

4.3. Bioökonomie als Thema für Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Schülerlabor JuLab

Praxisbeispiele innovativer Formate für verschiedene Zielgruppen

Angela Ertz/Anne Fuchs-Döll/Ina Keutmann/Leonie Göbel/Regina Eich-Brod und Diana Reinicke-Levi

Einleitung

Das Schülerlabor JuLab liegt zentral auf dem Campus des Forschungszentrums Jülich. In professioneller Laborumgebung werden hier Begeisterung und Kompetenzen rund um 'MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik)' vermittelt und in einen größeren Zusammenhang gestellt. Die Angebote des JuLab orientieren sich dabei an den aktuellen Jülicher Forschungsbereichen: Energie, Information und Nachhaltige Bioökonomie. Hauptzielgruppen sind zum einen Schüler:innen, zum anderen in Fortbildungsformaten Lehrer:innen, Erzieher:innen und Multiplikator:innen. Durch Kooperationen mit Berufskollegs und Zentren für schulpraktische Lehrerbildung (ZfsL) können zudem zielgruppenspezifische Angebote für Erzieher:innen und Lehrer:innen im Rahmen ihrer Ausbildung bzw. des Referendariats gemacht werden.

Die Region rund um den Standort Jülich ist als sogenanntes 'Rheinisches Braunkohlerevier' in den nächsten Jahrzehnten von einem gravierenden Strukturwandelprozess bestimmt. Nach dem politischen Beschluss, den Braunkohleabbau bis 2038 zu beenden, geht es nun um Gesamtkonzepte und konkrete Projekte, um diese Aufgabe zu erfüllen und für alle hier lebenden und arbeitenden Menschen eine Perspektive zu entwickeln. Durch die Vielfalt der Forschungsinstitutionen und Hochschulen in der Region (u.a. RWTH und FH Aachen, Forschungszentrum Jülich, Fraunhofer Institute, DLR) und deren Ausgründungen liegt dabei ein großer Schwerpunkt auf der Forschung und Stärkung innovativer Technologien. Gleichzeitig gibt es große Teile des Rheinischen Reviers, die aufgrund der fruchtbaren Bördeböden landwirtschaftlich genutzt werden. So sind verschiedene Bereiche zu verbinden, um die Region dauerhaft zukunftsfähig und lebenswert zu entwickeln.

Die globale Notwendigkeit zu einem nachhaltigen Wandel bei Ressourcenverbrauch und (Generationen-)Gerechtigkeit liegt auf der Hand. Dies birgt für diese Region im Wandel die einmalige Chance, sich zu einer europäischen Modellregion für eine nachhaltige Entwicklung zu wandeln, die eine Strahlkraft auch auf andere Regionen haben kann. Hier können neue Ansätze zur Ressourcennutzung, Energieerzeugung, Mobilität und Landwirtschaft in der Abwägung von Ökologie, Ökonomie und sozialen Aspekten entworfen, in Reallaboren erprobt und eingesetzt werden.

Um dieses große Potential des Strukturwandels zu erklären und auszunutzen, ist eine Kommunikation mit allen gesellschaftlichen Gruppen erforderlich. Für einen breiten Rückhalt werden zielgenaue Bildungs- und Beteiligungsformate im Sinne von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) benötigt. Auf dieser fundierten Basis ist dann ein gemeinschaftliches Initiieren und Mitgestalten von Veränderungsprozessen in der Region möglich.

Bildung für nachhaltige Entwicklung führt unterschiedliches Wissen interdisziplinär zusammen, orientiert sich an Werten und argumentiert im Umgang mit Dilemmata auf Grundlage dieser Werte. Denn im Prozess einer nachhaltigen Entwicklung treten immer Dilemmata zutage, die wissens- und wertebasiert beurteilt und abgewogen werden müssen.

BNE fördert zudem Dialogfähigkeit, Kooperationsfähigkeit und Perspektivenwechsel als grundlegende Kompetenzen. Dieses große Potential von BNE für eine gesellschaftliche Transformation muss im gesamten Bildungssystem genutzt werden, denn Bildung ist letztlich der aktive Prozess, in dem Menschen ihr Verhältnis zueinander und zur Welt ausbilden und eine Haltung entwickeln, die Entscheidungen und Handeln auf einer Wertebasis und auf der Grundlage von Fachwissen ermöglicht.

Hierfür müssen und können sowohl die formellen Bildungseinrichtungen (Schulen), als auch Institutionen der nicht-formellen Bildung, zum Beispiel außerschulische Lernorte, ihre jeweiligen Beiträge zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung im »Rheinischen Revier« leisten.

Das JuLab sieht sich vor diesem Hintergrund in einer umfassenden Rolle als:

- Bündnispartner für die Wissenschaftskommunikation und Öffentlichkeitsarbeit der Jülicher Forschungsinstitute
- Experte für die Vermittlung aktueller gesellschaftsrelevanter Forschungsthemen im Sinne von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
- Impulsgeber zur Mitgestaltung der Region und zur Berufsorientierung vor dem Hintergrund des Strukturwandels im Rheinischen Revier
- Unterstützer für (junge) Menschen, damit diese ihren Beitrag in einer sozialen und auf wissenschaftlichen Werten basierenden Gesellschaft leisten können

Ein Schwerpunktthema für neue JuLab-Formate – gerade vor dem Hintergrund von BNE und Strukturwandel – ist der Jülicher Forschungsbereich »Nachhaltige Bioökonomie«, mit dem Ziel einer biobasierten, an natürlichen Stoffkreisläufen orientierten, nachhaltigen Wirtschaftsform. Forscher:innen aus verschiedenen Abteilungen des Jülicher Instituts für Bio- und Geowissenschaften (IBG) arbeiten an entsprechenden Fra-

gestellungen. Eingebunden sind diese Forschungsbereiche unter anderem in das Bioeconomy Science Center (BioSC) sowie die Initiative BioökonomieREVIER.

Unter »Nachhaltiger Bioökonomie« wird dabei eine neugedachte Wirtschaftsform verstanden, die die Erzeugung und Nutzung biologischer Ressourcen für Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen Bereichen umfasst. Die Nachhaltigkeit ergibt sich aus einem Lebens- und Arbeitsstil, der Ressourcen und Klima schont und nach dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft funktioniert.

Nachhaltige Bioökonomie verbindet in ihren Lösungsansätzen verschiedene Themen (u.a. Ressourcen, Nahrung, Energie, Klima, Abfall und Wasser), die auch zusammen mit einem nachhaltigen Strukturwandel im Rheinischen Revier gedacht werden müssen. Die offensichtliche Relevanz des Themas Nachhaltige Bioökonomie für die Region ist Ansatzpunkt zur Entwicklung neuer Bildungsformate, in denen das Denken in Wirkungszusammenhängen und Kreisläufen ein zentraler Aspekt ist.

Vor diesem Hintergrund entwickelte das JuLab in Kooperation mit verschiedenen Partnern Formate. Jedes dieser Formate ist auf eine spezielle Zielgruppe zugeschnitten, fokussiert auf die Entwicklung bestimmter Kompetenzen und leistet damit seinen spezifischen Beitrag für Bildung für nachhaltige Entwicklung:

1. Experimentiertag Biotechnologie-Bioökonomie für Schüler:innen ab der Mittelstufe
2. Projektkurs Bioökonomie für Schüler:innen der Q1 der Oberstufe
3. Helmholtz-Schülerkongress mit Schwerpunkt Bioökonomie für Schüler:innen der Oberstufe
4. Fokus Forschung mit Schwerpunkt Bioökonomie (geplant) für angehende Lehrer:innen im Referendariat

Bei der Konzeption und Durchführung dieser Formate arbeitet das JuLab eng mit Forschungsinstituten aus dem Bereich der Nachhaltigen Bioökonomie sowie mit übergeordneten Stellen im Forschungszentrum Jülich, wie der Unternehmensentwicklung (UE), bei der das Thema Nachhaltigkeit angesiedelt ist, zusammen. An der Konzeption des Formats Fokus Forschung war außerdem das Zentrum für schulpraktische Lehrerbildung (ZfsL) Jülich beteiligt.

Im Folgenden werden die Ziele und Konzepte der einzelnen Formate näher beschrieben.

JuLab-Formate mit dem Schwerpunkt Bioökonomie

1. Experimentiertag Biotechnologie-Bioökonomie für Schüler:innen ab der Mittelstufe

Aus einem klassischen Experimentiertag im Schülerlabor *JuLab* zum Thema Biotechnologie am Beispiel von Ethanolproduktion und Destillation entwickelte das JuLab das Modul in Richtung Nachhaltige Bioökonomie weiter. Ziel ist es, den Schüler:innen ab der Mittelstufe die Vorgänge und Techniken im Labor durch haptischen Umgang mit

Geräten und Chemikalien zu verdeutlichen, dies aber in einen größeren Zusammenhang zu stellen: Die Verwendung verschiedener Zucker als Ausgangsstoff für die Gärung bzw. der Vergleich der Ergebnisse u.a. der Reaktionsgeschwindigkeit und der Ausbeute, wirft Fragen auf: Wo kommen die unterschiedlichen Zucker her? Was kosten sie? Welche Auswirkungen haben Landwirtschaft und Produktion? Was könnte man im Sinne einer nachhaltigen Ethanolproduktion verbessern? Mit dem im Labor selbst hergestellten und gereinigten Ethanol betreiben die Schüler:innen eine kleine Turbine auf Basis einer Brennstoffzelle und erkunden so einen technologischen Ansatz für erneuerbare Energien. Gleichzeitig erkennen sie auch Dilemmata wie die ›Tank versus Teller‹-Problematik. Abgerundet wird der Tag durch einen Besuch eines authentischen Forschungslabors aus der Bioökonomieforschung.

Als weiterer Baustein des Tages ist unter anderem die Einbindung von Wissenschaftler:innen in einer Gesprächsrunde geplant. Der Experimentiertag wird mehrfach im Jahr für Schulklassen angeboten und bietet so vielen Schulen der Region die Möglichkeit eines Einstiegs in das Thema Bioökonomie und Nachhaltigkeit.

2. Projektkurs Bioökonomie für Schüler:innen der Qualifikationsstufe der Oberstufe (Q1)

Die Oberstufen-Lehrpläne in Nordrhein-Westfalen fordern in allen Fächern auch selbst organisiertes Arbeiten, kooperative und projektorientierte Arbeitsformen und Darstellungskompetenz. Projektkurse über ein Schuljahr mit einem Stundenumfang von 2-3 Stunden pro Woche sind dafür in besonderer Weise geeignet. Dabei sind sie zwar an ein Referenzfach angebunden, bieten aber Spielraum für die inhaltliche Ausgestaltung sowie für fachübergreifendes und projektorientiertes Arbeiten, wobei auch außerschulische Lernorte mit einbezogen werden sollen.

Im Schuljahr 2020/21 wurde ein Projektkurs zum Thema ›Bioökonomie im Rheinischen Revier‹ als Pilotprojekt initiiert. Ziel war es, den teilnehmenden Schüler:innen einen aktiven Zugang zum Thema Bioökonomie zu ermöglichen, sie für Forschung zu begeistern und ihnen die persönliche Relevanz des Themas für ihr Leben begreifbar zu machen. Zudem sollten sie animiert werden, eigene Möglichkeiten zur Gestaltung der Region im Strukturwandel zu erkennen und wahrzunehmen. Die Schüler:innen sollten im Projektkurs ermutigt werden, selbst wissenschaftlich vorzugehen, das heißt, anhand von Fragestellungen Hypothesen aufzustellen, Experimente zu entwickeln und durchzuführen, Ergebnisse zu interpretieren und Fehleranalyse zu betreiben.

Aufgaben des Schülerlabors JuLab waren es, konkrete Labormethoden und -fertigkeiten zu vermitteln, die Beteiligten inhaltlich und methodisch zu unterstützen und die Projektideen durch einen Schülerkongress in einen größeren thematischen Zusammenhang einzubetten. Die Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER am Institut für Pflanzenwissenschaften (IBG-2) bildete die Schnittstelle zwischen den Schulen und den wissenschaftlichen Mentor:innen. Es nahmen drei Schulen aus der Region mit insgesamt sechszwanzig Schüler:innen am Projektkurs Bioökonomie teil, der auf das Thema ›Algen in der Bioökonomie‹ eingegrenzt wurde.

Zum Projektstart im Forschungszentrum Jülich gab es eine Einführung in das Thema »Bioökonomie«, auch im Zusammenhang mit den Sustainable Development Goals

(SDGs). Bei einer Führung durch das Forschungsgewächshaus und durch eine Verkostung von Algenriegeln wurden die Bioökonomieforschung und das Thema Algennutzung für die Schüler:innen konkret erlebbar.

Die folgenden Termine im lockeren zweiwöchentlichen Rhythmus wurden pandemiebedingt per Videokonferenz durchgeführt: Einer Einführung in das Thema Algen aus biologischer Sicht folgte ein praktischer Onlinekurs des JuLab in Algenmikroskopie. Dafür bekamen alle Schüler:innen ein kleines Taschenmikroskop (60-120fache Vergrößerung) für zu Hause zur Verfügung gestellt, verbunden mit Beobachtungs- und Zeichenaufgaben von Algenproben. Die Bibliothek des Forschungszentrums Jülich gab ergänzend eine kurze Einführung in die wissenschaftliche Literaturrecherche.

Aus verschiedenen Themenfeldern aus der Bioökonomie mit Bezug zu Algen wählten die Schüler:innen letztlich in kleinen Teams in Absprache mit ihrer wissenschaftlichen Mentorin folgende Projektideen aus, die im Verlauf des Schuljahrs bearbeitet wurden:

- Entfernung von Mikroplastik aus Wasser mittels Algen
- Abwasseraufreinigung mittels Algenbiofilm
- Textilienfärbung mit Algenpigmenten
- Proteingewinnung aus Algen
- Online-Umfrage zu Algenextrakten in der Produktion von in-vitro Fleisch
- Online-Umfrage zur künftigen Gestaltung zweier Tagebauseen im Rheinischen Revier

Verschiedene Spezialgeräte zur Durchführung der praktischen Experimente, wie zum Beispiel Kultivierungssysteme und Messgeräte, wurden den Schulen von IBG-2 und JuLab leihweise zur Verfügung gestellt bzw. über Projektmittel finanziert, so dass die Schulen keinerlei Kosten zu tragen hatten. Die praktischen, experimentellen Arbeiten fanden an den Schulen statt und wurden von den Wissenschaftler:innen dort betreut, da der Zugang zum Forschungszentrum pandemiebedingt kaum möglich war. Am Ende stellten die Schüler:innen ihre Projektergebnisse auf Postern dar und präsentierten diese auch zum Auftakt der nächsten Projektkurse im folgenden Schuljahr.

Durch die Interaktion mit Wissenschaftler:innen auf Augenhöhe, einen fachlichen Input über das Schulniveau hinaus und die Auseinandersetzung mit Experimentplanung, Ergebnisanalysen, Erfolgen und Fehlern bekamen die Schüler:innen insgesamt einen authentischen Einblick in Methoden, Abläufe, Zeithorizonte und Bedingungen in Wissenschaft und Bioökonomie-Forschung. Durch begleitende Veranstaltungen, wie den Helmholtz-Schülerkongress, konnten sie außerdem ihre Projekt-Beiträge in den größeren Zusammenhang des Strukturwandels und einer nachhaltigen Entwicklung der Region einordnen.

3. Helmholtz-Schülerkongress mit Schwerpunkt Bioökonomie für Schüler:innen der Oberstufe

Das Schülerlabor JuLab veranstaltete in Kooperation mit dem Institut für Bio- und Geowissenschaften, Abteilung Pflanzenwissenschaften (IBG-2), der Koordinierungs-

stelle BioökonomieREVIER sowie der Stabsstelle Zukunftscampus einen Helmholtz-Schülerkongress zum Thema »Bioökonomie« als Online-Veranstaltung.

Ziel des jährlich stattfindenden Helmholtz-Schülerkongresses im Forschungszentrum Jülich mit Oberthema »Forschung für eure Zukunft« ist es, die Teilnehmenden neugierig auf aktuelle Forschung zu machen. In diesem Rahmen werden Diskussionsrunden mit Forscher:innen live durchgeführt, Forschungsinstitute besucht und den teilnehmenden Schüler:innen durch direkte Lebensbezüge die Relevanz von Forschungsthemen für sie selbst sowie für die Gesellschaft aufgezeigt. Durch diesen umfassenden Einblick soll insgesamt die Bewertungskompetenz für gesellschaftlich relevante Themen gestärkt werden.

Für den erstmalig als Online-Format durchgeführten Helmholtz-Schülerkongress 2020 wurde passend zum Wissenschaftsjahr das Schwerpunktthema »Bioökonomie« gewählt.

Bei der Online-Konzeption sollten die Ziele der normalerweise eintägigen Präsenzveranstaltung prinzipiell übernommen werden. Weitere wichtige Aspekte waren, die Schüler:innen mit ihren Standpunkten und Ideen in die Veranstaltung selbst einzubinden, ihnen Partizipationsmöglichkeiten im Strukturwandel aufzuzeigen sowie Impulse für eigenes Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu geben. Für das Online-Format war es allerdings notwendig, diese Ziele mit Hilfe anderer didaktischer Methoden, Techniken und Tools zu transportieren als bei der Präsenzveranstaltung. Zudem wurden der zeitliche Umfang und der Ablauf angepasst, hin zu einer dreiteiligen Veranstaltungsreihe.

Die digitale Veranstaltungsreihe bestand aus drei jeweils 90-minütigen Einheiten im Wochenabstand, die konzeptionell aufeinander aufbauten. Dabei wurde das Schwerpunktthema »Bioökonomie« eingebettet in die Kontexte »Nachhaltigkeit und Strukturwandel durch den Braunkohleausstieg im Rheinischen Revier«.

Zunächst stand die inhaltliche Einführung in die oben genannten Kontexte und die Verknüpfung mit der Lebenswelt der teilnehmenden Schüler:innen im Fokus. Dabei wurden diese direkt zu Beginn mithilfe des Online-Umfragetools Mentimeter über teils inhaltliche, teils den persönlichen Lebensalltag betreffende Fragen aktiv eingebunden und so ein individueller Bezug hergestellt. Assoziationen der Schüler:innen mit dem Begriff »Nachhaltigkeit« wurden dabei als Wortwolke visualisiert. Darauf aufbauend folgte ein Überblick zu Inhalten und Zeithorizonten von Nachhaltigkeit und Strukturwandel im Rahmen des Braunkohleausstiegs.

Für die Schüler:innen sollte im weiteren inhaltlichen Bogen das Konzept der nachhaltigen Bioökonomie greifbar werden, also die Erzeugung und Nutzung biologischer Ressourcen möglichst nach dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft, sowie das große Spektrum der Jülicher Forschung in diesem Bereich. Die Einleitung in das Thema erfolgte über eine persönliche Videogrußbotschaft der wissenschaftlich-administrativen Koordinatorin für Ausbildung beim BioSC direkt aus einem der Jülicher Forschungsgewächshäuser.

Verteilt auf die drei Veranstaltungstermine, stellten Wissenschaftler:innen aus vier Abteilungen des Instituts für Bio- und Geowissenschaften des Forschungszentrums Jülich jeweils ein eigenes, aktuelles Forschungsprojekt aus der Bioökonomie vor. Größtenteils gehörten die vorgestellten Projekte zu den sogenannten InnoLabs, die im Rah-

men der Initiative BioökonomieREVIER die enge Verzahnung von Wissenschaft und wirtschaftlicher Anwendung verfolgen. Die Themen reichten dabei von der Agrophotovoltaik, über die Weiternutzung wertvoller Inhaltsstoffe in Paprikapflanzen, einen satellitengestützten, digitalen Bodenfeuchteatlas bis hin zum Upcycling von Reststoffen zu Plattformchemikalien. Im Anschluss an ihre Präsentationen folgten jeweils moderierte Fragerunden mit den Referent:innen und Schüler:innen im Livechat. Der abstrakte Begriff der Bioökonomie wurde dadurch auf eine spannende und anschauliche Weise konkretisiert und zugleich mit greifbaren, authentischen Personen verknüpft. Insgesamt konnte so die wichtige Rolle der Forschung sowohl für einen nachhaltigen Strukturwandel in der Region verdeutlicht werden als auch als ›Teil der Lösung‹ für eine globale, nachhaltige Transformation.

Den Schüler:innen sollte zudem im Verlauf des Helmholtz-Schülerkongress deutlich werden, dass sie selbst, sowohl gegenwärtig als auch zukünftig, eine wichtige Rolle als Gestalter:innen bei der Transformation in der Region und auch global spielen werden. Dies wurde methodisch umgesetzt über eine Abfrage ihrer eigenen Ideen und Projekte im Bereich Nachhaltigkeit. Ergänzt wurde dies durch eine Erläuterung der sogenannten r-Regeln, wie »refuse, reduce, reuse, repair, recycle, rot, replant, restore, return« sowie übergeordnet »rethink« als Impulse für ein Umdenken in Richtung eines nachhaltigen Verhaltens im eigenen Alltag.

Darüber hinaus stellten Schüler:innen aus dem laufenden Projektkurs Bioökonomie ihre Projektideen in Präsentationen sowie einem Podcast mit Interviewbestandteilen vor.

Um ihnen eigene Perspektiven aufzuzeigen, wurden die Teilnehmenden auf Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten im Bereich Nachhaltigkeit hingewiesen und konkrete Beteiligungsformate vorgestellt, wie exemplarisch die online-Beteiligungsplattform ›Dialog im Bioökonomierevier‹. Zudem konnten die Schüler:innen in einem vereinfachten Onlinetest zu Gestalterrollen erkennen, dass es viele Ebenen zur Mitgestaltung gibt und jede:r damit seine persönliche Rolle im Prozess eines nachhaltigen Strukturwandels finden kann.

Als Bogen vom ersten zum dritten Veranstaltungsteil wurde abschließend die anfängliche Wortwolkenabfrage zum Begriff Nachhaltigkeit geschlagen, bei der nun deutlich differenziertere Begriffe genannt wurden (vgl. Abb. 1).

Durch eng getaktete Wechsel zwischen Vorträgen, Videos, mehreren Moderator:innen und vor allem interaktiven Elementen wie Livechats und die Nutzung des Online-Umfragetools Mentimeter gelang es, die Ziele des Helmholtz-Schülerkongresses aus der Präsenzveranstaltung in ein lebendiges, digitales Format zu übertragen. Eine Partizipation der Schüler:innen in der Veranstaltung war durch interaktives Einbringen ihres Wissens, ihrer eigenen Meinungen und Ideen gegeben und wurde ergänzt durch Aufzeigen von konkreten Partizipationsmöglichkeiten im Strukturwandel.

So wurde insgesamt ein Bogen von der Bedeutung der Bioökonomie-Forschung in der Region, über Nachhaltigkeit im Alltag, bis hin zu Gestaltungsmöglichkeiten im Strukturwandel des Rheinischen Reviers gespannt. Dieser wurde nicht als Bedrohung, sondern als Zukunftschance »(change=chance)« sowie als gesamtgesellschaftliche Aufgabe dargestellt, zu dem jede:r Einzelne einen ganz unterschiedlichen Beitrag leisten kann. Der abstrakte Begriff ›Strukturwandel‹ wurde dabei für die Schüler:innen mit

Das Format »Fokus Forschung Bioökonomie« ist als eintägige, fächerübergreifende Veranstaltung im Rahmen der zweiten Phase der Lehrerbildung (Referendariat) geplant. Zielgruppe sind angehende Lehrer:innen aus verschiedenen natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Fächern, die damit das Thema aus verschiedenen Perspektiven beleuchten und darüber in den Dialog treten. Das Format ist bewusst fächerübergreifend angelegt und trägt damit der Komplexität aktueller drängender gesellschaftlicher Fragen Rechnung.

Nach einer erfolgreichen Durchführung von »Fokus Forschung« im JuLab zum Thema Hirnforschung, soll in einem nächsten Schritt das Konzept auf das Thema »Nachhaltige Bioökonomie« adaptiert werden.

Ziel der Veranstaltung ist ein bewusst erlebter und reflektierter Zuwachs (zunächst) der eigenen und in zukünftigen Unterrichtssituationen auch der zu vermittelnden Bewertungskompetenz. Basis dafür ist zum einen auf naturwissenschaftlich-fachlicher Ebene der Erkenntniszuwachs im Bereich konkreter Forschungsthemen der Bioökonomie. Diese wird dabei in den größeren Zusammenhang einer nachhaltigen Entwicklung der Region und gesellschaftlicher Transformation eingeordnet. Durch Beiträge aus Philosophie und Ethik soll letztlich eine Horizonterweiterung hinsichtlich der ethischen Dimensionen und der Gesellschaftsrelevanz der Bioökonomie erfolgen.

Umfassende und essenzielle Klammer der Veranstaltung ist eine Tagesfrage, zu der die Lehramtsanwärter:innen im Verlauf des Tages mehrfach auf einer Positionslinie ihren aktuellen Standpunkt darstellen und diesen mit einer Begründung in ein persönliches Portfolio eintragen.

Nach der ersten Positionierung erhalten die angehenden Lehrer:innen einen fachlichen Input von Wissenschaftler:innen aus der Bioökonomieforschung, indem diese ihre konkreten Projekte und innovativen Anwendungen präsentieren, zum Beispiel aus den Bereichen Algenforschung, Agrophotovoltaik und Verwertung von Pflanzenabfällen zu Plattformchemikalien. Gemeinsame Diskussionsrunden und Führungen durch die Forschungslabore und -gewächshäuser ergänzen den Einblick. Beides gibt den Teilnehmenden eine Grundlage für eine fachlich fundierte Argumentation zum Thema Bioökonomie und Nachhaltigkeit, auch für ihren zukünftigen Unterricht. Über eine Beschäftigung mit ethischen Aspekten durch Impulsvorträge aus dem Institut für Ethik des Forschungszentrums Jülich sowie kurze Beiträge von Lehramtsanwärter:innen des Fachs Praktische Philosophie, erfolgt die Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitsthemen aus ethischer Perspektive. Die verschiedenen Aspekte und Ebenen der Nachhaltigkeit, Dilemmata sowie moralische Überlegungen auf Ebene des Individuums, einzelner Staaten und der globalen Gesellschaft werden anhand der konkreten Tagesfrage untersucht und das Potential einer »nachhaltigen« Bioökonomie als ein Lösungsansatz beleuchtet. Dabei setzen sich die Teilnehmenden mit verschiedenen didaktischen Modellen zur ethischen Urteilsbildung auseinander sowie mit Methodenwerkzeugen für den Unterricht. Vor allem aber geht es um das eigene Erleben eines Urteilsfindungsprozesses, der im Rahmen einer Metakommunikation intensiv reflektiert wird. Am Ende der Veranstaltung steht eine nochmalige persönliche, begründete Positionierung zur Tagesfrage.

Das Ziel von »Fokus Forschung«, angehende Lehrer:innen zu befähigen, bei Schüler:innen ihre Bewertungskompetenz zu entwickeln, bietet damit ein umfassendes Po-

tential für eine fundierte Beteiligung von Lernenden am gesellschaftlichen Diskurs zu Zukunftsthemen wie der Bioökonomie. Die Teilnehmenden durchlaufen während der Veranstaltung selbst exemplarisch einen Abwägungsprozess, arbeiten diesen methodisch und didaktisch auf und nutzen dieses Wissen und diese Erfahrung später in der Schule. Damit werden ihnen Ansatzpunkte mitgegeben, eine für BNE erforderliche Transformation des Bildungssystems hin zu einem sowohl individuellen als auch gesellschaftlichen Lernen praktisch umzusetzen.

Es ist geplant, dieses Format fest in die Ausbildung der Lehramtsanwärter:innen am ZfsL Jülich zu integrieren und perspektivisch auch an weiteren Standorten der Lehrer:innenausbildung zu etablieren.

Fazit und Ausblick

Das JuLab fördert in seinen Formaten, jeweils fokussiert auf bestimmte Zielgruppen, verschiedene, im Rahmen von BNE relevante Kompetenzen und macht die wichtige Rolle von Forschung, wie die der Nachhaltigen Bioökonomie, für eine nachhaltige Entwicklung der Region begreifbar.

Bildung für nachhaltige Entwicklung ist eine Aufgabe, die von Vielen, möglichst kooperativ, aufeinander abgestimmt und vernetzt getragen werden muss. Als komplexes Thema, das dennoch für alle Lebensbereiche relevant ist, müssen die Potentiale einer nachhaltigen Entwicklung aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet und für diverse Zielgruppen (be-)greifbar werden. Als Mitglied bei eXploreregion.net, dem Netzwerk der außerschulischen Lernorte in der Euregio Maas-Rhein, ist das JuLab dabei im ständigen Austausch mit anderen Lernorten der Region, auch grenzüberschreitend in Belgien und in den Niederlanden. In Zusammenarbeit mit den Bildungsbüros, den zdi-Netzwerken und verschiedenen Akteuren im Rahmen des Strukturwandels verankern diese Partner nachhaltiges Denken und Handeln in der Region und bilden so eine wesentliche gesellschaftliche Basis dafür, Veränderungsprozesse zu initiieren und aktiv zu gestalten.