

3.3. Szenarien für die dialogorientierte Kommunikation von und über nachhaltige Bioökonomie mit Jugendlichen

Bärbel Hüsing/Simone Kimpeler/Elna Schirrmeister und Ariane Voglhuber-Slavinsky

Einleitung

Der Umbau der Wirtschaft zu einer nachhaltigen Bioökonomie hat in der EU (European Commission 2018), in Deutschland (BMBF/BMEL 2020) und in zahlreichen Ländern der Welt (Dietz et al. 2018) eine forschungs- und innovationspolitische Priorität: Mit der Bioökonomie werden hohe Erwartungen an Beiträge zur Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels, der Ressourcenverknappung, der Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung sowie der wirtschaftlichen Entwicklung und der Sicherung des Wohlstands verbunden. In Bezug auf den erforderlichen tiefgreifenden Umbau der Wirtschaft befindet sich die Bioökonomie jedoch noch in einem vergleichsweise frühen Entwicklungsstadium (Bringezu et al. 2020; Knowledge Centre for Bioeconomy 2021). Diskurse über Bioökonomie sowie Vorstellungen, welche Entwicklungspfade zu einer Bioökonomie wahrscheinlich und wünschenswert sind, werden jedoch überwiegend von Stakeholdern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik geprägt (Dieken et al. 2021; Hausknost et al. 2017). Da sich der Alltag der Menschen in einer bioökonomisch geprägten Gesellschaft jedoch deutlich gegenüber heute verändern wird, ist es bemerkenswert, dass die Bevölkerung bislang unzureichend eingebunden ist. Zudem sind Studien sehr rar, die sich mit dem Bekanntheitsgrad der Bioökonomie in der Bevölkerung befassen, oder mit den Erwartungen, Befürchtungen und Meinungen der Bürger:innen zu Bioökonomie (Hempel et al. 2019a, 2019b; Lynch et al. 2017, 2020; Masiero et al. 2020; Mustalahti 2018; Rodino et al. 2019; Sijtsema et al. 2016; Stern et al. 2018; Vainio et al. 2019). Die Transformation zu einer nachhaltigen Bioökonomie kann aber nur gelingen, wenn sie auch von der Bevölkerung mitgetragen und mitgestaltet wird. Dies erfordert Kommunikationsformate, die sich explizit an diejenigen Gruppen richten, die in die Diskurse über Bioökonomie bislang unzureichend eingebunden sind.

Zielgruppen, Methoden und Formatmix

In diesem Beitrag werden Ergebnisse zweier explorativer Forschungsprojekte¹ vorgestellt, in denen vielfältige Methoden und ihre Einbettung in verschiedene Kommunikationsformate erprobt wurden (Tab. 1), um aus den Erfahrungen Verbesserungsbedarf und (generalisierbare) Erfolgsfaktoren abzuleiten. Jedes Format wurde einer Evaluation durch den Projektpartner Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) unterzogen (Hüsing et al. 2021). Die Formate richteten sich primär an Jugendliche, denn sie sind in bisherige Diskurse über Bioökonomie bislang unzureichend eingebunden, aber besonders betroffen, da sie den Großteil ihres (Erwachsenen-)Lebens in einer Bioökonomie leben und arbeiten würden. Die »Fridays for Future«-Bewegung wird von Jugendlichen initiiert und getragen. Daher wurde angenommen, dass gerade Jugendliche motivierbar sind, sich am Beispiel der Bioökonomie mit wünschenswerten Zukünften auseinanderzusetzen, um letztlich die eigene Zukunft aktiv mitzugestalten.

Weil die Kommunikationsformate auf die reflexive Auseinandersetzung mit möglichen Bioökonomie-Zukünften abzielten, wurden Szenarien als bewährte, fachlich und wissenschaftlich fundierte Grundlage gewählt (Rosa et al. 2021). Szenarien bieten bei unsicheren Zukunftsentwicklungen Orientierung, fördern durch die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen, alternativen Zukunftsbildern die kritische Reflektion und unterstützen so die Meinungsbildung und das Erkennen von Handlungsbedarf und -optionen. Sie wurden speziell im Hinblick auf die Informations- und Diskussionsbedürfnisse von Bürger:innen über Bioökonomie erarbeitet (Kimpeler et al. 2018).

Leitend für die Methodenwahl und für Ausgestaltung der Kommunikationsformate war, dass zum einen partizipative Kokreations- und Multiakteursansätze verfolgt werden sollten, um damit Angehörigen der jeweiligen Zielgruppen große Spielräume bei der Gestaltung der Inhalte und der Formate einzuräumen. Zum anderen sollte das komplexe Thema Bioökonomie – speziell mit Blick auf die Zielgruppe der Jugendlichen – durch kreativ gestaltende und spielerische methodische Ansätze erschlossen werden, um die im Schulunterricht häufig eingesetzten Methoden mit Schwerpunkt auf Wissensvermittlung und kognitiven Zugängen komplementär zu ergänzen.

Der spielerische Zugang erfolgte über die Entwicklung von Serious Games (Lernspiele), in denen Unterhaltungsaspekte und Spielspaß in einem ausgewogenen Verhältnis zur Vermittlung von Information und Bildung stehen. Für die Zielgruppe der Jugendlichen haben sich Serious Games, häufig in Form digitaler Spiele, zu einem wichtigen Ansprachemedium entwickelt (GAME 2021) und werden für die Bewusstseinsbildung, die Vermittlung von Informationen, für Wissenserwerb, Training oder Planspiele eingesetzt, so unter anderem bei Nachhaltigkeitsthemen (Hallinger et al. 2020; La Torre et al. 2021). Neben zwei Brettspielen wurde auch eine mobile App entwickelt und

1 Die diesem Beitrag zugrunde liegenden Erkenntnisse wurden im Rahmen der Projekte »BioKompass – Kommunikation und Partizipation für die gesellschaftliche Transformation zur Bioökonomie, Teilprojekt A« (Förderkennzeichen 031B0407A) sowie »Bio-Wahl – In welcher Bioökonomie willst du leben – Du hast die Wahl!« (Förderkennzeichen 01WJ2116) gewonnen, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Zeitraum 1997 bis 2021 gefördert wurden.

erprobt, da Smartphones die am häufigsten genutzte Spieleplattform der Deutschen sind (GAME 2021).

Die erprobten Kommunikationsformate hatten folgende Ziele. Sie sollten:

- zur Befassung mit der Bioökonomie anregen und motivieren;
- Wissenserwerb ermöglichen;
- Relevanz für das eigene Leben erkennen;
- Meinungsbildung unterstützen.

Erarbeitungsprozess und Kurzbeschreibung der Szenarien

In den letzten Jahren wurden national und international verschiedene Szenarien für die Bioökonomie insgesamt, für ausgewählte Branchen oder einzelne Entwicklungs- oder Produktlinien entwickelt (Banse et al. 2020; Fritsche et al. 2021; Hagemann et al. 2016; Kalt et al. 2016; Kimpeler et al. 2018; Korhonen et al. 2018; Schipfer et al. 2017; Wydra et al. 2021a; Wydra et al. 2021b). Ihnen ist gemeinsam, dass sie primär auf die Informationsbedarfe von Stakeholdern in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik ausgerichtet sind. Um hingegen auszuloten, was die Bevölkerung an der Bioökonomie interessiert, wurde mit ca. 60 interessierten Bürger:innen eine ergebnisoffene, in das Jahr 2040 blickende Dialogveranstaltung (»Zukunftsdialog«) durchgeführt: In einem World-Café-Format konnten die Teilnehmenden zu den Themenfeldern technologischer Wandel, Mobilität, Konsum, Wohnen, Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft ihre Perspektiven, Meinungen, Befürchtungen und Wünsche in professionell moderierten Gruppendiskussionen einbringen (Kimpeler et al. 2018). Auf diese Weise wurden die folgenden Fragestellungen identifiziert, die das Interesse der Zukunftsdialog-Teilnehmer:innen am Thema Bioökonomie widerspiegeln:

- Wie unterscheidet sich eine Bioökonomie, die mit einem veränderten Konsumverhalten einhergeht, von einer Bioökonomie ohne diese Veränderung?
- Welche Varianten einer Rohstoffbasis sind in alternativen Zukunftsbildern zur Bioökonomie vorstellbar?
- In welchem Umfang gehen alternative Entwicklungspfade einer Bioökonomie mit einer nachhaltigen Entwicklung einher und wie wirken sich die jeweiligen Pfade auf Klima, Umwelt und Biodiversität aus?
- Wie unterscheidet sich eine Bioökonomie, deren Wirtschaftsmodell nicht mehr primär auf Wirtschaftswachstum beruht, von einer Bioökonomie ohne eine solche Veränderung?

Auf Basis dieser Fragestellungen wurden durch 30 Bioökonomie-Expert:innen aus Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Fachgesellschaften bzw. Verbänden in drei aufeinanderfolgenden Workshops drei methodisch fundierte, fachlich korrekte, plausible, qualitative Szenarien erarbeitet. Der Prozess zur Erarbeitung der Szenarien sowie

Tabelle 1: Übersicht über die erprobten Kommunikationsformate

Kommunikationsformat	Entwicklungskontext	Erprobter Einsatzkontext	Produkt, Ergebnis	Ziele
Storytelling	In Workshops, Diskussionsveranstaltungen, durch Teilnehmer:innen	In Workshops, Diskussionsveranstaltungen, im Bi-O-Mat	Kurze Geschichten, die konkrete Lebenssituationen im Jahr 2040 in einem der Bioökonomie-Szenarien beschreiben	Menschen mit unterschiedlichem Wissensstand, sozio-demografischem Hintergrund und Interessen die möglichen Auswirkungen der Transformation zur Bioökonomie zugänglich machen; Aneignung der Inhalte eines Szenarios; Erkennen des Bezugs zum eigenen Leben
Brettspiel 1	In Seminarskurs durch Schüler:innen der gymnasialen Oberstufe	In Unterrichtseinheit zu Kunststoffen, Biokunststoffen und Bioökonomie, in Workshops	Brettspiel für 2-6 Personen. Es kann in drei Varianten gespielt werden. Jede Variante repräsentiert ein Szenario	Wissen über ausgewählte Aspekte (Fachbegriffe, Produkte) der Bioökonomie erwerben, bei Durchspielen mehrerer Varianten Erfahrungen der Unterschiede zwischen den Szenarien
Brettspiel 2	In Talent School-Workshop durch Schüler:innen der gymnasialen Oberstufe	Talent School-Workshop	Brettspiel für 2-6 Personen. Den Spieler:innen wird je ein Szenario zugewiesen. Sie müssen szenariospezifische Aufträge in Interaktion mit den Mitspieler:innen ausführen	Wissen über Bioökonomie erwerben; Folgen, Wechselwirkungen und Abhängigkeiten der Elemente eines Szenarios bei der Ausführung der Aufträge kennenlernen
Bi-O-Mat	Durch ISI-Projektteam und Internetagentur Tatomat	In Workshops mit Jugendlichen	Nutzer:innen-individuelle Ausweitung, wie hoch die Übereinstimmung der eigenen Präferenzen mit den drei Szenarien ist; Anzeige und Erläuterung von Widersprüchen bzw. Konflikten	Menschen mit unterschiedlichem Wissensstand, sozio-demografischem Hintergrund und Interessen die möglichen Auswirkungen der Transformation zur Bioökonomie zugänglich machen; Aneignung der Inhalte der drei Szenarien; Erkennen des Bezugs zum eigenen Leben; Meinungsbildung und Positionierung zu wesentlichen Elementen der Bioökonomie; Erkennen von Zusammenhängen und Zielkonflikten zwischen Elementen der Bioökonomie

die detaillierte Darstellung der Szenarien mit Dokumentation aller Einflussfaktoren, ihrer Ausprägungen und ihrer Kombination sind in Kimpeler et al. (2018; 2021) beschrieben. Tab. 2 gibt eine Kurzübersicht über die drei Szenarien. Die Szenarien decken mögliche Ausgestaltungen einer nachhaltigen Bioökonomie in Deutschland im Jahr 2040 jeweils in wissenschaftlich-technischer, ökonomischer, ökologischer, gesellschaftlicher und politischer Dimension ab. Zudem sind sie direkt an diejenigen Bioökonomie-Narrative anchlussfähig, die die aktuelle Debatte in Deutschland prägen (Hausknost et al. 2017), da die Entwicklung durch jeweils unterschiedliche Treiber (wissenschaftlich-technische Entwicklung, staatlich initiierte innovations-, klima- und umweltpolitische Maßnahmen, Wertewandel in der Bevölkerung) stark beeinflusst wird. Es handelt sich um jeweils positive Zukunftsbilder einer nachhaltigen Bioökonomie. Gleichwohl beinhaltet jedes Szenario sowohl eher positiv als auch negativ bewertete Ausprägungen einzelner Einflussfaktoren, Zielkonflikte sowie indirekte und nicht intendierte Wirkungen.

Tabelle 2: Kurzcharakterisierung der drei Szenarien zur Bioökonomie in Deutschland im Jahr 2040, die als Basis für verschiedene Kommunikationsformate verwendet wurden

Hightech	Politik lenkt	Öko-Lifestyle
Deutschland setzt auf eine Hightech-Bioökonomie. Die florierende Hightech-Bioökonomie-Industrie deckt ihren hohen Rohstoffbedarf überwiegend durch Importe aus Asien und Südamerika, teilweise zu Lasten der Umwelt- und Lebensbedingungen dort. Die Deutschen konsumieren wie bisher, dank Hightech-Produkten aber nachhaltiger. In der Hightech-Intensivlandwirtschaft wird belohnt, wer Klima, Umwelt und Biodiversität schützt.	Klimaschutz und Wirtschaftswachstum sind gleichrangige Politikziele. Bürger:innen tragen dies mit. Die Bioökonomie-Industrie veredelt vor allem Zwischenprodukte, die effizient in Asien und Südamerika produziert werden. Die Menschen konsumieren nachhaltiger, weil Gesetze nicht-nachhaltige Produkte verbieten oder verteuern. Klima- und Umweltschutz in der Intensivlandwirtschaft wird durch Gesetze gewährleistet, Naturschutzgebiete werden ausgeweitet.	Die Wachstumsorientierung der Wirtschaft wird zunehmend hinterfragt. Der Staat greift steuernd ein, um Nachhaltigkeit zu erreichen. Die florierende Bioökonomie-Industrie deckt ihren Rohstoffbedarf überwiegend aus fairer, nachhaltiger EU-Produktion, muss dafür aber die Produktionsflächen stark ausweiten. Viele Menschen schränken ihren Konsum aus Überzeugung ein. Effiziente Smart Farming-Ökolandwirtschaft trägt wesentlich zum Klima-, Umwelt- und Biodiversitätsschutz bei.

Erfahrungen mit den erprobten Kommunikationsformaten auf Basis der Szenarien

Im Folgenden werden die in Tab. 1 aufgeführten Methoden und Kommunikationsformate zusammen mit den gemachten Erfahrungen näher beschrieben.

Storytelling

In mehreren Veranstaltungen und Workshops mit Jugendlichen wurde das Storytelling (Rasmussen 2005) als Kern für die Vermittlung der Szenarien gewählt. Dazu wurden den Teilnehmenden zunächst die Charakteristika der Szenarien (Tab. 2) in einem Kurzvortrag präsentiert und sich daraus ergebende Fragen der Teilnehmenden beantwortet. Anschließend erhielten die Teilnehmer:innen die Aufgabe, den Tagesablauf einer selbstgewählten Person in einem der drei Szenarien in Form einer kurzen Geschichte in interaktiver Kleingruppenarbeit zu beschreiben und mit der Metaplantechnik zu dokumentieren. Anschließend stellten sich die Kleingruppen ihre Geschichten wechselseitig vor und durften die Geschichten der anderen Gruppen ergänzen bzw. kommentieren. Je nach zur Verfügung stehender Zeit kann man die Teilnehmenden die Geschichten noch ausformulieren und verschriftlichen lassen, oder eine weitere Geschichte zu einer anderen Person und/oder zu einem anderen Szenario ausarbeiten lassen. Tab. 3 zeigt ein Beispiel für eine Alltagsgeschichte, die von Teilnehmer:innen entwickelt wurde.

Tabelle 3: Von Workshopteilnehmer:innen entwickelte Geschichte zum Szenario Öko-Lifestyle

Du wohnst in einem Tiny House. Deine Einkäufe machst du im Supermarkt, der nach dem Mini-CO₂-Fußabdruck-Standard zertifiziert ist. Da kannst du sicher sein, dass Du Dein individuelles Klimagasbudget einhältst und bei der jährlichen Klimagas-Emissionserklärung keine Nachzahlungen leisten musst. Heute im Angebot: Sellerie, Äpfel, Kartoffeln, Linsen und Bohnen. Besonders niedrige CO₂-Werte, da bio, saisonal und aus der Region. Dazu Fisch aus der Aquaponikanlage im Nachbarstadtteil. Im Leihladen leihst du dir einen Einkochautomaten, um den riesigen Berg Gemüse einzumachen, den du gestern als Lebensmittelretter bekommen hast. Ist mühsam, die krummen Dinger zu schälen, aber so gibt es viel weniger Lebensmittelabfälle. Du arbeitest in einer Landmaschinenfabrik. Sie produziert autonome Agrarroboter für kleine Felder, auf denen Mischkulturen angebaut werden. Seit nur noch nachhaltige Landwirtschaft subventioniert wird, boomt die Ökolandwirtschaft und damit auch die Nachfrage nach diesen Robotern.

Das Format des Storytellings wurde von den Teilnehmer:innen sehr gut angenommen und ermöglichte ihnen, sich in die jeweiligen Szenarien hineinzuversetzen, in anschauliche Zukunftsgeschichten zu überführen und auf diese Weise einen Bezug zur eigenen Erfahrungswelt herzustellen. Initiale Erzählfäden wurden von anderen Gruppenmitgliedern aufgegriffen und mit originellen und kreativen Beiträgen weitergesponnen. Für Personen, die keine oder nur geringe Bioökonomiekenntnisse mitbrachten, war es schwierig, Zukunftsgeschichten zu entwickeln, die auch Bioökonomiespezifika aufwiesen. Hier erwies sich eine Kleingruppenzusammensetzung von Personen mit und ohne Bioökonomievorkenntnisse als hilfreich, oder die Moderation der Kleingruppen-

pe musste entsprechende bioökonomiespezifische Impulse setzen, oder den Erzählfa-
den der Gruppe wieder behutsam Richtung Bioökonomie-Zukunft lenken.

Serious Games: Brettspiele zu den Bioökonomie-Szenarien

Als weiterer Zugang zur komplexen Thematik der Bioökonomie-Zukünfte wurden von zwei je vierköpfigen Gruppen von Jugendlichen zwei Brettspiele entwickelt. Die Spielentwicklung durch eine Gruppe erfolgte im Rahmen eines Seminarkurses, einer freiwilligen – aber abiturnotenrelevanten – Schulveranstaltung, die sich über das gesamte Schuljahr in der 11. Klasse der gymnasialen Oberstufe erstreckt. Die andere Gruppe bestand aus jugendlichen Teilnehmer:innen einer Talent School, einem viertägigen außerschulischen Workshopformat der Fraunhofer-Gesellschaft, das sich an leistungsstarke und naturwissenschaftlich interessierte Schüler:innen richtet.

Nach einer Einführung in Bioökonomie, in die drei Bioökonomie-Szenarien, in Charakteristika von Serious Games sowie dem Spielen von zwei Serious Games erhielten die Gruppen jeweils den Auftrag, ein eigenes Spielkonzept für ein Brettspiel zu entwickeln, einen Spiel-Prototyp zu gestalten und in Testspielrunden diesen Prototypen weiter zu optimieren. Das Spiel sollte für 2 bis 6 Spieler:innen sein und sich inhaltlich auf mindestens zwei der drei Szenarien beziehen.

Es entstanden zwei kreative Spieleprototypen, die in Tab. 4 näher charakterisiert werden. Für die Jugendlichen, die die Spiele entwickelten, erwies es sich als große Herausforderung, sich in zwei für sie neue Bereiche, nämlich die Bioökonomie sowie die Spielentwicklung, einzuarbeiten und sich – angesichts der ihnen hier eingeräumten großen Gestaltungsspielräume – für ein Spieldesign zu entscheiden.

Bei der Erprobung der Spielprototypen durch Gleichaltrige, die an der Spielentwicklung nicht beteiligt gewesen waren, zeigte sich, dass die Spiele in Bezug auf die während des Spiels zu erreichenden Lernziele unterschiedlich ambitioniert waren (Tab. 4). Bei Spiel 1 (Abb. 1) lassen sich die Unterschiede zwischen den Szenarien nur erkennen, wenn man das Spiel mehrfach und jeweils in einer anderen Spielvariante spielt. Zudem ließ sich Spiel 1 auch mit Spaß spielen, ohne sich inhaltlich näher mit der Bioökonomie befassen zu müssen. Für seinen Einsatz als Serious Game musste daher durch die Moderation des Spielverlaufs sichergestellt werden, dass die Spieler:innen tatsächlich aktiv einen inhaltlichen Bezug zur Bioökonomie herstellten.

Tabelle 4: Charakterisierung der Brettspiele zu Bioökonomieszzenarien

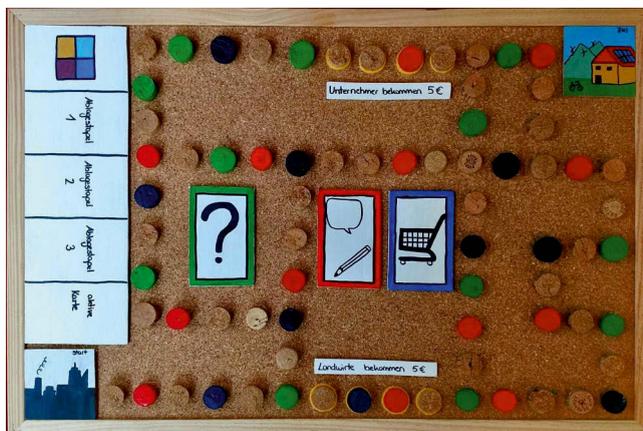
Charakteristikum	Spiel 1	Spiel 2
Spielidee	Brettspiel, das in drei Varianten gespielt werden kann; jede Variante repräsentiert ein Szenario	Brettspiel, in dem den Spieler:innen je ein Szenario zugewiesen wird und sie szenariospezifische Aufträge in Interaktion mit den Mitspieler:innen ausführen müssen
Kreativität des Spieldesigns	Neue Kombination von verschiedenen Elementen (Würfelspiel, Quiz, Ereigniskarten) aus anderen Spielen	Kreative neue Spielidee
Inhaltliche Schwerpunktsetzung	Spiel fokussiert auf ausgewählte Teilbereiche der Szenarien: Konsum/Produkte, Einfluss des Staats	Ganzheitliche Berücksichtigung der Szenarien in ihrer Komplexität
1. Spielziel: Lernen, Vermittlung von Inhalten/Fakten über Bioökonomie	Was ist Bioökonomie; Bioökonomie kann verschiedene Ausprägungen (Szenarien) haben	Was ist Bioökonomie; Bioökonomie kann verschiedene Ausprägungen haben; Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Elementen; Pfadabhängigkeiten, Folgewirkungen
2. Spielziel: Interaktion zwischen den Spielenden	Spielende bleiben in einer Rolle, einfache Interaktionen zwischen Spielenden	Alle Spielende müssen miteinander interagieren und sich dabei spezifisch über Bioökonomie austauschen, um das Spielziel zu erreichen; Interaktion regt zu bioökonomiespezifischer Reflektion an
Spielspaß und Motivation	Macht Spaß, wird positiv empfunden	Macht Spaß, wird positiv empfunden

Serious Game: Bi-O-Mat-App

Da Jugendliche insbesondere durch digitale, idealerweise mobile Spiele erreicht werden (GAME 2021), wurde die App Bi-O-Mat entwickelt. Sie ist als kostenloser Download in den gängigen App Stores allgemein verfügbar². Der Bi-O-Mat ist konzeptionell an das Online-Tool Wahl-O-Mat der Bundeszentrale für politische Bildung (<https://www.bpb.de/politik/wahlen/wahl-o-mat/>) angelehnt. Befragungsergebnisse unter Nutzer:innen des Wahl-O-Mat zeigen, dass der Wahl-O-Mat Spaß macht (>85 % der Teilnehmenden), zu einer Diskussion mit Freunden und Bekannten anregt (>60 %) und dazu motiviert, sich weiter zu informieren (50 %) (Anonym 2014). Diese positiven Effekte sollten mit

2 <https://apps.apple.com/us/app/bi-o-mat/id1561646619> [Zugriff am 10.06.2022]; <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.takomat.BWSOM> [Zugriff am 10.06.2022].

Abbildung 1: Spielbrett des von Schüler:innen entwickelten Serious Game zur Bioökonomie (Spiel 1)



dem Bi-O-Mat für die Kommunikation über Bioökonomie erschlossen werden. Während der Wahl-O-Mat über Fragen und Antworten der Nutzer:innen aufzeigt, welche der zur Wahl stehenden Parteien der eigenen politischen Position am nächsten steht, zeigt der Bi-O-Mat auf, welches der drei Bioökonomie-Szenarien die eigenen Zukunftsvorstellungen und -wünsche am ehesten widerspiegelt. Im Bi-O-Mat übernehmen somit die Bioökonomie-Szenarien die Rolle der Wahlprogramme der politischen Parteien im Wahl-O-Mat.

Die drei Szenarien werden im Bi-O-Mat durch insgesamt 34 Thesen abgebildet, die von den App-Nutzer:innen durch Auswahl zwischen den Optionen »finde ich gut – finde ich nicht gut – bin unentschieden« bewertet werden. Eine abschließende Übersicht zeigt den App-Nutzer:innen, welche Auswahl sie getroffen haben, welche These jeweils mit welchem Szenario verbunden ist und zu welchem Prozentsatz ihre Auswahl mit den drei Szenarien übereinstimmt, d.h. welches Szenario die individuellen Zukunftsvorstellungen am ehesten abbildet. Zudem wird aufgezeigt, bei welchen Thesen sich Widersprüche und Zielkonflikte aus der individuellen Bewertung ergeben (Abb. 2). In die konkrete Gestaltung der App wurden Schüler:innen und Auszubildende einbezogen, die inhaltliches und konzeptionelles Feedback zu einer Testversion gaben.

Tab. 5 zeigt einen Ausschnitt aus der Bi-O-Mat-App, und zwar die Thesenblöcke, die sich auf Konsumverhalten und Ernährung beziehen. Werden bestimmte Thesen zugleich mit »finde ich gut« bewertet und diese Bewertung ist widersprüchlich bzw. inkonsistent, werden den Nutzer:innen die in Tab. 6 aufgeführten Texte zu ihren jeweils ausgewählten Antworten angezeigt.

Abbildung 2: Screenshots der App Bi-O-Mat: Bewertung einer These, Ergebnisübersicht

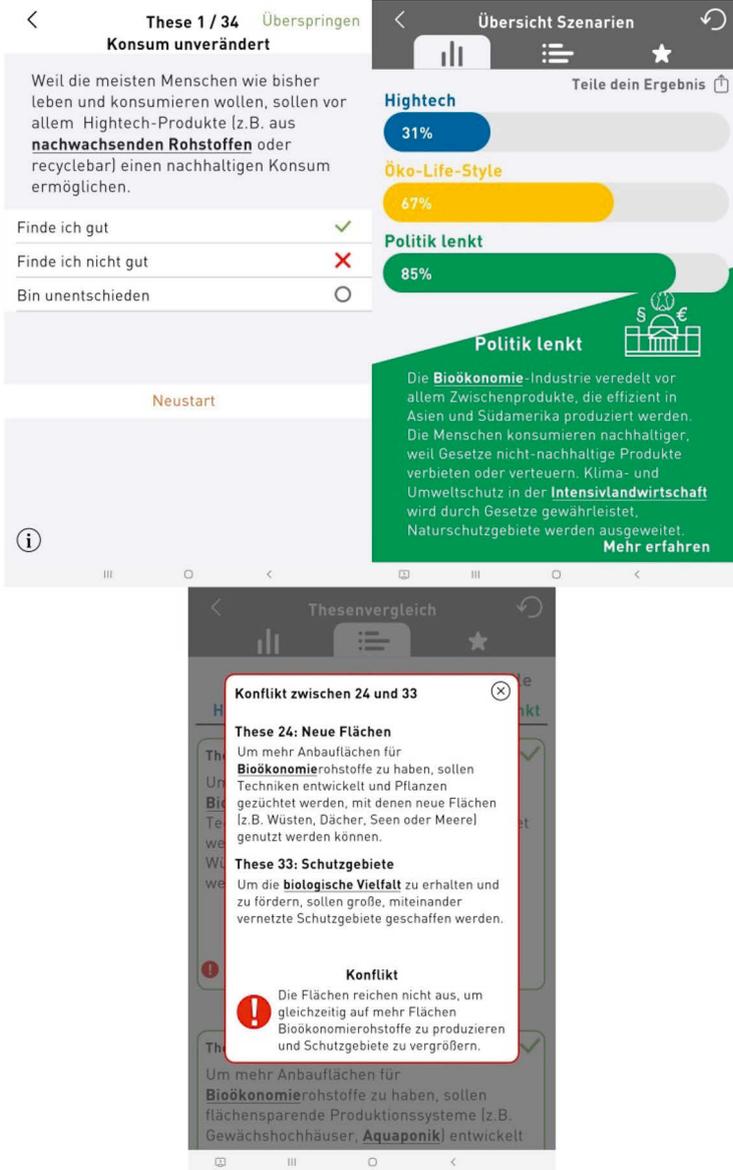


Tabelle 5: Thesenblöcke der Bi-O-Mat-App, die sich auf Konsumverhalten und Ernährung beziehen

These Nr.	These	Szenario
Konsum In einer Bioökonomie muss sich das Konsumverhalten ändern: Klimawandel, Rohstoffverbrauch und Umweltverschmutzung hängen stark davon ab, wie Menschen wohnen, sich kleiden, welche und wieviele Produkte sie nutzen, wieviel Abfall sie produzieren.		
1	Konsum unverändert Weil die meisten Menschen wie bisher leben und konsumieren wollen, sollen vor allem Hightech-Produkte (z.B. aus nachwachsenden Rohstoffen oder recyclebar) einen nachhaltigen Konsum ermöglichen.	Hightech
2	Nachhaltiger Konsum Für einen nachhaltigen Konsum sollen vor allem umwelt-, klima- und gesundheitsschädliche Produkte verboten oder zumindest deutlich gekennzeichnet und teuer werden.	Politik lenkt
3	Weniger Konsum Menschen sollen viel weniger als bisher konsumieren und nur das, was sie wirklich brauchen. Sehr wichtig sind z.B. langlebige Produkte, das Teilen statt Besitzen, Reparieren und Wiederverwenden anstelle von Wegwerfen der Produkte.	Öko-Lifestyle
4	Abfallrecycling Es sollen vor allem neue Technologien entwickelt werden, um Abfälle besser zu sammeln, zu sortieren und mehrfach zu recyceln.	Hightech Politik lenkt
5	Abfallvermeidung Abfälle sollen vor allem von vornherein vermieden werden. Nur für unvermeidliche Abfälle soll es Recyclingverfahren geben.	Öko-Lifestyle
Ernährung In einer Bioökonomie müssen sich die Essgewohnheiten ändern, damit eine wachsende Weltbevölkerung ernährt und zugleich nachwachsende Rohstoffe für die Industrie bereitgestellt werden können.		
6	Einfach nachhaltig essen Man soll nachhaltige Lebensmittel leicht am Preis oder einer Kennzeichnung erkennen können. Fleisch, Milchprodukte und Lebensmittel mit weiten Transportwegen werden dann teurer.	Politik lenkt
7	Überzeugt nachhaltig essen Es sollen vor allem pflanzliche Bio-Lebensmittel aus regionaler und saisonaler Produktion angeboten werden. Die Lebensmittelverschwendung soll stark verringert werden.	Öko-Lifestyle
8	Genussvoll essen Mithilfe der Biotechnologie sollen neue Lebensmittel z.B. aus Algen oder Insekten nachhaltig produziert werden. Fleisch soll überwiegend im Bioreaktor aus Muskelzellen gezüchtet werden.	Hightech

Tabelle 6: Auszug aus der Bi-O-Mat-App, der Widersprüche in der individuellen Thesenbewertung aufzeigt

Gleichzeitige »finde ich gut«-Bewertung der Thesen Nr.	Hinweis auf Widerspruch in der Bewertung
1 und 2	Der Konsum ändert sich unweigerlich, wenn umwelt-, klima- und gesundheitsschädliche Produkte verboten oder teuer werden.
1 und 3	Wenn nur konsumiert wird, was wirklich gebraucht wird, kann der Konsum nicht wie bisher sein.
4 und 5	Der Schwerpunkt kann nicht gleichzeitig auf Abfallvermeidung und verstärktem Recycling liegen.
1 und 6	Der Konsum ändert sich unweigerlich, wenn nicht-nachhaltige Lebensmittel leicht erkennbar oder teuer werden.
1 und 7	Der Konsum ändert sich unweigerlich, wenn vor allem pflanzliche, regionale und saisonale Bio-Lebensmittel angeboten werden.

Schlussfolgerungen aus der empirischen Erprobung der Methoden und Kommunikationsformate

Die praktische Erprobung der oben beschriebenen Methoden und Kommunikationsformate für Jugendliche und die begleitend durchgeführte Evaluation zeigten, dass Bioökonomie-Szenarien als inhaltlich-fachliche Basis geeignet sind, frühzeitig Aufmerksamkeit auf das Thema der Bioökonomie zu lenken, die reflektierende Befassung mit Gestaltungsoptionen zu ermöglichen und die individuelle Meinungsbildung anzuregen (Hüsing et al. 2021). Indem eben kein fertiges Zukunftsbild präsentiert, sondern durch drei unterschiedliche Szenarien ein Möglichkeitsraum der Gestaltungsoptionen aufgespannt wird, ermutigt diese Zukunftsoffenheit zu persönlicher Bewertung und Meinungsbildung und eröffnet die ergebnisoffene Reflexion auch kontroverser Aspekte der Bioökonomie. Für die zwingend erforderliche didaktische Reduktion und spezielle Aufbereitung der komplexen, ausdifferenzierten Szenarien erwiesen sich das Storytelling, das Spielen von Serious Games zur Bioökonomie sowie die Nutzung der Bi-O-Mat-App als sehr gut geeignet.

Auch wenn die Szenarien zur Auseinandersetzung mit den großen Transformationsprozessen zu einer nachhaltigen Bioökonomie anregen möchten, bieten sie dennoch ein großes und bislang erst ansatzweise ausgeschöpftes Potenzial, sich der Bioökonomie zunächst an ganz konkreten und eng gefassten Themen zu nähern (z.B. Plastikmüll), für die eine intrinsische Motivation zur Befassung in der jeweiligen Zielgruppe vorliegt. Hierbei ist es jedoch wichtig, im Kommunikationsformat (z.B. Workshop) die Zusammenhänge des jeweiligen eng gefassten Themas zum übergeordneten Thema der Transformation zur Bioökonomie aktiv herzustellen, entweder durch die Teilnehmer:innen selbst oder durch entsprechende Impulse seitens der Formatdurchführenden. Hierfür muss in den Formaten bewusst Zeit eingeplant werden (Hüsing et al. 2021).

Zentrales Anliegen war, die Bioökonomie-Formate dadurch zielgruppenspezifisch zu gestalten, dass Jugendliche an der Konzeption und Ausgestaltung der Formate selbst mitwirken und diese Formate anschließend anderen jungen Menschen angeboten werden. In beiden Fällen muss davon ausgegangen werden, dass in den Zielgruppen überwiegend keine intrinsische Motivation vorliegt, sich speziell mit Bioökonomie zu befassen, da Bekanntheitsgrad und Präsenz im medialen Diskurs gering ist und auch kaum Alltagserfahrungen mit Bioökonomie und entsprechenden Produkten oder Dienstleistungen vorliegen. Um bei Jugendlichen dennoch Interesse für eine Befassung mit Bioökonomie zu wecken, haben sich die Zugänge über folgende Kontexte, Formate oder Themen – statt direkt über das Thema Bioökonomie – als erfolgreich erwiesen (Hüsing et al. 2021):

- Die Integration in Kontexte, an denen Jugendliche aus anderen Gründen teilnehmen (müssen), wie z.B. Freizeitgestaltung (Museumsbesuch, Workshopteilnahme), Schule (notenrelevante Wahlveranstaltung Seminarkurs, Projekt) oder Interesse an naturwissenschaftlichen Themen (Talent School),
- der Zugang über ein attraktives oder außergewöhnliches Format bzw. Programm (Workshop, Talent School), sowie über die kreative und kognitive Arbeit an einem konkreten Produkt (Story, Serious Game, App), das idealerweise in Folgeformaten weiterverwendet wird,
- der Zugang über Ankerthemen von hoher Relevanz für die Erfahrungswelt der Zielgruppe einerseits und für Bioökonomie andererseits (z.B. Plastikmüll, Klimawandel, Insektensterben).

Im Prozess der kreativen Arbeit an einem konkreten Produkt erfolgt zwangsläufig eine inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Thema Bioökonomie und kognitiver Wissenserwerb. Zur Motivation trug wesentlich bei, dass die jungen Menschen bei der Produkt- und Themenbearbeitung eigene inhaltliche Schwerpunkte setzen und ihre eigenen Gestaltungsideen einbringen konnten. Erfolgsfaktoren sind somit, Formate so offen zu gestalten, dass auf inhaltliche Interessen der Teilnehmenden eingegangen werden kann, Beiträge und Ideen der Teilnehmenden ernst genommen und wertschätzend behandelt werden (Hüsing et al. 2021). Gerade wenn der Produktgestaltungsprozess von den Jugendlichen als herausfordernd empfunden wird, steigt in gleichem Maße die Identifikation mit dem Produkt und der Stolz, »etwas Eigenes« geschaffen zu haben. Dabei erwies sich als besonders motivierend, dass die hier vorgestellten Produkte in weiteren Formaten mit anderen Jugendlichen tatsächlich eingesetzt und somit weiterverwendet wurden. Gerade bei kreativen, sehr offenen Formaten ist dabei eine inhaltliche Rückbindung und Reflexion der neu entwickelten Inhalte an das Thema Bioökonomie essenziell. Diesen klaren Rahmen müssen die Formatdurchführenden aktiv durch entsprechende Impulse, persönliche Interaktion und sanfte Lenkung der Teilnehmenden bei der Betreuung setzen.

Insgesamt erscheint die hier empirisch am Beispiel der Bioökonomie erprobte Konzeption des Mix unterschiedlicher Kommunikationsformate geeignet, auch auf andere komplexe Transformationsprozesse übertragen zu werden.

Literaturverzeichnis

- Anonym (2014): Die Wirkung des Wahl-O-Mat. Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/politik/wahlen/wahl-o-mat/177432/die-wirkung-des-wahl-o-mat> [Zugriff am 11.10.2021].
- Banse, M./Zander, K./Babayan, T./Bringezu, S./Dammer, L./Egenolf, V./Göpel, J./Haufe, H./Hempel, C./Hüfner, R./Millinger, M./Morland, C./Musonda, F./Partanen, A./Piotrowski, S./Schaldach, R./Schier, F./Schüngel, J./Sturm, V./Szarka, N./Thrän, D./Weimar, H./Wilde, A./Will, S. (2020): Eine biobasierte Zukunft in Deutschland – Szenarien und gesellschaftliche Herausforderungen, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut.
- BMBF/BMEL (2020): Nationale Bioökonomiestrategie, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung/Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.
- Bringezu, S./Banse, M./Ahmann, L./Bezama, A./Billig, E./Bischof, R./Blanke, C./Brosowski, A./Brüning, S./Borchers, M./Budzinski, M./Cyffka, K.-F./Distelkamp, M./Egenolf, V./Flaute, M./Geng, N./Giesecking, L./Graß, R./Hennenberg, K./Hering, T./Iost, S./Jochem, D./Krause, T./Lutz, C./Machmüller, A./Mahro, B./Majer, S./Mantau, U./Meisel, K./Moesenfechtel, U./Noke, A./Raussen, T./Richter, F./Schaldach, R./Schweinle, J./Thrän, D./Uglik, M./Weimar, H./Wimmer, F./Wydra, S./Zeug, W. (2020): Pilotbericht zum Monitoring der deutschen Bioökonomie, Kassel: Universität Kassel.
- Dieken, S./Dallendörfer, M./Henseleit, M./Siekmann, F./Venghaus, S. (2021): »The multitudes of bioeconomies: A systematic review of stakeholders' bioeconomy perceptions«, in: *Sustainable Production and Consumption* 27, S. 1703-1717.
- Dietz, T./Börner, J./Förster, J./Braun, J. von (2018): »Governance of the Bioeconomy: A Global Comparative Study of National Bioeconomy Strategies«, in: *Sustainability* 10.9, 3190. <https://doi.org/10.3390/su10093190>.
- European Commission (2018): A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Fritsche, U./Brunori, G./Chiaromonti, D./Galanakis, C./Matthews, R./Panoutsou, C. (2021): Future transitions for the Bioeconomy towards Sustainable Development and a Climate-Neutral Economy – Foresight Scenarios for the EU bioeconomy in 2050, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- GAME (2021): Jahresreport der deutschen Games-Branche 2021. https://www.game.de/wp-content/uploads/2021/08/game_Jahresreport-der-deutschen-Games-Branche-2021_DE.pdf [Zugriff am 11.10.2021].
- Hagemann, N./Gawel, E./Purkus, A./Pannicke, N./Hauck, J. (2016): »Possible Futures towards a Wood-Based Bioeconomy: A Scenario Analysis for Germany«, in: *Sustainability* 8.2, 98. DOI:10.3390/su8010098.
- Hallinger, P./Wang, R./Chatpinyakoo, C./Nguyen, V.-T./Nguyen, U.-P. (2020): »A bibliometric review of research on simulations and serious games used in educating for sustainability, 1997-2019«, in: *Journal of Cleaner Production* 256, 120358. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120358>.

- Hausknost, D./Schriebl, E./Lauk, C./Kalt, G. (2017): »A Transition to Which Bioeconomy?: An Exploration of Diverging Techno-Political Choices«, in: *Sustainability* 9.4, 669. <https://doi.org/10.3390/su9040669>.
- Hempel, C./Will, S./Zander, K. (2019a): Bioökonomie aus Sicht der Bevölkerung. Thünen Working Paper 115, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut.
- Hempel, C./Will, S./Zander, K. (2019b): »Societal Perspectives on a Bio-economy in Germany: An Explorative Study Using Q Methodology«, in: *International Journal on Food System Dynamics* 10.1, S. 21-37.
- Hüsing, B./Höfling, Christina, Kimpeler, Simone/Lux, A./Parrisius, M./Pohsner, U./Rossmann, E./Schirrmeister, E./Theiler, L./Voglhuber-Slavinsky, A. (2021): Diskurse über Transformation anregen – die Nutzung von Zukunftsszenarien für partizipativen Dialogformate in Museen und Schulen am Beispiel Bioökonomie, Karlsruhe: Fraunhofer ISI/ISOE.
- Kalt, G./Baumann, M./Lauk, C./Kastner, T./Kranzl, L./Schipfer, F./Lexer, M./Rammer, W./Schaumberger, A./Schriebl, E. (2016): »Transformation scenarios towards a low-carbon bioeconomy in Austria«, in: *Energy Strategy Reviews* 13-14, S. 125-133.
- Kimpeler, S./Schirrmeister, E./Hüsing, B./Voglhuber-Slavinsky, A. (2018): Zukunftsbilder aus dem Leben in einer Bioökonomie. Langfassung, Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Kimpeler, S./Voglhuber-Slavinsky, A./Hüsing, B./Schirrmeister, E. (2021): »What Can We Do? Participatory Foresight for the Bioeconomy Transition«, in: Koukios, E. (Hg.), *Bio#Futures. Foreseeing and exploring the bioeconomy*, Cham: Springer Nature, S. 25-36.
- Knowledge Centre for Bioeconomy (2021): EU Bioeconomy Monitoring System dashboards. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/monitoring_en [Zugriff am 11.10.2021].
- Korhonen, J./Koskivaara, A./Toppinen, A. (2018): »Riding a Trojan horse?: Future pathways of the fiber-based packaging industry in the bioeconomy«, in: *Forest Policy and Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.08.010>.
- La Torre, R. de/Onggo, B. S./Corlu, C. G./Nogal, M./Juan, A. A. (2021): »The Role of Simulation and Serious Games in Teaching Concepts on Circular Economy and Sustainable Energy«, in: *Energies* 14.4, 1138. <https://doi.org/10.3390/en14041138>.
- Lynch, D./Klaassen, P./van Wassenae, L./Broerse, J. (2020): Constructing the public in roadmapping the transition to a bioeconomy: A case study from the Netherlands«, in: *Sustainability (Switzerland)* 12.8. <https://doi.org/10.3390/su12083179>.
- Lynch, D. H./Klaassen, P./Broerse, J. E. (2017): »Unraveling Dutch citizens' perceptions on the bio-based economy: The case of bioplastics, bio-jetfuels and small-scale bio-refineries«, in: *Industrial Crops and Products* 106, S. 130-137.
- Masiero, M./Secco, L./Pettenella, D./Da Re, R./Bernö, H./Carreira, A./Dobrovolsky, A./Giertlieova, B./Giurca, A./Holmgren, S./Mark-Herbert, C./Navrátilová, L./Pülzl, H./Ranacher, L./Salvalaggio, A./Sergent, A./Sopanen, J./Stelzer, C./Stetter, T./Valsta, L./Výboštok, J./Wallin, I. (2020): »Bioeconomy perception by future stakeholders: Hearing from European forestry students«, in: *Ambio* 49.12, S. 1925-1942.
- Mustalahti, I. (2018): »The responsive bioeconomy: The need for inclusion of citizens and environmental capability in the forest based bioeconomy«, in: *Journal of Cleaner Production* 172, S. 3781-3790.

- Rasmussen, L. B. (2005): The narrative aspect of scenario building – How story telling may give people a memory of the future«, in: *AI & Soc* 19.3, S. 229-249.
- Rodino, S./Butu, A./Butu, M. (2019): »Analysis of the perception on bioeconomy and environmental economics concept«, in: *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management SGEM*. DOI: 10.5593/sgem2019/5.3/S21.008.
- Rosa, A. B./Kimpeler, S./Schirrmeister, E./Warnke, P. (2021): »Participatory foresight and reflexive innovation: setting policy goals and developing strategies in a bottom-up, mission-oriented, sustainable way«, in: *European Journal of Futures Research* 9.1. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40309-021-00171-6>.
- Schipfer, F./Kranzl, L./Leclère, D./Sylvain, L./Forsell, N./Valin, H. (2017): Advanced bio-materials scenarios for the EU28 up to 2050 and their respective biomass demand«, in: *Biomass and Bioenergy* 96, S. 19-27.
- Sijtsema, S. J./Onwezen, M. C./Reinders, M. J./Dagevos, H./Partanen, A./Meeusen, M. (2016): »Consumer perception of bio-based products—An exploratory study in 5 European countries«, in: *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences* 77, S. 61-69.
- Stern, T./Pöll, U./Spies, R./Schwarzbauer, P./Hesser, F./Ranacher, L. (2018): »Understanding perceptions of the bioeconomy in Austria-An explorative case study«, in: *Sustainability (Switzerland)* 10.11, 4142; <https://doi.org/10.3390/su10114142>.
- Vainio, A./Ovaska, U./Varho, V. (2019): »Not so sustainable?: Images of bioeconomy by future environmental professionals and citizens«, in: *Journal of Cleaner Production* 210, S. 1396-1405.
- Wydra, S./Hüsing, B./Aichinger, H./Fischer, P./Kaufmann, T./Schmoch, U./Voglhuber-Slavinsky, A./Bas, D./Spekreijse, J./Vis, M./Bardellini, M./Bertuzzi, N./Moreschi, R./Ferrari, A. de/Abbondanti Sitta, I. (2021a): *Life and biological sciences and technologies as engines for bio-based innovation*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Wydra, S./Hüsing, B./Köhler, J./Schwarz, A./Schirrmeister, E./Voglhuber-Slavinsky, A. (2021b): »Transition to the bioeconomy – Analysis and scenarios for selected niches«, in: *Journal of Cleaner Production* 294, pp. 126092.