

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Deutsch-Ukrainischer  
Agrarpolitischer Dialog

Beim Institut für Wirtschaftsforschung und politische Beratung 

Agrarpolitischer Bericht

APD/APR/05/2018

## **Stand und Eckpunkte der Bioökonomie in Deutschland**

Dr.-Ing. Andrej Stanev  
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe

Kiew, Mai 2018

## **Über das Projekt "Deutsch-Ukrainischer Agrarpolitischer Dialog" (APD)**

---

Das Projekt Deutsch-Ukrainischer Agrarpolitischer Dialog (APD) wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) seit 2006 zunächst bis 2018 gefördert und in dessen Auftrag über den Mandatar GFA Consulting Group GmbH sowie eine Arbeitsgemeinschaft bestehend aus der IAK AGRAR CONSULTING GmbH (IAK), dem Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO) und der AFC Consultants International GmbH durchgeführt. Projektträger ist das Institut für Wirtschaftsforschung und Politikberatung in Kiew. Der APD kooperiert mit der BVVG Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH bei der Umsetzung wichtiger Komponenten zur Entwicklung einer effektiven und transparenten Bodenverwaltung in der Ukraine. Benefiziar ist das Ministerium für Agrarpolitik und Ernährung der Ukraine.

In Übereinstimmung mit marktwirtschaftlichen und ordnungspolitischen Grundsätzen und unter Berücksichtigung der sich aus dem EU-Ukraine-Assoziierungsabkommen ergebenden Entwicklungspotentiale soll das Projekt die Ukraine bei der Entwicklung einer nachhaltigen Landwirtschaft, einer effektiven Verarbeitungsindustrie und bei der Steigerung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit unterstützen. Dazu sollen vor allem deutsche, hier u.a. ostdeutsche, aber auch internationale, insbesondere EU-Erfahrungen bei der Gestaltung agrar- und forstpolitischer Rahmenbedingungen sowie bei der Organisation von entsprechenden Institutionen bereitgestellt werden.



[www.apd-ukraine.de](http://www.apd-ukraine.de)

### **Autor:**

Andrej Stanev

[A.Stanev@fnr.de](mailto:A.Stanev@fnr.de)

### **Disclaimer**

Dieser Beitrag wird unter der Verantwortung des Deutsch-Ukrainischen Agrarpolitischen Dialogs (APD) veröffentlicht. Jegliche Meinungen und Ergebnisse, Schlussfolgerungen, Vorschläge und Empfehlungen beziehen sich auf die Autoren und müssen nicht den Ansichten des APD entsprechen

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	4
2. Stand und Eckpunkte der Bioökonomie in Deutschland.....	4
2.1. Meilensteine der Bioökonomie.....	4
2.2. Eckpunkte der Bioökonomie - Politikstrategie Bioökonomie in Deutschland .....	5
2.3. Leitprinzipien der Bioökonomie in Deutschland .....	5
2.4. Forschung zur Bioökonomie.....	6
2.5. Bioökonomie international .....	7
2.6. Bioökonomie im Alltag .....	7
3. Potentiale der Bioenergie in Deutschland.....	8
3.1. Die Rohstoffquellen der Bioökonomie .....	10
3.2. Herausforderung Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Rohstoffbereitstellung .....	11
3.2.1. Ökologische Nachhaltigkeit der Bioenergie.....	12
3.2.2. Ökonomische Nachhaltigkeit der Bioenergie.....	12
3.2.3. Soziale Nachhaltigkeit der Bioenergie .....	12
3.3. Zertifizierung von Biomasse .....	12
3.4. Vermeidung von Konkurrenzen der Flächennutzungen – strategische Ansätze.....	13
3.5. Bioökonomie in die breite Anwendung .....	14
Literatur .....	15

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Praxisrelevante Beispiele für Bioökonomie (industrielle Erzeugnisse und –Sparten).....	8
--	---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Struktur und Umsätze der Bioökonomie in Deutschland 2014.....	9
Abbildung 2: Beschäftigte in der Bioökonomie in Deutschland 2014.....	10
Abbildung 3: Struktur der Anbaufläche für Nachwachsende Rohstoffe in Deutschland 2016.....	11

# 1. Einleitung

Knappe Ressourcen, eine wachsende Weltbevölkerung und der fortschreitende Klimawandel stellen Industrie und Gesellschaft vor große Herausforderungen. In Zukunft werden neue Formen des Wirtschaftens benötigt, um unseren Wohlstand zu sichern und verantwortungsvoll mit den verfügbaren Ressourcen umgehen zu können. Eine zentrale Frage lautet deshalb: Wie gelingt es uns, Wirtschaftswachstum mit Nachhaltigkeit zu verbinden?

Die Bioökonomie kann helfen, Antworten auf diese Frage zu finden. Sie verknüpft intelligent Ökonomie und Ökologie miteinander. Durch die Nutzung biologischer Ressourcen ermöglicht sie biobasiertes und nachhaltiges Wirtschaftswachstum. Die Bundesregierung hat Ende 2010 die auf sechs Jahre angelegte, ressortübergreifende „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ veröffentlicht und mit ihr konkrete Weichen für einen biobasierten Wandel von Industrie und Gesellschaft gestellt. Forschung und Innovation sollen dazu beitragen, Alternativen zur erdölbasierten Wirtschaftsweise zu finden und zugleich neue Wege für Wachstum und Beschäftigung aufzuzeigen.

Die Bioökonomie nimmt einen herausragenden Platz in einer zukunftsorientierten Nachhaltigkeitspolitik ein. Sie setzt konsequent auf eine ressourceneffiziente und nachhaltige Nutzung nachwachsender biologischer Rohstoffe. Damit bietet die Bioökonomie eine wegweisende und aussichtsreiche Alternative zur fossilbasierten Wirtschaft, deren Rohstoffbasis langsam aber sicher zur Neige geht.

## 2. Stand und Eckpunkte der Bioökonomie in Deutschland

### 2.1. Meilensteine der Bioökonomie:

<b>2005:</b>	EU-Forschungskommissar Janez Potocnik stellt erstmals das Konzept einer „wissens-basierten Bioökonomie“ vor.
<b>2007:</b>	Unter deutscher Ratspräsidentschaft wird auf der Konferenz „En Route to the Knowledge-Based Bio-Economy“ in Köln das „Cologne Paper“ veröffentlicht. Es fasst erstmals die mit der Bioökonomie verbundenen Ziele zusammen.
<b>2009:</b>	OECD legt Strategiepapier „The Bioeconomy to 2030. Designing a Policy“ vor.
<b>2009:</b>	Der Bioökonomierat wird gegründet. Experten beraten die Bundesregierung beim Aufbau einer biobasierten Wirtschaft.
<b>2010:</b>	Die ressortübergreifende „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ wird von Bundesregierung veröffentlicht.
<b>2010:</b>	Das „Bioeconomy Science Center“ (Bio-SC) in Nordrhein-Westfalen wird gegründet. Es ist die erste explizit auf bioökonomische Forschungsfragen ausgerichtete Einrichtung in Deutschland

Bioökonomie ist die wissensbasierte Erzeugung und Nutzung nachwachsender Ressourcen, um Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems bereitzustellen.

*Hauptziel der Bioökonomie-Strategie in Deutschland ist die Umsetzung eines technisch machbaren und zugleich ressourceneffizienten sowie wirtschaftlichen, biobasierten Strukturwandels innerhalb der Industrie. Gerade mit Blick auf Alternativen zu fossilen Rohstoffen, aber auch hinsichtlich der Nutzung nachwachsender Ressourcen in der industriellen Prozesstechnik eröffnen sich heutzutage gänzlich neue Wege für eine biobasierte Produktion.*

## 2.2. Eckpunkte der Bioökonomie - Politikstrategie Bioökonomie in Deutschland

Im Sommer 2013 hat das Bundeskabinett die nationale Politikstrategie Bioökonomie beschlossen. Darin beschreibt die Bundesregierung Ziele, strategische Ansätze und Maßnahmen, um die Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotentiale im Rahmen eines nachhaltigen Wirtschaftens zu nutzen und den Strukturwandel hin zu einer biobasierten Wirtschaft zu unterstützen. Die unter Federführung des BMEL erstellte, ressortübergreifend wirksame Strategie hat sich eine kohärente Politik zum Ziel gesetzt. Für alle Politikfelder wurden Handlungsempfehlungen erarbeitet, die für eine international wettbewerbsfähige, nachhaltige Bioökonomie relevant sind. Dabei wurden nicht nur Maßnahmen für die Forschungs- und Innovationspolitik formuliert, sondern explizit auch für die Industrie-, Energie- und Agrarpolitik, für die Klima- und Umweltpolitik sowie für die Entwicklungspolitik. Entsprechende Regierungsaktivitäten werden im Rahmen einer 2013 konstituierten, interministeriellen Arbeitsgruppe Bioökonomie abgestimmt und vorangetrieben. Die Politikstrategie Bioökonomie baut auf der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung auf. Sie ist eng verzahnt mit der 2010 beschlossenen „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“.

Die Vorbereitung der Bioökonomie-Umstellung bedarf umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Dazu wurde die Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie ins Leben gerufen.

Die Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie wurde unter Federführung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gemeinsam mit sechs weiteren Ministerien im Jahr 2010 aufgelegt. Sie stellt bis 2016 insgesamt 2,4 Mrd. Euro für Forschung und Entwicklung (F&E) zur Verfügung. Inhaltlich hat die Strategie fünf zentrale Handlungsfelder formuliert:

- Weltweite Ernährung sichern
- Gesunde und sichere Lebensmittel produzieren
- Agrarproduktion nachhaltig gestalten
- Nachwachsende Rohstoffe industriell nutzen
- Energieträger auf Basis von Biomasse ausbauen, Vermeidung von Konkurrenzen mit dem Food-bereich, Nachhaltigkeitskriterien einhalten

## 2.3. Leitprinzipien der Bioökonomie in Deutschland

Es wurden **wichtige Leitprinzipien** aufgestellt – zum Beispiel:

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

Unter dem Dach der Forschungsstrategie wurden von den beteiligten Ministerien in den ersten drei Jahren der Laufzeit vielfältige Förderinstrumente eingesetzt und Maßnahmen angestoßen. Wesentliche Bemühungen des BMBF richteten sich insbesondere darauf, neue Forschungsimpulse für mehr Nachhaltigkeit im Agrarsektor zu setzen: So wurde z. B. der Schutz und Erhalt des Bodens als eine der wichtigsten Ressourcen für die Landwirtschaft in

den Fokus einer Förderinitiative gerückt, des Weiteren bildet die Nutzung nachwachsender Rohstoffe in der Industrie einen Förderschwerpunkt innerhalb der Forschungsstrategie. Auch neue, klimaverträgliche und klimaangepasste Forschungs- und Entwicklungsansätze für Produktivitätssteigerungen in der Pflanzenzucht sowie nachhaltige Strategien in der Lebensmittelproduktion werden verfolgt. Zudem ist der Aspekt der globalen Verantwortung stärker adressiert und gezielt in Forschungsk Kooperationen mit Entwicklungs- und Schwellenländern vorangetrieben worden.

#### **2.4. Forschung zur Bioökonomie**

Die Aktivitäten des BMBF ergänzen sich mit Förderprogrammen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), das die Weiterentwicklung neuer Ansätze zur industriellen Nutzung von Biomasse ebenfalls mit mehreren Förderinitiativen unterstützt. Die meisten Aktivitäten konzentrieren sich dabei auf die nachhaltige Weiterentwicklung von Landwirtschaft und Nutztierhaltung, aber auch von Forstwirtschaft und Fischerei. Entlang der gesamten Wertschöpfungskette werden zudem Innovationen in den Bereichen Ernährung und Landwirtschaft vorangetrieben – sowohl mit Blick auf den ökologischen Landbau, den Erhalt biologischer Ressourcen, aber auch hinsichtlich Effizienzsteigerungen von Pflanzen- und Tierzucht sowie neuer Modelle zu Mehrfachnutzungen landwirtschaftlicher Biomasse.

Ein weiterer Aspekt der Innovationsförderung unter dem Dach der Bioökonomie stellt der Ausbau von **Bioenergie-Strategien** dar. Die Förderung von Forschungsprojekten zur energetischen Biomassenutzung wird seit der letzten Bundestagswahl auch vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) wahrgenommen. Ergänzt werden diese Aktivitäten durch Fördermaßnahmen des BMEL, die eine Optimierung von Prozessen und Verfahren zur Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoffen aus Biomasse zum Ziel haben.

Die Forschungslandschaft zur Bioökonomie in Deutschland ist breit aufgestellt: An insgesamt 60 Universitäten und 37 Fachhochschulen gibt es entsprechende Aktivitäten. Hinzu kommen die 61 außeruniversitären Institute der Fraunhofer-Gesellschaft, der Max-Planck-Gesellschaft, der Leibniz-Gemeinschaft und Helmholtz- Gemeinschaft sowie die 17 Einrichtungen der Ressortforschung. Die Forschungsaktivitäten in der Bioökonomie sind nicht auf eine Fachdisziplin beschränkt. Sie umfassen u. a. die Agrarwissenschaften, die Lebenswissenschaften, den Maschinen- und Anlagenbau sowie zu Teilen die Sozialwissenschaften.

Um Bioökonomie-Ansätze in möglichst vielen industriellen Sektoren zur Anwendung zu bringen, unterstützt die Bundesregierung gezielt Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen in der Wirtschaft. Ein besonderer Fokus liegt bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), da diese zu den innovativen Wachstumstreibern gehören. Mit Hilfe maßgeschneiderter Fördermaßnahmen auf nationaler und europäischer Ebene konnten unter dem Dach der Nationalen Forschungsstrategie erfolgversprechende Bioökonomie-Projekte auf den Weg gebracht werden, die erhebliche private Investitionen mobilisiert haben.

Außerdem wurde 2011 die „Innovationsinitiative industrielle Biotechnologie“ angestoßen, um strategische Allianzen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu bilden. Diese arbeiten nun mit öffentlicher Förderung daran, dass nachwachsende Rohstoffe sowie ressourceneffiziente Konzepte stärker im Kontext verschiedener industrieller Produktionsprozesse Berücksichtigung finden. Bislang wurden fünf solcher strategischen Allianzen für eine Förderung ausgewählt, von denen drei durch ein KMU koordiniert werden (siehe [www.biooekonomie.de/innovationsinitiative](http://www.biooekonomie.de/innovationsinitiative)).

Mit dem Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“ verfolgt das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) das Ziel, den Einsatz land- und forstwirtschaftlicher Rohstoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs in der Industrie voranzutreiben. Dies umfasst sowohl stoffliche als auch energetische Verfahren und beinhaltet mehrere Schwerpunkte (z. B. Biokunststoffe, Biokraftstoffe und Energiepflanzen). Die Vorhaben werden durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) betreut. Allein aktuell werden rund 650 Forschungs- und Entwicklungsprojekte umgesetzt, jährlich fließen rund 60 Mio. Euro in die Vorhaben.

## **2.5. Bioökonomie international**

Weltweit ist die Bioökonomie auf dem Vormarsch. Eine Vielzahl von Staaten hat inzwischen Bioökonomie-Strategien verabschiedet. Dazu zählen die USA, Kanada und Russland sowie Großbritannien, Finnland und Schweden, aber auch Brasilien, Argentinien und Südafrika. Die Bioökonomie wird hier ähnlich wie in Deutschland als vielversprechendes Konzept zur Erneuerung der Wirtschaft und als wichtige Säule der Innovationspolitik betrachtet. Je nach technologischer Stärke oder Verfügbarkeit von biologischen Rohstoffen werden unterschiedliche Schwerpunkte in den Bereichen Innovation, Bioenergie o. ä. gesetzt. Um die in Europa vorhandenen Aktivitäten besser zu vernetzen, wird der Bioökonomie im Rahmen des achten EU-Forschungsrahmenprogramms „Horizont 2020“ eine Priorität eingeräumt.

Mit der 2012 beschlossenen Strategie „Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe“ und einem Aktionsplan unterstützt die Europäische Union die rohstoffeffiziente und wettbewerbsfähige, biobasierte Wirtschaft. Im Jahr 2013 wurde ein Public-Private-Partnership (PPP) namens „Biobased-Industries“ (BBI) auf den Weg gebracht, das von der EU-Kommission und zahlreichen Vertretern europäischer Firmen getragen wird. Insgesamt 3,7 Mrd. Euro – darunter knapp 1 Mrd. Euro von der Europäischen Kommission – sollen in den kommenden sieben Jahren für Forschungsprojekte und Demonstrationsanlagen zur Verfügung stehen. Beteiligt sind rund 140 Partner aus ganz Europa, darunter auch Konzerne, kleine und mittlere Unternehmen sowie Cluster und Verbände aus Deutschland. Ziel ist es, vor allem Wertschöpfungsketten abseits der traditionellen Wege zu knüpfen. Dazu zählen zum Beispiel neue Verwertungskonzepte für Holz, Getreide, organischen Abfall sowie die mehrfache Nutzung von Biomasse für Bioenergie und Feinchemikalien.

## **2.6. Bioökonomie im Alltag**

In jedem Fall ist biobasiertes Wirtschaften nicht auf einen industriellen Sektor begrenzt. Der Wert biologischer Ressourcen ist in vielen Bereichen der Industrie erkannt, die Biologisierung von Produkten, Verfahren und Prozessen jeglicher Art nimmt zu und ist inzwischen auch im Alltag jedes Einzelnen präsent. Vor diesem Hintergrund ist die Bioökonomie ein Wirtschaftsfaktor und wird künftig an Bedeutung gewinnen. Allerdings stehen viele Ideen noch am Anfang ihrer wirtschaftlichen Verwirklichung. Eine Reihe von Pilot- und Demonstrationsanlagen zeigt zwar, dass eine intelligente Koppel- und Kaskadennutzung von biologischen Ressourcen sowie von Rest- und Abfallstoffen machbar ist. Nun gilt es, diese Anlagen in die breite, industrielle Anwendung zu überführen und das Prinzip der Bioraffinerie als Basis für die industrielle Produktion der Zukunft umzusetzen. Welche Herausforderungen hier im Detail bestehen, haben BMBF und BMEL im Jahr 2012 in der „Roadmap Bioraffinerien“ zusammengefasst – ein Überblick der wichtigsten Technologien und ihre Wege zur Realisierung bei der stofflichen und energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen.

**Tabelle 1: Praxisrelevante Beispiele für Bioökonomie  
(industrielle Erzeugnisse und Sparten)**

Branche	Unternehmen Anzahl	Beschäftigte	Umsatz/a Mrd. Euro	Beispiele
Automobil	17	756.000	362	Naturverstärkte Karosserieteile, biokunststoffbasierte Innenverkleidung und Autositze, Löwenzahn-basierter Reifen
Bau	317.300	1.900.000	172	Holzbau, naturfaserverstärkte Verbundwerkstoffe, Dämmstoffe, Biodübel, biobasierter Betonzusatz
Chemie	2.121	434.312	186	Biokunststoffe, biobasierte Plattformchemikalien
Energie	923	220.157	466	Holzpelletheizung, Biogas, Biodiesel, Bioethanol, Synthese-Kraftstoffe, Algenkerosin
Maschinenbau	6.227	978.000	207	Bioreaktoren, Bioprozesstechnik, Landtechnik und Landmaschinen, Gewächshaustechnik, Bioschmierstoffe
Ernährungsindustrie	6.000	555.000	170	Enzyme, Aromen und Aminosäuren, natürliche Lebensmittelzusätze, Probiotika, Lebensmittel aus Lupinenprotein
Pharma	923	135.773	41.4	Beispiele aus der Bioökonomie: Biopharmazeutika, Arzneipflanzen
Konsumgüter	k.A.	k.A.	203	Biobasierte Tenside, bioaktive Inhaltsstoffe für Kosmetik, enzymbasierte Reinigungszusätze.
Land/Forstwirtschaft	285.000	1.000.000	32	Präzisionslandwirtschaft, Pflanzen- und Tierzüchtung, Kurzumtriebsplantagen, Aquakultur
Textilen/Bekleidung	1.300	111.313	11.33	Natürliche Rohstoffe für synthetische Fasern, Hightech-Fasern aus Spinnenseide, pflanzliche Gerbstoffe

### 3. Potentiale der Bioenergie in Deutschland

Biomasse lässt sich zur Erzeugung von Wärme, Strom und Kraftstoffen einsetzen. Typisch für feste Bioenergieträger sind Holzbrennstoffe wie beispielsweise Holzhackschnitzel oder Holzpellets. Zu den flüssigen Bioenergieträgern zählen Biokraftstoffe wie Pflanzenöl, Biodiesel oder Bioethanol. Biogas und Biomethan machen die gasförmigen Energieträger aus. Neben der großen Vielfalt und Flexibilität gilt als weiteres Plus: Biomasse ist speicherbar und Bioenergieanlagen sind flexibel regelbar. So bergen sie das Potential, bei der Stromerzeugung die schwankende Verfügbarkeit anderer regenerativer Energiequellen wie Windkraft und Solarenergie auszugleichen.

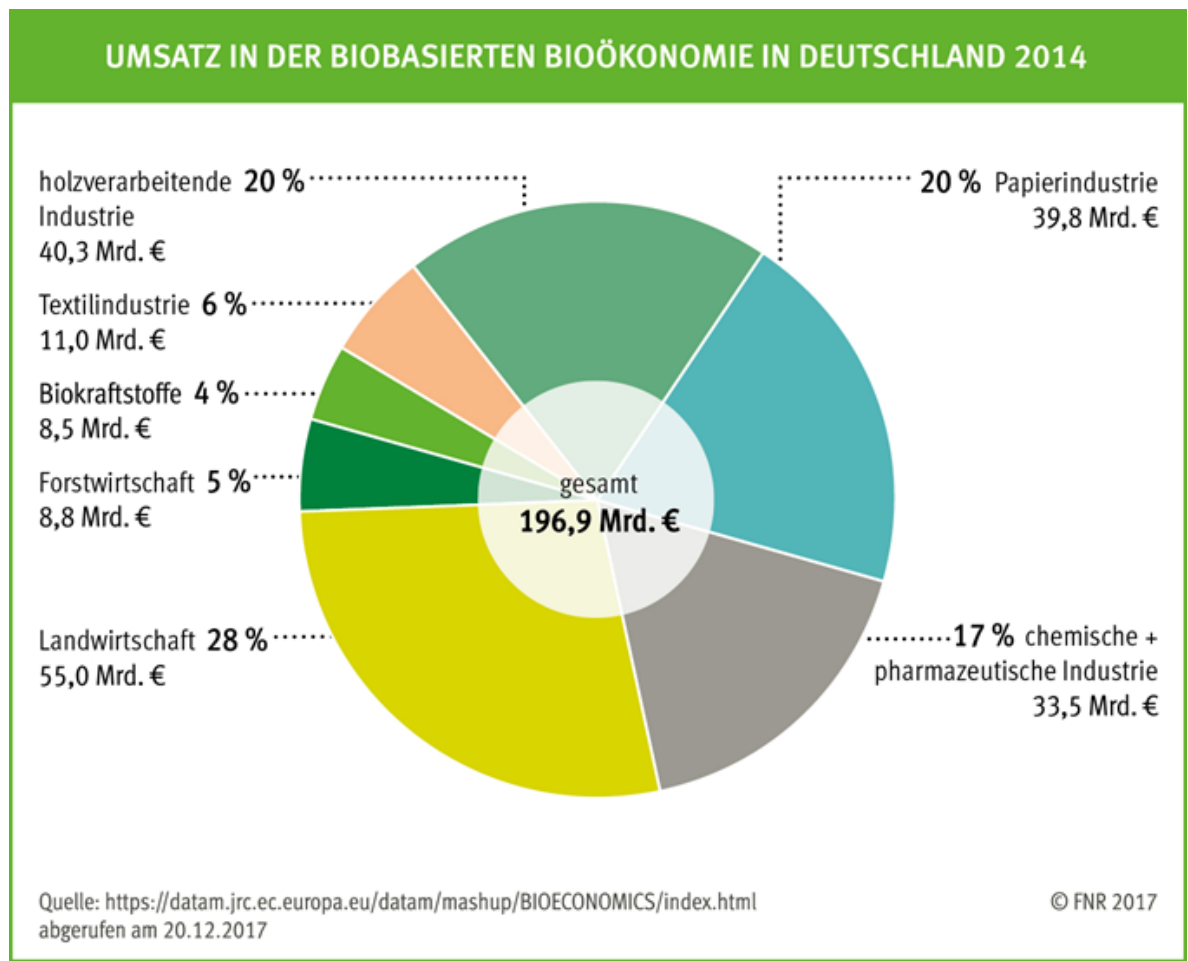
14,8 % des Endenergieverbrauchs (12,5 % des Endenergieverbrauches) hierzulande wurden 2016 nach Zahlen der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) über erneuerbare Energien gedeckt. Unter den Erneuerbaren war die Bioenergie die stärkste Fraktion. Bioenergie ist aktuell insbesondere dort im Einsatz, wo es um Wärmegewinnung



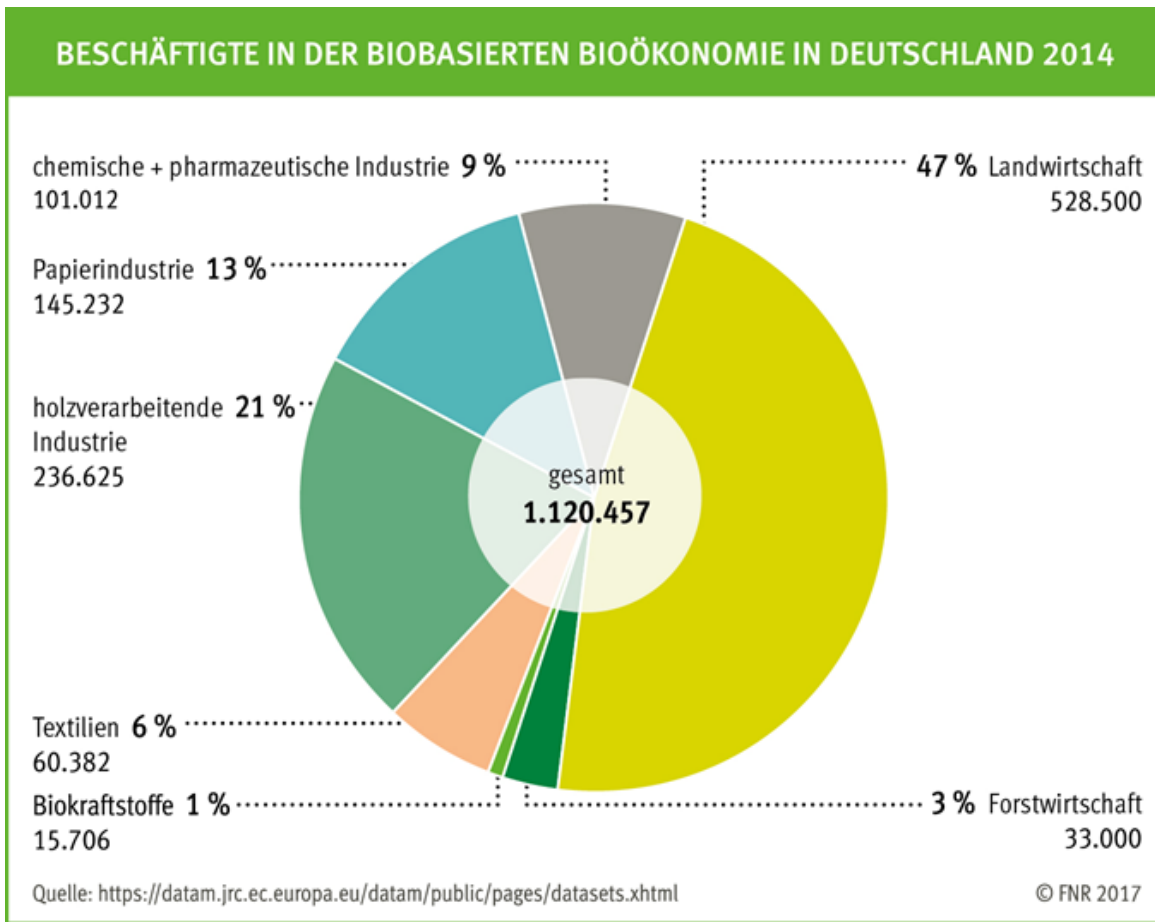
geht. Für die Wärmeerzeugung ist Biomasse mit rund 88,1 % die mit Abstand bedeutendste regenerative Energiequelle. Im Strombereich ist Biomasse mit 27,4 % der Bruttostromerzeugung erneuerbarer Energien hinter der Windkraft die zweit-wichtigste erneuerbare Energiequelle.

Mit der Energiewende will die Bundesregierung den Anteil der erneuerbaren Energien deutlich steigern. Dazu soll der Strom bis 2035 zu 55 bis 60 % und bis 2050 zu 80% aus erneuerbaren Energiequellen kommen. Neben Wind, Wasser und Sonne formt auf diesem Weg auch die Bioenergie einen wichtigen Baustein im Energiemix. Energie aus nachwachsenden Rohstoffen hilft beim Klimaschutz: Verbrennt man Biomasse, dann wird genauso viel Kohlendioxid freigesetzt wie eine nach-haltig produzierte Pflanze während ihres Wachstums aufgenommen hat. Nachwachsende Biomasse absorbiert wiederum die freigesetzte Menge CO<sub>2</sub>, der Stoffkreislauf schließt sich. Ökonomisch gesehen trägt Bioenergie zur regionalen Wertschöpfung bei und schafft Arbeitsplätze in ländlichen Räumen.

**Abb. 1. Struktur und Umsätze der Bioökonomie in Deutschland 2014**



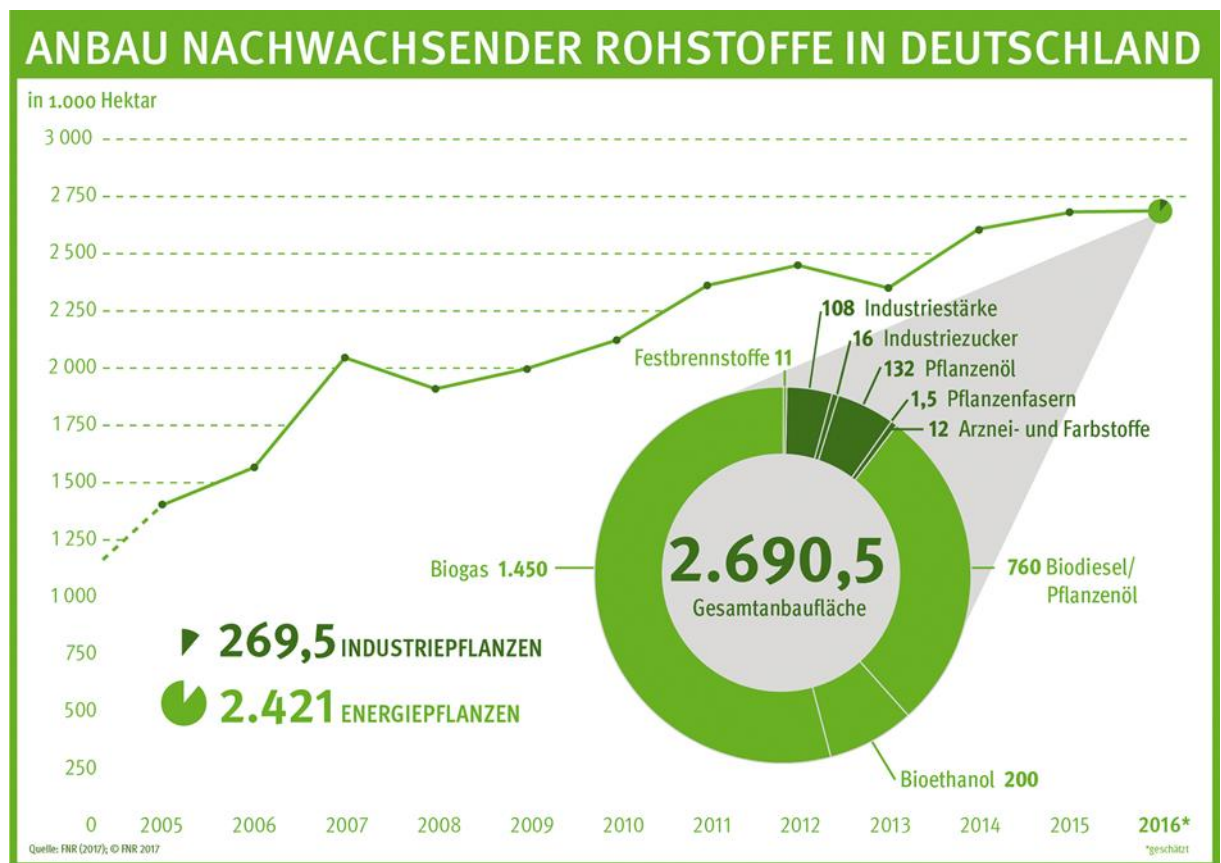
**Abb. 2. Beschäftigte in der Bioökonomie in Deutschland 2014**



### 3.1. Die Rohstoffquellen der Bioökonomie

Bioökonomie zeichnet sich durch ihre nachwachsende Rohstoffbasis aus: Biologische Ressourcen sind Lebewesen wie Pflanzen, Tiere sowie Mikroorganismen, die wachsen produzieren durch ihren biologischen Stoffwechsel eine große Vielfalt organischer Substanzen. Der geeignete Oberbegriff, unter dem sich solche nachwachsenden Ressourcen pflanzlicher oder tierischer Herkunft fassen lassen, ist Biomasse. In der Bioökonomie wird Biomasse vielfältig genutzt, vorrangig als Nahrungs- und Futtermittel, aber zunehmend auch als Stoff- und Energielieferant für die Industrie. Nachhaltig erzeugte nachwachsende Rohstoffe tragen zur Schonung der fossilen Ressourcen bei und mindern den Ausstoß klimaschädlicher Gase. 51,1 % der Gesamtfläche Deutschlands (33,7 Mio. ha) werden für die Landwirtschaft genutzt. 60 % aller landwirtschaftlich genutzten Flächen werden für die Herstellung von Futtermittel verwendet, 22,0% geht in die Nahrungsmittelproduktion. 14,0 % der Fläche wird für den Anbau von Energiepflanzen genutzt, 2,0% der Fläche kommt Industriepflanzen zugute. 2,0 % ist für Brachen und stillgelegte Flächen reserviert.

**Abb. 3. Struktur der Anbaufläche für Nachwachsende Rohstoffe in Deutschland 2016**



### 3.2. Herausforderung Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Rohstoffbereitstellung

Die Bioökonomie zeichnet sich auch gerade dadurch aus, dass nicht nur die in Land- und Forstwirtschaft erzeugten, geernteten und primär verarbeiteten Biomasseanteile genutzt werden. Immer stärker rückt der Fokus auch auf „Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ der Bundesregierung setzt darauf, den Kohlenstoff-Kreislauf der Natur in einer künftigen biobasierten Industrie abzubilden. Das bedeutet: Es geht nicht einfach darum, fossile Ressourcen durch nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen. Vielmehr gilt es, das in Biomasse steckende Potential wesentlich **effektiver auszuschöpfen** und die resultierenden **Stoffströme ressourceneffizient und nachhaltig** für unterschiedliche Industriezweige zu erschließen. Gleichzeitig müssen die **biologischen Ressourcen in ihrer Gesamtheit** in den Blick genommen werden. Denn eine ideale Kreislaufwirtschaft stellt alle Beteiligten vor große Herausforderungen: So erfordert die stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse im Detail andere Anforderungen an die Quantität und Qualität von Rohstoffen als ihre Verwendung im Nahrungs- und Futtermittelbereich. Darüber hinaus ergeben sich sowohl im Vergleich der stofflichen und energetischen Nutzung von Biomasse als auch bei den dort vorhandenen, verschiedenen Nutzungspfaden selbst jeweils andere relevante Parameter, die es zu berücksichtigen gilt. Ein wichtiger Aspekt ist die Flächenverfügbarkeit. Denn Biomasse ist zwar prinzipiell erneuerbar, aber aufgrund begrenzter Anbauflächen auch limitiert. Daher ist der nachhaltige Umgang mit den Biomassepotentialen unumgänglich.

**Nachhaltigkeit** umfasst mehr als nur eine Ebene, das wird in der Definition des „Drei-Säulen-Modells“ deutlich: Danach besitzt Nachhaltigkeit eine ökologische, eine ökonomische

und eine soziale Komponente. Das beste ökologische Konzept kann nicht nachhaltig sein, wenn es unbezahlbar ist und/oder sich mit sozialen Ansprüchen nicht vereinbaren lässt. In diesem Fall wäre keine Nachhaltigkeit als Ganzes gegeben. Entsprechend gilt es, viele Facetten bei der Nachhaltigkeit von Bioenergie zu berücksichtigen.

### 3.2.1 Ökologische Nachhaltigkeit der Bioenergie

Im Vordergrund steht zunächst die Ökologische Nachhaltigkeit der Bioenergie. Sie gliedert sich wiederum in mehrere Ebenen:

- **Klimaschutz:** Die Nutzung von Biomasse zur Gewinnung von Energie hat ein hohes Nachhaltigkeitspotenzial, denn sie dient grundsätzlich der Verminderung von Treibhausgas-, speziell CO<sub>2</sub>-Emissionen.
- **Artenvielfalt:** Auch hier gilt: Bioenergie hat unter den richtigen Rahmenbedingungen das Potenzial, einen Beitrag zur Artenvielfalt zu leisten. Schließlich ist die Bandbreite an Energiepflanzen und weiteren nachwachsenden Rohstoffen deutlich größer, als das gegenwärtig angebaute, recht begrenzte Spektrum der Pflanzen zur Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln.
- **Umweltverträglichkeit:** Eine Holzheizung emittiert mehr Feinstaub als eine Gasheizung, aber Biodiesel ist weniger wassergefährdend als fossiler Diesel. Ein nicht abgedecktes Gärrückstandslager einer Biogasanlage setzt Ammoniak frei, aber ein herkömmliches Güllelager tut dies ebenso.

Festzuhalten ist: Die Bioökonomie bedarf **gesetzgeberische Rahmenbedingungen, Forschung und Entwicklung, ein funktionierender Wissenstransfer aus der Forschung in die Praxis und Multiplikatoren**, die neue Erkenntnisse umsetzen.

### 3.2.2 Ökonomische Nachhaltigkeit der Bioenergie

Die Biomassenutzung muss wirtschaftlich tragfähig sein, sonst hat sie keine Aussicht auf langfristigen Erfolg. Das bedeutet jedoch nicht, dass in der Phase der Entwicklung nicht höhere Kosten anfallen dürfen. Mittel- bis langfristig muss sich die Bioenergie jedoch, auch gegenüber anderen erneuerbaren Energien, wirtschaftlich behaupten können und es müssen vor allem die Umwandlungsoptionen verfolgt werden, die am ökonomischsten sind. Das Gebot der Wirtschaftlichkeit hängt eng zusammen mit dem der Effizienz – oft sind die effizientesten Verfahren auch die wirtschaftlichsten. Und ein sparsamer Umgang mit der Ressource Biomasse ist eine Grundvoraussetzung für Nachhaltigkeit – schließlich sind die Potenziale groß, aber nicht unendlich. Ein wirtschaftlicher Aspekt ist auch der der Regionalentwicklung durch Bioenergie – die Schaffung von Arbeitsplätzen und Wertschöpfung insbesondere in bislang eher strukturschwachen ländlichen Räumen.

### 3.2.3 Soziale Nachhaltigkeit der Bioenergie

Die Übergänge zur ökonomischen Nachhaltigkeit sind fließend, insbesondere beim Aspekt der Regionalentwicklung. Bioenergie birgt ein hohes soziales Nachhaltigkeitspotenzial insbesondere für ländliche Räume. Dies alles führt zu mehr gesellschaftlicher Teilhabe und sozialem Frieden, ohne den es langfristig keine Nachhaltigkeit geben kann.

## 3.3 Zertifizierung von Biomasse

Die Bundesregierung hat in Bezug auf die Einführung der EU Richtlinie RED I: 2009/28/EG Rechnung getragen, in dem sie mit der Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung vom Juli

2009 und der Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung vom September 2009 zwei Verordnungen erlassen hat, die sich ausschließlich dem Thema Nachhaltigkeit bei der Biomassennutzung, zunächst im Biokraftstoffbereich widmen. Damit hat die Bundesregierung als erstes Land in Europa die Anforderungen der Erneuerbare-Energien-Richtlinie der EU umgesetzt.

Aufgrund der Verordnungen unterliegen die Biomasseerzeugung und der Handel mit flüssigen Bioenergieträgern für die Stromerzeugung sowie für die Kraftstoffproduktion bei uns strengen Kontrollen; es werden nur noch entsprechend zertifizierte Biomassen staatlich gefördert. Auch aus dem Ausland importierte Biomasse muss zertifiziert sein. Die Bundesregierung erwägt zudem eine Ausweitung der Biomassezertifizierung auch auf feste und gasförmige Bioenergieträger.

Die Einhaltung dieser Kriterien wird von zugelassenen Zertifizierungsstellen kontrolliert, die nach entsprechenden Kontrollen Zertifikate an alle zentralen Glieder einer Biokraftstoff- oder Biostrom-Produktionskette vergeben. Für die Anerkennung und Kontrolle der Zertifizierungssysteme und -stellen ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) verantwortlich. Die wichtigsten Zertifizierungssysteme sind: ISCC DE, ISCC EU und REDcert. Darüber hinaus hat die Europäische Kommission im Rahmen des sog. Winterpakets „Clean Energy for Europe“ Ende 2016 vorgeschlagen, dass bestehende System von Nachhaltigkeitskriterien für Biotreibstoffe und flüssige Biomasse auf feste und gasförmige Bioenergieträger auszudehnen.

Ein aktuell viel diskutiertes Problem sind die systemimmanenten Grenzen der Zertifizierung, die diese vor allem außerhalb Europas einschränken: In asiatischen oder südamerikanischen Ländern kann nicht an in Europa bestehende Umweltgesetze und -kontrollen in der Landwirtschaft angeknüpft werden. Der Anbau für Nahrungs- und Futtermittel oder für technische Zwecke findet dort nicht immer unter nachhaltigen Bedingungen statt. Lediglich für die Biokraftstoffproduktion für den europäischen Markt existiert seit einigen Jahren eine Nachhaltigkeitskontrolle.

### **3.4 Vermeidung von Konkurrenzen der Flächennutzungen – strategische Ansätze:**

- Reduzierung der Inanspruchnahme land- und forstwirtschaftlicher Flächen durch Siedlung und Verkehr,
- Entschärfung von Nutzungskonkurrenzen zwischen Nahrungsmittelerzeugung und nachwachsenden Rohstoffen für Energie und Industrie,
- Die Nutzung nachwachsender Rohstoffe ist stärker auf die effizientesten Verwertungspfade zu konzentrieren,
- Nahrungsmittelerzeugung und Bereitstellung von nachwachsenden Rohstoffen für Energie und Industrie ausbalancieren,
- Sicherung des Marktzugangs zu nachwachsenden Rohstoffen im Rahmen des internationalen Handels,
- Etablierung und Weiterentwicklung von international anerkannten Nachhaltigkeitsstandards in der Land- und Forstwirtschaft,
- Ausbau internationaler Forschungs- und Technologiekooperationen.

### 3.5 Bioökonomie in die breite Anwendung

Der Aufbau einer biobasierten und nachhaltigen Wirtschaft wird von vielen Faktoren beeinflusst. Wissenschaftlich-technische Innovationen spielen als Treiber ebenso eine Rolle wie Wechselbeziehungen zwischen Wirtschaft, Umwelt, Technik und Gesellschaft. Zudem sind mit der Bioökonomie Zielsetzungen verbunden, die auch in Konkurrenz zueinander stehen können. Deshalb sind systemische Forschungsansätze von zentraler Bedeutung für die weitere Entwicklung des Bioökonomie-Standortes Deutschland.

Als unabhängiges Beratungsgremium für die Bundesregierung wurde der Bioökonomierat erstmals 2009 mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem damaligen Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) eingerichtet. Die 17 Mitglieder (<http://biooekonomierat.de/biooekonomierat/ratsmitglieder/>) in der seit 2012 tätigen zweiten Arbeitsperiode des Bioökonomierates decken mit ihrem Sachverstand das Thema Bioökonomie inhaltlich in der ganzen Breite ab, suchen nach Wegen für nachhaltige Lösungen und stellen ihre Erkenntnisse in einen globalen Kontext.

In Deutschland berät der Bioökonomierat die Bundesregierung bei der Umsetzung der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ sowie der „Nationalen Politikstrategie Bioökonomie“ mit dem Ziel, optimale wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen für eine biobasierte Wirtschaft zu schaffen. Der Bioökonomierat ist ein unabhängiges und ehrenamtliches Beratungsgremium. Die Empfehlungen und Hintergrundpapiere des Rates sind öffentlich.

Der Bioökonomierat setzt sich ein:

- Forschung und Entwicklung in der wissensbasierten Bioökonomie zu unterstützen,
- positive Rahmenbedingungen für eine biobasierte Wirtschaft auf den Weg zu bringen,
- Aus- und Weiterbildung in der Bioökonomie zu verbessern,
- die Gesellschaft informieren und mit ihr einen offenen Dialog zu führen.

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.

Zur Koordinierung und Steuerung der neuen Bioökonomiestrategie der Ukraine, die durch Ziele, Leitprinzipien und konkrete Aufgaben und Projekten umgesetzt werden soll, bietet sich die Gründung eines vergleichbaren Bioökonomierates (Koordinierungsstelle) für die Ukraine an. Da die Umsetzung einer Bioökonomie-Strategie in der Ukraine noch viele Barrieren und Hemmnisse überwinden werden muss, ist die Berufung, Leitung und Kontrolle dieser Koordinierungsstelle für die Ukraine statt auf freiwilliger und ehrenamtlicher Basis auf staatlicher bzw. ressortübergreifender Basis sinnvoller und zielführend. Damit die Ergebnisse von Aktivitäten dieses Gremiums relativ zügig zu Ergebnissen führen können, ist eine Ausstattung der Koordinierungsstelle für Bioökonomie in der Ukraine mit entsprechenden Befugnissen und Finanzierungsmöglichkeiten wünschenswert. Die politische Führung der Koordinierungsstelle kann z.B. durch einen Vorstand mit Vertretern der relevanten Ressorts gesichert werden. Dabei ist die Benennung des federführenden Ressort sinnvoll, so dass eine Kontrolle seitens des Staates ermöglicht wird.

Die Ziele der Koordinierungsstelle für Bioökonomie in der Ukraine sollten die Beteiligung aller gesellschaftlichen Akteure beim Aufbau der Bioökonomie in Deutschland ermöglichen, die Aktivitäten staatlicher Agenturen und Organisationen, der Forschungsorganisationen, der Universitäten und Hochschulen sowie der Nichtregierungsorganisationen bündeln und koordinieren, so dass die Bioökonomie in der Ukraine erfolgreich eingeführt werden kann.

### **Literatur:**

1. FNR e.V., [www.fnr.de](http://www.fnr.de) ; <https://mediathek.fnr.de/grafiken/daten-und-fakten.html>
2. Bioökonomie in Deutschland, Chancen für eine biobasierte und nachhaltige Zukunft, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL); 2014
3. Politikstrategie Bioökonomie, Nachwachsende Ressourcen und biotechnologische Verfahren als Basis für Ernährung, Industrie und Energie, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL); 2013
4. Daten und Statistik der Geschäftsstelle der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Umweltbundesamt, 2017 und 2018.