

3.1. Digitale Partizipation zur Analyse von Stakeholder-Interaktionen

Mit Datenmodellen Konfliktfelder und Zukunftsthemen identifizieren

Sabrina Schreiner/Patrick Meller/Hans-Jürgen Körner und Esther Stahl

Einführung

Komplexe Wertschöpfungsketten, Beeinflussung verschiedener Stakeholder, Abhängigkeiten von Zulieferern oder politischen Entscheidungen: Je mehr Akteur:innen an der Gestaltung eines Zukunftsthemas involviert sind, desto schwieriger ist es für die Beteiligten, einen Überblick über potenzielle Chancen und Risiken zu erhalten. Das Ziel, eine nachhaltige Bioökonomie für Deutschland zu etablieren, steht prototypisch für ein komplexes Themenfeld mit zahlreichen Stakeholdern (Kiresiewa et al. 2019). Um die Heterogenität der Stakeholder und ihren Interessen transparent und damit für Aushandlungsprozesse nutzbar zu machen, bedarf es Partizipationsformate, die das Gesamtsystem analysieren und die Ergebnisse für alle Akteure übersichtlich kommunizieren.

Bedarfslage

Der Ausbau der Bioökonomie bewegt sich in einem Spannungsfeld, »bei dem gesellschaftliche, wirtschaftliche, ökologisch und ethische Chancen und Risiken abzuwagen sind« (Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen 2014). Da die Bioökonomie eine Schlüsselrolle für Klimaschutz und Ressourceneffizienz einnimmt, fallen politische Entscheidungen auf europäischer Ebene, sowie auf Bundes- und Landesebenen. Auch Nordrhein-Westfalen trägt als großer Industriestandort, wo mehr als ein Drittel der klimaschädlichen Treibhausgase Deutschlands ausgestoßen werden, eine besondere Verantwortung. Die nordrhein-westfälische Landesregierung hat sich daher zum Ziel gesetzt, den Anteil der Erneuerbaren Energien deutlich auszubauen (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2015). Eine wichtige Rolle spielt dabei der Einsatz von Biomasse, unter Berücksichtigung

der Nutzungskonkurrenzen von Anbaubiomasse aus der Landwirtschaft (Hiebel et al. 2014). Ökobilanzen zeigen z.B., dass die kaskadierte, d.h. stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse einen größeren Beitrag zum Ressourcenschutz und Klimaschutz leisten kann als eine rein energetische Nutzung. Auch ökonomisch zeigt die kaskadierte Nutzung Vorteile hinsichtlich der Bruttowertschöpfung und Beschäftigungseffekten (Carus et al. 2014). Bei der Umsetzung konkreter neuer bioökonomischer Nutzungspfade sollten aber zusätzlich Nachhaltigkeitskriterien beachtet werden, Biomasse ressourcen-, natur- und klimaschonend, tiergerecht sowie ethisch verantwortungsvoll zu erzeugen und zu verwerten. Hierdurch sind in der Vergangenheit Interessenkonflikte zwischen Akteuren aus Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft entstanden. (Albrecht et al. 2012).

Um schnell zu einem umfassenden Überblick über Stakeholder, ihre Interessen und ihre Rolle innerhalb der Nutzungspfade zu erhalten, bedarf es einer datenerfasenden Partizipationsmethode, welche das Gesamtsystem beschreibt, analysiert und für alle Akteure kommunikationsfähig macht. In der Auswertung müssen unterschiedliche Wissensbestände und Akteursperspektiven aufgezeigt werden, damit diese gemeinschaftlich geprüft und dadurch Chancen und Risiken frühzeitig erkannt werden können. Dadurch sollen mögliche kritische (bioökonomische) Nutzungspfade ggf. angepasst und so Konfliktfelder vermieden werden. Von größter Herausforderung ist hier der »herrschaftsfreie« Diskurs, der in der Realität oft an Informationsüberflüssen und Zeitknappheit scheitert (Gloede 1994). Bei hoher Themenkomplexität, hoher Stakeholderanzahl und einer noch nicht möglichen Entscheidungsrationalisierung, wie beispielsweise in einer funktional begründeten Technikfolgeabschätzung angestrebt (Saretzki 2013), sehen die Autorinnen und Autoren den Einsatz eines quantitativen, online-basierten und damit niederschwelligen Partizipationsangebots als Ausgangsbasis für weitere diskursive Partizipationsformate, wie beispielsweise Bürger:innenräte. Im BMBF-Forschungsprojekt »BioDisKo« (FKZ: 031B0406B) haben sie daher die Online-Stakeholder-Interaktionsanalyse, kurz »Online-SHIA« entwickelt und erprobt. Ziel dieser Methode ist es, einer beliebig großen Anzahl an Stakeholdern ortsunabhängig und zeiteffizient eine Teilnahme am Aushandlungsprozess, um Zukunftsthemen zu ermöglichen. Im Rahmen der Auswertung sollen Chancen und mögliche Konfliktfelder in komplexen Wertschöpfungsketten erkannt und anhand interaktiver und visuell ansprechender Grafiken dargestellt werden.

Zentraler Treiber für das Konzept der Ortsunabhängigkeit und der Teilnahme auf Distanz waren die Umstände des physischen Kontaktverbots in der Coronavirus-Pandemie im Jahr 2020. Zu der Zeit gab es keine auf dem Markt verfügbaren Online-Tools zur Umsetzung unseres Vorhabens gemäß den konzeptseitigen Anforderungen und einer DSGVO-konformen Datenweitergabe bzw. -verarbeitung. Daher setzte das Forschungsteam auf eine Eigenentwicklung.

Die Anwendung und Erprobung der Online-SHIA erfolgte anhand des Fallbeispiels »Biogas: Energetische Nutzung von Biomasse« aufgrund der politischen und gesamtgesellschaftlichen Relevanz für NRW. Die Nutzpflanze »Mais« spielte in diesem Kontext eine besondere Rolle, da es sich hierbei um eine etablierte und in der Vergangenheit oft kontrovers diskutierte Wertschöpfungskette handelt. An ihr ließen sich eine Reihe von

Stakeholderkonflikten retrospektiv aufarbeiten. Die Fallstudie konnte auf diese Weise mit hohem Praxisbezug aufgesetzt werden.

Methodenentwicklung des digitalen Partizipationsformats

Das methodische Vorgehen zur Umsetzung des digitalen Partizipationsformats »Online-SHIA« erfolgte in 8 Schritten:

1. Definition der Ausgangsfragen
2. Datenbereitstellung und Aufstellen des Datenstrukturmodells
3. Entwicklung einer Web-Applikation
4. Einladungen
5. Online-Teilnahme
6. Auswertung
7. Dokumentation und Methodenreflexion
8. Follow-Up

1. Definition der Ausgangsfragen

Zur Definition der Ausgangsfragen wurden folgende Leitfragen herangezogen:

- Welche externen Stakeholder sind für die befragte Stakeholdergruppe aktuell relevant?
- Welchen Einfluss üben sie aus? Wie hoch ist der eigene Einfluss?
- Welche zukünftigen Themen sind aus Sicht der befragten Stakeholdergruppe besonders wichtig?

2. Datenbereitstellung und Aufstellen des Datenstrukturmodells

Für die Datenbereitstellung wurde zunächst die Wertschöpfungskette der Biomasse »Mais« analysiert und eine Prozesskettenanalyse von Biogasanlagen durchgeführt. Betrachtet wurden industrielle und wirtschaftliche Sektoren und ihre dazugehörigen Dienstleistungen, die biologische Ressourcen produzieren, bearbeiten oder auf verschiedene Weise nutzen. In einem Expert:innen-Workshop wurden danach relevante Stakeholder von Biogasanlagen und Biomassenutzung vergangener Jahre diskursiv identifiziert und in Relation zum Fortschritt technischer Entwicklungen gesetzt. Studien und Handlungsempfehlungen aus der Akzeptanzforschung (Ehrenstein et al. 2012; Emmann et al. 2012; Niens/Marggraf 2010), einer Medienanalyse (durchgeführt vom Projektpartner IZT im Projekt »BioDisKo«) sowie politisch relevante Entwicklungen im Rahmen des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) wurden ergänzend recherchiert. In einer tabellarischen Übersicht wurden die Stakeholder, ihre Interessen und regulativ wirksame Ereignisse entlang der Jahre 2008 bis 2019 aufgelistet. Für das Stakeholder-Interaktionsmodell wurden folgende Stakeholder festgelegt, die bei der retrospektiven Aufarbeitung des Themas Biogasanlagen wiederkehrend

wichtige Interessen vertreten und Entwicklungen angestoßen haben: Politik (regulativ wirkende Gesetze oder politische Ziele, die sich auf die Biogasanlagen ausgewirkt haben), Wirtschaft (Wertschöpfungskette und Konkurrenz), Wissenschaft und Technikentwicklung (Patente und Publikationen), Anwohner:innen (als direkt Betroffene), Gesellschaft (abgebildet durch die mediale deutschlandweite Berichterstattung) und Umweltschutz (vertreten durch Nichtregierungsorganisationen im Bereich Umwelt).

Die Quantifizierung der retrospektiven Einflusshöhe der Stakeholder auf die Entwicklung von Biogasanlagen erfolgte durch das Projektteam auf Basis der Recherchen und eines selbst durchgeführten Expert:innen-Workshops. Dieses Vorgehen ist zeiteffizient, birgt aber auch Risiken (s. Kap. 3 und 4).

Vorgehen: Zunächst wurden alle recherchierten Stakeholder-Themen pro Jahr gerankt. Danach wurde die Gesamtanzahl der Themen pro Stakeholdergruppe ermittelt und nach Wichtigkeit bewertet, da in jedem Jahr mehr als ein Thema den Diskurs um die Bioenergie beeinflusst hatte. Die Einflusshöhe einer Stakeholdergruppe definiert sich in diesem Quantifizierungsansatz also sowohl über die Anzahl der platzierten Themen als auch über die Relevanz der einzelnen Themen in der Gemengelage aller Diskussionsthemen pro Jahr.

Basierend auf den Erkenntnissen der Vergangenheit, wurden literaturbasiert zukunftsgerichtete Bedarfe und Interessen der Stakeholder ermittelt (Übersicht im Anhang) und zu Aussagen verdichtet (Tab. 7.1 im Anhang). Es wurden diejenigen Aussagen ausgewählt und extrahiert, die potenzielle Konflikt- oder Kooperationspotenziale zwischen verschiedenen Stakeholdern aufzeigen. Die Verbindungen wurden dabei durch das Projektteam antizipiert. Damit wurde ein Netzwerkmodell aus Stakeholdern (SH), ihren Aussagen zur Zukunft (A), der Interaktionsrichtung, sowie den Gewichtungen entwickelt (Abb. 1), welches durch die Online-Befragung im Anschluss mit Daten gefüllt werden sollte:

3. Entwicklung einer Web-Applikation

Bei der Entwicklung der Web-Applikation sollten drei Anforderungen erfüllt werden:

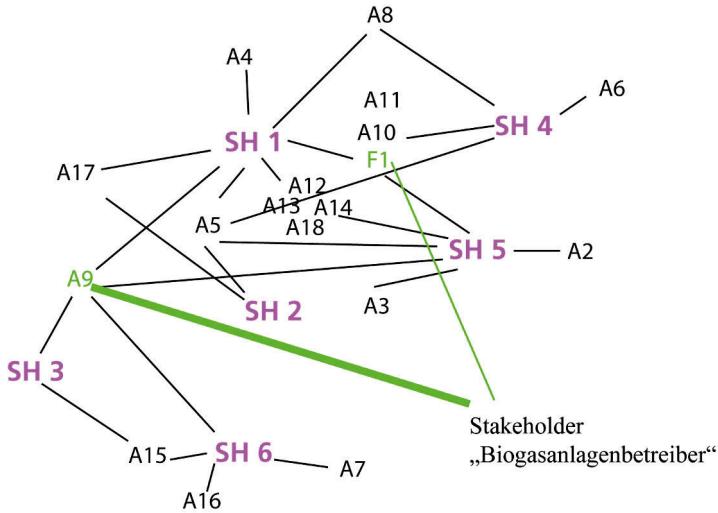
- *Anforderung 1:* Partizipationsbereitschaft der Zielgruppe (hier Unternehmen) gewährleisten.
- *Anforderung 2:* Erreichen einer hohen Formateffizienz aus Sicht der Teilnehmenden (geringer zeitlicher Aufwand für die teilnehmenden Akteure bei gleichzeitig hohem inhaltlichen Erkenntnisgewinn).
- *Anforderung 3:* Bereitstellung interaktiver grafischer Ergebnisdarstellungen, um das Themenfeld aus Sicht verschiedenster Stakeholder verstehen zu können und verhandelbar zu machen.

Auf Basis der Anforderung 1 wurde ein Vorgehen in drei Schritten für die Online-SHIA entwickelt. Während Schritt 1 das reine explorieren bereitgestellter Daten umfasste, sollten diese dann in Schritt 2 bewertet oder bestenfalls sogar ergänzt werden. In Schritt 3 sollten Aussagen aus wissenschaftlichen Studien und Positionspapieren quantitativ bewertet werden (Tab. 1).

Tabelle 1: Ablauf der Online-SHIA aus Nutzersicht

	Online-SHIA Schritt 1	Online-SHIA Schritt 2	Online-SHIA Schritt 3
Titel und Angebot	Vergangenheit erkunden: Bereitstellen einer datenbasierten Retrospektive zu Stakeholdern und ihrer Themen der Vergangenheit	Zeitsprung: Heutige Stakeholder und Themen aus der Ich-Perspektive	Meine Themen der Zukunft: Verknüpfung der Zukunftsentwürfe verschiedener Stakeholder mit der eigenen Perspektive
Visualisierungsangebote	Datensicht: Tortendiagramm/Balkendiagramm mit Schieberfelder entlang verschiedener Jahre	Dynamische Datavisualisierung der Ich-Perspektive: Torten-/Balkendiagramm mit Freitext-Eingabe und -Anzeige	Nach der Teilnahme: <i>Deskriptive Datenauswertung und Bereitstellung interaktiver Grafiken durch Fraunhofer UMSICHT</i>
Datenerhebungskonzept	Datenbereitstellung: <i>Fraunhofer UMSICHT</i> Dateneinsicht: Stakeholder	Dateneinsicht und Dateneingabe 1: Stakeholder Themen auswählen, bewerten, eigene Stakeholder und Einflussgrößen ergänzen	Datenbereitstellung: <i>Fraunhofer UMSICHT</i> Zukunftsbezogene Aussagen oder Szenarien aus wissenschaftlichen Studien oder Positionspapieren Dateneingabe 2: Stakeholder Aussagen auswählen, Wichtigkeit bewerten und eigenen Einfluss einschätzen

*Abbildung 1: Netzwerkkonzept des entwickelten Datenstrukturmodells der Online-SHIA zur Modellierung zukünftiger Stakeholder-Interaktionen
(SH_{1-i} = Stakeholder, A_{1-i} = Aussagen aus recherchierten Studien und Positionspapieren)*



Zur Umsetzung der inhaltlichen Anforderungen wurden drei technische Anforderungen ergänzt:

- *Anforderung 5:* Die Online-SHIA-Web Applikation sollte von den aktuell gängigen Endgeräten und Systemen responsiv, ohne Installation oder Umwege genutzt werden können.
- *Anforderung 6:* Die Inhalte sollten dynamisch dargestellt werden.
- *Anforderung 7:* Die erhobenen Daten sollten abschließend in einer Datenbank gesichert werden.

Für die technische Entwicklung und Gestaltung der Benutzeroberfläche wurde das JavaScript-Framework React (<https://reactjs.org>) und die React UI Library Ant Design Charts (<https://charts.ant.design>) verwendet. Die Daten wurden in einer dokumentenorientierten NoSQL-Datenbank, hier MongoDB (<https://www.mongodb.com/>), auf einem Fraunhofer-Server gespeichert.

Die Online-SHIA war unter dem Link <https://partizipation.dialogbioökonomie.de/> für die Dauer von vier Wochen abrufbar.

4. Einladungen

Knapp 9.400 Biogasanlagen gab es 2020 in Deutschland. Betreiber:innen sind zumeist Landwirt:innen, Bürgergenossenschaften oder Energieversorger. Der Aufruf zur Teilnahme erfolgte über drei Kommunikationswege:

1. Pressemitteilung von Fraunhofer UMSICHT

Unter dem Titel »Bioenergie der Zukunft – Aufruf zur Teilnahme an Online-Befragung zur Bioenergie der Zukunft« sollten vor allem Kunden und Netzwerk rund um das Fraunhofer-Institut adressiert werden. Da das Institut seit vielen Jahren im Bereich Biomasseaufbereitung und Bioenergie forscht und entwickelt, konnten darüber erste Umfrage-Teilnehmende gewonnen werden.

2. Durch persönliche Ansprache

Um weitere Teilnehmende zu gewinnen, telefonierte das Team mit Kund:innen und Projektpartner:innen, um persönlich zur Teilnahme zu motivieren. Darüber konnten weitere Personen gewonnen werden.

3. E-Mail-Newsletter über den Fachverband Biogas e.V.

Als Mitglied hatte das Projektteam die Möglichkeit einen Kurztext zur Bewerbung der Umfrage gemeinsam mit dem Fachverband zu formulieren. Diese Kurzmeldung verschickte der Verband im Anschluss über den eigenen Mitglieder-Mailverteiler. Hieraufhin meldeten sich weitere Teilnehmende.

Innerhalb von vier Wochen konnten über diese drei Kanäle 13 Biogasanlagenbetreiber für die Teilnahme an der Online-SHIA gewonnen werden.

5. Online-Teilnahme

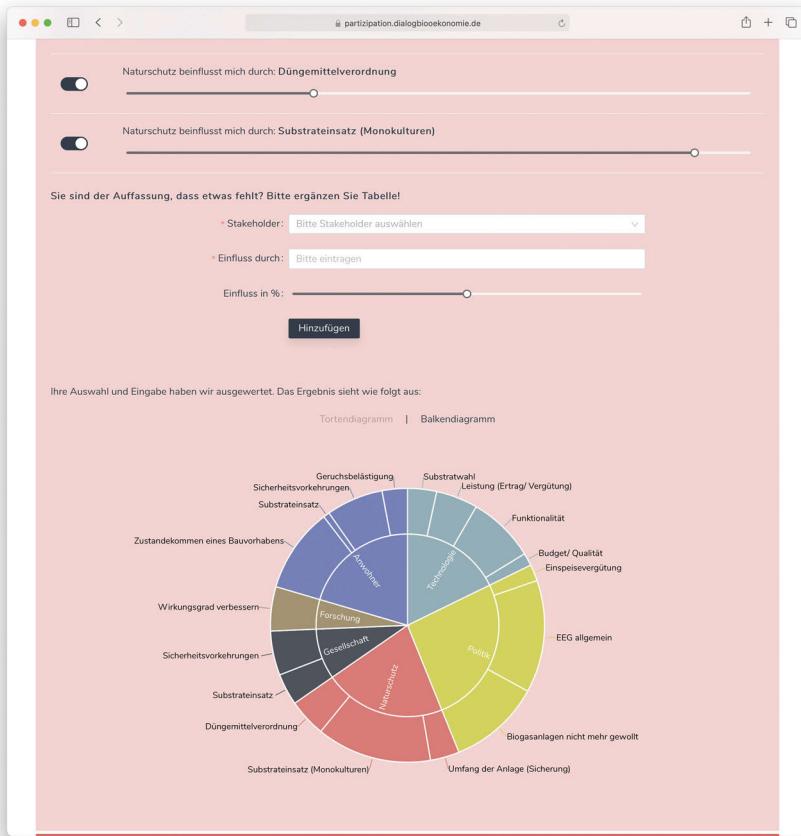
Folgende Daten wurden abgefragt: Anlagengröße, Substrateinsatz, Biomassebezug, Vergärungsverfahren und Gaswertung. Eingaben konnten die Teilnehmenden über Schieberegler, Freitexteingabe und Ein-Aus-Schalter tätigen (Abb. 2 und Abb. 3). Personenbezogene Daten waren optional anzugeben.

6. Auswertung

Die verarbeiteten Datensätze konnten in verschiedenen Diagrammarten visualisiert werden (Abb. 4). Dies erleichterte die visuell-explorative Datenauswertung, die je nach Diagrammart auch ohne statistische Vorkenntnisse in interdisziplinären Teams möglich ist. Die Daten wurden beispielsweise als Radardiagramm, Heatmap oder als Box-Plots dargestellt. Abhängig von der Darstellungsform musste auf die Verwendung der Rohdaten verzichtet werden. In diesen Fällen wurden verschiedene Maßzahlen der deskriptiven Statistik eingesetzt, z.B. der Median.

Die visuellen Darstellungen wurden dynamisch umgesetzt. Weitere Funktionen wurden hinterlegt, wie beispielsweise das Anzeigen von hinterlegten Datensätzen oder weiteren Informationen durch Mouseover-Effekte.

Abbildung 2: User Interface der Online-SHIA »Schritt 2«



7. Dokumentation und Methodenreflexion

Die Teilnehmenden konnten während des Ausfüllens der Online-SHIA ihre eigenen Eingaben und Ergebnisse in Diagrammen einsehen. Die Ergebnisse aller Teilnehmenden wurden nach der Auswertung durch das Projektteam öffentlich auf der »BioDisKo-Abschlusskonferenz« präsentiert (<https://dialogbioökonomie.de/termine-und-programm>). Anschließend wurde ein ausführlicher Abschlussbericht erstellt.

8. Follow-Up

Alle Diagramme werden öffentlich auf einem Internetauftritt nach Projektende zur Verfügung gestellt, um die Mehrwerte der interaktiven Grafikdarstellung persönlich erleben und reflektieren zu können (<https://shia.dialogbioökonomie.de>).

Abbildung 3: User Interface der Online-SHIA »Schritt 3«

The screenshot shows a web-based survey titled 'STAKEHOLDER-INTERAKTIONSANALYSE (SHIA) | BIOÖKONOMIE'. The main section is 'Schritt 3: Meine Themen der Zukunft'. It contains a text block about the future of bioeconomy research and a survey question asking users to rate the relevance and influence of statements. The survey uses a 'An/Aus' (on/off) switch for each statement and a horizontal slider for influence levels.

An/Aus	Statement	Einfluss
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Bioökonomiestrategie für Deutschland sollte die Forschung stärker in die Pflicht nehmen, das Thema "Flächennutzungskonflikte" zu bearbeiten. Da brauche ich Antworten für meinen Betrieb.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Wichtig für mich Größe meines Einflusses </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ○ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ○ </div>
<input checked="" type="checkbox"/>	Ein großes Potenzial liegt in der Nutzung landwirtschaftlicher Nebenprodukte oder biogener Nebenprodukte. In solchen Prozessen sehe ich auch wirtschaftliches Potenzial für meinen Betrieb.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Wichtig für mich Größe meines Einflusses </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ○ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ○ </div>
<input checked="" type="checkbox"/>	Mein Betrieb verfügt heute schon über bisher nicht ideal genutzte Reststoffe, die für andere interessant sein könnten.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Wichtig für mich Größe meines Einflusses </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ○ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ○ </div>
<input checked="" type="checkbox"/>	Ich persönlich würde mir wünschen, mehr in die politischen Entscheidungsprozesse eingebunden zu werden. Ich sehe meine Interessen bisher nicht stark genug vertreten.	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Wichtig für mich Größe meines Einflusses </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ○ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ○ </div>

Umweltbundesamt (Hrsg.); Bioökonomiekonzepte und Diskursanalyse: Dessau-Roßlau, 2019, PDF: www.umweltbundesamt.de/publikationen. Zitat: "Zum anderen soll die Nutzung von land- und forstwirtschaftlichen Nebenprodukten oder biogenen Reststoffen eine effizientere Nutzung von Biomasse (-produkten) ermöglichen." (S.44)

Ergebnisse

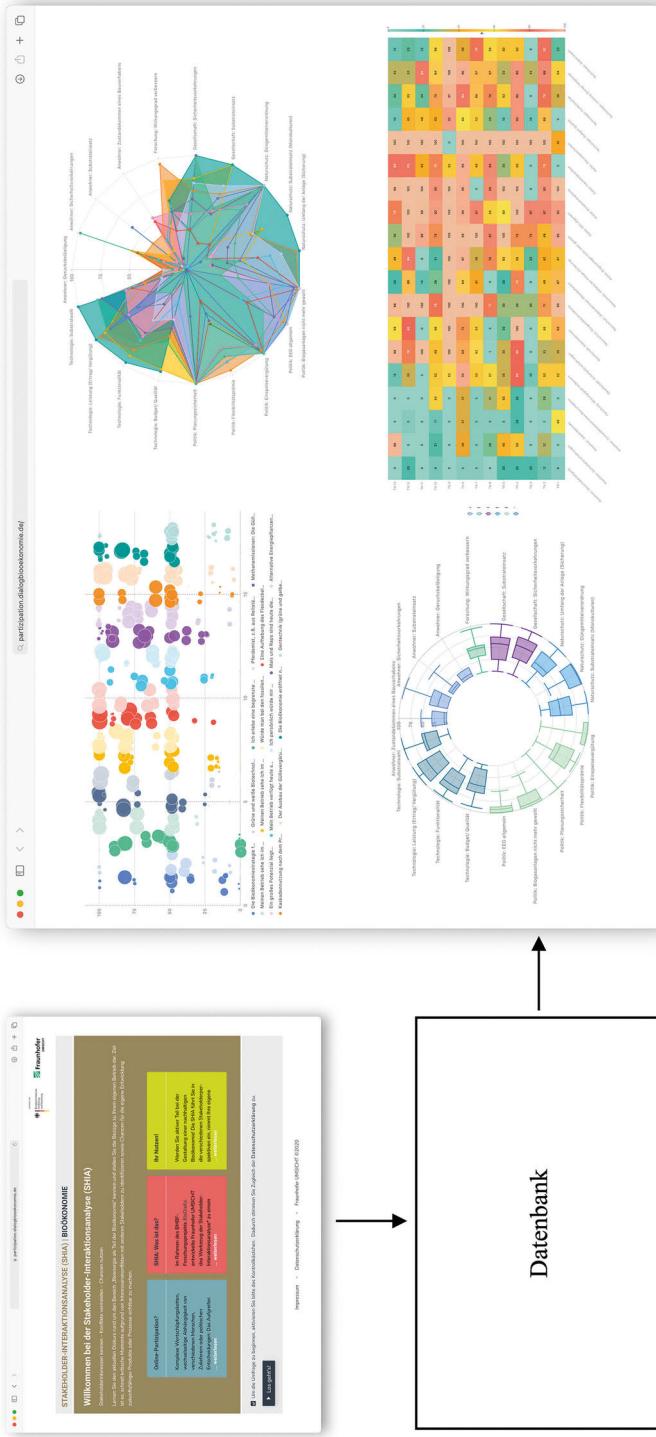
Das digitale Partizipationsformat am Fallbeispiel »Biogas« brachte Ergebnisse für die Themenforschung hervor und ermöglichte das Ableiten von Handlungsempfehlungen.

Ergebnis 1: Mit diesem Formatangebot ist es gelungen Unternehmen für eine Teilnahme zu gewinnen. Innerhalb von vier Wochen nahmen 13 Biogasanlagenbetreiber und -verbände teil, die eine Heterogenität seitens der Anlagengrößen und des Substratinputs aufwiesen.

Ergebnis 2: Für eine Online-Teilnahme an der SHIA wurden ca. 20 Minuten benötigt. Alle Teilnehmenden haben die SHIA bis zum Ende ausgefüllt.

Ergebnis 3: Die interaktiven Diagramme eignen sich zur Darstellung komplexer Themenfelder und unterstützen die explorative grafisch-orientierte Datenanalyse (Abb. 5): Verschieben und Sortieren der Knotenpunkte in der Interaktionsgrafik ist für alle Nut-

Visualisierungen
User Interface



zer möglich. Dadurch können viele Menschen an der Diskussion um relevante Themen teilhaben.

Ergebnis 4: Mit Hilfe der Grafiken konnten Handlungsempfehlungen formuliert und relevante Themen aus Sicht der Biogasanlagenbetreiber abgeleitet werden. Der hierbei zu erreichende maximale Detaillierungsgrad ist durch die Formulierung der Statements in der Online-SHIA definiert. Qualitative Erweiterungen der Statements, z.B. durch Freitextfelder, war in dieser Fallstudie nicht vorgesehen:

- Es müssen finanzielle Anreize geschaffen werden: Staatliche Regulierungen in den Bereichen Substrateinsatz und Einspeisevergütung sind wichtige Faktoren für die Zukunft der Biogasanlagen, hier vor allem im Bereich »Gülleeinsatz«.
- Der Wandel weg vom fossilen Energieträger hin zu nachwachsenden Quellen würde schnell gelingen, wenn man Kosten für Umweltverschmutzung bei den fossilen Rohstoffen mit einpreisen würde.
- Die Bioökonomie ist eine Chance für die Entwicklung ländlicher Räume.
- Die Mehrheit der kleinen und großen Betriebe erlebt heute schon eine begrenzte Verfügbarkeit von nachwachsenden Rohstoffen und nimmt eine Verschlimmerung der Situation für die Zukunft an.
- Damit einhergehend wird die Nutzung von Reststoffen und Nebenprodukten als wirtschaftlich attraktiv angesehen. Allerdings gehen nur wenige Betriebe davon aus, dass sie aktuell über solche Nebenprodukte verfügen, die sie ggf. in neue Wertschöpfungsketten einspeisen könnten.
- Technologische Entwicklungspotenziale werden in den Bereichen »Alternative Energiepflanzen«, »Substrataufbereitung« und der »Entwicklung nachhaltigerer landwirtschaftlicher Methoden« gesehen, um negative Umweltwirkungen zu begrenzen (weniger Dünger und weniger Pestizide).

Ergebnis 5: Der Einfluss von Anwohner:innen auf die Biogasanlagenbetreiber ist laut Online-SHIA heute deutlich geringer als auf Basis der retrospektiven Analyse durch das Projektteam angenommen. Aus Sicht der Biogasanlagenbetreiber existieren aktuell kaum Konflikte mit Anwohner:innen (z.B. Geruchsbelästigung). Vier Erklärungsmöglichkeiten werden gesehen: (a) Es besteht hier ein Konfliktpotenzial durch unterschiedliche Einschätzungen der Situation zwischen den beiden Stakeholdergruppen, (b) zuvor bestandene Konflikte wurden aufgrund technischer Weiterentwicklungen aufgelöst, (c) die Stichprobengröße enthielt nicht diejenigen Biogasanlagenbetreiber, die aktuell mit Konflikten zu tun haben oder (c) in der retrospektiven Gewichtung der Themen durch das Projektteam kam es zu einer Überschätzung der Einflusshöhe der Anwohner:innen.

Diskussion und Ausblick

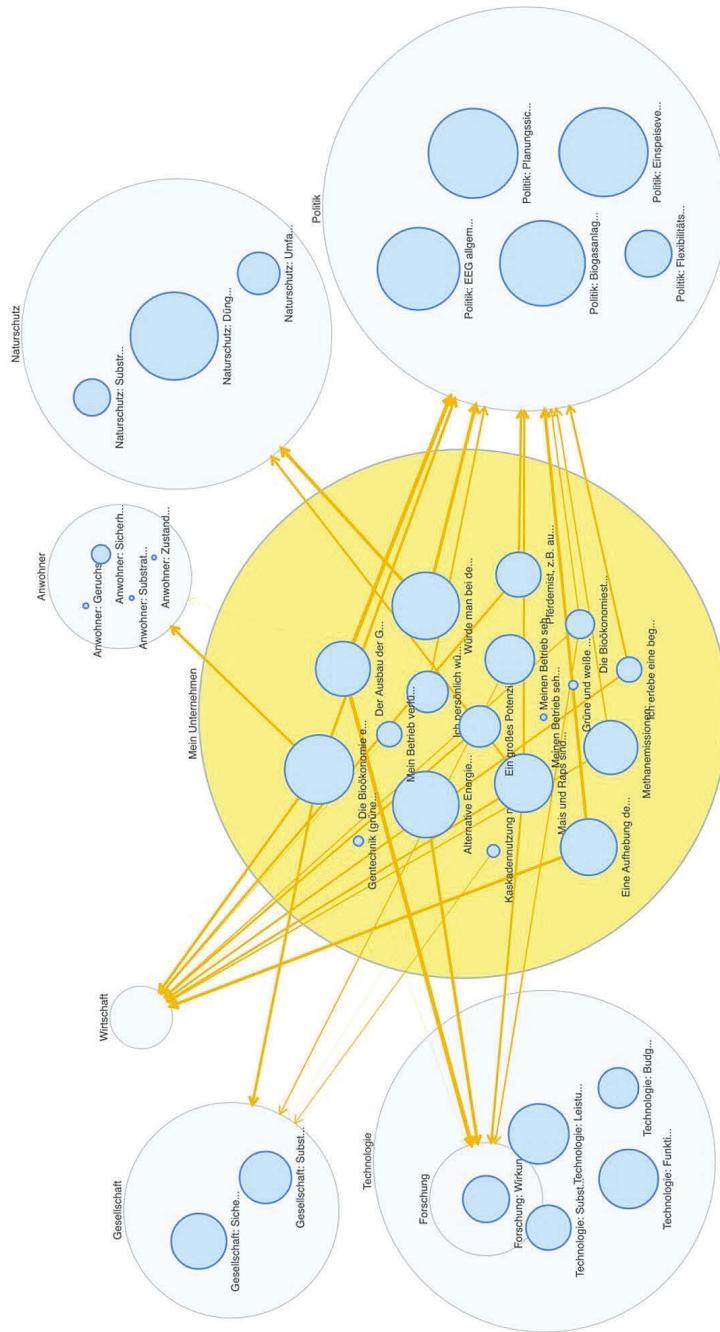
Es wurde erfolgreich gezeigt, dass die entwickelte datenbasierte Online-SHIA eine effiziente Methode ist, Stakeholder aus der Wirtschaft am Aushandlungsprozess für eine nachhaltige Bioökonomie zu beteiligen. Lediglich 20 Minuten Partizipationssaufwand reichten aus, um die Datenbasis für die hier gezeigten Ergebnisse zu erzeugen. Die schnelle Quantifizierung und Visualisierung eines beliebig großen Stakeholder-Systems mitsamt aller Stakeholder-Ansprüchen sind auf diese Weise möglich. Im Sinne des ganzheitlichen Partizipationsansatzes des Projekts bietet die Online-SHIA die Möglichkeit vorbereitend für Partizipationsformate in Präsenzform (z.B. in der partizipativen Technikfolge-Abschätzung, Bürger:innen-Räte) eingesetzt zu werden und die Einschätzung von Partizipationsbedarfen aus Unternehmenssicht einzubringen.

Im Rahmen einer Iteration der Online-SHIA wäre eine Reduktion in Aufwand und Umfang bei der retrospektiven Themendarstellung und den zukunftsbezogenen Aussagen möglich. In der hier vorgestellten Fassung musste ein sehr hoher Recherche- und Bewertungsaufwand betrieben werden, um 11 Jahre rückblickend aufzuarbeiten. Weniger Jahre bereitzustellen wäre aus praktischer Sicht vertretbar.

Verbesserungspotenzial sehen die Autorinnen und Autoren außerdem bei der Quantifizierung der Retrospektive: Die Gewichtung der Themen wurde ausschließlich durch das Projektteam vorgenommen, welches sich zwar intensiv in alle Stakeholder-Perspektiven durch Recherche und Gespräche hineingearbeitet hat, aber letztendlich doch ein wissenschaftliches Expert:innenteam dargestellt hat. In Zukunft, und bei mehr verfügbaren Zeit- und Personalressourcen, sollten hier auch weitere Stakeholder iterativ eingebunden werden, um das Modell extern zu validieren.

Eine weitere Maßnahme zur Verbesserung der Statistik und Ergebnisinterpretation liegt in der Bewerbung der Online-SHIA: Eine höhere Teilnehmerzahl würde dazu beitragen, ein lückenloses und repräsentativeres Stakeholder-Interaktionssystem zu erfassen, um die Interpretation für mögliche Ursache von Konfliktlinien, wie in Ergebnis 5 beschrieben, eindeutiger durchführen zu können.

Abbildung 5: Interaktive Darstellung des Stakeholder-Interaktionssystems aus Sicht der Biogasanlagen 500 kWel-5 mWel: Bubbles₁₋₁₈ im Zentrum = bereitgestellte Aussagen aus Studien und Positionspapieren, Dicke der Verbindungslien = Größe des Einflusses, Größe der Bubbles = bewertete Wichtigkeit der Themen zwischen o und 100; alle Themen-Bubbles können frei durch den Nutzer bewegt werden



Literatur- und Quellenverzeichnis

- Albrecht, Stephan/Gottschick, Manuel/Schorling, Markus/Stirn, Susanne (2012): »Bioökonomie am Scheideweg. Industrialisierung von Biomasse oder nachhaltige Produktion?«, in: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 21.1, S. 33-37. <https://doi.org/10.14512/gaia.21.1.10>.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Förderprogramm »Nachwachsende Rohstoffe«, 2015. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/FoerderprogrammNWR2015.html [Zugriff am 09.06.2022].
- Bundesverband Bioenergie e.V (2017): Die Zukunft der Bioenergie, Perspektiven und Ziele der Bioenergiebranche bis 2050, Berlin. <https://www.bioenergie.de/verband/positionen/allgemein> [Zugriff am 09.06.2022].
- Carus, Michael/Raschka, Achim/Fehrenbach, Horst/Rettenmaier, Nils/Dammer, Lara/Köppen, Susanne/Thöne, Michael/Dobroschke, Stephan/Diekmann, Laura/Hermann, Andreas/Hennenberg, Klaus/Essel, Roland/Piotrowski, Stephan/Detzel, Andreas/Keller, Heiko/Kauertz, Benedikt/Gärtner, Sven/Reinhardt, Joachim (2014): Ökologische Innovationspolitik – Mehr Ressourceneffizienz und Klimaschutz durch nachhaltige stoffliche Nutzungen von Biomasse, hrsg. vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Deutscher Bauernverband (Hrsg.) (2019): Der Situationsbericht 2019/20. <https://www.bauernverband.de/situationsbericht-19/1-landwirtschaft-und-gesamtwirtschaft> [Zugriff am 30.06.2021].
- Deutsches Biomasseforschungszentrums (DBFZ)/Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) (2020): Empfehlungen des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ) und der Bioökonomie-Plattform am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) für die deutsche Bioökonomie-Politik. www.ufz.de/export/data/2/238195_200117_BioökonomieSstrategie_Stellungnahme_UFZ-DBFZ.pdf [Zugriff am 09.06.2022].
- Ehrenstein, Ulrike/Strauch, Sabine/Hildebrand, Jan (2012): Akzeptanz von Biogasanlagen. Hintergrund, Analyse und Empfehlung für die Praxis. Hrsg. vom Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, Forschungsgruppe Umweltpsychologie (FG-UPSY)/Universität des Saarlandes. 1000. Aufl., <https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/kompetenz/energie/akzeptanz-biogasanlagen.pdf> [Zugriff am 09.06.2022].
- Emmann, Carsten H./Arens, Ludwig/Budde, Hans-Joachim/Theuvsen, Ludwig (2012): Individuelle Akzeptanz der Innovation »Biogas«: Eine Kausalanalyse. 1617-5468. <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/18400>.
- Fachverband Biogas (2019): Biogasanlagen: Flexdeckel erreicht. www.agrarheute.com/energie/biogasanlagen-flexdeckel-erreicht-557642 [Zugriff am 09.06.2022].
- Gloede, Fritz (1994): »Technikpolitik, Technikfolgen-Abschätzung und Partizipation«, in: Thomas Petermann/G. Bechmann (Hrsg.), Interdisziplinäre Technikforschung. Genese, Folgen, Diskurs, Frankfurt a. M./New York: Campus.
- Hauptstadtbüro Bioenergie/Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE), Positionspapier zur Weiterentwicklung des EEGs (2020): <https://www.hauptstadtbuero-bioenergie.de/>

- application/files/3315/8012/1074/HBB_Vorschlaege_zur_Weiterentwicklung_des_EG_2017_21.01.2020.pdf [Zugriff am 09.06.2022].
- Hempel, Corinna/Will, Sabine/Zander, Katrin (2019): Bioökonomie aus Sicht der Bevölkerung. Thünen Working Paper 115, Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. <http://hdl.handle.net/10419/196148>.
- Hiebel, Markus/Dresen, Boris/Mrotzek, Asja/Janderwerth, Michael (2014): Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 3 – Biomasse-Energie hrsg. vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.
- Kimpeler, Simone/Schirrmüller, Elna/Hüsing, Bärbel/Voglhuber-Slavinsky, Ariane (2018): Zunkunftsbilder aus dem Leben einer Bioökonomie, hrsg. vom Fraunhofer ISI, Karlsruhe.
- Kiresiewa, Zoritz/Hasenheit, Marius/Wolff, Franziska/Möller, Martin/Gesang, Bernward/Schröder, Patrick (2019); Bioökonomiekonzepte und Diskursanalyse, hrsg. vom Umweltbundesamt (=Texte 78), Dessau-Roßlau.
- Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (2014): Eckpunkte der Bioökonomiestrategie für Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2015): Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen. Klimaschutz und Klimafolgenanpassung, Düsseldorf. https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/klimaschutzbericht_nrw_151201.pdf [Zugriff am 12.09.2022].
- Niens, Christine/Marggraf, Rainer (2010): »Handlungsempfehlungen zur Steigerung der Akzeptanz von Agrarumweltmaßnahmen«, in: Ergebnisse einer Befragung von Landwirten und Landwirtinnen in Niedersachsen 88.1, 5-36.
- Saretzki, Thomas (2013): Technikpolitik, Technikfolgenabschätzung und Partizipation: Fritz Gloede (1994) revisited: Einsichten, Kritik und Perspektiven, in: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 22.1, S. 75-87. <https://www.tatup.de/index.php/tatup/article/view/645> [Zugriff am 09.09.2022].
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2019): Bioökonomiekonzepte und Diskursanalyse, Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-07-18_texte_78-2019_sdg-bioökonomie.pdf [Zugriff am 09.06.2022].

Anhang

Tabelle 2: Übersicht der Aussagen, Szenarien und Themen für die Online-SHIA mit Primärquellenverweisen

Nr	Statement in der Online-SHIA	Bezüge zu Studie/Positionspapier
1	Die Bioökonomiestrategie für Deutschland sollte die Forschung stärker in die Pflicht nehmen, das Thema »Flächennutzungskonflikte« zu bearbeiten. Da brauche ich Antworten für meinen Betrieb.	Umweltbundesamt 2019: Zitat: »Jedoch sollen laut der deutschen Bioökonomie-Strategien ökologische und soziale Herausforderungen, wie beispielsweise Zielkonflikte bei konkurrierenden Flächenansprüchen, durch Forschung adressiert werden.« (S. 44)
2	Ein großes Potenzial liegt in der Nutzung landwirtschaftlicher Nebenprodukte oder biogener Nebenprodukte. In solchen Prozessen sehe ich auch wirtschaftliches Potenzial für meinen Betrieb.	Umweltbundesamt 2019: Zitat: »Zum anderen soll die Nutzung von land- und forstwirtschaftlichen Nebenprodukten oder biogenen Reststoffen eine effizientere Nutzung von Biomasse (-produkten) ermöglichen.« (S. 44)
3	Mein Betrieb verfügt heute schon über bisher nicht ideal genutzte Reststoffe, die für andere interessant sein könnten.	Umweltbundesamt 2019: Zitat: »Zum anderen soll die Nutzung von land- und forstwirtschaftlichen Nebenprodukten oder biogenen Reststoffen eine effizientere Nutzung von Biomasse (-produkten) ermöglichen.« (S. 44)
4	Ich persönlich würde mir wünschen, mehr in die politischen Entscheidungsprozesse eingebunden zu werden. Ich sehe meine Interessen bisher nicht stark genug vertreten.	Umweltbundesamt 2019: Zitat: »Trotz des auf den ersten Blick partizipativen Prozesses in Deutschland wird die Beteiligung der NGOs in der Entwicklung der nationalen Politikstrategie insbesondere seitens der Umweltverbände sehr kritisch gesehen. Ihrer Meinung nach wollen politische Entscheidungsträgerinnen und -träger nur suggerieren, dass Partizipation stattgefunden hat. Partizipative Formate, wie Online-Konsultationen oder das Kommentieren von Strategiedokumenten erschlagen die Zivilgesellschaft, weil dafür die Personalkapazitäten fehlen.« (S. 51)
5	Mais und Raps sind heute die wichtigsten Energiepflanzen. Eine »nachhaltige Intensivierung dieser Flächennutzung« ist wichtig für die Zukunft.	Deutscher Bauernverband 2019
6	Alternative Energiepflanzen sollten intensiv beforscht und zum Einsatz gebracht werden.	Bundesverband Bioenergie eV (2017)

7	Kaskadennutzung nach dem Prinzip: Erst Ernährung, dann Tierfutter, dann stoffliche Nutzung und zuletzt die Bioenergiegewinnung. Mein Betrieb baut auf diesem zivilgesellschaftlichen Wunsch auf.	Umweltbundesamt 2019, bezogen auf Tab. 1, S. 54
8	Der Ausbau der Güllevergärung ist wichtig für meinen Betrieb.	Hauptstadtbüro Bioenergie/Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE) 2020.
9	Die Bioökonomie eröffnet neue Chancen und Perspektiven für die Entwicklung der ländlichen Räume.	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2015, S. 4.
10	Gentechnik spielt für mich eine Rolle in der Zukunft der Bioenergie.	Umweltbundesamt 2019, bezogen auf S. 114.
11	Grüne und weiße Biotechnologie spielen für mich eine Rolle in der Zukunft der Bioenergie, um die Entwicklung effizienterer und ökosystemverträglicher Nutzpflanzen voranzubringen.	Punkt 10 aus: Deutsches Biomasseforschungszentrums (DBFZ)/Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) 2020.
12	Ich erlebe eine begrenzte Verfügbarkeit an nachwachsenden Rohstoffen, um meine Prozesse am Laufen zu halten. Das wird in Zukunft noch schlimmer.	Umweltbundesamt 2019, Zitat S.113: »Der affirmative Bioökonomiediskurs betont die Chance der Bioökonomie. [...] Das zentrale Risiko im Kontext der Bioökonomie wird in den physischen Grenzen der Ressourcenverfügbarkeit gesehen.«
13	Pferdemist, z.B. aus Reitställen, sollte als »Gülle« für den Güllebonus im Sinne des EEG 2009 anerkannt werden.	Punkt 4.1.3 aus: Hauptstadtbüro Bioenergie/Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE) 2020.
14	Methanemissionen: Die Güllemenge bei Biogasanlagen, die nur Gülle vergären, reicht oft nicht aus, so dass NawaRos hinzudosiert werden müssen: Die 150-Tage-Verweildauer bremst technische Lösungen aus, z.B. Subtrataufbereitung, die meinem Betrieb zu Gute kommen könnten.	Punkt 4.1.2. Hauptstadtbüro Bioenergie/Bundesverband Bioenergie e.V. (BBE) 2020.
15	Meinen Betrieb sehe ich im Szenario »Bioökonomie durch ökologisch bewussten Lebensstil«: Die Forst- und Landwirtschaft in Deutschland und Europa ist nicht nur deutlich effizienter, sondern auch diversifizierter und nachhaltiger geworden. Das basiert auf einer intelligenten Kombination von Ansätzen aus der Permakultur und innovativer Automatisierung (Smart Farming). Es funktioniert nur, wenn die Gesellschaft weniger konsumiert.	Kimpeler 2018.

16	<p>Meinen Betrieb sehe ich im Szenario »Hoch hinaus mit Hightech-Bioökonomie« – Deutschland importiert nur wenig Erdöl und erdölbasierte Produkte und dafür mehr Biomasse. Im Inland sind die Land- und Forstwirtschaft intensiviert worden. Um die negativen Umweltwirkungen der intensiven Landwirtschaft zu begrenzen, setzt man auf moderne, hoch automatisierte und digitalisierte Produktionsprozesse, in denen Dünger und Pestizide bedarfsgerecht aufgebracht werden und die teilweise in mehrstöckigen Gewächshäusern stattfinden. Landwirte erhalten Prämien für eine ressourcenschonende Bewirtschaftung ihrer Flächen.</p>	Kimpeler 2018.
17	<p>Würde man bei den fossilen Energieträgern die externen Kosten der Umweltverschmutzung mit im Preis berücksichtigen, würde sie niemand mehr kaufen.</p>	Statement aus: Hempel et al. 2019.
18	<p>Eine Aufhebung des Flexdeckels (Flexibilitätsprämie) muss her, damit es für mich attraktiv bleibt zusätzlich installierte Leistung für eine bedarfsoorientierte Stromerzeugung bereitzustellen.</p>	Fachverband Biogas 2019.