

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SYSTEM UND INNOVATIONSFORSCHUNG ISI

Februar 2018

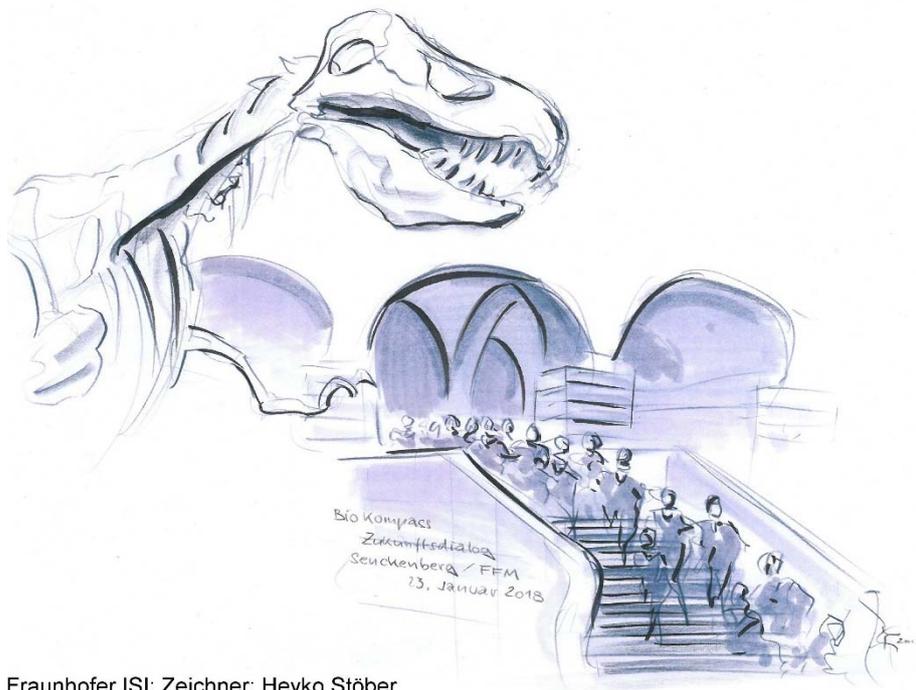
Dokumentation - Kurzfassung

# ERSTER ZUKUNFTSDIALOG



im Rahmen des Forschungsprojekts

**Kommunikation und Partizipation für die gesellschaftliche Transformation zur Bioökonomie**



Fraunhofer ISI; Zeichner: Heyko Stöber

## Kontakt

Fraunhofer ISI

Dr. Simone Kimpeler

Tel.: 0721 6809-318

[simone.kimpeler@isi.fraunhofer.de](mailto:simone.kimpeler@isi.fraunhofer.de)

# 1 Das Projekt BioKompass

Unser bestehendes Wirtschaftssystem entwickelt sich zusehends weg von der Nutzung fossiler Rohstoffe hin zu einer an natürlichen Stoffkreisläufen orientierten Wirtschaftsweise. Dies hat Auswirkungen auf viele Lebens-, Gesellschafts- und Wirtschaftsbereiche: Eine steigende Nachfrage nach biobasierten Produkten stellt etwa den deutschen Wirtschaftsstandort vor neue Herausforderungen und wirft neben Themen wie einem nachhaltigeren Konsum oder Post-Wachstumsstrategien auch Fragen zur Ernährungssicherung sowie zu Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutz auf.

Wenn biobasierte Wirtschaftsformen in allen Lebensbereichen an Bedeutung gewinnen, dann sollte die breite Bevölkerung in diesen Transformationsprozess eingebunden werden. Dafür bedarf es besonderer Kommunikations- und Dialogformate, die das Wissen über Bioökonomie in der Gesellschaft fördern, den Meinungsbildungsprozess durch die Reflektion über Chancen und Risiken unterstützen.

Das Forschungsvorhaben „BioKompass – Kommunikation und Partizipation für die gesellschaftliche Transformation zur Bioökonomie“ befasst sich mit dem Wandel hin zu einer Bioökonomie. Dafür werden verschiedene Zielgruppen in die Entwicklung von Zukunftsszenarien und Bildungsinhalten einbezogen, um ihre unterschiedlichen Standpunkte zur Bioökonomie in die Diskussion einzubringen.

Projektpartner sind:

- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Gesamtleitung)
- Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT
- Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD
- Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung SGN
- ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung

Im Projekt BioKompass möchten wir in drei Zukunftsdialogen zusammen mit Vertreter\*innen aus der Gesellschaft, Wissenschaft, Wirtschaft und Bildung gemeinsam Zukunftsvorstellungen einer Bioökonomie-Gesellschaft entwickeln.

Weitere Informationen zum Projekt auf <http://www.senckenberg.de/biokompass>



© Fraunhofer ISI; Zeichner: Heyko Stöber

## 2 Ablauf des ersten BioKompass-Zukunftsdialogs

Ziel unseres ersten Zukunftsdialogs am 23. Januar 2017 im Senckenberg Naturmuseum war es, mit rund 70 Teilnehmenden die aus ihrer Sicht wichtigsten Zukunftsfragen rund um Bioökonomie zu identifizieren. Dabei wurden in Kleingruppen Hoffnungen und Befürchtungen sowie Chancen und Risiken in Bezug auf die Bioökonomie diskutiert. Das Ergebnis der Gruppendiskussionen bildet die Grundlage für die Auswahl der Themen, die im nächsten Zukunftsdialog vertieft werden sollen.

### Wer hat der Veranstaltung mit welchem Interesse teilgenommen?

Die Zusammensetzung des Teilnahmekreises sollte möglichst heterogen sein, um verschiedene Standpunkte aus der Bevölkerung sowie aus Wissenschaft, Wirtschaft und Bildung „an einen Tisch zu bekommen“. Der Kreis der Teilnehmenden umfasste rund ein Drittel Lehrer\*innen und Schüler\*innen der Oberstufe, ein weiteres Drittel Expert\*innen aus Wissenschaft und Forschung aus verschiedenen Forschungsdisziplinen sowie Vertreter\*innen aus Unternehmen mit Bezug zur Bioökonomie und aus der Politik. Ein Drittel der Teilnehmenden gab an, keine oder nur sehr geringe Vorkenntnisse zu haben, ein Drittel gab an, sich in Teilbereichen der Bioökonomie auszukennen und ein Drittel der Teilnehmenden hatte bereits umfangreiche Vorkenntnisse.

Alle Teilnehmenden wurden zu Beginn der Veranstaltung gebeten, ihr besonderes Interesse am Thema Bioökonomie zu nennen. Die Antworten zum persönlichen Interesse an dem Thema Bioökonomie haben einen starken Bezug zu nachhaltigeren Wirtschaftsweisen bzw. einem Wandel weg von fossilen Rohstoffen hin zu nachwachsenden Rohstoffen. Zahlreiche Teilnehmende sehen Bioökonomie auch im Kontext von Naturschutz und dem Erhalt der Biodiversität, viele zeigten sich besorgt um die Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen. Ein Teil der Teilnehmenden hatte ein grundsätzliches Interesse an dem Transformationsprozess und den damit verbundenen Innovationen. Bei den Teilnehmenden mit geringeren Vorkenntnissen dominierte etwas stärker das Interesse an einer nachhaltigeren Wirtschaftsweise, während bei den Teilnehmenden mit umfangreichen Vorkenntnissen der Fokus etwas stärker auf den Transformations-, Forschungs- und Innovationsaspekten lag. Grundsätzlich fanden sich jedoch alle Interessenschwerpunkte bei allen drei Gruppen der Teilnehmenden. Die überwiegende Zahl der Personen war nicht an einem speziellen Teilbereich oder einer spezifischen Umsetzung interessiert, sondern eher an der Bioökonomie insgesamt und der Tragweite dieser Entwicklung. Das Interesse der Teilnehmenden lässt sich durch einige Zitate verdeutlichen:

Mich interessiert das Thema Bioökonomie, weil...:

*„...davon das Leben aller abhängt.“*

*„...es zukünftigen Generationen ermöglicht, einen ähnlichen Lebensstandard zu erhalten.“*

*„...sich Perspektiven für eine langfristig zukunftsfähige Gesellschaft und "ein gutes Leben für alle" ergeben.“*

*„...es ein wichtiges Thema für die Zukunft unseres Planeten ist.“*

*„...sie, sofern gut angesetzt, eine nachhaltige Wirtschaftsform schaffen kann.“*

*„...mich alternative Wirtschaftskreisläufe interessieren und ich sehr kritisch gegenüber Bioökonomie bin.“*

Die Gesamtauswertung der Angaben über die Interessenschwerpunkte der Teilnehmenden zeigt, dass die Themen *Nachhaltigkeit*, *Rohstoffbasis*, *Biodiversität* und *alternative Wirtschaftsformen* aus gesellschaftlicher Sicht besonders wichtig zu sein scheint.

### Einstiegsvortrag: Wie kann Bioökonomie den Alltag verändern?

Der Zukunftsdialog startete mit einem Überblicksvortrag. Hierbei wurden keine fertigen Zukunftsbilder skizziert, sondern vielmehr offene Fragen mit Bezug zu einem Alltag in einer zukünftigen Bioökonomie aufgeworfen.

*Bioökonomie ist eine auf biologischen Rohstoffen und biologischen Verfahren basierende Wirtschaft. Dazu gehört die Umstellung von fossilen Rohstoffen auf Biomasse, sodass statt Erdöl, Kohle und Erdgas zunehmend nachwachsende Rohstoffe (Biomasse) aus Lebewesen (Pflanzen, Tiere, Bakterien, Algen) verwendet werden. Biologische Verfahren stehen für die technische Nutzung von Lebewesen*

oder ihrer Bestandteile (z.B. Enzyme), beispielsweise durch biotechnologische Verfahren bei der Produktion von Biokunststoff durch Bakterien oder der Integration biologischer Funktionen in technische Systeme wie eine mit menschlichen Zellen beschichtete Prothese.

Entsprechend gehören alle Bereiche, die Pflanzen, Tiere oder Mikroorganismen produzieren, verarbeiten oder nutzen, zur Bioökonomie. Dies sind z.B. Land- und Forstwirtschaft, Pflanzen- und Tierzucht, Lebensmittelindustrie, Chemie- und Pharmaindustrie, Papier-, Leder- und Textilherstellung. Auch Maschinenbau, Automobilbau oder die Bauwirtschaft gehören dazu, wenn dort biobasierte Rohstoffe oder Verfahren zum Einsatz kommen. Aber auch völlig neue, heute noch nicht existierende Technologien und Praktiken könnten in einer Bioökonomie für die Befriedigung menschlicher Bedürfnisse bereitgestellt werden.

Im Vorfeld des ersten Zukunftsdialogs wurden vom Forscherteam des Fraunhofer ISI sieben Themenfelder gebildet, die jeweils Alltagsbereiche repräsentieren, in denen es durch Bioökonomie zu starken Veränderungen kommen kann:

-  **Technologischer Wandel** – Forschung, Innovationen, neue Technologien als Treiber
-  **Mobilität** – Bewegung von Menschen und Gütern, Verkehr und Handel
-  **Konsum** – Nahrung, Gesundheit und Kleidung
-  **Wohnen** – Gebäude, Energieversorgung und Abfallwirtschaft
-  **Umwelt** – Umwelt-, Landschafts- und Klimaschutz
-  **Wirtschaft** – Arbeiten, Produzieren und Wertschöpfungsketten
-  **Gesellschaft** – Werte, Selbstverwirklichung, Gerechtigkeit, internationale Beziehungen

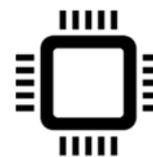
Nach dem Einstiegsvortrag, bei dem alle Themenfelder vorgestellt wurden teilten sich die Teilnehmer auf die 7 Thementische auf, um eine intensive Diskussion in Kleingruppen zu ermöglichen. Die Gruppendiskussionen wurden durch folgende Fragestellungen angeleitet:

1. Was würde sich in diesem Themenfeld in Ihrem alltäglichen Leben durch Bioökonomie verändern? Wo genau werden Veränderungen erwartet?
2. Welche Hoffnungen verbinden Sie mit diesem Thema?
3. Welche Befürchtungen haben Sie? Welche Hindernisse werden diskutiert?
4. Welche der diskutierten Punkte sind Ihnen besonders wichtig?



### 3 Ergebnisse des Zukunftsdialogs:

## Technologischer Wandel – Forschung, Innovationen, neue Technologien als Treiber



Innovationen sind die Grundlage heutiger Wirtschaft, und die Bioökonomie ist ein Schwerpunkt der Forschungspolitik in Deutschland. Alleine die Förderung von Forschungsprojekten im Bereich Bioökonomie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung beträgt ca. 230 Mio. Euro jährlich. Die Forschungsthemen reichen von der Entwicklung neuer Technologien über die Analyse des Bedarfs und der Akzeptanz biobasierter Lösungen bis zum Beitrag zum Klima- und Umweltschutz. Zudem ist es für die Forschungsförderung enorm wichtig, zukünftige Forschungsbedarfe zu erkennen, um diese neuen Themen frühzeitig fördern zu können. Durch die Bioökonomie-Transformationen werden neue Forschungsgebiete entstehen, sich die Rahmenbedingungen für Forschung und Innovation verändern sowie neue Akteure im Innovationssystem auftauchen und neue Interessensgruppen gebildet.

Es wurde zunächst ein breites Spektrum von Innovationen diskutiert, das von der Renaissance „alter“ Verfahren (Nutzung bereits vor der Etablierung von fossilen Rohstoffen als Hauptrohstoffe) bis hin zu noch nicht realisierbaren Anwendungen, z.B. Biocomputer (Nervenzellen statt Siliciumchips) reicht. Am häufigsten wurden jedoch Innovationen genannt, die Beiträge zu einer Kreislaufwirtschaft oder einer nachhaltigen Energiegewinnung und -versorgung sowie einen geringeren Ressourcenfußabdruck von Prozessen und Produkten betrafen. Dies reichte von im Kreislauf fühlbaren Materialien, einem recyclingfreundlichen Produktdesign, Recyclingverfahren (z.B. mikrobieller Abbau von Kunststoffen), Vermeidung des Anfalls von Rest- und Schadstoffen und erhöhte Rohstoff- und Energieeffizienz von Produktionsverfahren. Für sehr wichtig wurden auch die Bewertungskriterien von Bioökonomie-Innovationen gehalten: Die Bewertung dürfe nicht nach rein ökonomischen Kriterien erfolgen, sondern solle gesamthaft alle Dimensionen der Nachhaltigkeit (ökonomisch, ökologisch, sozial) umfassen, auch indirekte Wirkungen berücksichtigen und beispielsweise externe sowie Rebound-Effekte reflektieren.

In Bezug auf die spürbare Veränderung des Alltags durch technologischen Wandel in der Bioökonomie wurde einerseits antizipiert, dass zahlreiche Produkte und Verfahren so konzipiert würden, dass gerade keine Veränderung im Alltag und im (bequemen) Verhalten der Bürgerinnen und Bürger spürbar würde, weil die jeweiligen Funktionen (z.B. Ressourceneffizienz) in die Produkte und Verfahren eingebaut würden. Andererseits wurde jedoch auch diskutiert, dass durch technische Innovationen allein nicht die erhofften Nachhaltigkeitseffekte realisierbar sein würden, sondern zusätzlich eine umfassende Verhaltensänderung (z. B. im Konsum) erforderlich wären. Technische Innovationen könnten zudem gerade Bürgerinnen und Bürger in die Lage versetzen, biotechnische Verfahren selbst anzuwenden und dadurch eine dezentrale Produktion „on demand“ im eigenen Haushalt oder in gemeinschaftlich genutzten Anlagen im Wohnviertel zu realisieren oder bestimmte Diagnose- und Analyseverfahren (personalisierte Medizin, Lebensmittelkontrolle) selbst anzuwenden (Stichwort: do it yourself). Damit wird eine Ziel- und Nutzergruppe benannt, die in bisherigen Strategien zur Bioökonomie noch keine Rolle spielt.

Es wurde deutlich, dass wissenschaftlich-technische Innovationen alleine nicht für ausreichend gehalten werden. Vielmehr müssen sie mit passenden Maßnahmen flankiert werden, beispielsweise in den Bereichen Bildung, Anpassung der Gesetzgebung sowie Transparenz (z.B. Bewertung von Innovationen nach unterschiedlichen Kriterien). Eine weitere Befürchtung betrifft die Frage, ob bioökonomische Technologien einen ausgeglichenen, weltweiten Nutzen zur Folge haben oder ob es zu einer Externalisierung bzw. regionalen Ungleichverteilung von Belastungen und Nachteilen kommt. Eine zentrale Hoffnung in den Diskussionen war, dass Innovationen im Sinne der Bioökonomie zu einem nachhaltigen und ressourceneffizienten Wirtschaften beitragen und dabei nicht nur Einzellösungen darstellen, sondern einen tatsächlichen ganzheitlichen, systemtransformierenden Wandel auslösen können.



© Fraunhofer ISI, Zeichner: Heyko Sibber

## 4 Ergebnisse des Zukunftsdialogs:



### Mobilität – Bewegung von Menschen und Gütern, Verkehr und Handel

Wir erleben eine Intensivierung des Personenverkehrs sowie immer mehr Transporte von Gütern auf internationalen Handelswegen.

Die Vernetzung der Menschen weltweit nimmt zu, die Nachfrage nach Mobilität steigt, insbesondere in Schwellen- und Entwicklungsländern. Ein Viertel der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen wird durch Mobilität von Menschen und Gütern verursacht. Auf 13 % der landwirtschaftlichen Fläche in Deutschland werden Energiepflanzen angebaut, Bio-Kraftstoffe haben heute einen Anteil von knapp 5 % am Kraftstoffverbrauch.

Werden Biokraftstoffe wie Biodiesel in großem Umfang eingesetzt werden, und wie passt das mit dem Anstieg der Elektromobilität und der Nutzung des ÖPNV zusammen? Werden zukünftig Bio-Kraftstoffe regional aus Abfällen produziert oder aus anderen Ländern importiert? Fehlen diese Rohstoffe dann dort als Nahrungsmittel?

Das Thema Mobilität wurde im Hinblick auf Veränderungen durch Bioökonomie vor allem anhand von veränderten Mobilitätsbedarfen, aber auch Ressourcenknappheit und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen diskutiert.

So wird von vielen Diskussionsteilnehmenden erwartet, dass der Individual- und Güterverkehr zurückgeht und der noch bestehende Transportbedarf durch E-Mobilität und durch nachhaltiger produzierte, biobasierte Kraftstoffe gedeckt wird. Wenn dann womöglich die Preise für Transport und Mobilität steigen, würden Waren verstärkt auf ihre Transportwürdigkeit geprüft. Der Mobilitätsbedarf von Menschen wandelt sich, das „Mindset“ in der Gesellschaft ändert sich.

Es wurde auch darauf hingewiesen, dass die Unterschiede zwischen Stadt und Land in Bezug auf Mobilität und Transport berücksichtigt werden müssen und dass es starke regionale Unterschiede geben wird. Als Chance einer biobasierten Mobilität wurde ein viel bewussterer Umgang mit Mobilität durch die bioökonomisch vorgegebenen Grenzen erachtet. Es gäbe weniger Lärm, Staub, Emissionen und Verkehrsgefahren – die Fortbewegung wird gesünder. Von einigen Personen wurde betont, dass die Gemeinschaft gestärkt wird, wenn Carsharing, Radfahren oder die Nutzung des ÖPNV zunehmen.

Es gab aber einige Stimmen in der Diskussion, die durch eine Kostensteigerung für Transport und Verkehr eine stärkere gesellschaftliche Spaltung befürchteten: Wer kann sich Mobilität noch leisten? Wer ist dann noch flexibel? Wer kann in den Urlaub fahren? Wenn der Transport teurer wird, kann das negative Auswirkungen auf den Handel und die Wirtschaft insgesamt haben. Die Folgen wären dann auch weltweit zu spüren und trafen insbesondere die Bevölkerung in Entwicklungsländern – wenn dort nicht durch einsetzenden Fortschritt die Produktion für den eigenen Markt gesteigert wird.

Ein wichtiger Einflussfaktor für biobasierte Mobilität sind die durch die Politik vorgegebenen Rahmenbedingungen, inklusive der Komplexität von Rebound-Effekten bei Einzelmaßnahmen. Darum wurde mehrfach die Systemperspektive hervorgehoben. Vielen aus den Diskussionsrunden ist auch Bildung und Aufklärung wichtig, z.B. über den ökologischen Fußabdruck verschiedener Mobilitätsformen. Die Energieerzeugung für E-Mobilität muss nachhaltig sein und es wird sich insgesamt das Verständnis von Mobilität wandeln.



© Fraunhofer ISI, Zeichner: Heyko Stöber

## 5 Ergebnisse des Zukunftsdialogs:



### Konsum - Nahrung, Gesundheit und Kleidung

Kurzlebige, aber aufwändig verpackte Produkte haben einen großen Marktanteil. Zudem werden zu viele Nahrungsmittel weggeworfen und Einwegartikel sind Teil des Alltags. Diese Beispiele zeigen, dass wir mit unserem Konsum einen hohen Rohstoff- und Energieverbrauch verursachen und unsere Abfälle die Ökosysteme belasten, z.B. mit Plastikmüll im Ozean. Zudem verursachen wir mit diesem Konsumverhalten schlechte Umwelt- und Arbeitsbedingungen in anderen Ländern: Zwar geben über 50% der Deutschen an, ab und zu fair gehandelte Produkte („Fairtrade-Produkte“) zu kaufen, aber dies macht nur etwa 1% des Umsatzes aus. Bislang ist auch die Bioökonomie hier keine Problemlösung: nur 1% der weltweiten Kunststoffproduktion sind biobasierte Kunststoffe, und davon sind nur knapp 40% biologisch abbaubar.

Werden - oder müssen - sich das Bewusstsein und das Verhalten der Konsumenten grundlegend verändern? Kann - oder soll - das bisherige Konsumverhalten überhaupt in einer künftigen Bioökonomie befriedigt werden? Wie wird sich die Nachfrage nach biobasierten Produkte entwickeln?

In allen drei Gruppen wurde intensiv über die Notwendigkeit eines Bewusstseinswandels im Konsumverhalten diskutiert, da ein „Weiter so“ nicht mehr funktionieren würde – sei es aus Gründen der Ressourcenknappheit und damit verbundenen hohen Preisen, aus Gründen der sozialen Nachhaltigkeit und Verantwortung des Konsumenten für faire Produktionsbedingungen oder aus Gründen zunehmender, auch den Menschen gesundheitlich belastender Umweltschädigungen. Die Beiträge kreisten um Fragen, wie ein Bewusstseinswandel und ein nachhaltigerer, lokaler und fairer Konsum und Müllvermeidung erzielt werden könnten. Was fehlt, um diesen Wandel zu fördern? Welche möglichen innovations-, wirtschafts- oder bildungspolitischen Hebel sollten wir für ein Umdenken nutzen? Dabei waren zwei klare Positionen erkennbar: Ein Teil der Teilnehmenden erwartet von der Politik regulatorische Maßnahmen, die den Konsum durch Auflagen und Vorgaben steuern bzw. einschränken. Ein anderer Teil sieht stärker das Bildungssystem in der Rolle, die Weichen für das Umdenken durch ein früh angelegtes, tieferes Bio- und Umweltbewusstsein zu stellen. Eine Gruppe diskutierte zudem intensiver, welche Ansprüche an nachhaltige Produkte bestehen und woran man erkennen könne, ob ein Produkt diesen Ansprüchen gerecht würde. Neben einem Ampelsystem bei der Produktkennzeichnung wurden hier mehrfach das Messen des individuellen Fußabdrucks für mehr Transparenz über die Folgen des Konsums gewünscht. Dabei wurde in der Diskussion deutlich, dass die Indikatoren für den Fußabdruck erst noch definiert werden müssen, da sie so verschiedene Aspekte wie klimafreundlich, fair, ressourcenschonend oder auch die soziale, ökologische und wirtschaftliche Nachhaltigkeit abbilden sollten.

Am Ende wurde in der dritten Diskussionsrunde noch über neue Wirtschaftsformen und Gesellschaftsmodelle im Kontext von Bioökonomie diskutiert. Hier zeigte sich deutlich, dass die Teilnehmenden dieser letzten Runde zuvor an anderen Tischen bereits entsprechende Fragestellungen diskutiert hatten und hier nun diese Aspekte in Zusammenhang mit Konsumverhalten stellen wollten. Konkret wurden Paradigmenwechsel des Konsumverhaltens genannt, z.B. den Suffizienzgedanken (Weniger ist mehr, Verzicht), Sharing Economy (Teilen statt Besitzen) oder einer am Gemeinwohl orientierten lokalen Kollaborativ-Wirtschaft. Zuletzt wurde gemeinsam überlegt, welcher Teilbereich des Konsums besonders gut geeignet sei, um die Veränderungen durch Bioökonomie am eindringlichsten zu veranschaulichen und einen breiteren Bewusstseinswandel zu unterstützen. Dabei waren sich viele der Diskussionsteilnehmenden einig, dass dies am besten am Beispiel der Ernährung funktionieren würde, da hier die Chancen und Risiken der Bioökonomie am stärksten individuell spürbar seien und zudem die Einflussmöglichkeiten der Verbraucher\*innen relativ hoch seien.



© Fraunhofer ISI; Zeichner: Heyko Stöber

## 6 Ergebnisse des Zukunftsdialogs:



### Wohnen – Gebäude, Wohnumfeld, Ver- und Entsorgung

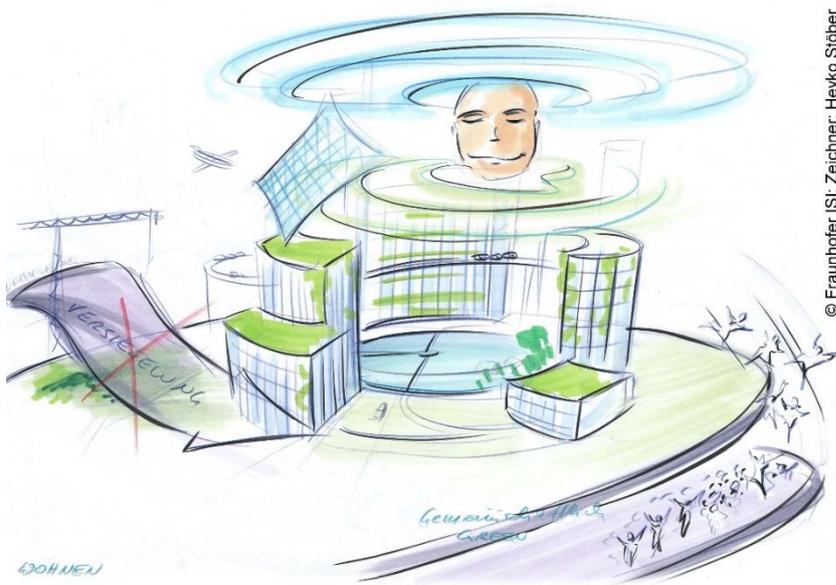
Im Themenfeld Wohnen geht es um die Entwicklung der Städte und einer zunehmenden Urbanisierung der Lebensräume, um die Zukunftsfähigkeit ländlicher Räume, z.B. als Standorte für Biomasseproduktion, und um biobasierte Materialien und Produkte für das Bauen und Wohnen. Wir müssen zukünftig einen steigenden Wohnungsbedarf decken, aber zugleich den Ressourcenfußabdruck für Bau und Wohnen verringern. Denn viele Baumaterialien sind nicht nachhaltig, z.B. die energieintensive Zementproduktion. Etwa 16 % der neuen Wohnhäuser werden in Holzbauweise errichtet, vor 10 Jahren waren es nur 13 %.

Das Klima in den Städten wird durch Feinstaub belastet. Eine dezentrale Energieversorgung und mehr Kreislaufwirtschaft könnten in den Städten und Kommunen ausgebaut werden. Steigt der Anteil an Gebäuden aus Holz deutlich an? Werden Städte durch Begrünung und Grünflächen lebenswerter? Gewinnt die Lebensmittelproduktion in der Stadt eine größere Bedeutung? Macht Bioökonomie das Leben auf dem Land attraktiver?

In den drei Diskussionsrunden wurden zum einen konkrete Beispiele für die Umsetzung eines biobasierten Wohnens und Bauens diskutiert und zum anderen über Wege nachgedacht, wie diese Entwicklungen stärker unterstützt werden könnten. Dabei wurden immer wieder politische Regulierung, gerade in Bezug auf Bau und Stadtentwicklung, genannt. Viele der Beispiele kreisten um eine stärkere Integration der Natur in die Städte, z.B. durch Gebäudebegrünung und Nutzgärten. Dabei wurde deutlich, dass viele der Beispiele durch gemeinschaftliche Aktivitäten vor Ort und mit starker Einbindung der Anwohner\*innen realisierbar sind und damit auch den Zusammenhalt in der Gesellschaft sowie einen Bewusstseinswandel in der Bevölkerung hin zu mehr Nachhaltigkeit stärken können. Auch in den Bereichen der Müllentsorgung und Energieversorgung besteht aus Sicht der Teilnehmenden Bedarf an neuen Lösungen.

Es wurde aber nicht nur über das Leben und Wohnen in der Stadt im Zeitalter der Bioökonomie gesprochen – auch das Leben auf dem Land und mögliche Veränderungen für den ländlichen Raum wurden diskutiert. Durch eine grundsätzlich stärker lokal orientierte Produktions- und Wirtschaftsweise könnten auch ländliche Regionen von der Bioökonomie profitieren und so einer in vielen Gegenden beobachtbaren Landflucht entgegengewirkt werden.

Insbesondere wurde auch auf den Wandel der Arbeit durch die Digitalisierung hingewiesen, bei dem das Leben und Arbeiten auf dem Land durch virtuelles Arbeiten (Remote Work) und Industrie 4.0 in Zukunft attraktiver wird. In diesem Zusammenhang wurde auch auf die Notwendigkeit einer ausreichenden Verkehrsinfrastruktur zur Einbindung ländlicher Orte in urbane Regionen hingewiesen.



© Fraunhofer ISI; Zeichner: Heyko Stöber

## 7 Ergebnisse des Zukunftsdialogs:



### Umwelt – Klima-, Umwelt- und Landschaftsschutz

Die Land- und Forstwirtschaft trägt weltweit massiv zu globalen und regionalen Umweltproblemen bei, z.B. durch die Emission von Klimagasen, Grundwasserbelastung oder Entwaldung. Es droht ein Verlust der Artenvielfalt (z.B. Insektensterben). Jährlich sterben bis zu 60.000 Arten aus, und dies wird bereits mit den fünf großen Aussterbewellen der Erdgeschichte verglichen.

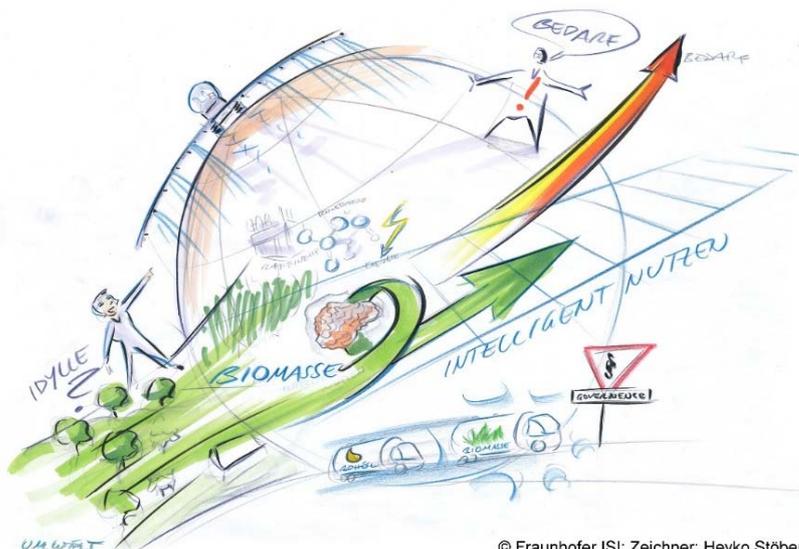
Für eine Bioökonomie müssen Land- und Forstwirtschaft aber noch weiter intensiviert werden. Bereits heute werden knapp 50 % der Fläche Deutschlands landwirtschaftlich genutzt, gut 25 % der Fläche ist Wald.

Kann man Bioökonomie betreiben, ohne die Grenzen der Belastbarkeit von Ökosystemen zu überschreiten? Wie wird mit Konflikten um Landnutzung umgegangen (z.B. Naturschutz, Erholung vs. Landwirtschaft)? Müssen wir für die kostenlosen Leistungen der Natur zukünftig zahlen, um sie auch besser zu schützen?

Auffällig für das Thema Umwelt-, Landschafts- und Klimaschutz ist, dass sich hier viele Querbezüge zu den anderen Themendiskussionen zeigen. Umwelt wird beispielsweise durch Produktionsmuster und Marktstrukturen, Konsumententscheidungen, Werthaltungen, Technikanwendungen etc. geschützt oder gefährdet und beeinträchtigt. Eine wichtige Frage in den Diskussionen zu diesem Themenfeld war die nach den Effekten der Bioökonomie auf die Biodiversität: Wie kann sie erhalten bleiben, wie können Verluste der Artenvielfalt vermieden werden?

In einer Gruppe wurden mögliche Entwicklungen für den ländlichen Raum diskutiert, der einerseits als Produktionsstandort in einer biobasierten Wirtschaft an Attraktivität gewinnen kann, dessen Attraktivität andererseits auch durch eine Intensivierung der Bodennutzung oder Monokulturen gefährdet werden könnte. Im Zusammenhang mit der räumlichen Verteilung der Wertschöpfungsketten und Ressourcen – auch global – wurde über mögliche Gewinner- oder Verlierer-Regionen gesprochen. Dabei wurde die hohe Komplexität der Wertschöpfungsstrukturen von einigen Teilnehmenden als besondere Herausforderung gesehen und die zukünftige Rolle Deutschlands angesichts zunehmender Rohstoffknappheit kritisch diskutiert. Insgesamt zeigte sich eine starke Befürwortung der Teilnehmenden für neue, dezentrale Ansätze der Energiegewinnung. An Beispielen wie Offshore-Windkraft oder Biokraftstoffe wurden neue Ansätze der Energienutzung und -träger und deren Effekte auf die Umwelt und die Einhaltung der Klimaziele vertieft. Dabei wurde insbesondere das Problem der Zunahme der Flächennutzung für die Energiegewinnung sowie der Bedarf nach neuen, emissionsarmen Lösungen bei mehr Flächenverbrauch geäußert.

Viele der Teilnehmenden betonten die Wichtigkeit einer breiten gesellschaftlichen Diskussion darüber, welche Formen der Bioökonomie wünschenswert sind, ob diese nachhaltig seien und wie sie umgesetzt werden könnten bzw. sollten. In diesem Zusammenhang wurden auch Aspekte der Governance und politischen Regulierung andiskutiert. Für einige der Diskussionsteilnehmenden spielt die Politik eine wichtige Rolle in der Steuerung und Koordinierung der Interessensgruppen in der Bioökonomie.



## 8 Ergebnisse des Zukunftsdialogs:



### Wirtschaft – Arbeiten, Produzieren und Wertschöpfungsketten

In Industriegesellschaften herrscht eine ressourcenintensive Produktionsweise auf der Basis von Erdöl. Wirtschaft und Innovation sind auf Wachstum ausgerichtet. Der internationale Handel ist eine notwendige Voraussetzung für die Produktion in Deutschland. Der Anteil biobasierter Patent-Anmeldungen in verschiedenen Branchen zeigt, dass der Wandel hin zu einer biobasierten Produktions- und Wirtschaftsweise bereits im Gange ist: 46 % der biobasierten Patente werden von der Chemischen Industrie angemeldet, 15 % von der Pharmaindustrie, 12 % vom Maschinenbau.

Können durch Bioökonomie das Wirtschaftswachstum und der Ressourcenverbrauch entkoppelt werden? Wird die Bioökonomie die gesamte Wirtschaft verändern („Biologisierung“) oder auch in Zukunft ein Nischendasein fristen? Findet Produktion in Deutschland statt, oder ist Deutschland Technologielieferant der Bioökonomie? Wer profitiert wie von der Bioökonomie: Landwirtschaft, Industrie, Großkonzerne, Entwicklungsländer?

In den drei Diskussionsgruppen standen Fragen der Knappheit und des Zugangs zu Rohstoffen, der schonende und nachhaltige Verbrauch sowie das Umstellen auf eine Kreislaufwirtschaft im Fokus der Debatten.

Es wurde zudem nachgefragt und anhand von Alltagsbeispielen diskutiert, wie stark das tägliche Leben durch den Wandel zur Bioökonomie beeinflusst wird. Entsprechend wurden die Effekte der Bioökonomie auf die Wirtschaft sehr häufig aus der Sicht der Konsumenten und ihrer Handlungsmöglichkeiten diskutiert. Wie wirkt sich die Knappheit von Gütern auf die Bevölkerung aus, und wie wird sich der Konsum verändern? Dabei wurde einerseits von vielen Teilnehmenden die Notwendigkeit des Bewusstseinswandels erkannt, andererseits wiesen einige Diskussionsteilnehmende darauf hin, dass sich das Konsumverhalten zwangsläufig ändern würde, wenn heute noch alltägliche Güter zukünftig knapper werden, z.B. der Apfel als regionale Saisonware.

Den negativen Effekten einer stärkeren Einschränkung des Konsums aufgrund von Preissteigerungen oder Knappheit von Gütern wurden positive Effekte wie höhere Qualität von Produkten und geringere Schadstoffbelastung durch weniger bzw. sauberen Transport und Verkehr gegenübergestellt.

Viele der Teilnehmenden stimmten zu, dass die Bioökonomie nur dann erfolgreich sein wird, wenn es zu Preisanstiegen bei knappen Rohstoffen und somit zu teureren Endprodukten kommt, sodass am Ende eine höhere Qualität der Produkte auch höhere Preise beinhaltet. An dieser Stelle wird der enge Bezug des Themenfeldes Wirtschaft zum Themenfeld Konsum deutlich, wo sehr ähnliche Überlegungen angestellt wurden. Es kam die Frage auf, ob wir angesichts der Entwicklung hin zu mehr Kreislaufwirtschaft und dezentraler Produktion für eine Bioökonomie ein anderes Steuersystem oder andere, z.B. suffizienzbasierte Wirtschaftsmodelle brauchen werden.



© Fraunhofer ISI, Zeichner: Heyko Stöber

## 9 Ergebnisse des Zukunftsdialogs:



### Gesellschaft – Werte, soziale Gerechtigkeit, internationale Vernetzung

Wirtschaft, Lebens- und Konsumstile sind auf Wachstum und kurzfristige Bedürfnisbefriedigung ausgerichtet. Negative ökonomische, ökologische und soziale Auswirkungen zeigen sich hierzulande genauso wie in anderen Regionen der Erde.

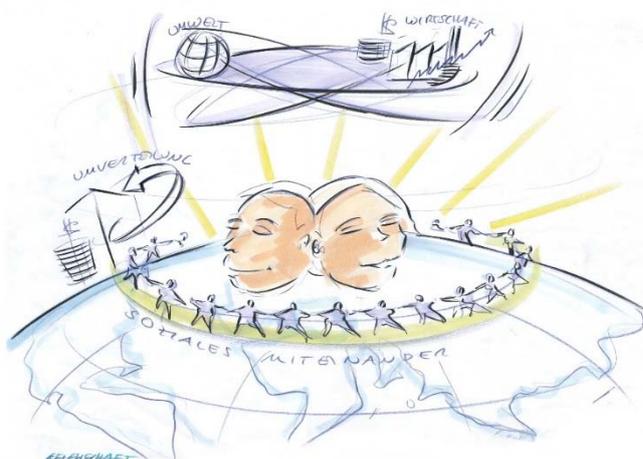
Alternative Wohlstandsmodelle werden diskutiert: Ist hohe Lebensqualität und Zufriedenheit ohne Wachstum möglich? Ist Teilen statt Besitzen oder eine längere Nutzungszeit die Lösung? Können sich Kreislaufwirtschaft und ein ressourcenleichtes Leben etablieren? Isst man vegan aus Umweltgründen? In welchem Zusammenhang stehen Bioökonomie und alternative Wohlstandsmodelle? Wie kann Globalisierung in der Bioökonomie gerecht gestaltet werden? Wie stark soll der Mensch in Lebewesen, Ökosysteme und Natur eingreifen, um seine Bedürfnisse zu befriedigen? Und welche Rahmenbedingungen und Grenzen werden gebraucht?

Als wichtigste Erkenntnis lässt sich nach übereinstimmenden Aussagen festhalten, dass wir beim gesellschaftlichen Diskurs über die Rolle eben dieser Gesellschaft in einer Bioökonomie noch am Anfang stehen. Der bisherige Diskurs betrachtet die Bedeutung der Gesellschaft als zentraler Akteur einer Transformation nicht ausreichend. Es geht um mehr, als nur um Akzeptanzbeschaffung für neue Technologien hinausgehen sollte. Einige Teilnehmende sehen hier dieselben „Geburtsfehler“ wie beim Thema Nachhaltigkeit.

Eine grundsätzliche Frage war, inwiefern der Wandel Veränderungen im Wirtschafts- und Gesellschaftsmodell einhergeht. Diskutiert wurde insbesondere, ob Bioökonomie lediglich ein „Weiter so“ (im Sinne eines Green Growth) ist, und damit Fragen wie soziale Gerechtigkeit und Wachstumszwänge unbeachtet lässt oder ob es hierdurch auch zu einem Wandel gesellschaftlicher Paradigmen kommen kann. Die Auswirkungen bzw. Möglichkeiten einer Bioökonomie auf Fragen der sozialen Teilhabe, Werteordnung (z.B. Besitz) und Gerechtigkeit werden derzeit nicht grundsätzlich diskutiert. Dem wurde entgegengehalten, dass dies keine spezifische Frage der Bioökonomie ist. Jedoch sollten diese Lösungen für gegenwärtige gesellschaftliche Fragen und Probleme bieten.

Konkreter wurden die Veränderungen auf der individuellen und gesellschaftlichen Ebene diskutiert. Es stellt sich die Frage nach der persönlichen Verantwortung durch Konsum mit suffizienterem Lebensstil und weniger materiellen Gütern. Hier gab es viele Berührungspunkte zu Themen von Postwachstum und Sharing Economy. Neben ethischen und moralischen Fragen (z.B. künstliches Fleisch, intergenerationelle Gerechtigkeit) ging es auch um den Punkt der Zahlungsbereitschaft für eine Transformation zur Bioökonomie. Im globalen Kontext wurde insbesondere auf eine faire Einbeziehung der internationalen Interessen eingegangen (z.B. beim Zugriff auf Ressourcen und fairen Anteil der Wertschöpfungsketten).

Hoffnungen und Ängste einer Bioökonomie stehen in einem Spannungsverhältnis zueinander und zeigen, wie notwendig der gesellschaftliche Diskurs auf der einen Seite und wie wenig er bisher geführt worden ist. So waren die Hoffnungen der einen oftmals die Ängste der anderen Teilnehmenden: Während einige mit der Bioökonomie die Hoffnung verbinden, Fragen der Ressourcenknappheit oder sozialen Ungerechtigkeit zu lösen, äußerten andere Teilnehmende, dass eine solche Wirtschaft die bestehenden Verhältnisse eher zementieren könnte. Dieses Spannungsverhältnis zog sich auch durch andere Themen wie den Ausgleich zwischen Umwelt und Wirtschaft, Menschenrechte, Verteilungsfragen, Wertewandel, Landwirtschaft und Agrarsysteme, Ernährungssicherheit und weitere.



© Fraunhofer ISI, Zeichner: Heyko Stöber

## 1 0 Schlussfolgerungen für BioKompass

Schon in der offenen Eingangsfrage an die Teilnehmenden zu ihren Interessensschwerpunkten zeigten sich einige Querschnittsthemen, die den Menschen besonders am Herzen liegen und diese wurden anschließend in den Gruppendiskussionen teilweise sehr kontrovers diskutiert. Daher erscheint es wichtig, im Rahmen von BioKompass alternative Zukunftsbilder zu entwickeln, die diese Themen aufgreifen und jeweils unterschiedliche Entwicklungspfade in einer zukünftigen Bioökonomie veranschaulichen. Da die Teilnehmenden insbesondere auch an den Wechselwirkungen und Zusammenhängen zwischen den Teilbereichen interessiert waren ist die Darstellung gesamthafter, in sich schlüssiger Zukunftsbilder, die die folgenden Fragen integriert aufgreifen, besonders wichtig.

- **Wie unterscheidet sich eine Bioökonomie, die mit einem veränderten Konsumverhalten einhergeht von einer Bioökonomie ohne einen grundlegenden Bewusstseinswandel?**

Die wichtige Rolle des Konsumenten in einer Bioökonomie wurde von vielen Teilnehmenden betont. Hier ist die individuelle Handlungsebene gemeint, aber es wurden auch Rahmenbedingungen erwähnt, wie Transparenz über Bioökonomie-Gütekriterien, Wissen über Nachhaltigkeit und flankierende politische Rahmenbedingungen. Das Verhalten des Konsumenten ist eng gekoppelt an einen in sehr vielen Diskussionsrunden aufgegriffenen Bewusstseinswandel, wobei noch vertiefend analysiert werden muss, welche Faktoren hierbei wichtigen Einfluss haben und in welche Richtung dieser Wandel gehen kann.

- **Welche Varianten einer Rohstoffbasis sind in alternativen Zukunftsbildern zur Bioökonomie vorstellbar?**

Die Frage nach der Rohstoffbasis in einer Bioökonomie ist in allen Themendiskussionen angesprochen, jedoch nicht immer vertiefend diskutiert worden auf Grund der Komplexität der Fragestellung. Aus diesem Grund soll das Thema der Rohstoffbasis einer Bioökonomie in den weiteren Zukunftsdialogen weiter vertieft und die Wissensbasis für die Öffentlichkeit in diesem Themenfeld gestärkt werden.

- **In welchem Umfang gehen alternative Entwicklungspfade einer Bioökonomie mit einer nachhaltigen Entwicklung einher und wie wirken sich diese jeweils auf die Biodiversität aus?**

Nachhaltigkeit war in vielen der Diskussionsrunden ein Schlüsselbegriff für die Beschreibung der Bedingungen und Anforderungen an eine Bioökonomie. Dabei wurde deutlich, dass die im Rahmen von BioKompass gewählte Definition von Bioökonomie nicht gleichzusetzen ist mit einer nachhaltigen Entwicklung. In den Diskussionen zeigte sich, dass gerade Szenarien zu einer nicht nachhaltigen Bioökonomie einen wichtigen Beitrag zur Schärfung des Begriffs „Bioökonomie“ und zur offenen, kontroversen Diskussion liefern können. Von den Teilnehmenden wurde eingebracht, dass die ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit miteinander verknüpft und Fragen nach der Definition, der Indikatoren und der Messbarkeit von Nachhaltigkeit in allen Zukunftsbildern adressiert werden müssen. Eng verbunden mit dem Thema Nachhaltigkeit war das Thema Biodiversität. Der Schutz der Biodiversität gilt für viele als wichtige Randbedingung für eine Bioökonomie. Zugleich bedarf es neuer Wege, die vorhandene Biodiversität nachhaltig wirtschaftlich zu nutzen. Die damit einhergehenden Konfliktefelder gilt es zu erkennen und das Wissen bei den Diskussionsteilnehmenden und der interessierten Öffentlichkeit zu stärken.

- **Wie unterscheidet sich eine Bioökonomie, die mit einem veränderten Wirtschaftsmodell einhergeht von einer Bioökonomie ohne eine solche Veränderung?**

Das zukünftige Wirtschaftsmodell als Rahmen einer Bioökonomie ist ein weiteres Querschnittsthema, das in vielen Diskussionsrunden hinterfragt wurde, sodass in weiteren BioKompass-Dialogen der Frage nachgegangen werden muss, welche Änderungsbedarfe am bestehenden Wirtschaftsmodell bestehen und welche alternativen Wirtschaftsformen und -modelle im Kontext der Bioökonomie diskutiert werden.

Diese zentralen Querschnittsthemen liefern eine Vielzahl von Querbezügen, die in den nun folgenden Zukunftsdialogen konkretisiert und gemeinsam mit allen Akteuren „in die Zukunft gedacht“ werden müssen – um unsere gesellschaftliche Kompassnadel für mögliche Wege in die Bioökonomie auszurichten.

## 1 1 Nächste Schritte im Projekt

Die BioKompass-Zukunftsbilder werden Rahmenszenarien nutzen, die unterschiedliche Wirtschaftsformen, Konsummuster und eine unterschiedliche Rohstoffbasis beschreiben und jeweils ergänzt werden durch passfähige Beispiele für konkrete technologische und soziale Innovationen. Auf diese Weise werden die Zukunftsbilder sowohl umfassende gesellschaftliche Transformationen als auch konkrete Teilaspekte des Alltagshandelns miteinander verbunden illustrieren.

Der nächste Schritt im Rahmen des Projektes wird die Entwicklung von Zukunftsannahmen sowie die Analyse der Zusammenhänge und Abhängigkeiten der Einflussfaktoren sein. Auf dieser Basis wird das BioKompass-Team konkrete Szenarien zu unterschiedlichen Zukunftsvorstellungen einer Bioökonomie entwickeln, die in einem weiteren Zukunftsdialog einer breiten Öffentlichkeit präsentiert werden. Im weiteren Projektverlauf werden diese genutzt werden, um Chancen und Herausforderungen in diversen Medienformaten wie Ausstellungsexponaten, Unterrichtsmaterialien, einer Augmented Reality App und Webinhalte aufzugreifen.

Viele Teilnehmende haben den Wunsch nach mehr Information über den Stand und die Perspektiven von Forschung und Technologie der Bioökonomie geäußert. Hierzu soll durch eine noch stärkere Einbindung von Technologie-Expert\*innen in den weiteren Zukunftsdialogen sowie in Workshops mit Schüler\*innen und Museumsbesucher\*innen ausreichend Gelegenheit geboten werden.