sich nur umsetzen, wenn möglichst alle Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette einbezogen werden – ausgehend von Akteuren in Forschung und Entwicklung über die Produktion bis hin zu den Anwendern in der Industrie und den Verbrauchern. Die „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ hatte insbesondere zum Ziel, den Transformationsprozess in Richtung Nachhaltigkeit so zu beschleunigen, dass neue biobasierte Produkte, Dienstleistungen und Herstellungsverfahren nicht nur vermehrt entwickelt, sondern auch auf den Markt gebracht werden. Dadurch sollten Lösungsbeiträge für die gesellschaftlichen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts geliefert werden. Diese Ausrichtung wurde durch fünf Handlungsfelder und vier Querschnittsaktivitäten definiert (siehe Kapitel „Forschungspolitischer Rahmen der Bioökonomie“, S. 8). Im Gegensatz zum vorherigen „Rahmenprogramm Biotechnologie – Chancen nutzen und gestalten“ rückte die reine Technologieförderung damit zugunsten eines stärker anwendungs- und problemorientieren Blickwinkels in den Hintergrund. Diese konzeptionelle Neuausrichtung ging einher mit einer thematischen Erweiterung – weg von der engeren Betrachtung der Biotechnologie hin zu einem breiteren Verständnis biobasierter Innovationen, die sich im Rahmen einer modernen Bioökonomie auf die Vielfalt aller biologischer Ressourcen, Methoden und Verfahren stützt, um Anwendungen und Produkte für die Wirtschaft zu entwickeln – von der Landwirtschaft über den Ernährungssektor bis hin zur Chemie- oder Pharmaindustrie, dem Automobilsektor oder der Textilwirtschaft.

Wachsende Bedeutung für Industrie

Die wachsende Bedeutung anwendungsorientierter Forschung an der Grenze zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wird auch durch die Bestandsaufnah-

me der Forschungseinrichtungen zur Bioökonomie belegt, die vom Informationsportal *bioökonomie.de* im Auftrag des BMBF im Herbst 2016 durchgeführt wurde. Demnach sind die Aktivitäten der insgesamt rund 750 ermittelten Bioökonomie-Forschungsinstitute für viele Industriebranchen relevant (siehe Grafik unten).

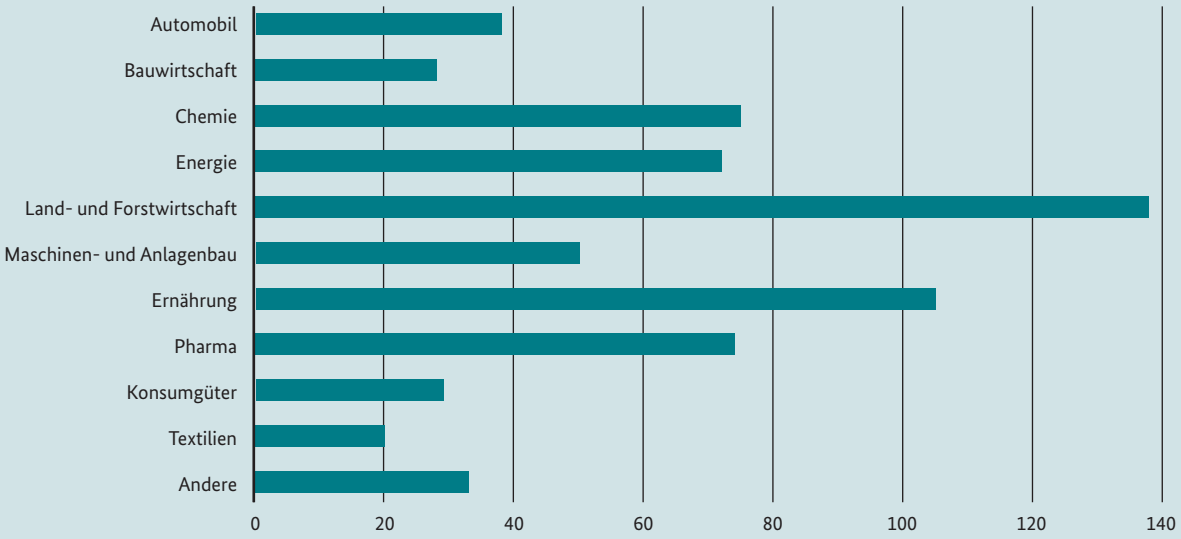
Fokus der Investitionen auf angewandte Forschung und innovativen Mittelstand

In diesem Sinne verstanden hat sich die „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie“ an eine breite Zielgruppe in Wissenschaft und Wirtschaft gerichtet, die naturwissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Forschungsdisziplinen sowie Unternehmen in verschiedenen Wirtschaftsbranchen umfasst. Entsprechend vielfältig wurden auch die Aktivitäten der beteiligten Ministerien aufgestellt. Verteilt über die Handlungsfelder und Querschnittsaktivitäten hinweg hat allein das BMBF als federführendes Ministerium mehr als 30 Fördermaßnahmen aufgelegt, wobei 12 aus dem Vorgängerprogramm fortgeführt bzw. weiterentwickelt wurden. Insgesamt konnten hier rund 1.800 Einzel- und Verbundprojekte mit einem Fördervolumen von 876 Millionen Euro unterstützt werden. Das geht aus der Evaluation des Fraunhofer-Instituts für System-und Innovationsforschung (ISI) zur „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“hervor, die im Jahr 2016 durchgeführt wurde und alle Bioökonomie-Förderaktivitäten des BMBF von Mai 2009 bis Januar 2016 erfasst hat. Demnach sind mit den Fördermitteln weitere Gelder in Höhe von 281 Millionen Euro bei den beteiligten Forschungseinrichtungen und Unternehmen für die Forschung in der Bioökonomie mobilisiert worden. Die Analyse ergab zudem, dass die große Mehrheit der Förderempfänger des BMBF im nicht-industriellen, wissenschaftlichen Bereich angesiedelt war. Fast zwei Drittel der Förderprojekte wurden von universitären oder außeruniversitären Forschungsreinrichtungen durchgeführt. Der Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) beträgt knapp ein Drittel.

Thematische Verteilung der Fördergelder

Um einen Eindruck von der inhaltlichen Struktur des BMBF-Förderportfolios zu gewinnen, hat das Fraunhofer ISI die für den Erhebungszeitraum 2009 bis 2016 relevanten 28 Fördermaßnahmen nach thematischen Gruppen sortiert und – falls möglich – eine Zuordnung zu den Handlungsfeldern vorgenommen. Demnach lag in diesem Zeitraum ein Schwerpunkt der Förderung auf Pflanzenzüchtung und Agrarforschung,

Welche Branche profitiert von Ihren Forschungsergebnissen? – Antworten aus der Forschungsumfrage zur Bioökonomie in Deutschland*



*Angabe der jeweiligen Institute in absoluten Zahlen (n=305), Quelle: Forschungsumfrage zur Bioökonomie, bioökonomie.de, 2017

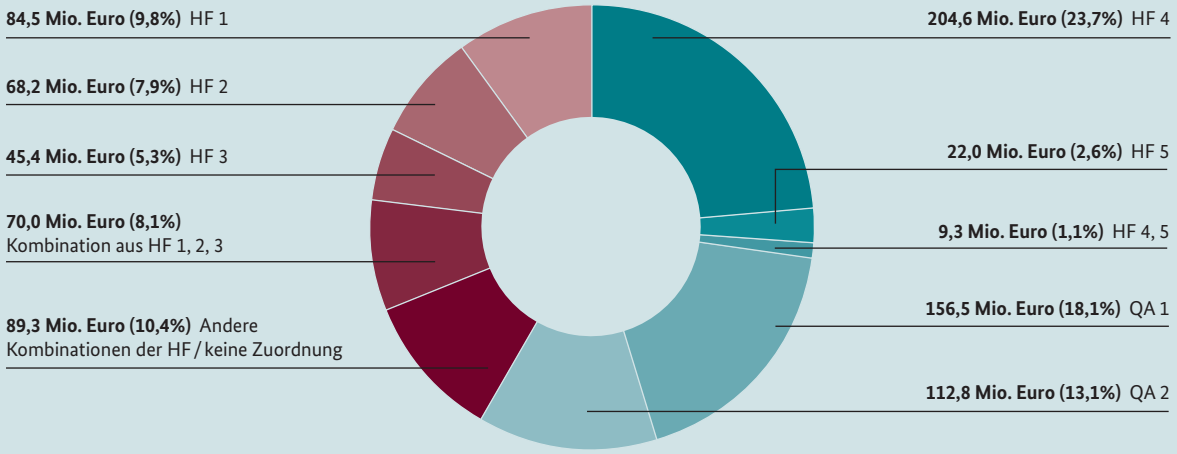
der industriellen Biotechnologie sowie der KMU- und Gründungsförderung. Sortiert nach Handlungsfeldern sind insbesondere in der Agrar- und Ernährungswirtschaft zahlreiche Projekte unterstützt worden. Allein in die drei Handlungsfelder „Weltweite Ernährung sichern“, „Agrarproduktion nachhaltig gestalten“ sowie „Gesunde und sichere Lebensmittel produzieren“ hat das BMBF insgesamt 268 Millionen Euro Fördermittel investiert. Dies entspricht einem Anteil von 31% an der Gesamtförderung (siehe Grafik unten).

Ein weiterer Fokus lag auf dem Handlungsfeld „Nachwachsende Rohstoffe industriell nutzen“, für welches das BMBF 205 Millionen Euro (Anteil von 23,7% an der Gesamtförderung) bereitgestellt hat. In das Handlungsfeld „Energieträger auf Basis von Biomasse ausbauen“ sowie die angrenzenden Aktivitäten zur Erforschung von Kaskadennutzungen flossen lediglich rund 31 Millionen Euro (3,7%) durch das BMBF. Die Hauptzuständigkeit für dieses Themengebiet liegt unter dem Dach der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Die Evaluation konnte auch belegen, dass den Querschnittsaktivitäten in der Bioökonomie-Förderung des BMBF eine besondere Rolle beigemessen wurde. Dies gilt insbesondere für den Ausbau interdisziplinärer Kompetenzen sowie den Technologietransfer. So wurden laut Portfolioanalyse des Fraunhofer ISI insgesamt 157 Millionen Euro (18,1%) an BMBF-Fördergeldern für „Plattformtechnologien/Analyseverfahren“ sowie 113 Millionen Euro für die thematisch übergreifende KMU- und Gründungsförderung (13,1%) bereitgestellt. Weitere 89 Millionen Euro (10,4%) Fördermittel konnten der Analyse zufolge inhaltlich keinem speziellen Handlungsfeld zugeordnet werden bzw. betreffen Projekte, die handlungsfeldübergreifend angesiedelt sind. Gut die Hälfte der Fördermaßnahmen hat zudem eine internationale Zusammenarbeit ermöglicht oder als Option bereitgestellt. Insgesamt 138,6 Millionen Euro (14,1%) wurden für internationale Verbundprojekte eingesetzt (siehe Kapitel „Internationale Vernetzung vorantreiben“, S. 34).

Verteilung der BMBF-Fördermittel in der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“

Handlungsfelder (HF)
1 Weltweite Ernährung sichern
2 Agrarproduktion nachhaltig gestalten
3 Gesunde und sichere Lebensmittel produzieren
4 Nachwachsende Rohstoffe industriell nutzen
5 Energieträger auf Basis von Biomasse ausbauen

Querschnittsaktivitäten (QA)
1 Plattformtechnologien/Analyseverfahren
2 KMU- und Gründungsförderung



Quelle: Evaluation Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030, Portfolioanalyse, Fraunhofer ISI, 2017
*einbezogen wurden bewilligte Fördermittel aus 28 BMBF-Fördermaßnahmen (Zeitraum von 5/2009 bis 01/2016)

Handlungsfeld: Weltweite Ernährung sichern

Obwohl der weltweite Wohlstand in den letzten Jahrzehnten gestiegen ist, leidet gut die Hälfte der Weltbevölkerung immer noch an Mangel- und Fehlernährung. Diese Situation langfristig zu ändern, gehört zu den großen Aufgaben der Weltgemeinschaft. Auf politischer Ebene wurde erkannt, dass die globale Ernährungssicherung eine komplexe Herausforderung ist. Aspekte der Produktion, der Verarbeitung, der Lagerung, des Handels oder des Konsums von Lebensmitteln spielen eine ebenso wichtige Rolle wie gesundheitliche, gesellschaftliche, wirtschaftliche, ökologische und politische Faktoren.

Mit Blick auf die unterschiedlichen Nutzungspfade biologischer Ressourcen wurde in der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ das Primat der Ernährungssicherung von Anfang an als oberste Priorität festgeschrieben. Dieser Ansatz gilt auch für die „Nationale Politikstrategie Bioökonomie“ und ist auf internationaler Ebene ebenfalls bekräftigt worden, beispielsweise bei den Agrarministerkonferenzen, die jedes Jahr am Rande des Global Forum for Food and Agriculture (GFFA) in Berlin stattfinden.

Brücken zwischen Afrika und Deutschland bauen

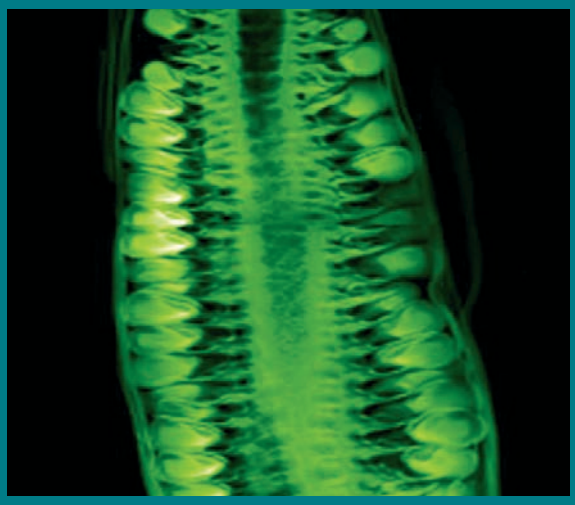
Ein Schwerpunkt der im Rahmen der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ geförderten Forschungsprojekte gilt der Verbesserung der Situation in Schwellen- und Entwicklungsländern, vor allem in Afrika. Hier sind die Herausforderungen besonders groß, denn immer mehr Menschen müssen angemessen ernährt werden, obwohl sich die Anbauflächen nicht beliebig ausdehnen lassen. Es geht um die Fragen: Wie können die Erträge auf den vorhandenen landwirtschaftlichen Flächen in nachhaltiger Weise gesteigert werden? Wie lassen sich Verluste nach der Ernte reduzieren? Wie kann die Land- und Ernährungswirtschaft auf den Ernährungsbedarf der Menschen ausgerichtet werden? Um jeweils vor Ort entsprechende Ansätze auf den Weg zu bringen, hat das BMBF im Jahr 2013 in Kooperation mit dem Bundesministerium für wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit (BMZ) die Förderinitiative „Globale Ernährungssicherung – GlobE“ gestartet. Bis zu 42 Millionen Euro werden hier in sechs deutsch-afrikanische Forschungsverbünde investiert. Ihr Ziel: Neue Brücken zwischen afrikanischen Ländern und Deutschland bauen, um sowohl die Vorteile traditioneller Anbautechniken als auch hochentwickelter Verfahren kombinieren zu können. Denn der Schlüssel zur Steigerung von Einkommen und Produktion in einer kleinbäuerlich geprägten Landwirtschaft

liegt in einer nachhaltigen Produktivitätssteigerung, einer besseren Organisation – zum Beispiel in Form von Erzeugergemeinschaften – und einer besseren Vermarktung und Verarbeitung entlang der gesamten agrarischen Wertschöpfungskette. Gefragt sind vor allem lokal angepasste Innovationen zur nachhaltigen Entwicklung des gesamten Agrar-und Ernährungssektors.

Dieser Ansatz wird auch in der deutschen Entwicklungszusammenarbeit berücksichtigt. Mit seiner Sonderinitiative „EINE WELT ohne Hunger“ hat das BMZ einen Schwerpunkt auf die Verbesserung der globalen Ernährungssicherung gelegt und in den Jahren 2014 und 2015 jährlich 1,5 Milliarden Euro in den Bereich ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Ernährungssicherung investiert. Ein Schwerpunkt liegt unter anderem im Aufbau von „Grünen Innovationszentren“, die kleinbäuerlichen Betrieben in afrikanischen Regionen und in Indien den Zugang zu innovativen Methoden für die Landwirtschaft erleichtern und eine nachhaltige Agrarproduktion unterstützen. Flankiert werden diese Maßnahmen zudem durch die im Jahr 2014 veröffentlichte Afrika-Strategie des BMBF. Hier zählt die Bioökonomie zu den Schwerpunkten der Zusammenarbeit. Eine wichtige Rolle im Kontext der Ernährungssicherung spielt auch die Bodenforschung. Denn wenn sich Bodeneigenschaften verschlechtern

Nutzpflanzen für den Anbau der Zukunft fit machen

Ob ertragreiches Getreide, robuste Zuckerrüben oder schneller wachsende Pappeln: Die Entwicklung von Nutzpflanzen, die zukünftigen Anforderungen gewachsen sind, verlangt nach innovativen Forschungsansätzen. Unter dem Dach von „PLANT 2030“ sind die vom BMBF geförderten Forschungsaktivitäten für angewandte Pflanzenforschung gebündelt. Derzeit gehören dazu die Förderinitiative „Pflanzenzüchtungsforschung für die Bioökonomie“, „Pflanzenbiotechnologie für die Zukunft“ und Förderprojekte im Rahmen des transnationalen Programms „PLANT-KBBE“. Hierbei kooperieren öffentliche Forschungsinstitutionen und Unternehmen aus der Pflanzenzüchtung und verwandten Bereichen der Bioökonomie. Die privaten Partner tragen dabei einen Teil der Kosten für ihre Teilprojekte selbst. Die privatwirtschaftlichen Unternehmen sind in der Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation e. V. (GFPi) organisiert. Die Projekte zur angewandten Pflanzenforschung stützen sich dabei insbesondere auf das Wissen, das die Genomforschung in den vergangenen Jahren zutage gefördert hat. Die hier gesammelten Erkenntnisse sind für die gesamte Landwirtschaft von Interesse. So haben deutsche Pflanzenforscher weltweit beachtete Beiträge geleistet, etwa bei der Entzifferung des Zuckerrübengenoms. Auch bei der Erstellung des bisher detailliertesten Genkatalogs der Gerste waren deutsche Forscher in einem internationalen Konsortium federführend beteiligt und haben die Weichen für die vollständige Sequenzierung des komplexen Genoms gestellt. Diese Erkenntnisse können nun in die weitere Entwicklung neuer Sorten sowie in eine Optimierung von Anbaumethoden einfließen.



Blick auf einen Maiskolben mit Magnetresonanztomographie.

Mehr Informationen: *www.pflanzenforschung.de*

und die Bodenfruchtbarkeit abnimmt, dann sinkt auch die Ertragskraft der Flächen – ein Trend, der in vielen Regionen der Welt zu beobachten ist. Die umfassende Analyse zur Rolle des Bodens ist daher für die globale Ernährungssicherung ebenso essenziell wie für eine nachhaltige Agrarproduktion (siehe S. 18).

Innovative Pflanzenzüchtung auf nationaler und internationaler Ebene stärken

Innerhalb der „Nationalen Forschungsstrategie Bio-Ökonomie 2030“ besteht ein weiterer zentraler Ansatz darin, Wege aufzuzeigen, wie sich der Anbau von Nutzpflanzen diversifizieren lässt und wie vermehrt innovative Neuzüchtungen zum Einsatz kommen können, die gegenüber Schädlingen resistenter sind oder eine größere Toleranz gegenüber bestimmten Umweltbedingungen wie Trockenheit oder Salzgehalt aufweisen. Ein Schwerpunkt liegt unter anderem auf der Analyse von wirtschaftlich bedeutenden Pflanzengenomen. Das Wissen um die genetischen Anpassungsstrategien der Pflanzen an verschiedene Umweltbedingungen und Standorte liefert die Basis, um moderne robuste Sorten zu entwickeln. Entsprechende Erkenntnisse, die im Rahmen der Fördermaßnahme „Genomanalyse im biologischen System Pflanze – GABI“ gewonnen wurden, konnten mit der Folgemaßnahme „Pflanzenbiotechnologie der Zukunft“ aus dem Jahr 2010 weiterentwickelt werden.

Weitere wichtige Aktivitäten wurden im Jahr 2012 mit der Fördermaßnahme „Innovative Pflanzenzüchtung im Anbausystem“ (IPAS) sowie im Jahr 2013 mit dem Deutschen Pflanzen-Phänotypisierungs-Netzwerk (DPPN) in Gang gesetzt. Im Rahmen von IPAS stehen Methoden und Ansätze im Fokus, um die Effekte pflanzenzüchterischer Innovationen sowohl in ihren jeweiligen Anbausystemen als auch hinsichtlich ihrer sozialen, ökonomischen und ökologischen Auswirkungen zu untersuchen. Das DPPN hat als Projekt das Ziel, eine Technologie-Plattform zur nicht-invasiven und automatisierten Vermessung von ganzen Pflanzen einschließlich der Wurzeln im Hochdurchsatz zu entwickeln. Mitte 2015 hat das BMBF als Teil einer gemeinsamen Initiative mit dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) die Förderrichtlinie „Pflanzenzüchtungsforschung für die Bioökonomie“ gestartet. Gefördert werden angewandte, interdisziplinäre Forschungsvorhaben, die in den Themenbereichen funktionelle Biodiversität, Pflanzen als Meta-Organismen, prädiktive Züchtungsforschung, Ressourcennutzungseffizienz und „grüne“ Bioinformatik für angewandte Nutzpflanzenforschung angesiedelt sind. Ergänzt werden diese Aktivitäten durch die Innovationsförderung des BMEL, in der etwa die Züchtung von leistungsfähigeren Weizensorten vorangetrieben wird. Darüber hinaus unterstützt das BMEL deutsche Wissenschaftler, die sich an der Weizengenominitiative „International Wheat Initiative“ (WHEATSEQ) beteiligen.

Internationale Vernetzung zur Pflanzenforschung

Die nationalen Maßnahmen werden flankiert von internationalen Aktivitäten. Dazu gehört auch die europäische Initiative „Transnational PLant Alliance for Novel Technologies – towards implementing the Knowledge-Based Bio-Economy in Europe“ (PLANT-KBBE). Im Rahmen der 37 geförderten Public-Private-Partnership-Verbünde werden unter anderem neue Ansätze zur Ertragsstabilität erprobt sowie Anpassungsstrategien an umweltbedingte Stressfaktoren bei Kulturpflanzen erforscht.

Handlungsfeld: Agrarproduktion nachhaltig gestalten

Der Agrarsektor steht heutzutage vor der Herausforderung, einen Beitrag zur globalen Ernährungssicherung zu leisten, ohne dass Natur und Umwelt langfristig geschädigt werden (siehe Handlungsfeld „Weltweite Ernährung sichern“, S. 15). Damit dies gelingen kann, sind einerseits hochproduktive, andererseits aber auch ökologische und ressourceneffiziente Strategien notwendig. Das Problem: In den meisten Entwicklungsländern trifft der hohe Bedarf an Nahrungsmitteln auf eine oftmals nur geringe Ertragsleistung der lokalen Landwirtschaft. In der hochtechnisierten Landwirtschaft der Industrieländer wiederum werden hohe Erträge erwirtschaftet, aber sehr oft zulasten des Umwelt- und Klimaschutzes. Moderne Bioökonomie-Forschung kann dazu beitragen, für diese Anforderungen jeweils lokal angepasste, nachhaltige Lösungen zu entwickeln.

Mit Blick auf den Standort Deutschland bestand eine zentrale Maßnahme der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ darin, das Know-how der jeweils besten Einrichtungen zur Agrar- und Ernährungsforschung in Deutschland unter Einbindung der Wirtschaft in Kompetenznetzen zu bündeln. Dies ist innerhalb der Initiative „Kompetenznetze in der Agrar- und Ernährungsforschung – AgroclustEr“ umgesetzt worden (siehe S. 19). Auf diese Weise ist es gelungen, eine international wettbewerbsfähige, exzellente Infrastruktur zur Agrar- und Ernährungsforschung aufzubauen. Diese ist in der Lage, die Forschungsergebnisse entlang der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette von der Urproduktion natürlicher Ressourcen bis hin zur Bereitstellung qualitativ hochwertiger Rohstoffe wie verarbeitungsbereiter Biomasse, Futter- oder Lebensmittel schnell in die Praxis umzusetzen. Darüber hinaus konnten Forschung und Lehre auf dem Gebiet der Agrar-und Ernährungswissenschaften gestärkt werden.

Boden als wichtige Ressource

Für eine nachhaltige Landwirtschaft ist ein angepasstes Bodenmanagement von großer Bedeutung. Welche Strategien hier künftig für den Schutz und den Erhalt des Bodens als eine der wichtigsten Ressourcen der Landwirtschaft zum Einsatz kommen können, wird im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie – BonaRes“ erforscht. Zehn Projektverbünde entwickeln seit 2015 neue Ansätze, wie sich Wasser und Nährstoffe effizienter nutzen oder Bewirtschaftungsstrategien und das Nutzungsmanagement optimieren lassen. Unter dem Dach der Fördermaßnahme ist zudem das „BonaRes-Zentrum für Bodenforschung“ entstanden. Über diese Plattform soll der Wissensaustausch aller relevanten

Akteure in Deutschland erheblich verbessert werden. Als wesentliche Ergebnisse werden die Formulierung evidenzbasierter Handlungsoptionen zur Verbesserung des Bodenmanagements sowie der Betrieb einer zentralen Datenbank der Bodenwissenschaften angestrebt. Die Datenbank soll unter anderem als Basis dafür dienen, validierte Prognosemodelle zur Funktion von Bodenökosystemen zu erstellen.

Ein weiterer Trend der modernen Agrarproduktion liegt im Einsatz digitaler Technologien. Bereits heute sind „intelligente" Traktoren und Erntemaschinen Realität: Ausgestattet mit Sensortechnik, Bordcomputern und Satellitennavigation können die Zugmaschinen bei der Fahrt über das Feld den Zustand des Pflanzenbestandes erfassen, mit dem programmierten Düngebedarf abgleichen, mit Geodaten kombinieren und damit punktgenau auf den Boden und den vorhandenen Nährstoffgehalt der Pflanzen abgestimmt düngen. Die Präzisionslandwirtschaft trägt dazu bei, Agrarflächen umweltschonend und energiesparend zu bewirtschaften und die Emission von Treibhausgasen sowie den Verbrauch von Kraftstoff, Pflanzenschutz- und Düngemitteln zu reduzieren. Entsprechende Entwicklungen werden unter anderem im Rahmen der Innovationsförderung des BMEL im Schwerpunktbereich Agrartechnik vorangetrieben. Im Bereich Pflanzenschutz wiederum werden Projekte unterstützt, die integrierte Pflanzenschutzverfahren von der Diagnostik des Befalls bis hin zur computer- und geoinformationsgestützten Entscheidungshilfe für den Pflanzenschutzeinsatz entwickeln.

Biodiversität erforschen und schützen

Durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung vieler Flächen weltweit beobachten Experten einen anhaltenden Rückgang natürlicher und naturnaher Lebensräume und einen damit einhergehenden Verlust von biologischer Vielfalt. Viele der heute schützenswerten Biotope und Strukturen der Kulturlandschaft sind aber auch erst durch die landwirtschaftliche Nutzung entstanden. Ökonomische und technische Entwicklungen einerseits und die Ausgestaltung der „Gemeinsamen Agrarpolitik" in der Europäischen Union andererseits haben damit einen erheblichen Einfluss auf die Intensität der landwirtschaftlichen Produktion und auf die biologische Vielfalt im ländlichen Raum. Die jüngsten Berichte zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat- und Vogelschutz-Richtlinie zeigen, dass die biologische Vielfalt weiter abnimmt, wenngleich es hier regional Unterschiede gibt. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030" auch die Biodiversitätsforschung weiter vorangetrieben. So lässt sich die Artenvielfalt auf genetischer Ebene katalogisieren. Entsprechende Datenbanken sind inzwischen wichtige Werkzeuge für Pflanzen- und Tierzüchter. Mit mehreren Fachprogrammen auf nationaler und internationaler Ebene wurden durch BMBF und BMEL beispielsweise Themen zu pflanzengenetischen, tiergenetischen, forstgenetischen und aquatischen Ressourcen bearbeitet. Im Rahmen

Kompetenzen in der Agrarforschung bündeln

Um die Expertise überregional besser zu vernetzen, fördert das BMBF seit 2009 mehrere „Kompetenznetze in der Agrar- und Ernährungsforschung", die dabei helfen können, gesellschaftliche Probleme mit agrarwissenschaftlichem Know-how zu lösen. Mit Milchforschung beschäftigt sich ein von der Universität Kiel koordiniertes Netzwerk. Vom Einfluss der Fütterung auf die Tiergesundheit über die Milchverarbeitung bis zur Gesundheit des Verbrauchers nehmen die Wissenschaftler die gesamte Wertschöpfungskette der Milch unter die Lupe. Ein Schwerpunkt liegt darin, gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe in der Milch zu identifizieren und in Milchprodukten zu nutzen. Agrarwissenschaftler in einem federführend in Rostock geleiteten Netzwerk wiederum konzentrieren sich auf die Erforschung von züchterisch interessanten Merkmalen bei Rind und Schwein – dazu setzen sie auf die Kombination von funktioneller Genomanalyse, Verhaltensforschung und Bioinformatik. In dem von der TU München koordinierten Cluster Synbreed haben Pflanzen- und Nutztierzüchter, Molekularbiologen und Bioinformatiker gemeinsam daran gearbeitet, genombasierte Strategien in der Züchtung von Pflanzen und Tieren zu etablieren.

der Förderung unterstützt das BMEL darüber hinaus Projekte zur Entwicklung und Umsetzung innovativer Konzepte mit Vorbildcharakter für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt durch Modell- und Demonstrationsvorhaben.

Wachsende landwirtschaftliche Erträge im Einklang mit Umwelt- und Klimaschutz

Auf der übergeordneten Ebene der gemeinsamen Programmplanung zum europäischen Forschungsrahmenprogramm „Horizon 2020“ beteiligt sich das BMBF an Fördermaßnahmen, um neue Wege für eine nachhaltige Landwirtschaft aufzuzeigen. Dabei geht es insbesondere darum, den wachsenden Bedarf an Lebensmitteln (siehe Handlungsfeld „Weltweite Ernährung sichern“, S. 15) sowie Kriterien des Umwelt- und Klimaschutzes zu berücksichtigen. Im Rahmen der Joint Programming Initiative „Food Security, Agriculture and Climate Change“ (FACCE-JPI) wurden beispielsweise internationale Kooperationen gefördert, die an Lösungen zur Bereitstellung ausreichender Mengen an Nahrungsmitteln im Kontext des Klimawandels, der Globalisierung, der Verknappung natürlicher Rohstoffe sowie des demographischen Wandels arbeiten. Als ein Ergebnis der programmübergreifenden Zusammenarbeit in der FACCE-JPI wurde mit „FACCE SURPLUS“ eine staatenübergreifende ERA-Net-Bekanntmachung von Richtlinien zur Förderung von Forschungsvorhaben konzipiert, die Konzepte zum Wachstum und zur Intensivierung der Landwirtschaft auf umweltfreundliche und nachhaltige Weise umsetzen. In der ersten Ausschreibungsrunde wurden 14 Vorhaben ausgewählt, an insgesamt neun Projekten sind deutsche Projektpartner beteiligt. Anfang 2017 wurde eine neue Ausschreibung zu dezentralen, multifunktionalen kleineren Bioraffinerien veröffentlicht.

Agrarsysteme der Zukunft

Parallel zu laufenden Fördermaßnahmen hat das BMBF im Jahr 2014 den Strategieprozess „Agrarsysteme der Zukunft“ begonnen. Als Ergebnis eines offenen Wettbewerbs der Visionen, eines Kreativworkshops sowie unter Beteiligung eines Expertenbeirats wurden Eckpfeiler einer künftigen Fördermaßnahme erarbeitet. Gefragt ist eine langfristig ausgelegte Agrarforschung, die thematische Grenzen überschreitet und eine neue Qualität der Zusammenarbeit fördert. Auf diese Weise soll eine Vernetzung möglichst vielfältiger Forschungsansätze mit Relevanz für die Agrarproduktion erreicht werden. Modernen Schlüsseltechnologien wird in den Agrarwissenschaften eine maßgebliche Rolle zugeschrieben, vor allem an den Schnittstellen zu konvergenten Wissensgebieten und im Bereich innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien. Im Sommer 2016 wurde eine Fördermaßnahme zu Agrarsystemen der Zukunft veröffentlicht.

Kompetenzen zur Tiergesundheit bündeln

Das Wohlergehen landwirtschaftlicher Nutztiere ist ein elementarer Baustein einer nachhaltigen Agrarproduktion und eine wichtige Basis für gesunde Lebensmittel (siehe S. 21). Verschiedene Faktoren wie Krankheiten und Seuchen, Behandlungsmethoden sowie Tierhaltung beeinflussen die Tiergesundheit. Im Rahmen der „Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030“ wurden Forschungsansätze vorangetrieben, die sich mit Fragen des Tierwohls beschäftigen. Die Bundesregierung hat gemeinsam mit Partnern aus 19 Ländern unter dem Dach des ERA-Net „Animal Health and Welfare“ (ANIHWA) technologische und wissenschaftliche Kompetenzen zur Gesundheit und zum Wohlergehen von Nutztieren gebündelt. Dabei konnte auf Erfahrungen aus einer vorherigen Maßnahme zu Infektionskrankheiten bei Nutztieren (Emerging and Major Infectious Diseases of Livestock, EMIDA) aufgebaut werden.

In den grenzüberschreitenden, europäischen Forschungsprojekten im ERA-Net ANIHWA ging es um die Weiterentwicklung innovativer Ansätze in der Nutztierhaltung, die langfristig die Basis für ein fortschrittliches, sicheres und tiergerechtes Präventions- und Krankheitsmanagement legen. Im Fokus standen unter anderem effiziente und nachhaltige Wege, um künftig besser mit Antibiotika und Therapeutika umzugehen. Seit dem Start von ANIHWA im Jahr 2011 wurden drei transnationale Ausschreibungsrunden durchgeführt. Die geförderten Konsortien hatten das Ziel, durch innovative Ansätze das Tierwohl auf breiter Basis in der landwirtschaftlichen Produktion, in der Fleischwirtschaft und im Lebensmitteleinzelhandel zu verankern.

Handlungsfeld: Gesunde und sichere Lebensmittel produzieren

Rund 80% der Agrarproduktion in Deutschland werden von der Ernährungsindustrie zu Lebensmitteln verarbeitet. Ressourcenschonende Technologien helfen dabei, gesunde, hochwertige und sichere Produkte zu erzeugen. Neuartige Verfahren zur Herstellung wertvoller Inhaltsstoffe leisten einen wichtigen Beitrag. Aber auch für die Lagerung, Konservierung und den Transport von Nahrungsmitteln gibt es einen hohen Bedarf an innovativen Verfahren. Ein Großteil der Erkenntnisse aus der Bioökonomie-Forschung ist daher für den Ernährungssektor relevant (siehe Grafik S. 13). Unter dem Dach der „Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030“ wurden entsprechende Kompetenzen in Deutschland weiter gestärkt.

In Europa hat sich das BMBF beispielsweise am ERA-Net „SUStainable FOOD production and consumption“ (SUSFOOD) beteiligt. Hier wurden Forschungsprojekte unterstützt, die auf eine nachhaltige Lebensmittelproduktion sowie die Reduzierung von Umweltbelastungen und von Nahrungsmittelverlusten abgezielt haben. Des Weiteren ging es um eine gesicherte Versorgung und eine hohe Qualität von Lebensmitteln. Bis Ende 2014 wurden insgesamt zwölf internationale Forschungsverbünde mit deutscher Beteiligung gefördert, in denen u. a. Fragen zur Steigerung der Ressourceneffizienz in der Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln, zu innovativen technologischen Ansätzen oder zu Verbraucherverhalten erforscht wurden.

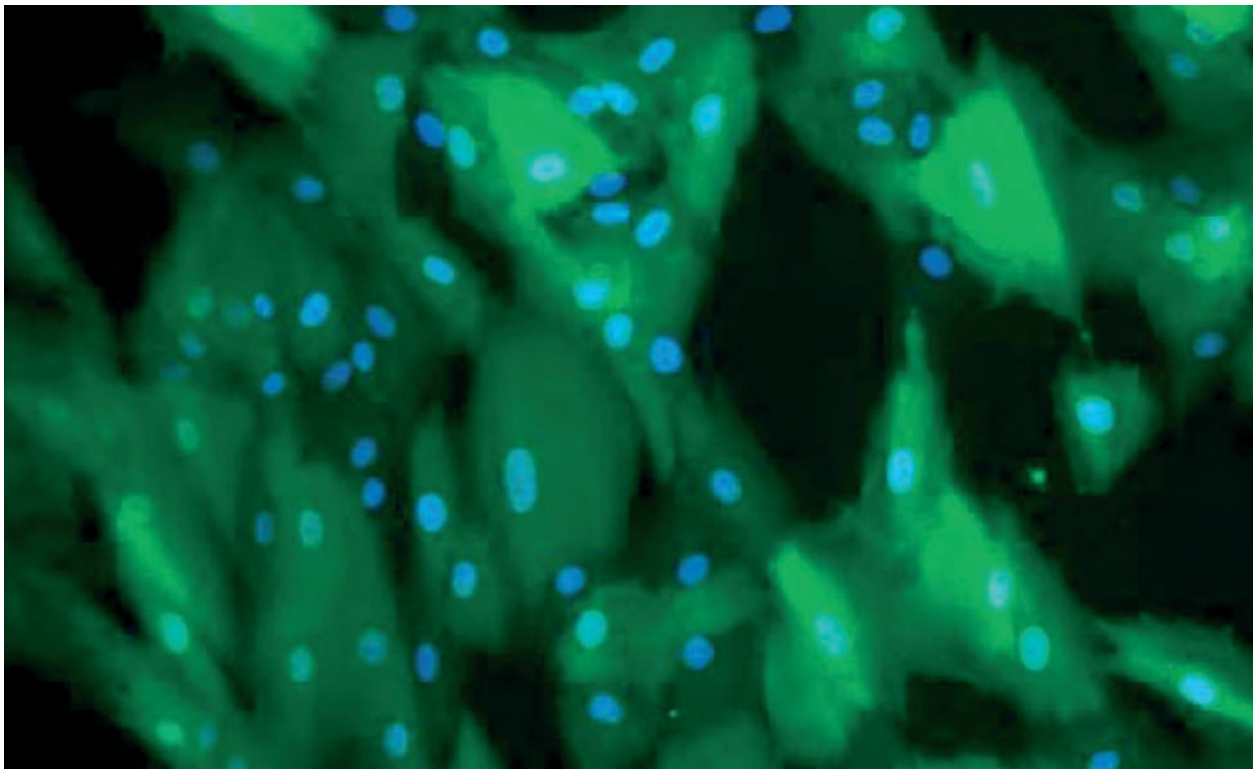
Biobasierte Inhaltsstoffe

Der technologische und wissenschaftliche Fortschritt in den Biowissenschaften – und hier vor allem in der Molekularbiologie und den Bioanalyseverfahren – ermöglicht es, komplexe biologische Netzwerke und Systeme zu identifizieren und zu verstehen. Auf dieser Grundlage können biologische Produktionssysteme entwickelt werden, die sich durch ein neuartiges Substratspektrum, eine erhöhte Produktvielfalt oder eine hohe Produktionseffizienz auszeichnen. Biologische Ressourcen können so als biochemische „Fabriken“ für die Erzeugung maßgeschneiderter Inhaltsstoffe von hoher Qualität genutzt werden. Bei der Produktion von Lebensmittelinhaltsstoffen kommt dieses Prinzip vielfach zur Anwendung. So wird unter Zuhilfenahme von Mikroorganismen Bier gebraut, Wein oder Käse hergestellt. Auch viele Geschmacksaromen werden mithilfe von Mikroben produziert. Gleiches gilt für weitere nützliche Moleküle wie Enzyme – die beispielsweise in der Backindustrie für eine stabile Brotkruste sorgen. Sie sind biobasierte Multitalente,

die dank molekularbiologischer Erkenntnisse inzwischen in großer Zahl in Stahlfermentern hergestellt werden können. Indem immer komplexere und aufwendigere Synthese- bzw. Prozessstufen in biobasierte Produktionseinheiten verlagert werden, können wertvolle Inhaltsstoffe – beispielsweise für Lebensmittel – immer kostengünstiger produziert werden. Dies gilt auch für Produkte aus Pflanzen, Algen oder Mikroorganismen, die in ihrer Herstellung Vorteile gegenüber bisherigen Substanzen bieten, etwa mit Blick auf den Umweltschutz. Um diese Entwicklung voranzutreiben, hat das BMBF im Jahr 2016 die Fördermaßnahme „Maßgeschneiderte biobasierte Inhaltsstoffe für eine wettbewerbsfähige Bioökonomie“ gestartet. Diese ist nicht ausschließlich auf den Lebensmittelsektor fokussiert, sondern auch für andere Industrien relevant. Die Fördermaßnahme wurde bewusst übergreifend konzipiert, denn bestimmte Technologien und Verfahren lassen sich sowohl für den Ernährungsbereich als auch für andere Anwendungszwecke nutzen. Daher gibt es im Bereich der Lebensmittelinnovationen Überschneidungen mit dem Handlungsfeld „Nachwachsende Rohstoffe industriell nutzen“ (siehe S. 23). So fokussiert beispielsweise eine der im Rahmen der „Innovationsinitiative industrielle Biotechnologie“ (siehe Kasten S. 25) geförderten strategischen Allianzen – das „Natural Life Excellence Network 2020 – NatlifE 2020“ – auf die Entwicklung neuartiger natürlicher Lebensmittelzusätze.

Alternative Proteinquellen im Blick

Angesichts einer zunehmenden Nachfrage nach vegetarischen und veganen Lebensmitteln ist die Suche nach alternativen Proteinquellen ein wichtiges Forschungsthema. Um den Verbrauch von tierischen Eiweißen zu senken und die heimische Landwirtschaft nachhaltiger zu gestalten, rücken Eiweißpflanzen wie Lupinen, Soja oder heimische Leguminosen wie Erbsen oder Ackerbohnen zunehmend ins Blickfeld. Im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ (BÖLN) wurden Strategien erprobt, mit denen sich der Anbau solcher Pflanzen optimieren lässt. Im Jahr 2012 hat das BMEL zudem die Eiweißpflanzenstrategie aufgelegt, um weitere Vorhaben zu fördern.



Geschmackszellen unter dem Mikroskop: Forschende der BMBF-geförderten Innovationsallianz „NatLife“ suchen nach neuen Inhaltsstoffen für Lebensmittel.

Handlungsfeld: Nachwachsende Rohstoffe industriell nutzen

Noch sind Erdöl und Erdgas die wichtigsten Rohstoffe der Industrie, doch der Wandel in Richtung Nachhaltigkeit hat in den vergangenen Jahren begonnen. Nachwachsende Rohstoffe werden dabei nicht mehr nur als Ersatz fossiler Ressourcen, sondern als Wettbewerbsvorteil verstanden, wenn hierdurch innovative Produkte mit neuen Eigenschaften entwickelt werden können. Die industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe – unter Berücksichtigung des Primats der Ernährungssicherung (siehe S. 15) – ist daher ein zentraler Treiber der Bioökonomie. Zunehmend wird hierbei das große Potenzial der Verwertung bislang ungenutzter Nebenströme oder Rest- und Abfallstoffe erschlossen. Gefragt sind effiziente und intelligente Verfahren und Technologien, um diese Biomasse als Rohstoff durch Kaskadennutzung bis hin zu Recyclingprozessen in einen nachhaltigen Stoffkreislauf einzubringen und die Wertschöpfung zu steigern.

Biomasse vielfältig nutzen

Eine in diesem Sinne verstandene umfassende Nutzung biologischer Ressourcen sowie der Aufbau neuer technischer Anlagen, die den Rohstoff Biomasse vielfältig verwerten, braucht gezielte Unterstützung. Denn solche Ansätze können zwar in der Regel maßgeblich dazu beitragen, klimaschädliche CO_2-Emissionen zu verringern, sie sind gleichzeitig aber oft aufwändiger und teurer als herkömmliche Verfahren. Wirtschaftlich vielversprechender ist es daher, Prozessinnovationen vermehrt mit Produktinnovationen zu verknüpfen. Diese Entwicklung wurde im Rahmen der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ gezielt vorangetrieben. So wurde seit 2012 der „Spitzencluster BioEconomy“ (siehe S. 24) unterstützt, um in Mitteldeutschland den Aufbau neuer Bioraffinerie-Konzepte am Chemiestandort Leuna zu realisieren. Der Standort wurde durch den Bund, das Land Sachsen-Anhalt und die Fraunhofer-Gesellschaft mit Fördermitteln unterstützt. Das BMBF hat 40 Millionen Euro im Rahmen der Spitzencluster-Förderung zur Verfügung gestellt, weitere erhebliche Finanzmittel für das Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse (CBP) sind durch das BMEL und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit (BMUB) geflossen. Im Fokus des CBP steht die branchenübergreifende Nutzung des Rohstoffs Holz. Ziel ist es, ein wirtschaftlich tragfähiges Anlagenkonzept zum Aufschluss von Buchen- und Pappelholz sowie die Koppel- und Kaskadennutzung von Buchholzreststoffen zu entwickeln. Die Forschungsaktivitäten im Spitzencluster beziehen sich darüber hinaus auf innovative werkstoffliche Nutzungen, die Herstellung von Chemiegrundstoffen und innovativen Materialien aus Biomasse sowie die energetische Nutzung von Reststoffen.

Spitzencluster BioEconomy stärkt Bioökonomie-Standort in Mitteldeutschland

Der Spitzencluster BioEconomy hat sich zum Ziel gesetzt, die Wirtschaftsentwicklung der Region im Kontext der Bioökonomie voranzutreiben und neue Wachstumsimpulse zu schaffen. Dabei soll die Ressource Biomasse möglichst intelligent genutzt werden, ein Fokus liegt auf Ressourcen wie Holz, für die es keine konkurrierende Nutzung in der Nahrungs- und Futtermittelindustrie gibt. Ziel des Clusters ist es, regional starke Branchen wie die Forstwirtschaft, die holzverarbeitende Industrie, aber auch die Chemie- und Kunststoffindustrie sowie die Bioenergie neu miteinander zu verknüpfen. Insgesamt 60 Partner aus der Region bündeln hier ihre Kompetenzen, um rund um das heimische Buchenholz eine optimale wirtschaftliche Verwertungskette aufzubauen. Zu den Industriepartnern des Clusters zählen große Konzerne wie Linde und Schüco, aber auch Mittelständler wie Tecnaro oder Forschungseinrichtungen wie das Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ). Auch die französische Firma Global Bioenergies hat sich am Standort angesiedelt, um hier in einer Pilotanlage den als Chemiegrundstoff begehrten, gasförmigen Kohlenwasserstoff Isobuten aus biologischen Ressourcen zu produzieren. Gleichzeitig wird der Fachkräftepool der Region für die Bioökonomie weiter gestärkt. Im Ergebnis soll sich dadurch die Wettbewerbsposition von Mitteldeutschland langfristig verbessern.

Rohstoffe branchenübergreifend nutzen

Die Förderung in der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ zielte zudem darauf ab, die Nutzung biologischer Ressourcen – vorzugsweise von Rest- oder Abfallstoffen – über einzelne Branchengrenzen hinweg zu etablieren. Mit der 2011 gestarteten „Innovationsinitiative industrielle Biotechnologie“ hat das BMBF Fördermittel von bis zu 100 Millionen Euro für mehrere strategische Allianzen entlang von Wertschöpfungsketten bereitgestellt, die Projekte aus diesem Umfeld anstoßen wollen (siehe Kasten S. 25). Die Initiative ist dabei eine bundesweite Ausweitung der vorangegangenen Fördermaßnahme „BioIndustrie2021“, in der vor allem regionale Strukturen und Kompetenzen in der industriellen Biotechnologie ausgebaut wurden.

Hightech-Werkzeuge für die biobasierte Produktion der Zukunft

Wer biologische Ressourcen in industrielle Prozesse einbinden will, ist auf ein breites Spektrum an Hightech-Werkzeugen angewiesen. Diese können sowohl aus den ingenieurwissenschaftlichen Gebieten der Verfahrenstechnik und des Anlagen- und Maschinenbaus als auch aus den Biowissenschaften, etwa der Molekularbiologie und der Biotechnologie, stammen. Neben den schon heute eingesetzten Methoden und Verfahren arbeiten Forscherinnen und Forscher auch an neuen Ideen, wie sich Biologie und Technik für die biobasierte Produktion von morgen stärker verbinden lassen. Im Rahmen der 2010 gestarteten BMBF-Initiative „Nächste Generation biotechnologischer Verfahren – Biotechnologie 2020+“ wird zum Beispiel versucht, biologische Vorgänge zur Stoff- und Energieumwandlung nachzuahmen, indem Ingenieur- und Lebenswissenschaften zusammengeführt werden. Ob mikrobielle Brennstoffzelle, künstliche Photosynthese oder universeller Produktionsorganismus – es gibt bereits viele Ideen für die industrielle Produktion der Zukunft. Knapp 50 Projekte zu Basistechnologien wurden bislang mit rund 97 Millionen Euro durch das BMBF gefördert. Dazu zählen auch Großprojekte der Forschungsorganisationen, die ebenfalls anteilig vom BMBF unterstützt werden. Des Weiteren wird seit 2012 alle zwei Jahre ein Forschungspreis an Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler mit besonders zukunftsträchti-

gen und visionären Projekten vergeben. Mithilfe der Fördergelder können sich die Preisträger eine eigene Forschungsgruppe finanzieren.

Transfer vom Labor in Richtung Wirtschaft

Damit gute Ideen vom Labor in den Markt gelangen, bedarf es zielgerichteter Fördermaßnahmen, die den Technologietransfer aus der Wissenschaft heraus unterstützen, aber gleichzeitig eng ans akademische Umfeld angebunden sind. Mit dem Ideenwettbewerb „Neue Produkte für die Bioökonomie“ hat das BMBF hierfür eine unkomplizierte Fördermöglichkeit mit niedriger Eintrittsschwelle geschaffen, insbesondere für originelle und neuartige Ideen der industriellen Biotechnologie. In den Ideenwettbewerb können Produktvisionen Eingang finden, die beispielsweise in der Initiative „Nächste Generation biotechnologischer Verfahren – Biotechnologie 2020+“ oder in anderen Kreativformaten des BMBF wie der „Innovationsakademie Biotechnologie“ entwickelt wurden bzw. werden. Auch die „Gründungsoffensive Biotechnologie“ (GO-Bio) zielt als Querschnittsaktivität der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ in Richtung Technologietransfer (siehe auch S. 29). Sie richtet sich jedoch an fortgeschrittene Forscherteams, die eine biowissenschaftliche Idee konkret in ein Gründungsvorhaben überführen wollen.

Neben national orientierten Maßnahmen wurde im Rahmen der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ auch die internationale Vernetzung der Akteure vorangetrieben. Verbundvorhaben zwischen Wissenschaft und Wirtschaft werden bereits seit 2006 im Rahmen der europäischen Initiative „ERA-Net Industrial Biotechnology“ gefördert – eine gemeinsame Initiative von 19 Forschungsförderorganisationen in 13 Ländern mit Aktivitäten in der industriellen Biotechnologie. Inzwischen sind sieben gemeinsame Ausschreibungsrunden erfolgt.

Nutzungspfade mit höherer Wertschöpfung vorantreiben

Nachwachsende Rohstoffe nehmen auch beim BMEL eine herausragende Rolle ein. Der Thematik ist ein eigenes Förderprogramm gewidmet, das 2015 in einer Neufassung veröffentlicht wurde. Im Mittelpunkt steht hier die gezielte Förderung anwendungsori-

Die Innovationsinitiative industrielle Biotechnologie

Die „Innovationsinitiative industrielle Biotechnologie“ wurde im Jahr 2011 gestartet. Im Mittelpunkt stehen strategische Allianzen unter Führung von Unternehmen, die das Potenzial der industriellen Biotechnologie für den Klima- und Ressourcenschutz erschließen wollen. Mit einem Budget von bis zu 100 Millionen Euro werden sieben Konsortien gefördert. Das Themenspektrum ist divers und zeigt die Vielfalt an Innovationen in der Bioökonomie. So beschäftigt sich die Allianz „Wissensbasierte Prozessintelligenz“ mit neuen Ansätzen zur onlinebasierten Kontrolle der Prozessqualität in Bioreaktoren. Die Allianz „TeFuProt“ will hochwertige technische Eiweißbausteine aus Rapsschrot gewinnen, um daraus Lacke und Farben herzustellen. Die Allianz „ZeroCarb FP“ konzentriert sich auf Kohlenstoff aus Rest- und Abfallstoffströmen, mit denen sich etwa Zusätze für Hightech-Öle produzieren lassen. Das Potenzial von Enzymen weiter erschließen will die Allianz „Funktionalisierung von Polymeren (FuPol)“. Hier sollen innovative Produkte für die Textilwirtschaft sowie für die Bauchemie entstehen. In der Allianz „GOBI“ gehen die Firmen auf die Suche nach positiv wirkenden Bakterien zur Herstellung bioaktiver Produkte in der Futtermittel-, Gesundheits- und Pharmaindustrie. Gemeinsam sollen auf diese Weise biobasierte Alternativen zu herkömmlichen Antibiotika gefunden werden.

entierter Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, die neue Nutzungspfade mit einem höheren Wertschöpfungspotenzial stärker ins Blickfeld nehmen. Die Projekte sollen nicht mehr nur dem Umwelt-, Ressourcen- und Klimaschutz und der Stärkung der Land- und Forstwirtschaft dienen, sondern auch eine sozialverträgliche Bioökonomie und den Erhalt der Biodiversität befördern. Recycling, Kaskadennutzung und integrierte Nutzungskonzepte wie Bioraffinerien, aber auch Effizienz und Wirtschaftlichkeit werden noch stärker betont. Zu den Schwerpunkten zählt unter anderem ein nachhaltiges Stoffstrommanagement, die besondere Berücksichtigung der Ressource Wasser sowie die dezentrale Erzeugung von Wertstoffen in aquatischen Systemen.

Anpassung der Rohstofflieferanten erforderlich

Die aktuellen Entwicklungen verdeutlichen, dass insbesondere die branchenübergreifende industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe Auswirkungen darauf hat, wie sich beispielsweise die Landwirtschaft in diesem Zusammenhang als Rohstofflieferant der Zukunft weiterentwickeln muss. Um diesen Herausforderungen gerecht zu werden, hat das BMBF im Jahr 2015 den Strategieprozess „Agrarsysteme der Zukunft“ gestartet (siehe Handlungsfeld „Agrarproduktion nachhaltig gestalten“, S. 18).

Innovationsbündnisse gesucht

Darüber hinaus hat das BMBF im Herbst 2016 den Wettbewerb „Innovationsräume Bioökonomie“ ausgeschrieben. Gesucht werden Innovationsbündnisse, in denen Partner aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft Ideen für die Bioökonomie branchenübergreifend entwickeln und umsetzen. Für die Innovationsraum-Konzepte, die in einem mehrstufigen Prozess ausgewählt werden, steht ein Förderbudget von jeweils bis zu 20 Millionen Euro über fünf Jahre zur Verfügung. Ziel des neuen Förderformats ist es, eine Innovationskultur zu schaffen, die neue Formen der Zusammenarbeit auf dem Feld der biobasierten Wirtschaft definiert, gestaltet und aufbaut. Die Innovationsräume sollen allen Akteuren Freiräume schaffen, um Ideen und Vorhaben leichter anzukurbeln und umzusetzen. Hier können Partner aus Hochschulen und Universitäten mit Vertretern der Wirtschaft in Kontakt treten, um Ideen zu präsentieren. Im Gegenzug erhalten Unternehmen frühzeitig einen Einblick in neue wissenschaftlich-technologische Entwicklungen.

Am ehemaligen Chemiestandort Leuna ist mit dem Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse (CBP) eine Bioraffinerie entstanden, in der der Rohstoff Holz auf verschiedene Weisen zu biobasierten Wertstoffen verarbeitet werden kann.

Handlungsfeld: Energieträger auf Basis von Biomasse ausbauen

Eine zentrale Herausforderung der Zukunft besteht darin, den hohen Energiebedarf der Wirtschaft im Einklang mit dem Schutz des Klimas und der Sicherung natürlicher Rohstoffreserven zu gewährleisten. Auch in Deutschland gewinnen Energieträger aus Biomasse als Teil des Energiemixes an Bedeutung. Als biobasierte Energieträger werden gasförmige, flüssige und feste Brennstoffe zur Gewinnung von Wärme, Strom und Treibstoffen verstanden. Sie tragen im Rahmen regionaler Versorgungskonzepte zur einheimischen Wertschöpfung bei und können Arbeitsplätze in der Land- und Forstwirtschaft sowie in der Industrie schaffen. Unter dem Dach des Handlungsfeldes „Energieträger auf Basis von Biomasse ausbauen“ hat sich die „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ dafür eingesetzt, Bioenergie international wettbewerbsfähiger, klima-, natur- und umweltfreundlicher als heute zu erzeugen.

Heimische Biomasse wettbewerbsfähig machen

Mit dem Ziel, die Potenziale der Bioenergie verstärkt zu nutzen, sind große Forschungsherausforderungen verbunden. Nur mithilfe neuester Technologien und Erkenntnisse, insbesondere auf den Gebieten der Systembiologie, der Genomforschung und der Biotechnologie, können landwirtschaftliche Rohstoffe effizienter eingesetzt werden. Dies ist eine wichtige Grundlage, um Energie aus heimischer Biomasse international wettbewerbsfähig zu erzeugen sowie substanziell und nachhaltig zu nutzen. Diesen Forschungs- und Entwicklungsbedarf hat die Fördermaßnahme „BioEnergie 2021 – Forschung für die Nutzung pflanzlicher Biomasse“ aufgegriffen. Sie zielte darauf ab, die Technologieführerschaft Deutschlands in den verschiedenen Wertschöpfungsketten der Bioenergie-Erzeugung zu erhalten, weiterzuentwickeln und auszubauen. Gefragt waren unterschiedliche Nutzungskonzepte, die branchenübergreifend angesiedelt sind (z.B. Energie, Verkehr und Chemie). Eine enge interdisziplinäre Verzahnung von Pflanzenzüchtung und Pflanzenbiotechnologie mit industrieller Biotechnologie, chemisch-physikalischen Konversionsprozessen, Aufbereitungstechnologien sowie mit nachgelagerten Anwenderbranchen sollte dabei den Technologietransfer verbessern, das Verwendungsspektrum erweitern und die Effizienzsteigerung beschleunigen.

Um das zu erreichen, wurden die drei Module der Maßnahme als gemeinsame Aktivität des „Energieforschungsprogramms“ und der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ konzipiert. Der Fokus der Projektförderung im Rahmen des Energieforschungsprogramms lag auf der Bioenergiekonversion und hier insbesondere auf der Biogasbereitstel-

lung. 48 Vorhaben mit einem Gesamtfördervolumen von mehr als 25 Millionen Euro wurden bis zum Ende dieser Maßnahme im Mai 2015 gefördert. Durch die Nutzung unspezifischer Biomasse, inklusive Rest- und Abfallstoffe, für die Produktion von Biokraftstoffen wurde dazu beigetragen, die Konkurrenz zwischen Ernährung und stofflicher bzw. energetischer Nutzung in einigen Bereichen aufzulösen.

Energiepflanzen und Reststoffe nutzen

Des Weiteren hat eines der Module gezielt Forschungsaspekte rund um die Nutzung und Optimierung von Energiepflanzen adressiert, die auch auf für Nutzpflanzen schwierigen Standorten wachsen können. Außerdem wurden Nachwuchsforscher darin unterstützt, ganzheitliche Konzepte für die Nutzung der Bioenergie der Zukunft zu entwickeln. Für diese Bereiche wurden von 2010 bis 2015 weitere rund 25 Millionen Euro an Fördergeldern bereitgestellt. Die Erkenntnisse aus diesen Projekten fanden zudem Eingang in die BMBF-Initiative „BioProFi – Bioenergie – Prozessorientierte Forschung und Innovation“, die noch bis 2017 läuft. Die thematischen Schwerpunkte liegen hier darauf, Reststoffe so optimal wie möglich zu nutzen und Biogasanlagen verfahrenstechnisch so weiterzuentwickeln, dass eine Optimierung der lastabhängigen Einspeisung ins Stromnetz erreicht wird.

Effiziente Nutzungskaskaden vorantreiben

Über das Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“ unterstützt auch das BMEL die Bioenergieförderung als Beitrag zur Energiewende in den Konversionspfaden Strom, Wärme und Kraftstoffe. Im Fokus stehen dabei vorrangig Effizienzverbesserungen in biogenen Wertschöpfungsketten, technische Anwendungen sowie praxistaugliche Nutzungskaskaden. Ein Schwerpunkt der Förderung zielt beispielsweise auf Forschungs- und Entwicklungsarbeiten ab, die sich verstärkt mit einer Kopplung von energetischer und stofflicher Nutzung beschäftigen und den Einsatz von Nebenprodukten und Reststoffen stärker in Betracht ziehen. Darüber hinaus soll erreicht werden, dass Bioenergie langfristig noch besser in regionale und überregionale Energie-(infrastruktur-)systeme integriert wird.

In der Bioraffinerie in Straubing wird Ethanol als Biokraftstoff und für andere industrielle Anwendungen gewonnen. Als Rohstoff dient Stroh.

Transfer in die Praxis beschleunigen

Die deutsche Industrie bleibt nur dann wettbewerbsfähig, wenn sie ambitioniert forscht und kontinuierlich in die Entwicklung neuer Verfahren, Technologien und Produkte investiert. Der innovative Mittelstand ist in dieser Hinsicht ein zentraler Treiber. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sind in der biologischen Spitzenforschung Vorreiter des technologischen Fortschritts. Mit ihren biobasierten Verfahren sowie ihren innovativen Produkten und Dienstleistungen legen sie die Basis für ein nachhaltiges Wirtschaften. Die gezielte Förderung des forschenden Mittelstandes nimmt in der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ als handlungsfeldübergreifende Querschnittsaktivität eine zentrale Rolle ein und flankiert das 2016 vom BMBF veröffentlichte Zehn-Punkte-Programm „Vorfahrt für den Mittelstand“.

Ausgründungen den Weg ebnen

Motiviert durch die abnehmenden Gründungszahlen im Hightech-Sektor sowie durch knappes privates Risikokapital hat das BMBF bereits im Jahr 2005 die „Gründungsoffensive Biotechnologie – GO-Bio“ gestartet. Im Fokus der Maßnahme stehen gründungsbereite Forscherteams aus Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Kliniken, denen die Möglichkeit gegeben werden soll, technisch anspruchsvolle, biowissenschaftliche Forschungsthemen mit hohem Innovationspotenzial weiterzuentwickeln und einer wirtschaftlichen Verwertung zuzuführen. Im Ergebnis dieser Validierungsförderung sollen tragfähige Firmengründungen realisiert werden. Seit dem Start gab es bisher sieben Auswahlrunden bei GO-Bio, 50 Teams wurden bisher unterstützt. Im Dezember 2016 wurde die mittlerweile achte GO-Bio-Runde gestartet. Das Gesamtfördervolumen beträgt über 150 Millionen Euro.

Förderung des innovativen Mittelstandes

Die Umsetzung kostenintensiver und risikoreicher Projekte in Forschung und Entwicklung ist nicht nur für junge Gründer, sondern auch für KMU eine Herausforderung. Mit „KMU-innovativ: Biotechnologie – BioChance“ wird der innovative Mittelstand der Biotechnologie-Branche – ein wichtiger Treiber für die Bioökonomie – gezielt adressiert. Die Maßnahme bietet Firmen die Möglichkeit, ein risikoreiches F&E-Projekt in Richtung Markt zu entwickeln. Dies ist beispielsweise für junge Unternehmen interessant. Älteren Firmen verschafft die Fördermaßnahme wiederum den nötigen Freiraum, um sich neuen Themen und Märkten zu öffnen. „KMU-innovativ“ ist aber auch ein Instrument, um KMU verschiedener Branchen zusammenzuführen oder gänzlich neue Produkte zu entwickeln. Seit 2007 fanden 19 Ausschreibungsrunden statt. In zehn Jahren wurden etwa 260 Projekte mit mehr als 230 Millionen Euro unterstützt. Die Maßnahme „European Network of Transnational collaborative RTD for SME’s projects in the field of Biotechnology – EuroTransBio“ flankiert „KMU-innovativ: Biotechnologie – BioChance“ auf der transnationalen Ebene.

Gesellschaftlichen Wandel begleiten und verstehen

Die Bioökonomie leistet einen wichtigen Beitrag zur Ernährungssicherung, zum Klimaschutz und zur nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen. Aufgrund dieser Komplexität reicht sie in nahezu alle Lebens- und Wirtschaftsbereiche hinein. Im Rahmen eines gesamtgesellschaftlichen Wandels müssen neben den technologischen und naturwissenschaftlichen Innovationen auch politische, soziale und ökonomische Faktoren berücksichtigt werden. Eine biobasierte, nachhaltige Wirtschaft kann nur dann realisiert werden, wenn sich alle gesellschaftlichen Gruppen gemeinsam über die unterschiedlichen Perspektiven und Interessen verständigen.

Der gesellschaftliche Wandel in Richtung nachhaltige Bioökonomie hat begonnen und nimmt immer mehr Fahrt auf. Die damit zusammenhängenden Forschungs- und Entwicklungsaufgaben wurden maßgeblich durch die „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ mitbestimmt (siehe Kapitel „Innovationen für eine biobasierte Wirtschaft“, S. 12). Die vergangenen sechs Jahre haben gezeigt: Um die ambitionierten Ziele der Bioökonomie zu erreichen, ist die Unterstützung aller Beteiligten notwendig. Gerade weil eine solch tiefgreifende Transformation kein abstrakter theoretischer Prozess ist und alle gesellschaftlichen Akteure betrifft, ist ihre Einbindung so wichtig. Nur wenn breite Bevölkerungsgruppen bereit sind, die angestoßenen Veränderungen mitzutragen, wird die Bioökonomie in Deutschland vorankommen. Vor diesem Hintergrund ist es entscheidend, das Konzept der Bioökonomie noch stärker als bisher in die öffentliche Wahrnehmung zu rücken und eine faktenbasierte Auseinandersetzung zu ermöglichen.

Auswirkungen des bioökonomischen Wandels untersuchen

Die „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ hat hier in Pionierarbeit einen wichtigen Beitrag geleistet. Durch die Förderung zahlreicher naturwissenschaftlicher Projekte von der Agrarforschung bis zur Chemie und Verfahrenstechnik hat sie intensive Fachdebatten um technische Lösungsansätze für zentrale gesellschaftliche Herausforderungen angestoßen. Darüber hinaus wurde aber auch ein Fundament für die notwendige Debatte in den Sozialwissenschaften gelegt. So wurden Forschungsarbeiten

zu sozioökonomischen Fragestellungen gestartet, die den Transformationsprozess in Richtung biobasierte Wirtschaft aus sozialer, wirtschaftlicher und politischer Perspektive wissenschaftlich untersuchen. Das Gelingen der Bioökonomie ist von einem umfassenden Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft, Technik, Wirtschaft und Ökologie abhängig. Nur wenn diese komplexen Zusammenhänge verstanden werden, können politische Weichenstellungen entsprechend sinnvoll umgesetzt werden.

Zielkonflikte diskutieren

Eine zentrale Förderaktivität in diesem Zusammenhang ist das Konzept „Bioökonomie als gesellschaftlicher Wandel“ das im Rahmen der Halbzeitkonferenz Bioökonomie im Jahr 2014 erstmals vorgestellt wurde. Unter diesem Dach unterstützt das BMBF Forschungsarbeiten in den Sozial-, Politik- und Wirtschaftswissenschaften, um die bisher erst in Ansätzen erkennbaren gesellschaftlichen Auswirkungen des bioökonomischen Wandels zu beleuchten und ganzheitliche Konzepte für eine sinnvolle Begleitung und Steuerung des Transformationsprozesses zu entwickeln. Ein Schwerpunkt der BMBF-geförderten Forschungsvorhaben liegt beispielsweise auf Zielkonflikten sowie auf sozialen Verteilungsfragen, die durch den biobasierten Strukturwandel auftreten. So können Landnutzungskonflikte entstehen, sobald eine steigende Nachfrage nach Biomasse mehrere Nutzungsmöglichkeiten zulässt, bestehende Anbauflächen aber begrenzt sind. Diese Herausforderung muss dann nicht nur aus technologischer, sondern auch aus ökologischer und sozialer Perspektive betrachtet werden. Obwohl die „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ klar Position bezüglich des Vorrangs der Ernährungssicherung bezieht, treten immer wieder Konflikte um die konkrete Ausgestaltung von Anbauflächen und die Bedeutung einzelner nachwachsender Rohstoffe auf. Auf internationaler Ebene – etwa in Schwellen- und Entwicklungsländern – sind die Ursachen für Konflikte oft noch komplexer. Hier greifen häufig lokale, regionale und globale Faktoren ineinander, die zusammen betrachtet werden müssen.

Fundierte öffentliche Debatte ermöglichen

Eine zentrale Voraussetzung für den weiteren Aufbau einer biobasierten Wirtschaft sind zuverlässige Daten, die Aussagen über den aktuellen Status möglichst aller relevanten Akteure und Entwicklungen in der Bioökonomie erlauben. So liefert die sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Forschung einen wichtigen Input für das im Jahr 2016 unter dem Dach der „Nationalen Politikstrategie Bioökonomie 2030“ gestartete

Sobald eine steigende Nachfrage nach Biomasse mehrere Nutzungsmöglichkeiten zulässt, können Landnutzungskonflikte entstehen. Für die deutsche Bundesregierung hat die Ernährungssicherung Priorität.

Bioökonomie-Monitoring – etwa wenn es darum geht, direkte und indirekte Effekte der Bioökonomie im Kontext von Nachhaltigkeitsbilanzierungen zu erfassen. Hierzu hat das BMBF eine entsprechende Fördermaßnahme gestartet. Durch das BMEL und das BMWi werden ebenfalls Studien zum Bioökonomie-Monitoring finanziert.

Gesellschaft aktiv beteiligen

Trotz der großen politischen Unterstützung, mit der einer biobasierten Wirtschaft in Deutschland der Boden bereitet wird, sind die Bioökonomie als solche sowie ihre Methoden und Teilbereiche noch weiten Teilen der Bevölkerung unbekannt. Die Vision einer biobasierten Wirtschaft ist komplex und vielfach erklärungsbedürftig. Mit dem Bioökonomierat steht der Bundesregierung ein interdisziplinäres Expertengremium beratend zur Seite (siehe Kasten S. 33), das mittels eigener Veranstaltungsreihen einen offenen Dialog mit der Gesellschaft führt, Empfehlungen für die Politik erarbeitet und eine Vernetzung auf internationaler Ebene vorantreibt (siehe Kapitel „Internationale Vernetzung vorantreiben“, S. 34). Klar ist: Gesellschaftlicher Dialog und ein Verständnis für die Herausforderungen der Bioökonomie spielen eine entscheidende Rolle für die Nachfrage nach neuen Produkten und Dienstleistungen und den damit verbundenen technologischen Entwicklungen. Nur wenn Bürger aktiv in die Gestaltung des gesellschaftlichen Wandels einbezogen werden, hat die biobasierte Wirtschaft eine Chance.

Mit der Halbzeitkonferenz Bioökonomie, die das BMBF im Sommer 2014 in Berlin veranstaltet hat, wurde gemeinsam mit den beteiligten Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik eine erste Bilanz der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ gezogen. Der zu diesem Anlass vorgestellte „Wegweiser Bioökonomie“ hat die weitere Förderpolitik des BMBF konkretisiert. Gleichzeitig bot die Veranstaltung ein Forum, um über aktuelle Herausforderungen einer biobasierten Wirtschaft in Deutschland zu diskutieren.

Auf der Grünen Woche 2017 informierte der Bioökonomierat über nachhaltige Produkte im Alltag.

Neue Formate zur Kommunikation entwickeln

Mit dem Ziel, eine fundierte gesellschaftliche Debatte über die konkrete Ausgestaltung der Bioökonomie anzustoßen, hat das BMBF im Jahr 2016 die Maßnahme „Neue Formate der Kommunikation und Partizipation in der Bioökonomie“ gestartet. Es sollen – wissenschaftlich fundiert – neuartige Formate, Instrumente und Methoden zur Kommunikation entwickelt und erprobt werden, die dazu beitragen, möglichst breite Teile der Gesellschaft stärker einzubinden und/oder bürgerschaftliches Engagement zu stärken. Eine besondere Herausforderung liegt dabei im Umgang mit der Vielschichtigkeit, der Abstraktheit, der Offenheit der Entwicklung und dem teilweise kontroversen Charakter der Bioökonomie. Die durchgeführten Maßnahmen sollen begleitend wissenschaftlich evaluiert werden, um ausgehend vom Bereich der Bioökonomie Erfolgsfaktoren von innovativen Kommunikations- und Partizipationskonzepten zu erarbeiten. Langfristig sollen die hier gewonnenen Erkenntnisse auch für andere Wissensbereiche genutzt werden.

Die Verbesserung des gesamtgesellschaftlichen Dialogs zu den Potenzialen einer nachhaltigen Bioökonomie ist explizites Ziel des Förderprogramms „Nachwachsende Rohstoffe“ des BMEL. Hier sollen langfristig die Potenziale, aber auch die Stärken und Schwächen biobasierter Produkte und Energieträger gemeinsam mit Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft diskutiert und kritisch beleuchtet werden. Im Vordergrund stehen Maßnahmen zur Information und zur Akzeptanzbildung sowie vorbereitende wissenschaftliche Untersuchungen und Strategieentwicklungen, um den Ausbau einer nachhaltigen Bioökonomie sinnvoll zu begleiten. Das BMEL hat zum Thema „Gesellschaftlicher Dialog Bioökonomie“ im Oktober 2015 einen Expertenbeirat einberufen. Dieser soll dem BMEL mit Know-how zum gesellschaftlichen Dialog zur Seite stehen und bei Begutachtungen von Kommunikationsprojekten hinzugezogen werden.

Aktuelle Informationen und Hintergründe liefern

Die genannten Kommunikationsaktivitäten der Ministerien werden ergänzt durch ein umfassendes Informationsangebot auf dem Internetportal bioökonomie.de, das im Auftrag des BMBF tagtäglich Wissenswertes rund um das Thema Bioökonomie für Akteure aus Wissenschaft und Wirtschaft sowie die interessierte Öffentlichkeit bereithält. In Nachrichten, Interviews, Porträts und Filmen wird über aktuelle Trends berichtet. Dossiers und Erfolgsbeispiele aus der Förderung liefern Einblicke in politische Aktivitäten der Bundesregierung. In zahlreichen Datenbanken können sich Forscherinnen und Forscher über aktuell laufende Ausschreibungen informieren. Gleichzeitig wird die Bioökonomie in ihrer Breite auch für Laien veranschaulicht – mit Steckbriefen zu bereits verfügbaren biobasierten Produkten und Übersichten zu Bioökonomie-Trends in einzelnen Industriebranchen. Es gibt zudem einen Überblick über Bioökonomieaktivitäten in anderen Ländern. Zahlreiche Videos helfen auch Schülerinnen und Schülern sowie Lehrenden dabei, die Welt der Bioökonomie zu erkunden.

Der Bioökonomierat

Als unabhängiges Beratungsgremium der Bundesregierung wurde der Bioökonomierat erstmals 2009 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und das damalige Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) eingerichtet. Die 17 Mitglieder des Bioökonomierates decken mit ihrem Sachverstand das Thema Bioökonomie inhaltlich in der ganzen Breite ab und wurden 2012 in die zweite Amtsperiode berufen. Die Expertinnen und Experten suchen nach Wegen für nachhaltige Lösungen und stellen ihre Erkenntnisse in einen globalen Kontext. Der Rat führt einen offenen Dialog mit der Gesellschaft. Zudem gibt er Empfehlungen ab, wie Aus- und Weiterbildung sowie Forschung und Entwicklung optimal gefördert werden können. Die Tätigkeit des Rates orientiert sich sowohl an langfristigen Zielen als auch an aktuellen politischen Anforderungen. Das Gremium hat im Herbst 2016 Handlungsempfehlungen veröffentlicht, wie die Forschungsstrategie zur Bioökonomie langfristig weiterentwickelt werden soll.

Mehr Informationen: *www.biooekonomierat.de*

Internationale Vernetzung vorantreiben

Der Aufbau einer nachhaltigen Bioökonomie ist eine globale Herausforderung, die eine enge und effiziente internationale Zusammenarbeit voraussetzt. Dies gilt insbesondere mit Blick auf die ambitionierten Ziele der weltweiten Ernährungssicherung. Mit der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ hat Deutschland international Maßstäbe gesetzt. Langfristig setzt sich die Bundesregierung dafür ein, die Bioökonomie auch international als wichtigen Baustein der Innovations-, Nachhaltigkeits- und Klimapolitik zu verankern.

Deutschland hat mit der Umsetzung der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ auch auf internationaler Ebene ein Zeichen gesetzt. Nun gilt es, die nationalen Aktivitäten mit denen anderer Länder möglichst sinnvoll zu verschränken. Laut einer Studie des Bioökonomierates, einem Beratungsgremium der Bundesregierung (siehe Kasten S. 33), haben weltweit bislang 45 Länder die Bioökonomie in ihre politischen Strategien integriert und entsprechende Programme aufgelegt. Dies zeigt eindrücklich: Politiker und Unternehmer auf der ganzen Welt setzen auf grünes Wachstum, Ressourceneffizienz und eine nachhaltige biobasierte Wirtschaft – mit jeweils unterschiedlichen Schwerpunkten. Industrieländer in Europa und Nordamerika sehen die Bioökonomie vor allem als Chance, innovative biobasierte Produkte und Prozesse zu entwickeln und neue Märkte zu öffnen. Schwellenländer wie Brasilien investieren in den Aufbau ganzer Industriezweige auf der Basis nachwachsender Rohstoffe. Entwicklungsländern bietet sich wiederum die Chance zur Kooperation im Technologietransfer sowie in der wirtschaftlichen Teilhabe im Rahmen eines fairen internationalen Handels.

Internationale Forschungspartnerschaften

Auf der Ebene von Forschung und Entwicklung hat das BMBF die internationale Vernetzung deutscher Akteure in den letzten Jahren vorangetrieben – nicht nur auf europäischer Ebene, sondern weltweit. Mit der Fördermaßnahme „Bioökonomie International“ werden modellhafte Projekte internationaler Partnerschaften in Forschung und Entwicklung zur Bioökonomie unterstützt – über alle Handlungsfelder und Themenbereiche der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ hinweg und bevorzugt mit den Ländern Argentinien, Brasilien, Chile, China, Indien, Kanada, Malaysia,

Russland und Vietnam. Dabei sind neben den technologischen Fragestellungen und Entwicklungszielen auch sozioökonomische Aspekte von Bedeutung.

Europäisches Wirtschaftswachstum stärken

Auf politischer Ebene findet innerhalb Europas seit Jahren ein enger Austausch in der Bioökonomie statt. Mit der 2012 beschlossenen Strategie „Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe“ und einem zugehörigen Aktionsplan unterstützt die Europäische Union die rohstoffeffiziente und wettbewerbsfähige, biobasierte Wirtschaft. Im Jahr 2013 wurde eine Public-Private-Partnership namens „Bio-based-Industries“ (BBI) auf den Weg gebracht, die von der EuropäischenKommission und zahlreichen Vertretern europäischer Firmen getragen wird. Insgesamt 3,7 Milliarden Euro – darunter knapp eine Milliarde Euro von der Europäischen Kommission – stehen über eine Laufzeit von sieben Jahren (2013–2020) hinweg für Forschungsprojekte und Demonstrationsanlagen zur Verfügung. Beteiligt sind rund 140 Partner aus ganz Europa, darunter auch Konzerne, KMU sowie Cluster und Verbände aus Deutschland. Ziel ist es, vor allem Wertschöpfungsketten abseits der traditionellen Wege aufzubauen und neue Verwertungskonzepte für hiesige natürliche Ressourcen wie Holz oder für Abfall- und Reststoffe zu entwickeln. Derzeit werden die Bioökonomie-Aktivitäten der Europäischen Kommission neu justiert. Dem Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit und der Stärkung des innereuropäischen Know-hows – auch gegenüber der wachsenden Konkurrenz in anderen Nationen wie den USA oder China – gilt hier ein besonderer Fokus. Gleichzeitig wird beraten, wie die global verteilten Aktivitäten noch besser untereinander vernetzt und abgestimmt werden können. Denn so vielfältig die Strategien sind, so vielfältig ist auch das

Das international besetzte Steering Commitee definierte auf dem Global Bioeconomy Summit 2015 die Prioritäten für eine internationale Bioökonomie-Politik; siehe: http://gbs2018.com/fileadmin/gbs2015/Downloads/Communique_final_neu.pdf

Während des Global Bioeconomy Summit 2015 kamen mehr als 700 Experten aus aller Welt zusammen, um über die Rahmenbedingungen für den Aufbau einer globalen Bioökonomie zu diskutieren.

Verständnis der Bioökonomie weltweit. Nun gilt es, all die Einzelmaßnahmen und nationalen Strategien im Großen zusammenzuführen, sie global zu diskutieren und lokal anzupassen.

Bioökonomie auf internationaler Agenda verankern

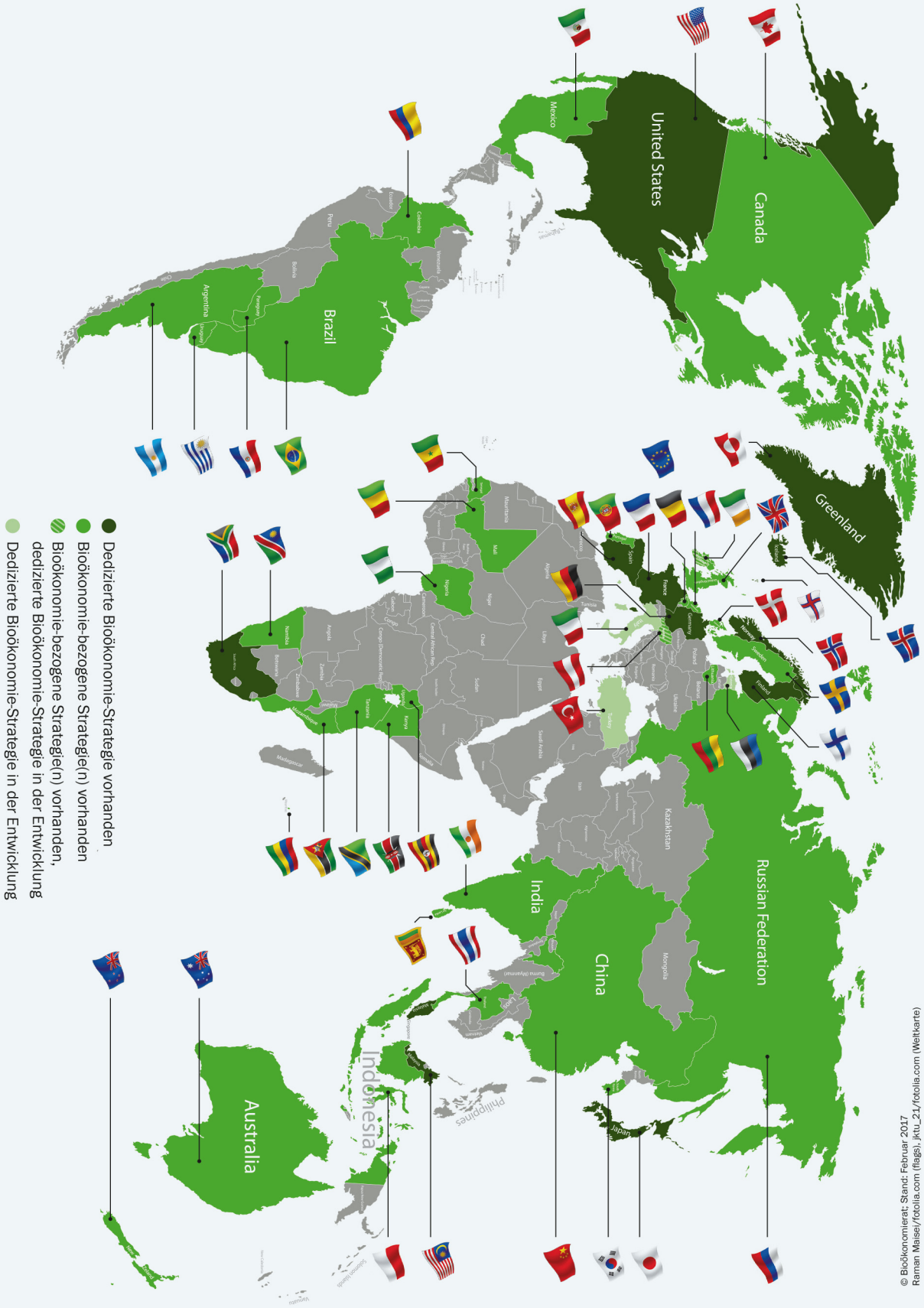
Wie die Bioökonomie künftig eine noch größere Rolle auf internationaler Ebene spielen und in die Agenden bestehender Verhandlungsprozesse zu Nachhaltigkeit und Klimaschutz aufgenommen werden kann, darüber haben sich im Herbst 2015 in Berlin rund 700 Teilnehmer aus 82 Nationen beim ersten „Global Bioeconomy Summit“ ausgetauscht. Auf Einladung des deutschen Bioökonomierates kamen hier, unterstützt durch das BMBF, erstmals wichtige internationale und nationale Vertreter aus Politik und Wissenschaft zusammen. Die Welternährungsorganisation FAO, die Organisation für Entwicklung und wirtschaftliche Zusammenarbeit (OECD), die Europäische Kommission und die Internationale Energieagentur beteiligten sich am Summit mit eigenen Workshops. Am Ende der zweitägigen Konferenz

wurde ein Abschlusscommuniqué vorgestellt, das fünf Prioritäten einer internationalen politischen Agenda auf dem Weg in die biobasierte Wirtschaft definiert:

- **Internationale disziplin- und sektorübergreifende Zusammenarbeit, um einerseits natürliche Ressourcen effizient in globalen Wertschöpfungsnetzen zu nutzen und andererseits die Natur zu schützen**
- **Beiträge der Bioökonomie zu den nachhaltigen Entwicklungszielen gemeinsam messbar machen**
- **Erfahrungsaustausch und Abstimmung bei der Förderung von Innovationen, der Anwendung von lokalem Know-how sowie bei der Industrie- und Handelspolitik forcieren**
- **Stärkere Orientierung der Bioökonomie-Förderung an den Agenden der internationalen Organisationen und Aufnahme in multilaterale Politikprozesse und Regierungsverhandlungen, wie beispielsweise die Verhandlungen zur Umsetzung der Agenda 2030, des Klimaabkommens oder der internationalen Handelsgespräche erreichen**
- **Zusammenarbeit in der Ausbildung, gemeinsames Lernen und Dialog vorantreiben**

Auf der Basis dieser Eckpunkte bereitet der Bioökonomierat aktuell den zweiten Global Bioeconomy Summit vor, der 2018 stattfinden soll.

Als eines der wichtigsten Ziele des Summits galt die internationale Vernetzung der Beteiligten. Zwei Tage lang tauschten sich zahlreiche Teilnehmer aus 82 Ländern darüber aus, wie auf internationaler Ebene eine bessere Abstimmung zur Bioökonomie gelingen kann.



© Bioökonomierat; Stand: Februar 2017
Raman Maisey/fotolia.com (flags), jktu_21/fotolia.com (Weltkarte)

Der Bioökonomierat hat in einer internationalen Studie festgestellt, dass 45 Länder weltweit die Bioökonomie in ihr Regierungsprogramm aufgenommen haben.

Weiterführende Informationen

Wissenswertes zur Bioökonomie im Internet:

Informationen zur Bioökonomie beim BMBF:
www.bmbf.de/de/biooekonomie-neue-konzepte-zur-nutzung-natuerlicher-ressourcen-726.html

Das Informationsportal des BMBF zur Bioökonomie
www.bioökonomie.de

Projektträger Jülich – Informationen zur BMBF-Projektförderung
www.ptj.de/biooekonomie

BMBF-geförderte Webseite zur Pflanzenforschung
www.pflanzenforschung.de

Informationen zur Bioökonomie beim BMEL
www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Biooekonomie/biooekonomie_node.html

Informationen zur Innovationspolitik beim BMWi
www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/innovations-politik.html

Informationen zur Agenda 2030 beim BMZ
www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/index.html

Informationen zu Wirtschaft und Umwelt beim BMUB
www.bmub.bund.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus

In der Broschüre verwendete Literatur

Fortschrittsbericht zur Nationalen Politikstrategie Bioökonomie, BMEL, 2016
www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Biooekonomie/_texte/Fortschrittsbericht_BioOekonomiestrategie.html

Evaluation der Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030, Abschlussbericht, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI im Auftrag des BMBF, Karlsruhe, 2017

Bestandsaufnahme zur Forschungslandschaft der Bioökonomie in Deutschland, bioökonomie.de, 2017
www.bioökonomie.de/forschungsumfrage

Bioökonomie in Deutschland – Chancen für eine biobasierte und nachhaltige Zukunft, BMBF/BMEL, Berlin, 2014

Nahrung für Milliarden – Forschungsaktivitäten der Bundesregierung zur globalen Ernährungssicherung, BMBF/BMEL/BMZ, Berlin, 2014

Wegweiser Bioökonomie – Forschung für biobasiertes und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, BMBF, 2014

Ansprechpartner zur BMBF-Projektförderung in der Bioökonomie

Forschungszentrum Jülich GmbH
Projektträger Jülich (PTJ)
Wilhelm-Johnen-Straße
52428 Jülich

Rudolf Straub
Tel.: 02461 61-4460
E-Mail: r.straub@fz-juelich.de

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium
für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Bioökonomie
11055 Berlin

Bestellungen
schriftlich an
Publikationsversand der Bundesregierung
Postfach 48 10 09
18132 Rostock
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Internet: http://www.bmbf.de
oder per
Tel.: 030 18 272 272 1
Fax: 030 18 10 272 272 1

Stand
März 2017

Druck
Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG
Frankfurt am Main
Diese Broschüre wurde mit mineralölfreien Farben gedruckt.

Herstellung
Benjamin Röbig

Redaktion
bioökonomie.de c/o BIOCOM AG, Berlin
Sandra Wirsching

Bildnachweis
Titelbild: jxfzsy/istockphoto.com; S. 2: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, Steffen Kugler; S. 3: Jürgen Fälchle/fotolia.com; S. 4: stockWERK/fotolia.com; S. 5: Jevtic/istockphoto.com; S. 7: Gunter Binsack/Fraunhofer CBP; S. 8: pkujiahe/istockphoto.com; S. 9: Alekss/fotolia.com; S. 11: jxfzsy/istockphoto.com; S. 12: Sandralise/istockphoto.com; S. 15: Kamelia/pixabay.de; S. 16: Forschungszentrum Jülich; S. 17: vitieubao/pixabay.de; S. 21: Syda Productions/fotolia.com; S. 22: BRAIN AG; S. 23, 24, 26: Gunter Binsack/Fraunhofer CBP; S. 25: Sartorius AG; S. 27: donfiore/istockphoto.com; S. 28: Rötzer/Clariant; S. 29: mtr/istockphoto.com; S. 30: Rawpixel.com/fotolia.com; S. 31: ValentinValkov/fotolia.com; S. 32: Bioökonomierat; S. 34: Romolo Tavani/fotolia.com; S. 35, 36, 37, 38 Bioökonomierat

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unentgeltlich abgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen/Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament. Missbräuchlich sind insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin/dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

www.bmbf.de