

Herausforderungen und Chancen eines neuen Formats der Bürger/innenbeteiligung

Biodialoge zu Bioökonomie und Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit kann nur gelingen, wenn alle mitmachen. Doch wie kann etwa die Diskussion um Bioökonomie dem sprichwörtlichen Elfenbeinturm entkommen und wie können Bürger/innen in derart komplexe Themen eingebunden werden? Ein Einblick in Bürger/innenbeteiligung in der Bioökonomie.

Von Wiebke Walleck, Victoria Hasenkamp, Doris Fuchs und Bodo Philipp

1 Einleitung

Um unsere Wirtschaftsweise nachhaltiger zu gestalten, wird der Bioökonomie ein großes Potenzial zugesprochen. Die Bioökonomie hat das Ziel, fossile Rohstoffe durch biobasierte, nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen, um Produkte herzustellen und Energie zu erzeugen. So können zusätzliche CO₂-Emissionen häufig vermieden werden.

Aber die Bioökonomie ist nicht per se nachhaltig (Bringezu et al. 2021). Vielmehr hängt ihr Nachhaltigkeitspotenzial unter anderem von den Produktionsbedingungen der biobasierten Rohstoffe ab. Hier kommen ökologische Nachteile landwirtschaftlicher Monokulturen zum Tragen. Auch sozioökonomische Nachhaltigkeitsaspekte wie hohe Preise biobasierter Produkte, globale Produktionsketten und Auswirkungen auf soziale Gerechtigkeit stellen das Nachhaltigkeitspotenzial der Bioökonomie zur Diskussion. Bisher wird die Debatte um die Bioökonomie fast ausschließlich von Expert/innen geführt, während Bürger/innen kaum Mitspracherecht haben. Deren Beteiligung ist in einer deliberativen Demokratie jedoch essenziell, damit die Gesellschaft Entscheidungen zu wichtigen Zukunftsthemen prüfen, mitgestalten und mittragen kann, zum Beispiel als Konsument/innen bioökonomischer Produkte. Zur bislang mangelnden Beteiligung von Bürger/innen in der Bioökonomie trägt vor allem bei, dass der Begriff und das Konzept der Bioökonomie in der breiten Öffentlichkeit weitestgehend unbekannt sind, obwohl einzelne Verfahren (z. B. Biogasanlagen) durchaus gesamtgesellschaftlich bereits diskutiert und umgesetzt werden (Lühmann/Vogelpohl 2023).

Vor diesem Hintergrund hat sich das Forschungsprojekt BIOCIVIS im Zentrum für Interdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung (ZIN) an der WWU Münster formiert. In diesem vom BMBF geförderten, interdisziplinären Projekt arbeitet ein

Forscher/innenteam aus Politikwissenschaft und Mikrobiologie an der Frage, mittels welcher partizipativer Verfahren das Nachhaltigkeitspotenzial bioökonomischer Technologien ausgeschöpft und gleichzeitig eine Stärkung demokratischer Teilhabe realisiert werden können.

Dazu wurden in den Jahren 2021 und 2022 drei Beteiligungsformate organisiert, erprobt und ausgewertet, die als Biodialoge bezeichnet wurden. Die Bioökonomie wurde dabei anhand konkreter Anwendungsbeispiele der mikrobiellen Biotechnologie illustriert. Diese beschreibt die technische Nutzung von Mikroorganismen und ist eine der wichtigsten Technologien für die Umsetzung der Bioökonomie. Die Konzeption dieser Anwendungsbeispiele sowie deren Nutzung im Verlauf der Biodialoge und schließlich deren Bewertung durch die teilnehmenden Bürger/innen werden in diesem Artikel dargestellt.

2 Das Konzept der Biodialoge

2.1 Ziel

Mit den Biodialogen wurde untersucht, wie Beteiligungsformate zur Bioökonomie zielführend durchgeführt werden können. Teilnehmende Bürger/innen sollten dazu befähigt werden, das komplexe Thema in seinen Grundzügen zu verstehen, um auf dieser Basis das Nachhaltigkeitspotenzial der Bioökonomie zu diskutieren. Aus Sicht der Forscher/innen war dabei neben der Einstellung der Bürger/innen vor allem interessant, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um Bürger/innenbeteiligung zu diesem anspruchsvollen Thema erfolgreich zu gestalten. Dazu wurde basierend auf aktuellen Erkenntnissen zur Bürger/innenbeteiligung ein Kriterienkatalog entwickelt, mit dem der Erfolg eines demokratisch legitimierten Partizipationsformats hinsichtlich Inklusivität, Empowerment und Nachhaltigkeitsorientierung gemessen werden kann (Bohn/Fuchs 2020).

2.2 Struktur und Ablauf

Teilnehmende der Biodialoge waren neben Bürger/innen der Städte Münster, Hamm und Recklinghausen auch Stakeholder aus Forschung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Um eine repräsentative und heterogene Gruppe von Bürger/innen für die Teilnahme zu gewinnen, wurde für die ersten beiden Dialoge eine eigene Werbekampagne initiiert. Die Rekrutierung für den dritten Biodialog erfolgte mithilfe eines externen Anbieters über die zufällige Auswahl von Bürger/innen aus städtischen Melderegistern.

Die Biodialoge waren in zwei Phasen eingeteilt. In der ersten Phase stand die Wissensvermittlung im Fokus. Dabei erhielten die Teilnehmenden mithilfe unterschiedlicher Methoden grundlegende Informationen zum Konzept der Bioökonomie sowie zur mikrobiellen Biotechnologie und konkreten Anwendungsbeispielen. Vorträge und Impulse von Stakeholdern brachten unterschiedliche Sichtweisen ein und vermittelten Perspektiven aus Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Politik und Wissenschaft. Eigens produzierte Erklärvideos und besprochene Präsentationen sowie praktische Zugänge (Ausstellung bioökonomischer Produkte, Memoryspiel „Biobasierte Chemikalien“) waren weitere Methoden. Zukunftsgeschichten illustrierten, wie Bioökonomie und -technologie das Leben der in der Zukunft lebenden, fiktiven Protagonist/innen beeinflussen.

Die zweite Phase der Biodialoge hatte das Ziel, intensive Diskussionen zwischen Bürger/innen untereinander sowie mit den Stakeholdern zu ermöglichen. Auch hier wurden vielfältige Methoden eingesetzt, um allen Teilnehmenden die Möglichkeit zu bieten, sich zu öffnen und das Wort zu ergreifen. So wurden unter anderem Fragerunden, verschiedene Diskussionsformate in Kleingruppen und im Plenum sowie das Herausarbeiten von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken bestimmter Technologien erprobt.

Über einen professionellen Anbieter streamte das Projektteam pandemiebedingt am 28. und 29. Mai 2021 den ersten Biodialog aus einem Studio, während sich die teilnehmenden Bürger/innen und Stakeholder digital über ein Videokonferenzprogramm zuschalteten. Im Rahmen eines iterativen Verfahrens zur erfahrungsbasierten Verbesserung wurde anschließend die Informationsvermittlung überarbeitet und um weitere Perspektiven und Expert/innen für die konkreten Anwendungsbeispiele ergänzt.

Der zweite Biodialog fand am 20. und 21. August 2021 in Präsenz statt. Mit mehr Diskussionszeit und einer im Umfang reduzierten Informationsvermittlung setzten sich die Teilnehmenden intensiv mit den Anwendungsbeispielen der Bioökonomie auseinander.

Der dritte Biodialog wurde auf drei Tage verlängert und fand vom 12. bis 14. Mai 2022 statt. So wurde mehr Ausgewogenheit von Informationsvermittlung und Diskussion ermöglicht. Gleichzeitig wurde auf eine verstärkte Nutzung kurzer Inputvorträge von Expert/innen aus unterschiedlichen Perspektiven sowie direkte Fragemöglichkeiten in Kleingruppen in der Informationsvermittlung geachtet. Zudem wurde der dritte Tag als Safe Space für die Bürger/innen konzipiert, an dem sie unter sich blieben. In der Diskussion konnten sie (unabhängig von möglicher Beeinflussung durch Stakeholder) ihre Meinungen entwickeln und einbringen.

Die Erhebung von quantitativen Daten erfolgte vor und nach den Biodialogen durch Fragebögen, in denen die Teilnehmenden nach ihrer Beurteilung der Biodialoge sowie ihrer Einstellung gegenüber Bioökonomie und Biotechnologie befragt wurden. Während der Biodialoge wurden qualitative Daten in Form von Beobachtungsnotizen des Projektteams, Protokollen

zu Diskussionsverläufen, Ergebnisplakaten und schriftlichen Aussagen der Teilnehmenden gesammelt.

2.3 Konzeption bioökonomischer Alltagsbeispiele

Bei der Umsetzung der Bioökonomie spielen komplexe technische Sachverhalte eine entscheidende Rolle. So gilt etwa die Biotechnologie und insbesondere die mikrobielle Biotechnologie, also die technische Nutzung von Lebewesen und im Speziellen die Nutzung von Bakterien und anderen Mikroorganismen, als Schlüsselwissenschaft der Bioökonomie (Timmis et al. 2017). Darunter fällt auch die Anwendung von Gentechnik. Dieses Thema ist gesellschaftlich emotional aufgeladen und wird kontrovers diskutiert. Jedoch ist vielen Bürger/innen nur wenig über das zugrunde liegende Prinzip und die aktuell bereits stattfindende Anwendung der Gentechnik bekannt. Dies gilt insbesondere für mikrobielle Biotechnologie, die, im Gegensatz zu gentechnischen Anwendungen zum Beispiel an Pflanzen, kaum öffentlich diskutiert wird.

Für die Bürger/innenbeteiligung in der Bioökonomie führt die Komplexität der Biotechnologie zu zwei grundlegenden Herausforderungen. Einerseits besteht die Wahrscheinlichkeit, potenzielle Teilnehmende für Beteiligungsformate schon bei der ersten Ansprache durch zu komplexe Informationen „abzuschrecken“. Zugleich müssen Teilnehmende während des Beteiligungsprozesses motiviert bleiben und sollen nicht durch schwer verständliche Informationen frustriert werden.

Um diese Herausforderungen zu bewältigen, sollten die Teilnehmenden der Biodialoge drei konkrete, alltagsnahe Anwendungsbeispiele der mikrobiellen Biotechnologie in der Bioökonomie kennenlernen und diskutieren. Der Alltagsbezug durch bereits bekannte bioökonomische Anwendungen wurde als zentral angesehen, um Bürger/innen zu motivieren und zu Diskussionen zu befähigen. Darüber hinaus sollten die Beispiele auch Raum für Kontroversen bieten. Grundsätzlich wurden folgende Anforderungen an die Anwendungsbeispiele gestellt: Sie sollten erstens, verschiedene Bereiche der mikrobiellen Biotechnologie abdecken, nämlich Umweltschutz, Energieversorgung und Stoffproduktion, zweitens zu einer verminderten Nutzung fossiler Brennstoffe und damit zur Nachhaltigkeitstransformation beitragen und drittens jeweils mit und ohne den Einsatz von Gentechnik diskutiert werden können. So sollten Diskussionen ermöglicht werden, die es erlauben abzuwägen, inwiefern die Akzeptanz einer Technologie an die Skepsis gegenüber Gentechnik gebunden ist. Dabei ist die Nutzung von Gentechnik zum Teil schon Realität, zum Teil ist sie aber auch derzeit nicht erlaubt und eher visionär. Alle Prozesse innerhalb der Anwendungsbeispiele beruhen auf dem mikrobiellen Stoffwechsel, das heißt dem Auf- und Abbau von Stoffen innerhalb mikrobieller Zellen, um Energie zu erzeugen und Biomasse aufzubauen (Sahm et al. 2013).

2.3.1 Anwendungsbeispiel „Mikrobielle Abwasserreinigung“

Für die Reinigung von Abwasser in der Kläranlage kommt Mikroorganismen die wesentliche Rolle zu, organische Be-

„Für eine erfolgreiche Wissensvermittlung zur Bioökonomie ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Wissenschaftler/innen aus Politikwissenschaft und Biologie notwendig.“

standteile des Abwassers vollständig abzubauen und Stickstoffeinträge zu minimieren (Gallert/Winter 2013). Die mikrobielle Abwasserreinigung bietet somit einen alltagsnahen und verständlichen Einstieg in die Biotechnologie. Das Beispiel verdeutlicht, wie wichtig Mikroorganismen in unserem Alltag sind, und ist überdies geeignet, ein grundlegendes Verständnis für die Funktion und Nutzung von Mikroorganismen darzustellen.

Abwasserreinigung hat einen sehr direkten Bezug zu Nachhaltigkeit und Umweltschutz. Die Nutzung von Klärschlamm zur Energieerzeugung (Vergären von Klärschlamm zu Biogas) ist aus bioökonomischer Sicht sinnvoll. Darüber hinaus bietet das Beispiel Diskussionspotenzial, etwa durch unzureichende Klärung verschiedener Schadstoffe und einen – derzeit gesetzlich nicht erlaubten, aber theoretisch denkbaren – Einsatz von Gentechnik zur Verfahrensoptimierung. Während die Mikroflora (Gesellschaft der Mikroorganismen) in den Kläranlagen sehr gut daran angepasst ist, auch viele synthetische Stoffe wie Tenside aus Waschmitteln abzubauen, werden verschiedene Medikamente (z. B. Antibiotika, Hormone), die durch menschliche Ausscheidungen ins Abwasser gelangen, nur schlecht oder gar nicht abgebaut (Schwarzenbach et al. 2006). Zum Entfernen dieser sogenannten Mikroschadstoffe richten Kläranlagen zunehmend die sogenannte vierte Klärstufe ein, die auf chemischen und physikalischen Verfahren beruht, bei denen Mikroorganismen nur noch eine untergeordnete Rolle spielen. Die dafür benutzten Materialien (meistens Aktivkohle) nehmen die Schadstoffe auf und müssen nach ihrem Einsatz energieaufwendig regeneriert oder entsorgt werden. Ein vollständiger biologischer Abbau der Schadstoffe durch Mikroorganismen hätte daher Vorteile. Als Maßnahme könnten Mikroorganismen zugesetzt werden, die zum Abbau bestimmter Medikamente befähigt sind, was sich hypothetisch durch gentechnische Verfahren beschleunigen ließe. Dafür wäre es notwendig, ein geschlossenes System einzuführen, um die Freisetzung gentechnisch veränderter Mikroorganismen zu verhindern.

2.3.2 Anwendungsbeispiel „Biogasproduktion aus organischen Abfällen“

Biogas entsteht in Biogasanlagen durch den Abbau größtenteils pflanzlicher Stoffe durch Bakterien und andere Mikroorganismen. Das entstehende Biogas enthält Methan, welches

meist in Blockheizkraftwerken in Strom und Wärme umgewandelt wird und somit als Erdgas-Alternative zur Energieversorgung beiträgt (Scarlat et al. 2018). Die Gärreste können dann als Dünger verwendet werden. Durch das Anwendungsbeispiel lernten die Teilnehmenden der Biodialoge einen Bereich kennen, in dem Biotechnologie im Rahmen bioökonomischer Prozesse dazu beiträgt, fossil-basierte Verfahren abzulösen und eine Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen.

Das Beispiel Biogasbildung ist besonders geeignet, Konflikte um Nachhaltigkeit in bioökonomischen Prozessen zu verdeutlichen (Leopoldina 2012). Bei der Herstellung von Biogas in Biogasanlagen wird häufig Schnitt von Nutzpflanzen (vor allem Mais) verwendet, die unter Subventionen ausschließlich für die Biogasproduktion angebaut werden. Dieser Anbau ist mit den bekannten negativen Effekten (Monokulturen, Einsatz von Pestiziden) für Ökosysteme verbunden. Dazu kommt der prominente Tank-Teller-Konflikt, in dem sich der Anbau von Nutzpflanzen zur Energiegewinnung mit dem für Nahrungs- und Futtermittel für die Ernährungssicherung gegenüberstehen. Die Nutzung ohnehin anfallender organischer Abfälle, wie etwa der „Biomüll“ in Haushalten, ist für die Biogasbildung hingegen aus ökologischen, ökonomischen und ethischen Gründen deutlich nachhaltiger.

Auch in diesem Beispiel spielen die Effizienz und eine mögliche Steigerung durch die Verwendung gentechnischer Methoden eine Rolle. Da Biomüll in der Regel ein komplexes Gemisch aus verschiedenen organischen Bestandteilen ist und oft Störstoffe enthält, sind Biogasanlagen, die mit Biomüll betrieben werden, oft ineffizient. Um Biogasbildung mit Biomüll zu optimieren, könnten die daran beteiligten Mikroorganismen-Gemeinschaften beziehungsweise deren Enzyme – zum Beispiel mithilfe von Gentechnik – modifiziert und an diese Aufgabe angepasst werden.

2.3.3 Anwendungsbeispiel „Biobasierte Chemikalien“

Die Herstellung der meisten sogenannten Plattform-Chemikalien, die als Grundsubstanzen für die Produktion von Alltags- und Spezialprodukten benötigt werden, erfolgt unter großem Energieaufwand aus fossilen Rohstoffen (Cabernard et al. 2022). So führt beispielsweise die Produktion von Kunst- und Aromastoffen, Farben, Lacken und Fasern zu hohen CO₂-Emissionen. Im Rahmen der Bioökonomie sind es gerade solche Prozesse, die durch biotechnologische Verfahren abgelöst werden sollen, die biobasierte Rohstoffe nutzen und weniger Energie benötigen (Timmis et al. 2017).

Um hier Alltagsbezüge zu schaffen, wurden drei Chemikalien ausgewählt, denen die Teilnehmenden möglicherweise schon begegnet sind, ohne deren Produktionsbedingungen zu kennen. Neben dem Biokunststoff Polymilchsäure (PLA), der für Verpackungen genutzt wird, gaben der Aromastoff Vanillin und Insulin als Arzneimittel Einblicke in Aspekte von Ernährung und Medizin. PLA, das als bioabbaubar gilt, wird aus Milchsäure hergestellt, welche mit Bakterien aus biobasierten Grundstoffen (z. B. Maisstärke) hergestellt wurde (Kreutz-

bruck et al. 2021). Vanillin kann biotechnologisch durch Bakterien aus biobasierten Abfallstoffen (z. B. Reisspelzen) hergestellt werden. Insulin wird bereits seit vielen Jahren mithilfe von Bakterien hergestellt, nachdem es früher aus der Bauchspeicheldrüse von Schweinen gewonnen wurde. Bei diesen Beispielen ist der Einsatz von Gentechnik bereits durchaus etabliert, öffentlich aber nur selten bekannt.

2.4 Neutrale Wissensvermittlung

Um eine einseitige Beeinflussung der Teilnehmenden auszuschließen, war eine möglichst neutrale Wissensvermittlung ein wichtiges Kriterium. Es zeigte sich, dass Politikwissenschaftler/innen sowie einzelne Teilnehmende die Versuche der Biolog/innen, das für Diskussionen benötigte Wissen zur Bioökonomie und Biotechnologie neutral zu vermitteln, als zu subjektiv qualifizierten. Bei der iterativen Optimierung der Biodialoge wurden daher diese Beiträge deutlich verändert, sodass eine ausgewogenere Darstellung von Vor- und Nachteilen erfolgte. Doch auch hier gab es eine gewisse Balance zu beachten. PowerPoint-Präsentationen, die von einem Sprecher emotionslos und rein faktenbasiert vertont wurden, kritisierten Teilnehmende der Biodialoge als langweilig. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit in Projekten dieser Art kann zu optimiertem Wissenstransfer beitragen, der verständlich vermittelt und Interesse erzeugt, ohne zu manipulieren.

3 Ergebnisse: Einstellungen der Bürger/innen zu Bioökonomie und Biotechnologie

Die Anwendungsbeispiele wurden so gewählt, dass sie einen Überblick über verschiedene bioökonomische Anwendungen darstellten und tiefergehende Diskussionen über das Nachhaltigkeitspotenzial ermöglichten.

Die Bedeutung der Mikroorganismen für die Abwasserreinigung war vielen Bürger/innen nicht bewusst und illustrierte die technische Nutzung von Mikroorganismen für einen nachhaltigen Zweck auf verständliche Art und Weise. Als positive Effekte für die Nachhaltigkeit sahen die Bürger/innen ökologische (Sauberkeit natürlicher Gewässer) sowie ökonomische Aspekte (Nutzung von Klärschlamm zur Energiegewinnung). Auch ein soziales Nachhaltigkeitspotenzial wurde dem Beispiel zugesprochen, etwa durch ein gewissenhafteres Verhalten beim Umgang mit Trinkwasser und der Entsorgung von Medikamenten. In der Kritik standen die hohen Kosten für Verfahren zur Entfernung der Mikroschadstoffe. Von einigen Expert/innen wurde eine Verbesserung der Reinigungsleistung von Abwasser durch optimierte (und gegebenenfalls gentechnisch veränderte) Mikroorganismen technisch und ökologisch kritisch gesehen.

Die Stärken und Chancen der Biogasproduktion sahen die Teilnehmenden vor allem in der Nutzung von Abfall zur Energieerzeugung (und damit der Schaffung einer Kreislaufwirtschaft) und rechneten dieser ein hohes Nachhaltigkeitspotenzial zu. Als eine recht prominente Schwäche stach der Anbau von Nutzpflanzen für die Biogasproduktion hervor. Andere

„Es gab keine deutliche rote Linie im Hinblick auf die Akzeptanz von Biotechnologie und Gentechnik.“

Schwächen und Risiken der Biogasproduktion verorteten die Bürger/innen in ökonomischen Fragen und sozialen Aspekten. So kritisierten sie nicht bloß Effizienz, Kosten und Aufwand der Biogasproduktion, sondern stellten auch Fragen nach besseren Strategien der Müllvermeidung und einer Verlagerung des Problems, weil Biogas allein nicht den Energiebedarf decken könne. Die Bürger/innen wünschten sich mehr politische Kontrolle und Reglementierung, um die nachhaltige Bioökonomie gesellschaftlich sinnvoll durchzusetzen. So sollten Landwirte etwa Subventionen erhalten, wenn sie in ihren Biogasanlagen Abfälle nutzen, statt dafür Pflanzen anzubauen.

Die Bewertung des Themas „Biobasierte Chemikalien“ geschah anhand der Beispiele Vanillin, Insulin sowie des Bioplastiks PLA. Die Stärken lagen aus Sicht der Bürger/innen deutlich in der Verwendung von nachwachsenden Roh- und Reststoffen statt fossiler Ressourcen. Kurze Transportwege für biotechnologisch hergestelltes Vanillin und die mögliche industrielle Kompostierung von PLA wurden als Chancen angesehen. Jedoch wurde die biologische Abbaubarkeit von PLA sowie deren werbewirksame Darstellung (Greenwashing), obwohl sie in der Natur nur sehr langsam geschieht, auch kritisiert. Als weitere Schwächen und Risiken wurden höhere Kosten durch nicht etablierte Verfahren, Ablehnung der Bevölkerung durch mangelnde Akzeptanz oder Unwissenheit sowie der Anbau von Nutzpflanzen und teilweise Gentechnik genannt. Insbesondere bei PLA stellten sich die Bürger/innen die Frage, ob das Bioplastik nicht zu mehr Konsum anrege und nur „Symptome“ bekämpfe statt des eigentlichen Problems. Im Rahmen der Bewertung der biobasierten Chemikalien nannten Bürger/innen den Wunsch nach einem sinnvollen Einsatz von Biotechnologie mit erkennbarem Nutzen. Während insbesondere für den Einsatz von Gentechnik ethische und wertebasierte Bewertungen gefordert wurden, brachte das Thema Vanillin wiederum Fragen des Konsums („Muss es unbedingt echte Vanille sein?“) und globaler Gerechtigkeit (Anbau der Vanillepflanze ausschließlich auf Madagaskar) auf. Dieser selbstreflektierte Umgang mit dem individuellen Konsum und die Bedeutung zugänglicher Bildung zu Nachhaltigkeitsthemen spielten in allen Diskussionen eine wichtige Rolle.

Es gab keine deutliche „Rote Linie“ hinsichtlich der Akzeptanz der Bürger/innen von Biotechnologie und Gentechnik, stattdessen wurden Risiken und Potenziale, Stärken und Schwächen gegeneinander abgewogen. So war die Akzeptanz

von Biotechnologie sowie die Bewertung ihres Nachhaltigkeitsnutzens für die Teilnehmenden immer eher als Einzelfallentscheidung mit begründeten Argumenten zu verstehen. Für den möglichen Einsatz von Gentechnik wirkte sich das etwa auf die jeweilige Anwendung aus. Medizinische Produkte wie Insulin wurden eher akzeptiert als vermeintliche „Luxusgüter“ wie Vanillin.

Die Bürger/innen verstanden die Anwendungsbeispiele gut und waren in der Lage, ihr Nachhaltigkeitspotenzial abzuwägen. Mitunter waren sie jedoch durch die Komplexität der Beispiele schon so beansprucht, dass eine Diskussion unter einem möglichen Einbezug von Gentechnik und visionärer Ideen nicht immer zustande kam. Daraus lässt sich schließen, dass trotz aller Sorgfalt bei der Auswahl der Anwendungsbeispiele ihre Komplexität herausfordernd sein kann. Daher war es sinnvoll, den Umfang der Beispiele zu reduzieren, um diese zielführender diskutieren zu können.

4 Fazit

Das Projekt BIOCIVIS untersuchte, wie Beteiligungsformate zur Bioökonomie gestaltet werden können, sodass sie gleichzeitig das Nachhaltigkeitspotenzial der Bioökonomie fördern und demokratische Teilhabe ermöglichen. Unsere Auswertung der Biodialoge zeigt, dass alltagsnahe Beispiele Bürger/innen befähigen können, auch komplexe biotechnologische Themen im Kontext der Nachhaltigkeit zielführend zu diskutieren. Zudem erwies sich der direkte Kontakt zu Expert/innen als wichtig für unsere Zielsetzung. Von entscheidender Bedeutung für eine erfolgreiche Wissensvermittlung war die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Wissenschaftler/innen aus Politikwissenschaft und Biologie.

Literatur

- Bohn, C./Fuchs, D. (2020): Mehrwerte und Erfolgsbedingungen von nachhaltigkeitsorientierten Beteiligungsverfahren und von Beteiligungsverfahren zur Sicherung des (Nachhaltigkeits-)Nutzens und der demokratischen Teilhabe (in) der Bioökonomie. Arbeitspapier im Projekt „BIOCIVIS – Partizipation zur Sicherung des Nachhaltigkeitsnutzens und der gesellschaftlichen Teilhabe (in) der Bioökonomie“. Arbeitsversion Stand 22 (2020). www.uni-muenster.de/im-peria/md/content/fuchs/publikationen/publikationenfuchs/arbeitspapiere/2020-05-22_arbeitsversion_arbeitspapier_mehrwerte_und_erfolgsbedingungen_bohn_fuchs-1.pdf
- Bringezu, S./Distelkamp, M./Lutz, C./Wimmer, F./Schaldach, R./Hennenberg, K. J./Böttcher, H./Egenolf, V. (2021): Environmental and socioeconomic footprints of the German bioeconomy. In: *Nature Sustainability* 4: 775–783. DOI: 10.1038/s41893-021-00725-3
- Cabernard, L./Pfister, S./Oberschelp, C./Hellweg, S. (2022): Growing environmental footprint of plastics driven by coal combustion. In: *Nature Sustainability* 5: 139–148. DOI: 10.1038/s41893-021-00807-2
- Gallert, C./Winter, J. (2013): Verfahren der Abwasserreinigung. In: Sahn, H./Antranikian, G./Stahmann, K.-P./Takors, R. (Hrsg.) (2013): *Industrielle Mikrobiologie*. Berlin, Springer. 271–295. DOI: 10.1007/978-3-8274-3040-3_13
- Kreutzbruck, M./Resch, J./Kabasci, S./Ivleva, N./Philipp, B./Jongmsa, R./Maga, D. (2021): Sachstandspapier zur Bioabbaubarkeit von Kunststoffen. https://brmbf-plastik.de/sites/default/files/2021-11/211123_QST7_Sachstandpapier%20Bioabbaubarkeit_Kunststoffe_final.pdf
- Lühmann, M./Vogelpohl, T. (2023): The bioeconomy in Germany: A failing political project? In: *Ecological Economics* 207: 107783. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2023.107783
- Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2012): *Bioenergie – Möglichkeiten und Grenzen*. Halle (Saale), Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina.
- Sahn, H./Antranikian, G./Stahmann, K.-P./Takors, R. (Hrsg.) (2013): *Industrielle Mikrobiologie*. Heidelberg, Springer. DOI: 10.1007/978-3-642-40431-3
- Scarlat, N./Dallemand, J.-F./Fahl, F. (2018): Biogas: developments and perspectives in Europe. In: *Renewable Energy* 129: 457–472. DOI: 10.1016/j.renene.2018.03.006
- Schwarzenbach, R./Escher, B./Fenner, K./Hofstetter, T./Johnson, C./von Gunten, U./Wehrli, B. (2006): The challenge of micropollutants in aquatic systems. In: *Science* 313/5790: 1072–1077. DOI: 10.1126/science.1127291
- Timmis, K./de Vos, W./Ramos, J./Vlaeminck, S./Prieto, A./Danchin, A./Verstraete, W./de Lorenzo, V./Lee, S./Brüssow, H./Timmis, J./Singh, B. (2017): The contribution of microbial biotechnology to sustainable development goals. In: *Microbial Biotechnology* 10/5: 984–987. DOI: 10.1111/1751-7915.12818

AUTOR/INNEN + KONTAKT

Wiebke Walleck ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im interdisziplinären Forschungsprojekt BIOCIVIS und am Institut für Molekulare Mikrobiologie und Biotechnologie und im Zentrum für Interdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung (ZIN) der WWU Münster tätig.



Institut für Molekulare Mikrobiologie und Biotechnologie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Corrensstraße 3, 48149 Münster. E-Mail: walleck@uni-muenster.de



Victoria Hasenkamp ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt BIOCIVIS am Lehrstuhl für Internationale Beziehungen und Nachhaltige Entwicklung am Institut für Politikwissenschaft und beim Zentrum für Interdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung (ZIN) der WWU Münster.



Zentrum für Interdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Scharnhorststraße 100, 48151 Münster. E-Mail: v.hasenkamp@uni-muenster.de

Doris Fuchs, Ph. D., ist Projektleiterin des Forschungsprojekts BIOCIVIS. Sie ist Professorin und Inhaberin des Lehrstuhls für Internationale Beziehungen und Nachhaltige Entwicklung am Institut für Politikwissenschaft und Sprecherin des Zentrums für Interdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung (ZIN) der WWU Münster.



Zentrum für Interdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Scharnhorststraße 100, 48151 Münster. Tel.: +49 251 83-25327, E-Mail: nachhaltigkeit@uni-muenster.de

Dr. Bodo Philipp ist ebenfalls Projektleiter von BIOCIVIS und Professor für Mikrobielle Biotechnologie und Ökologie am Institut für Molekulare Mikrobiologie und Biotechnologie der WWU Münster. Er ist Vorstandsmitglied des Zentrums für Interdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung (ZIN).



Institut für Molekulare Mikrobiologie und Biotechnologie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Corrensstraße 3, 48149 Münster. Tel.: +49 251 83-39827, E-Mail: bodo.philipp@uni-muenster.de