



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

200
1818
2018
JAHRE

Bioökonomie querdenken – Transformatives Wissen in der Hochschullehre

Schlussbericht BWBÖ 17012



Foto: Universität Hohenheim / Astrid Untermann

Sophie Urmetzler
Jan Lask
Andreas Glombitz-Cevey
Ricardo Vargas-Carpintero
Andreas Pyka

Universität Hohenheim
Fachgebiet Innovationsökonomik

BWBÖ 17012

1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

Relevanz

Eine Strategie zur Umsetzung einer nachhaltigen Bioökonomie muss neben disziplinären und technischen Zielvorstellungen auch den gesellschaftlichen Wandel einplanen und vorbereiten. Ganz im Sinne des erklärten Ziels der Baden-Württembergischen Landesregierung, „die Bioökonomie im System auf[zu]stellen“, muss die disziplinäre technologische Innovationsförderung durch Maßnahmen zur breiten Verankerung der notwendigen Wertvorstellungen und Verhaltensmuster in der Gesellschaft begleitet werden. Bislang existieren jedoch keine Konzepte zur Generierung und Verbreitung des zu einem solchen Umdenken notwendigen – häufig als transformativ bezeichneten – Wissens für eine bioökonomische Transformation. Mit dem Programm *Bildung für Nachhaltige Entwicklung* hat die UNESCO allerdings ein Konzept etabliert, welches ähnliche Ziele verfolgt (UNESCO 2006). Wir gehen davon aus, dass – aufgrund der Komplexität der globalen Probleme - eine gesamtgesellschaftlich getragene Transformation hin zu einer nachhaltigen Bioökonomie ebenso wie für eine nachhaltige Entwicklung im Allgemeinen Verhaltensänderungen in allen Teilen der Gesellschaft notwendig sind. Als Schlüssel zu solchen Veränderungen kommt der (Aus-)Bildung eine besondere Rolle zu. Eine veränderte Perspektive auf Lehre und Lernen, welches die Weltbilder und Wertvorstellungen hinterfragt, ist notwendig. Nur daraus können Verhaltensänderungen erwachsen, welche dauerhaft eine für Menschen und Umwelt zuträgliche Lebensweise ermöglicht. Um ein solches Umdenken im Sinne einer nachhaltigen Bioökonomie zu erreichen, untersuchen wir das Potenzial von Ansätzen, welchen die Theorie des transformativen Lernens zugrunde liegt (Mezirow 1978).

Potenzial

In Nordamerika kommt dem Konzept des transformativen Lernens eine wichtige Rolle in der Erwachsenenbildung zu. Im Gegensatz hierzu ist die Theorie in Europa bislang nur wenig verbreitet. Speziell an deutschen Hochschulen gibt es bislang keine Konzepte, die sich explizit auf das transformative Lernen beziehen. Nichtsdestotrotz gibt es Beispiele, die transformative Lernerfahrungen fördern. In Rücksprache mit einer Expertin (Dr. Mandy Singer-Brodowski) wurden entsprechende Beispiele identifiziert, um Rückschlüsse für eine mögliche Umsetzung in der Bioökonomie-Lehre in Hohenheim/Baden-Württemberg zu ziehen. Als zielführend wurden projektbasierte Formate erkannt, innerhalb derer ein konkretes Problem in Gruppen bearbeitet wird. Über die Erarbeitung einer Problemlösung hinaus bieten solche Lehrformen Raum für Austausch und Reflexion innerhalb der Gruppen. Durch einen zumeist selbstorganisierten Charakter dieser Lehrveranstaltungen kommen den Lehrenden dabei veränderte Rollen zu. So sind diese vielmehr als Coach oder Motivator zu verstehen und weniger als klassische Vermittler von Wissensinhalten.

Praxis

Am Beispiel des internationalen Masterstudiengangs Bioeconomy an der Universität Hohenheim wird ein hochschuldidaktisches Fortbildungskonzept zur transformativen Lehre in mehreren Prozessphasen beschrieben. Es ist zur Curriculum-

entwicklung auf die Dauer eines Jahres angelegt, und zielt darauf ab, für das transformative Lernen besonders geeignete Lehrformate und -methoden in der Lehrendenschaft des Studiengangs als „community of practice“ zu akkulturieren. Durch die Verschränkung von Formaten in mehreren Feldern der Lehrentwicklung – gezielte hochschuldidaktische Impulse in Verbindung mit weiterführenden Online-Materialien, niederschwelligen Austauschtreffen, sowie einem Feedback-Paket zur Einholung von Rückmeldung aus der Praxis – sollen Lehrende in die Lage versetzt werden, veränderte Anforderungen an die Lehrendenrolle zu erfüllen, und ihr didaktisches Handlungsrepertoire zu erweitern.

2. Motivation und Hintergründe des Vorhabens

Eine Strategie zur Umsetzung einer nachhaltigen Bioökonomie muss neben disziplinären und technischen Zielvorstellungen auch den gesellschaftlichen Wandel einplanen und vorbereiten. Die disziplinäre technologische Innovationsförderung muss durch Maßnahmen zur breiten Verankerung der notwendigen Wertvorstellungen und Verhaltensmuster in der Gesellschaft begleitet werden (Schlaile et al. 2017). Bislang existieren jedoch keine Konzepte zur Generierung und Verbreitung des zu einem solchen Umdenken notwendigen – häufig als transformativ bezeichneten – Wissens für eine bioökonomische Transformation.

Der seit 2014 bestehende internationale Masterstudiengang Bioeconomy an der Universität Hohenheim bietet eine ideale Plattform zur Konzeptionierung transformativer Lehrelemente im Rahmen der Hochschullehre: Er bringt Studierende aus aller Welt zusammen, die sich für den Aufbau einer bio-basierten Wirtschaftsweise einsetzen, er beschäftigt ein aufgeschlossenes und für die Bioökonomie fachlich relevantes Team in der Lehre und bietet aufgrund seiner kurzen bisherigen Lebensdauer Raum für Anpassungen und Änderungen im Curriculum. Dabei geht es weniger um die Schaffung neuer Lerninhalte als vielmehr um die Integration transformativer Lehrelemente in den bestehenden Fächerkatalog. Den Studierenden soll nicht zusätzliches Wissen vermittelt werden, vielmehr sollen sie dazu angeregt werden, bereits Erlerntes aus anderen Perspektiven zu betrachten, bestehende Glaubenssätze und Paradigmen kritisch zu reflektieren und radikal neue Konzepte für die Herausforderungen unserer Zeit zu entwickeln. Die Idee ist, zukünftige Entscheidungsträger mit transformativem Wissen auszustatten, um den Wandel hin zu einem nachhaltigen biobasierten Wirtschaftssystem in Baden-Württemberg zu befördern.

3. Aufgabenstellung

Die konzeptionelle Kurzstudie Bioökonomie querdenken hat zum Ziel, die Wissensbasis zur Ausarbeitung der neuen Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie“ um zentrale Erkenntnisse aus der Transformationsforschung zu erweitern. Um „die Bioökonomie im System auf[z]ustellen“ (MWK 2013), ist es nämlich notwendig, neben der technischen Realisierbarkeit bioökonomischer Prozesse und Stoffkreisläufe auch eine Strategie zur Verankerung des Konzepts in einer Gesellschaft zu entwickeln, die in ihrem Nutzungsverhalten und den zugrundeliegenden Wertvorstellungen derzeit durch und durch im Paradigma der Massenproduktion und der fossilen Rohstoffe verwurzelt ist.

Für die Zielsetzung einer umfassenden Bioökonomie-Strategie ist daher neben disziplinären technologischen Innovationen und der Bereitstellung der technischen und ökonomischen Voraussetzungen die Etablierung einer transformativen Wissensbasis für einen langfristig erfolgreichen Wandel in die Bioökonomie unerlässlich. Der gesellschaftliche Wandel – die große Transformation –, der einer Bioökonomie den Boden bereiten soll, kann nur durch radikal neue und an Nachhaltigkeit orientierten Denkweisen und Verhaltensmuster entstehen und dauerhaft bestehen. Typische Multiplikatoren für eine solche gesellschaftliche systemische Erneuerung sind unter anderem Hochschulabsolventen, welche häufig Positionen besetzen, von denen aus besonders wirksame Hebel angesetzt werden können. Aus diesem Grund beschäftigt sich die Studie konkret mit der Vermittlung transformativen Wissens in der akademischen Bildung.

Die konkreten Ziele des Projekts sind die folgenden:

1. Relevanz: Theoretische Herleitung der Relevanz von transformativem Wissen und transformativem Lernen in Zusammenhang mit dem gewünschten gesellschaftlichen Wandel in eine Bioökonomie;
2. Potenzial: Übersicht über den Stand der praktischen Umsetzung von transformativer Wissensvermittlung an Hochschulen international und speziell in Deutschland sowie Darstellung der Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung an Hochschulen in Baden-Württemberg;
3. Praxis: Ausarbeitung eines didaktischen Fortbildungs-Konzepts „Bioökonomie querdenken“ für Hochschul-Lehrende im internationalen Masterstudiengang Bioeconomy an der Universität Hohenheim als Pilot-Projekt für die weitere Verbreitung.

4. Wissenschaftlicher Stand der Forschung

Systemische wissensbasierte Problemlösungen

Weltweit suchen Regierungen nach Strategien, die globalen Herausforderungen unserer Zeit zu lösen – dazu gehören der Klimawandel, die Übernutzung der Ressourcen und die damit einhergehende Zerstörung unserer Lebensgrundlage und der natürlichen Umwelt. Während sich Wissenschaftler aus dem Gebiet der Transformationsforschung der Bewältigung dieser (als persistent oder auch bösartig bezeichneten) Probleme mit Hilfe systemischer und in großen Zusammenhängen betrachteten Ansätze annähern (Blok und Lemmens 2015; Rittel und Webber 1973; Rotmans und Loorbach 2009), entwickeln sich auf politischer Ebene eher punktuelle und regionale, bzw. nationale Initiativen. Ein derzeit sehr populärer Lösungsansatz für einige der oben genannten Herausforderungen ist die Etablierung einer biobasierten Wirtschaftsweise: Die so genannte Bioökonomie fußt auf neuen und zukünftigen Methoden der intelligenten und effizienten Nutzung biologischer Materialien und Prozesse, um fossile Rohstoffe dauerhaft zu ersetzen. Auf sämtlichen politischen Ebenen erlangen Konzepte und Strategien zur Förderung der Bioökonomie hohe Priorität – insbesondere durch die Förderung disziplinärer Forschung (EC 2012; Rönnlund et al. 2014; BMEL 2014; MWK 2013). Denn der Erwerb und die Verbreitung von neuem Wissen gelten als Basis für Innovation und Verhaltensänderung auf allen Ebenen. Aus diesem Grund spricht man vor allem im europäischen Kontext zumeist von der wissensbasierten Bioökonomie. Dabei liegt derzeit das Hauptaugenmerk in Bezug auf die Erweiterung der Wissensbasis in vielen Ländern insbesondere auf Innovationen in der Technologie, vor allem in

der Biotechnologie. Wird dieser Ansatz isoliert von den Wechselwirkungen innerhalb des Systems verfolgt, können die persistenten Probleme nicht behoben werden, bzw. sich noch verstärken (Rittel und Webber 1973). Der Schlüssel zur Bewältigung der bösartigen Probleme liegt vielmehr in der Art und Weise, wie sich die gesamte Gesellschaft dieser Probleme annimmt, was wiederum stark davon abhängt, wie und welche Art von Wissen im gesellschaftlichen System produziert und genutzt wird (Wehrden et al. 2017; Abson et al. 2017).

Ein Charakteristikum bösartiger Probleme ist ihre tiefe Verwurzelung in den sozialen Systemen. Solche Systeme entwickeln sich in Abhängigkeit von ihrer Vergangenheit, sie sind also pfadabhängig. Bei dem, was Menschen denken und tun, verlassen sie sich gewöhnlich auf ihre Erfahrungen oder die ihrer Vorfahren, auf die bestehende Infrastruktur und vorherrschendes, häufig institutionalisiertes, Wissen (Abson et al. 2017). Solches Wissen hilft Menschen, sich in seiner zunehmend komplexen Welt zurecht zu finden. Gleichzeitig birgt es die Gefahr, zu lange an tradierten Vorstellungen und Gewohnheiten festzuhalten und dabei wertvolle Alternativen außer Acht zu lassen. Ein bekanntes Beispiel dafür ist der so genannte *carbon lock-in* (Unruh 2000), also eine Art Sackgasse in der Verwendung fossilen Kohlenstoffs. Trotz der offensichtlichen ökologischen (und teilweise auch ökonomischen) Vorteile gegenüber fossilen Ressourcen kämpfen bio-basierte Rohstoffe aufgrund dieses Effekts nach wie vor gegen die Weiterverwendung ihrer fossilen Konkurrenten.

Um eine Transformation im Sinne einer Neuausrichtung der gesellschaftlichen Wissensschaffung- und -nutzung zur Bekämpfung der bösartigen Probleme durch eine nachhaltige Bioökonomie zu erreichen, können drei Arten von Wissen unterschieden werden: Systemwissen (um den systemischen Kontext des Problems zu verstehen), normatives Wissen (um eine Zielvorstellung definieren zu können) und transformatives Wissen (um einen Wandel hervorrufen zu können) (Wehrden et al. 2017; Abson et al. 2014; ProClim 1997). Analog hierzu entwickelten die Bildungsforscher Wiek und Kay (2015) einen Kompetenzen-Katalog für die akademische Nachhaltigkeits-Bildung zukünftiger Entscheidungsträger, welcher aus den folgenden Bestandteilen besteht: "systems-thinking competence, future-thinking or anticipatory competence, value-thinking or normative competence, strategic-thinking competence, interpersonal competence, and integrated problem-solving competence." (Wiek und Kay 2015, S. 29).

Der erste Teil des Projekts leitet in Anknüpfung an den Stand der Wissenschaft die Relevanz von transformativem Wissen und Lernen in der Hochschullehre für eine Transformation in eine nachhaltige wissensbasierte Bioökonomie her.

Transformatives Lernen

Aufgrund der Multiplikatorenfunktion von Hochschulabsolventen innerhalb der Gesellschaft kommt der akademischen Bildung eine prominente Rolle im Rahmen von Transformationsprozessen zu (Adomßent 2013; Steuer und Marks 2008). In Diskursen zum Thema der Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung hat die Theorie des transformativen Lernens in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen (Sterling 2011; Pavlova 2013). Dies ist besonders auf die Erkenntnis zurückzuführen, dass kognitives Wissen über Nachhaltigkeit und klassische Nachhaltigkeitsbildung nicht unmittelbar nachhaltiges Handeln begründen und nach sich ziehen (Singer-Brodowski 2016; Michelsen et al. 2013). Transformatives Lernen gilt daher als möglicher Schlüssel für eine Verbesserung der akademischen Bildung hinsichtlich einer nachhaltigkeitsfördernden Handlungskompetenz. Wie oben erläutert betrachten wir die nachhaltige Bioökonomie als einen mögli-

chen Beitrag zu einer Transformation zur Nachhaltigkeit. Die Komplexität der Probleme verbietet in beiden Fällen das Vertrauen in rein technische Lösungen und erfordert einen gesamtgesellschaftlichen Wandel, beispielsweise neue Produktions- und Konsumroutinen. Da also auch Bildungsansätze in beiden Fällen ähnliche Anforderungen erfüllen müssen, sind transformative Lehrformen unbedingt auch in die Lehre für bioökonomische Transformationen zu integrieren. Im Folgenden sollen zunächst einige relevante Aspekte und Elemente des Konzepts Transformatives Lernen beschrieben werden.

Die Überlegungen zum transformativen Lernen gehen auf einen von 1978 veröffentlichten Artikel Jack Mezirows zurück (Mezirow 1978). Im Rahmen der zugrundeliegenden Forschungsarbeit untersuchte der amerikanische Bildungswissenschaftler Beweggründe von Frauen, die nach mehrjährigen Unterbrechungen Bildungsmaßnahmen aufnahmen, um sich auf eine Rückkehr in das Berufsleben vorzubereiten. Mithilfe der Theorie des transformativen Lernens versuchte Mezirow zu erklären, wie Erwachsene in Lernprozessen Erfahrungen Bedeutung beimessen und wie dieser Prozess durch soziale und kulturelle Strukturen beeinflusst wird. Zentral für diese Theorie ist dabei die Annahme, dass Wahrnehmung und Verhalten durch sogenannte Bedeutungsperspektiven und -schemata beeinflusst werden. Diese sind als Annahmestrukturen zu verstehen, die durch frühere Erfahrungen und Sozialisationsprozesse geprägt wurden und dabei im Allgemeinen nicht bewusst wahrgenommen werden. Allerdings dienen diese Strukturen zur Einordnung und Interpretation neuer Erfahrung und wirken entsprechend wahrnehmungs- und handlungsleitend (Taylor 2009).

Ziel eines transformativen Lernprozesses ist es laut Mezirow, diese Strukturen „sichtbar“ zu machen und ihre Reflexion und Veränderung zu ermöglichen. Dies erlaubt es dem Individuum, neue Handlungsoptionen zu erschließen und neue Information wahrzunehmen. Für den praktischen Lernprozess bedeutet dies, dass Annahmen, die den Handlungen und Wahrnehmungen zugrunde liegen, identifiziert und hinterfragt werden müssen. Eine Verstetigung dieser Prozesse kann in einer verbesserten Reflexivität des Individuums sowie der Entdeckung und Annahme neuer Perspektiven resultieren und deren Integration in alltägliche Wahrnehmung und Handlung erlauben (Mezirow 2009).

Zu Beginn dieses Prozesses bedarf es eines katalytischen Moments. Solch ein *desorientierendes Dilemma* wurde von Mezirow als erster Schritt eines transformativen Lernprozesses identifiziert. Als Auslöser bieten sich krisenhafte Erlebnisse an, die Dysfunktionalitäten in den bisherigen Bedeutungsperspektiven aufzeigen. Damit sind Erfahrungen gemeint, die nicht unmittelbar in eigene Weltbilder und Erklärungsmuster passen. Mögliche Auslöser können zum einen existenzielle Krisen (Tod, Krankheit) darstellen, zum anderen aber auch weniger traumatische Erfahrungen sein (Geschichten, Filme, u.a.). Wichtig ist lediglich, dass diese die Diskrepanz zwischen Erlebtem und Erwartetem aufzeigen (Mezirow 2009).

An das desorientierende Dilemma schließen sich Mezirow zufolge neun weitere Schritte an:

- Selbsteinschätzung mit Gefühlen wie Angst, Wut, Schuld oder Scham,
- kritische Einschätzung der Vorannahmen,
- Erkenntnis, dass die eigene Unzufriedenheit und der Prozess der Transformation mit anderen geteilt wird,
- Erkundung von Möglichkeiten für neue Rollen, Verbindungen/Beziehungen und Handlungen,
- Planung einer Handlung/Aktion,

- Aneignung von Kenntnissen und Fähigkeiten, den Plan durchzuführen,
- Ausprobieren des Plans,
- Aufbau von Kompetenzen und Selbstvertrauen bezüglich der neuen Rollen und Beziehungen,
- Reintegration in das eigene Leben auf der Basis der neuen Bedingungen, die durch die neuen Perspektiven entstanden sind (nach Mezirow 2009).

Als essentielle Ressource dieses Prozesses gelten die Erfahrungen, die zu einer Verunsicherung der bewährten Bedeutungsperspektiven beitragen und somit als Grundlage für eine Auseinandersetzung mit normativen Annahmen oder Erwartungen dienen. Diese können Lehrende durch entsprechende Aktivitäten oder Formate stimulieren und kreieren. Intensive, mit Werten aufgeladene Kursinhalte können dabei einen idealen Katalysator für eine kritische Reflexion darstellen (Taylor 2009).

Letztere gilt als typisch für das Lernen Erwachsener und bedeutet das Hinterfragen von Annahmen und Paradigmen, die sich aufgrund früherer Erfahrungen manifestiert haben und nun dem individuellen Wissen und Weltverständnis zugrunde liegen. Auf diese Reflexion kann ein rationaler Diskurs aufbauen, welcher eine Umwandlung der reflexiven Gedanken in Handlung ermöglicht und somit den Transformationsprozess antreibt. Für diesen Diskurs erachtet Mezirow dabei einige Bedingungen als Voraussetzung. Hierzu gehören eine bestmögliche Informationslage der Lernenden, Freiheit von Zwang, die Offenheit, andere Argumente wahrzunehmen sowie die Bereitschaft für eine kritische Analyse eigener Annahmen. Entsprechend sollten Diskurse idealerweise in geschützten Räumen stattfinden, die sich durch flache oder gänzlich fehlende Hierarchien auszeichnen (Taylor 2009).

Während Mezirow als der Begründer der Theorie des transformativen Lernens gilt, wurde sie von anderen Wissenschaftlern weiterentwickelt, indem neue Ansätze eingebracht oder andere Schwerpunkte gesetzt wurden (Dirkx 1998b; O'Sullivan 1999; Cranton 2006). Nichtsdestotrotz haben diese Theorien die Grundannahme und Anerkennung der drei wichtigsten und ursprünglichen Kernelemente gemeinsam: die individuelle Erfahrung, die kritische Reflexion sowie den Diskurs.

Hochschuldidaktische Weiterbildung

Aus hochschuldidaktischer Sicht kann zunächst festgestellt werden, dass sich die Anforderungen an transformative Lernformate in vielerlei Hinsicht mit Zielvorstellungen hochschuldidaktischer Weiterbildung decken. Im Rahmen des Forschungsprojekts „ProfiLe – Professionalisierung in der Lehre“ untersuchen Trautwein und Merkt (2013) Entwicklungsprozesse von Lehrenden anhand der Beschreibungen lehrbezogener Veränderungen der Absolventen eines strukturierten hochschuldidaktischen Weiterbildungsprogramms¹. Veränderungen, die von den Lehrenden beschrieben werden, sind u. A. eine „veränderte Konzeption der Lehrendenrolle“, in dem Sinne, dass Lernen nicht erzwungen, jedoch durch Angebote ermöglicht und unterstützt werden kann. In Bezug auf die Lehrmethoden wird berichtet, dass Absolventen hochschuldidaktischer Weiterbildung „[...] Fragen von Studierenden mehr Raum geben und ihre Lehre prozessorientierter entlang dieser Fragen strukturieren“, sowie vermehrt Formate nutzen, die Selbstständigkeit erfordern und fördern. Insgesamt wird den Studierenden „mehr Verantwortung für ihre

¹ der „Master of Higher Education“ ist ein berufs begleitender postgradualer Studiengang des Zentrums für Hochschul- und Weiterbildung der Universität Hamburg

Lernprozesse“ übertragen (Trautwein und Merkt 2013; 61f). Die Veränderungen in der Lehrkompetenz, die bei den Teilnehmern hochschuldidaktischer Weiterbildung dokumentiert sind, können gleichermaßen als Voraussetzungen für ein transformativ ausgerichtetes Lehrkonzept betrachtet werden.

Fortschritte auf dem Gebiet an anderen Stellen

Das Konzept des transformativen Lernens hat speziell im amerikanischen Raum seine Hauptverbreitung gefunden. Dort gilt die Theorie als einflussreichste und bedeutendste in der Erwachsenenbildung. Anwendung findet transformatives Lernen dabei in vielerlei Bereichen, die von der Ausbildung von Führungs- und Managementkräften bis in die Hochschulbildung reichen (Mezirow und Taylor 2009). In Europa sind entsprechende Lehr- und Lernformate weniger ausgeprägt und lediglich wenige Projekte verweisen explizit auf das Konzept. Zu diesen Ausnahmen zählen Formate des australischen Bildungsforschers Michael Christie, die im Rahmen eines Kurses für Promotionsstudierende der Universität Göteborg angeboten wurden. Innerhalb dieses Angebots war das Ziel, Studierende der Ingenieurs- und Naturwissenschaften dazu anzuregen, eigene Perspektiven und Annahmen zu hinterfragen, um somit eigene Lehr- und Lernprozesse selbstständig zu verbessern. Hierzu sollten die TeilnehmerInnen eigenen Wahrnehmungen zugrundeliegende Paradigmen realisieren, um somit deren Überwindung zu ermöglichen (Christie 2015). Eine ausgeprägte Heterogenität der Lernendengruppe wird dabei als vorteilhaft betrachtet, da dies das Hinterfragen eigener Standpunkte erleichtert. Als Grund hierfür gilt die große Anzahl an alternativen Perspektiven, welchen Lernende in einer entsprechenden Gruppe ausgesetzt sind und welche sich durch ein breites Spektrum von Kulturen, Gewohnheiten, Sprachen und Gesellschaften ergeben. Diese Diversität kann im Rahmen von verschiedenen Aktivitäten genutzt werden. Christie schlägt beispielsweise einen Austausch über bekannte Höflichkeitsgesten der anwesenden TeilnehmerInnen vor. Diese können starke Diskrepanzen in Ihrer Bedeutung aufweisen und sogar entgegengesetzte Bedeutung besitzen. Diese einfachen Unterschiede im alltäglichem Verhalten und die damit einhergehenden Erwartungen können als *desorientierendes Dilemma* wirken. Entsprechend können diese Diskrepanzerfahrungen als Grundlage für weitere Diskussionen und Reflexionen herangezogen werden.

Die Rolle des Diskurses und der kritischen Reflexion wird in einer zweiten, von Christie beschriebenen Übung deutlicher. Hierzu werden die Teilnehmer zunächst im Rahmen anonymer Umfragen zu ihrer Reaktion auf kontroverse Themen wie Adoption durch homosexuelle Paare, Internetzensur oder Abtreibung befragt. In einem weiteren Schritt notieren die TeilnehmerInnen Erwartungen an die Resultate der Umfrage. Ein Vergleich der tatsächlichen und der erwarteten Resultate dient schließlich als Grundlage für eine Gruppendiskussion. Ziel der Diskussion ist es, den Erwartungen zugrundeliegende Annahmen zu erkennen, damit verbundene Bedeutungsperspektiven zu identifizieren und die Validität „eigener Wahrheiten“ zu hinterfragen. Besonders für Natur- und Ingenieurwissenschaftler sind entsprechende Kurse aus Christies Sicht notwendig, da diese es - im Gegensatz zu Studierenden der Geisteswissenschaften - weniger gewohnt sind, „Wahrheiten“ zu hinterfragen (Christie 2015).

Auch im Rahmen der globalen Herausforderungen unserer Zeit sind neue Herangehensweisen und neue Denkansätze vonnöten, um diesen bösartigen Probleme

zu begegnen (Blok et al., 2015; Rittel & Webber, 1973; Rotmans & Loorbach, 2009). Da das transformative Lernen eine Möglichkeit darstellt, alte Denkmuster zu realisieren und diese einer Veränderung zugänglich macht, wird die Thematik auch im Kontext einer kritisch-reflexiven Bildung für Nachhaltigkeit als wertvoll betrachtet. Im Gegensatz zu einer Bildung für nachhaltige Entwicklung, die vorwiegend auf eine Vermittlung von Handlungswissen abzielt (Vare und Scott 2007), steht dabei die Reflexion persönlicher Wertvorstellungen (kulturell/gesellschaftlich verankerte Annahmen) im Mittelpunkt (Sterling 2011; Pavlova 2013). Durch das Verständnis der Bioökonomie als *Sustainability Avenue* (D'Amato et al. 2017) und wie oben erläutert, birgt das transformative Lernen großes Potenzial für eine Hochschulbildung für eine nachhaltige Bioökonomie. Dies soll im weiteren Verlauf erörtert werden.

Planung und Ablauf des Vorhabens

Entsprechend der drei Projektziele „Hintergrund“, „Potenzial“ und „Praxis“ des transformativen Lernens in der akademischen Bioökonomie-Ausbildung wurde das Projekt in drei Arbeitspaketen durchgeführt. Jedes der Arbeitspakete wurde von ein bis zwei Projektmitarbeitern schwerpunktmäßig bearbeitet. Dabei fanden jedoch von Anfang an in dichten Abständen Projekttreffen aller Partner statt, in welchen erste Ergebnisse diskutiert, Verfahren geklärt und Wissen abgeglichen wurden. Eine Übersicht über die Arbeitstreffen und die Interviews mit internen und externen Experten (Arbeitspaket 2: Potenzial) ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1 Übersicht über die Arbeitstreffen im Rahmen von Bioquer

Zeit	Teilnehmer	Schwerpunkt	Ergebnis
15.11.2017 10:00-10:30	Glombitza, Lask, Lewandowski, Urmetzer	Kick-off	Gemeinsame Zeitplanung, Organisatorisches
30.11.2017 10:00-12:00	Glombitza, Lask, Urmetzer, Vargas	Impuls (Urmetzer): Transformatives Wissen	Wissensabgleich, Definitionen
22.12.2017	Lask, Urmetzer	Veröffentlichung	Struktur des Papers
23.01.2018 18:00-19:00	Glombitza, Lask	Telefoninterview 1: Sandra Tänzer, Uni Erfurt	Praxis: Studium Fundamentale „Nachhaltigkeit“
25.01.2018 09:30-11:30	Glombitza, Lask, Urmetzer	Entwurfskizze „Didaktisches TL Konzept“	Wissensabgleich, organisatorische Absprachen
01.02.2018 10:00-12:00	Glombitza, Lask, Urmetzer	Konzeptionelles und Vorbereitung Telefoninterview 2	Interviewleitfaden
05.02.2018 15:00-16:00	Glombitza, Lask, Urmetzer	Telefoninterview 2: Mandy Singer-Brodowski, FU Berlin	Theorie und Praxis des transformativen Lernens
07.02.2018 15:00-16:00	Glombitza, Lask,	Telefoninterview 3: Jona Blum, Konzeptwerk	Transformatives Lernen in der Erwachsenenbildung
08.02.2018	Bieling, Glombitza, Lask, Loeffler	TL für den Master Bioeconomy (UHOH)	Integration transformativer Lernformate in bestehendes Curriculum des M.Sc. Bioeconomy
12.02.2018	Glombitza, Lask, Studierende MSc Bioeconomy	TL für den Master Bioeconomy (UHOH)	Gruppenbasierte Lernformate im M.Sc. Bioeconomy aus studentischer Perspektive
15.02.2018 10:00-12:00	Glombitza, Lask, Urmetzer	Bericht Lask/Glombitza	Wissensabgleich, organisatorische Absprachen
27.02.2018	Lask	Telefoninterview 4: Julia Witter, Universität Hildesheim	Praxis: Sustainable University Hildesheim

Die Koordination sowie die finanzielle Abwicklung oblag dem Fachgebiet des Projektleiters Prof. Pyka (Sophie Urmetzer und Bianca Janic), an der Berichterstattung wirkten alle Partner mit.

Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Im Verlauf des Projekts fand ein Treffen mit Studierenden des Masterstudiengang Bioökonomie statt. Ziel des Gesprächs war ein Austausch über Erfahrungen aus bestehenden gruppenbasierten Lernformaten im Studiengang Bioeconomy. Das Projektmodul „Projects in Bioeconomic Research“ wurde als möglicher Rahmen für eine Pilotierung transformativer Lernelemente identifiziert. Ein weiteres Treffen brachte Lehrende des Studiengangs an einen Tisch, um gemeinsam Möglichkeiten der Integration transformativer Lernformate im bestehenden Curriculum zu diskutieren. Hierzu eingeladen waren Frau Dr. Löffler, die Verantwortliche des Pflichtmoduls „Projects in Bioeconomic Research“ und Frau Prof. Bieling, die im Rahmen des Wahlmoduls „Ethical Reflection on Food and Agriculture“ bereits verstärkt Erfahrungen mit diskursiven Kursformaten sammeln konnte. Das Gespräch gab Auskunft über den Bedarf an Informationen im Hinblick auf die konzeptionellen Hintergründe des transformativen Lernens sowie potentielle didaktische Instrumente und Methoden aus Sicht der Lehrenden. Diese Aspekte flossen in die Erarbeitung des didaktischen Fortbildungs-Konzepts mit ein.

Beitrag der Ergebnisse zu den Zielen des Förderprogramms

Im Rahmen des Förderprogramms Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BWPLUS) fördert das Umweltministerium Baden-Württemberg Projekte der an-

wendungsorientierten Umweltforschung. Das vorliegende Projekt wurde im Rahmen einer Ausschreibung für konzeptionelle Kurzstudien in Vorbereitung der Entwicklung einer Landesstrategie nachhaltige Bioökonomie gefördert (Konzeptstudien zur Landesstrategie Bioökonomie). Ziel des Programms war es, bereits verfügbare Ideen, Informationen und Daten in einer Art und Weise aufbereitet zu bekommen, dass daraus für die Entwicklung der Landesstrategie Schwerpunkte sowie erste Handlungsvorschläge für verschiedene Themenfelder abgeleitet werden können. Das Projekt Bioökonomie querdenken knüpft an den Themenschwerpunkt „normative und strukturelle Rahmenbedingungen“ zur Implementierung einer leistungsstarken Bioökonomie an. Die Ergebnisse verdeutlichen nicht nur die Notwendigkeit der Integration transformativer Lehrelemente in der baden-württembergischen Hochschullehre (Schwerpunktsetzung), sondern liefern mit der Ausarbeitung des didaktischen Lehrkonzepts für Lehrende im Studiengang Bioökonomie an der Universität Hohenheim Hinweise zur praktischen Umsetzung der entwickelten Ideen (Handlungsvorschläge).

Erzielte Ergebnisse

Relevanz

Im Rahmen der UN Dekade Bildung für Nachhaltige Entwicklung (2005-2014) hat die Weltgemeinschaft der herausragenden Bedeutung von Bildung für eine Transformation zur Nachhaltigkeit zu Beginn des Millenniums bereits Rechnung getragen (UNESCO 2006). Das erklärte Ziel des Konzepts ist unter anderem, die der nachhaltigen Entwicklung zugrundeliegenden Wertvorstellungen in sämtliche Aspekte und auch allen Stufen des Lernens zu integrieren. Dies würde die notwendigen Verhaltensänderungen nach sich ziehen, die für eine nachhaltigere und gerechtere Gesellschaft notwendig seien (UNESCO 2006, S. 1). Allerdings gab es auch Kritik an der Dekade: ein wirklich transformativer Ansatz fehle und eine tiefgreifende Reflexion bezüglich der Werte und Einstellungen, die zu den heute drohenden Problemen geführt haben, sei nicht angestrebt (Huckle und Wals 2015). Es besteht der Verdacht, dass aus opportunistischen Gründen die Verbreitung von transformativem Wissen -notwendig um den fundamentalen systemischen Wandel zu ermöglichen - bislang systematisch vernachlässigt wird. Dies mag einer der Gründe sein, warum trotz vermehrten Engagements für die Thematik an sich (vgl. beispielsweise das jüngste Projekt [HochN!](#) der Universität Hamburg oder Adomßent 2013) an deutschen Hochschulen bislang das Konzept des transformativen Lehrens und Lernens so gut wie keine Rolle spielt. In Zusammenhang mit Überlegungen, wie eine akademische Ausbildung von Bioökonom*innen gestaltet werden muss, lohnt sich allerdings eine erneute Auseinandersetzung mit Konzepten, die zu einem fundamentalen Umdenken führen. Denn die Idee einer nachhaltigen Bioökonomie erfordert ganz offensichtlich ein Umdenken auf verschiedenen Ebenen: sei es in der Frage der grundlegenden Rohstoffe zur Herstellung von Produkten und Energie, sei es in Bezug auf Nutzerverhalten und Eigentum (z.B. zur Müllvermeidung oder Suffizienz).

In der Literatur werden – je nach Kontext – die Begriffe Transformationswissen oder transformatives Wissen prinzipiell in zwei unterschiedlichen Bedeutungen verwendet: In der Didaktik wird transformatives Wissen definiert als „die Tatsachen, Konzepte, Paradigmen, Themen und Erklärungen, die das traditionell als akademisch bezeichnete Wissen hinterfragen und etablierte Grundprinzipien, Pa-

radigmen, Theorien, Erklärungen und Forschungsmethoden grundlegend neu bewerten“ (Banks 1993, S. 7). In Zusammenhang mit einer Transformation zur Nachhaltigkeit wird transformatives Wissen dagegen verstanden als „Wissen über die Gestaltung und Implementierung eines Wandels von der momentanen hin zu einer angestrebten Situation“ (ProClim 1997, S. 15). Letzteres umfasst die erforderlichen Kompetenzen, um wirksame Politikstrategien zu entwickeln, beispielsweise durch Partizipation, Mitwirkung, Bildung und Kommunikation (Abson et al. 2014, S. 32; Rauschmayer et al. 2015), um gemeinsam gesellschaftliche Ziele zu erreichen. Auf den ersten Blick scheinen diese beiden Definitionen relativ unterschiedliche Kerngedanken zu verfolgen. Andererseits kann die erst genannte – oder die persönliche – Dimension als individuelle Grundvoraussetzung für die Erlangung der zweiten – oder praktischen - Dimension von transformativem Wissen verstanden werden. In der Tat wird die Verbindung dieser beiden „Sphären der Transformation“ (O'Brien und Sygna 2013) als unerlässlich für eine bewusst gesteuerte Transformation zur Nachhaltigkeit erachtet (Urmetzner et al. 2018). Denn ein Systemwandel erfordert eine grundlegende Veränderung von „Weltbildern, Institutionen und Technologien im Zusammenspiel“ (Beddoe et al. 2009, S. 2484). Das Verhältnis zwischen der persönlichen und der praktischen Dimension transformativen Wissens wird deutlich vor dem Hintergrund verschiedener Wissenslevels (Sterling 2011) (Abbildung 1).

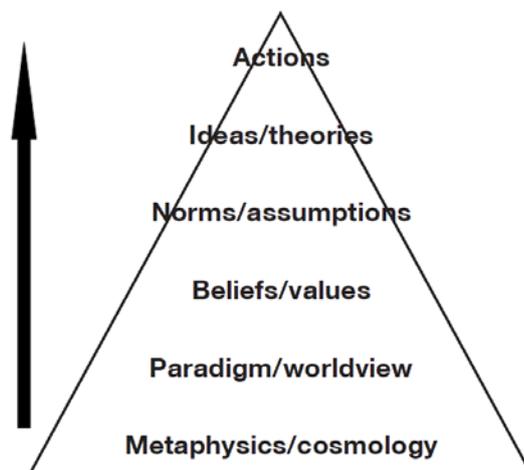


Abbildung 1 Wissenslevels - adaptiert nach Sterling (2011) auf Basis von Bohm (1994)

Die Pyramide verdeutlicht, dass die Ideen und Theorien, die unser Handeln (actions) bestimmen, selbst Produkt unserer tiefer liegenden Glaubensgrundsätze und Wertvorstellungen (beliefs and values) sind (Pfeil links). Das bedeutet auch, dass wir uns des Einflusses unserer unausgesprochenen Annahmen (assumptions) auf unser Handeln nicht immer bewusst sind. Nur wenn beide Dimensionen, bzw. die verschiedenen Wissenslevels erreicht werden, kann transformatives Wissen Menschen dazu befähigen, Verhaltensänderungen in sich selbst, in einer Gemeinschaft und letztendlich in der Gesellschaft zu bewirken. Aus diesem Grund muss transformatives Wissen die grundlegenden Wissenslevels verändern, um dadurch die greifbaren Levels der Vorstellungen (ideas), der Annahmen (assumptions) und des Handelns (Actions) zu erreichen (Sterling 2011; Mezirow 1991; Dirkx 1998a).

Ogleich die Reflexion der eigenen Weltbilder und Einstellungen selbstverständlich nicht automatisch zu transformativ wirksamem Handeln führen wird, muss sie als unerlässlich für eine zukunftsfähige Lehre für die akademische Ausbildung zu-

künftiger Entscheidungsträger in der Bioökonomie erachtet werden. Nur so gelingt es, neue Produktions- und Konsumroutinen, also neue Dynamiken in Angebot und Nachfrage, zu gestalten. Dieser Prozess wird sich keineswegs selbstverständlich einstellen, sondern erfordert Fähigkeiten, die über Kompetenzen zur Entwicklung rein technologischer Lösungsansätze hinausgehen.

Transformative Wissensvermittlung an Hochschulen in Deutschland

Speziell in Deutschland gibt es bislang keine Vorhaben oder Projekte in der Hochschullehre, die sich explizit auf Konzepte des transformativen Lernens stützen (persönliche Kommunikation Singer-Brodowski, Mandy). Allerdings gibt es verschiedene Projekte, die darauf abzielen, Studierenden transformative Lernerlebnisse zu ermöglichen, diese explizit im Rahmen der Nachhaltigkeit verorten und entsprechende Nachhaltigkeitsparadigmen reflektieren. Hilfreich für entsprechende Lernsettings sind Projekt- oder Problem-basierte Ansätze im Gruppenformat (Singer-Brodowski 2016), da diese bedeutsame Erfahrungen für anschließende Reflexionen und Diskurse liefern können.

Im Austausch mit Dr. Mandy Singer Brodowski, einer Expertin der transformativen Lerntheorie, wurden einige Projekte und Vorhaben in Deutschland identifiziert. Zwei Beispiele, das Projektseminar *Sustainable University* der Universität Hildesheim und das *Studium Fundamentale Nachhaltigkeit* der Universität Erfurt sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden. Darüber hinaus erfolgte ein Austausch mit dem Konzeptwerk Neue Ökonomie aus Leipzig. Dieses ist nicht explizit in der Hochschullehre aktiv, gilt aber als deutsche Institution mit der größten Praxisexpertise im Bereich des transformativen Lernens (persönliche Kommunikation Singer-Brodowski 2018). Im Rahmen dieser Konzeptstudie fanden Hintergrundgespräche mit den Verantwortlichen der drei Institutionen statt, um die jeweiligen Konzepte kennenzulernen und Übertragungsmöglichkeiten für die baden-württembergische Hochschullehre (am Beispiel der Universität Hohenheim) zu identifizieren.

Das Projektseminar *Sustainable University* der Universität Hildesheim (Gesprächspartner: Julia Witter und Dr. Tobias Richter)

Das Hildesheimer Projektseminar *Sustainable University* wurde 2009 zum ersten Mal veranstaltet. Es richtet sich sowohl an Bachelor-, als auch Master-Studierende verschiedenster Fachrichtungen, die dieses Seminar als Wahlmodul belegen können. Das Gesamtseminar ist durch einen zweiteiligen Aufbau gekennzeichnet. Zu Beginn erfolgt eine intensive theoretische Einführung in die Nachhaltigkeitsthematik. In diesem Rahmen werden verschiedene Nachhaltigkeitskonzepte (z.B. Dreisäulen- oder Dreiklangmodell) vorgestellt, bevor die Studierenden, in gegenseitigem Austausch, ein persönliches Nachhaltigkeitsverständnis erarbeiten. Im zweiten Teil des Seminars werden anschließend Konzepte und Projektideen für die Umsetzung von Nachhaltigkeitsideen ausgearbeitet. Hierbei agieren Projektgruppen in der Themenfindung eigenständig. Mittelpunkt der Themenfindung ist dabei die Leitfrage, inwiefern und mittels welcher Projekte die Nachhaltigkeit der Universität verbessert werden kann. Durch den selbstorganisierten Charakter des Projekts können Studierende Verantwortung für ihren Lernprozess übernehmen und sich ihren eigenen Fähigkeiten und Ambitionen entsprechende Ziele setzen. Dies ist auch ein Grund für die Heterogenität der durchgeführten Projekte, die beispielsweise von der gesundheitlichen und energetischen Optimierung („Treppe

statt Fahrstuhl“) bis hin zur Erstellung von ökologischen Fußabdrücken der Universität oder der Planung von ganzen universitären Einrichtungen reicht. So ist beispielsweise das Green Office der Universität Hildesheim aus einem entsprechenden Projekt hervorgegangen. Den Abschluss jedes Projektseminars bildet ein Bericht, welcher Ziel, Sinnhaftigkeit und mögliche Umsetzungsoptionen der Projekte darstellt. Die Berichte werden in den bestehenden Kleingruppen verfasst und enthalten idealerweise bereits erste Abschätzungen der Projektkosten und stellen somit eine Vorstufe eines Projektantrags dar. Darüber hinaus dienen die Berichte der Bewertung der Studierenden. Je nach Studienordnung sind dies allerdings meist einfache Teilnahmescheine.

Abgesehen davon dienen die während der Projektfindung und -durchführung gemachten Erfahrungen als Ausgangspunkt für Diskurse und Reflexion. So wird während der Projektfindungsphase die Sinnhaftigkeit der angedachten Ideen ausgehandelt. Dies bedeutet, dass innerhalb der Gruppen eine Auseinandersetzung mit persönlichen und gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsverständnissen sowie verknüpften Wertvorstellungen und Prioritätensetzungen stattfindet. Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass dies während der Projektphase ein impliziter Prozess ist, welchem in Hildesheim nicht „aktiv“ Raum zugewiesen wird. Dies spiegelt sich auch darin wieder, dass die Projekte zwar durch Mentoren begleitet werden, diese allerdings lediglich als Berater auf inhaltlicher oder prozessualer Ebene agieren. Mentoren sind zumeist Lehrende der Universität, können aber ebenfalls erfahrene Studierende (Studentische Hilfskräfte des Green Office) sein, was aus der Perspektive eines hierarchiefreien Diskurses einen relevanten Aspekt darstellt.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Kombination aus selbstorganisiertem Projektlernen, welches Studierenden die eigene Wirkmächtigkeit in der Welt aufzeigt, und der Aushandlung des individuellen Nachhaltigkeitsverständnisses über erhebliches Potential für transformative Lernerlebnisse verfügt.

Das Studium Fundamentale Nachhaltigkeit der Universität Erfurt (Gesprächspartnerin: Prof. Dr. Sandra Tänzer)

Das *Studium Fundamentale Nachhaltigkeit* ist ein Seminar, welches Studierenden verschiedener Disziplinen ermöglicht, eigene Nachhaltigkeitsprojekte zu entwickeln und umsetzen. Das Konzept findet bereits seit 2007 statt. Der grundlegende Aufbau ist mit dem Hildesheimer Modul *Sustainable University* vergleichbar. Ähnlich wie in Hildesheim, folgt auf eine grundlegende Einführung zu Nachhaltigkeitskonzepten eine praktische Projektphase. Die Einführung erfolgt dabei meist durch externe Referenten, was nach Meinung der Verantwortlichen der Veranstaltung eine zusätzliche Legitimität verleiht. Abgesehen hiervon gibt es zwei weitere entscheidende Unterschiede:

Zum einen werden die Projekte prinzipiell in Kooperation mit PraxispartnerInnen durchgeführt, weshalb das Konzept dem *service learning* zugeordnet werden kann. Die Projektarbeit kann hierdurch die Verflechtung von Universität und Studierenden in der Region fördern, einen direkten Beitrag zur Lösung regionaler Probleme leisten und dadurch einem Lehr- und Lernprojekt ein hohes Maß an Bedeutung und Authentizität beifügen. In Erfurt umfasst die Gruppe der PraxispartnerInnen dabei Firmen (KMUs), Stadt- oder Kommunalbetriebe (Stadtverwaltung Erfurt, Stadtwerke Erfurt), Bildungs- und Erziehungseinrichtungen (Grundschulen, Kindertagesstätten). In Kooperation mit diesen arbeiten die studentischen Projektgruppen Ideen aus und setzen sie um. Dabei werden die Studierenden während

des gesamten Prozesses von universitätszugehörigen Mentoren begleitet, die während der Projektphase als Berater agieren, wenn prozessuale Probleme auftreten.

Einen zweiten Unterschied im Vergleich zum Hildesheimer Format stellt ein abschließender Reflexionsprozess dar. Diesem wird im Rahmen des Konzepts ein hoher Stellenwert zugewiesen und ein expliziter Raum hierfür geschaffen. Dies soll dazu beitragen, dass die Lernenden, im Sinne des transformativen Lernens, reflektierte Werthaltungen und Einstellung im Kontext der Nachhaltigkeitsthematik aufbauen. Ganz praktisch bedeutet dies, dass Lernende ihre Erfahrungen aus dem Studium Fundamentale in die theoretische Debatte um Nachhaltigkeit und Bildung für Nachhaltigkeit einordnen. Dies erfolgt im Rahmen eines abschließenden, schriftlichen Reflexionsberichts. Dieser basiert auf einigen Leitfragen und beinhaltet eine „wissenschaftliche Auseinandersetzung“ mit dem Thema der Bildung für Nachhaltigkeit, einer Bewertung des Gelernten im Rahmen der vorbereitenden Vorlesungen sowie einer Einordnung der Erfahrungen im Rahmen der praktischen Projektarbeit und Ihrer Implikationen für das zukünftige Handeln. Da das Studium Fundamentale einen benoteten Teil des Bachelorstudiums in Erfurt darstellt, wird dieser Bericht von den Betreuungskräften begutachtet und benotet. Die Bewertung beziehungsweise Benotung dieses Berichts ist unter dem Gesichtspunkt eines geschützten Diskurses und Reflexionsraums kritisch zu betrachten, da eine ehrliche Reflexion hierdurch erschwert werden kann. Eine Bewertung im klassischen Sinn ist somit im Kontext des transformativen Lernens nicht zwangsläufig sachdienlich. Nichts destotrotz wird im Rahmen des Studiums Fundamentale Nachhaltigkeit der Reflexion ein dezidierter Raum eingeräumt, was zum „Aufbau reflektierter Werthaltungen und Einstellungen“ beitragen kann.

Beide Konzepte, sowohl das Studium Fundamentale als auch das Projektseminar in Hildesheim, sind freiwillige Angebote. Dies gilt als wichtiger Aspekt für ein transformatives Lernverständnis, da dieses auf einem intrinsischen Antrieb beruht und nicht erzwungen werden kann. Abgesehen hiervon sind beide Formate durch die selbständige Themenfindung und Projektbearbeitung gekennzeichnet. Dies verlangt von den Studierenden eine Reflexion über die eigene Positionierung sowie das Einnehmen aktiver Rollen im Nachhaltigkeitskontext.

Forschendes Lernen – *Wissenschaft trägt Verantwortung* der Universität Lüneburg

Neben den hier angeführten Beispielen gibt es noch weitere ähnliche Konzepte in der deutschen Hochschullehre. So wird zum Beispiel an der Leuphana Universität in Lüneburg im Rahmen des Moduls „Wissenschaft trägt Verantwortung“ das hochschuldidaktische Format des forschenden Lernens verwendet. Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass Studierende innerhalb einer Lehrveranstaltung einen vollständigen Forschungsprozess durchlaufen, eigene Fragestellungen bearbeiten und selbstständig wissenschaftliche Erkenntnisse generieren. Damit stellt das Forschende Lernen ein Format der Hochschuldidaktik dar, in welchem sich Studierende selbstständig Wissen erarbeiten. Somit bieten sich einige Anknüpfungspunkte an das transformative Lernen. Im speziellen Beispiel des Moduls „Wissenschaft trägt Verantwortung“ werden dabei Nachhaltigkeitsproblemstellungen in Gruppen bearbeitet, was eine Gelegenheit zum Austausch und zur aktiven Erarbeitung des Verständnisses der Bedeutung von Wissenschaft im Kontext der Nachhaltigkeitsdebatte darstellt.

Außeruniversitäres Beispiel – *Konzeptwerk Neue Ökonomie* aus Leipzig (Gesprächspartnerin: Jona Blum)

Die bislang angeführten Konzepte dienen als Beispiele für die Bemühungen transformatives Lernen im Kontext Nachhaltigkeit an deutschen Hochschulen zu ermöglichen. Die größte praktische Expertise hat nach Experteneinschätzung allerdings eine außeruniversitäre Organisation entwickelt (persönliche Kommunikation, Singer-Brodowski, Mandy). Das unabhängige *Konzeptwerk Neue Ökonomie* aus Leipzig folgt am konsequentesten den Prinzipien des transformativen Lernens. Thematisch steht dabei weniger der Themenkomplex Nachhaltigkeit im Mittelpunkt, sondern vielmehr eine kritische Auseinandersetzung mit dem globalen Wirtschaftssystem und seiner zukünftigen Ausprägung. In diesem Themenbereich versucht das Konzeptwerk eine öffentliche Debatte zu fundieren. Hierzu vernetzt das Konzeptwerk Akteure und schafft Bildungsangebote, die Jugendliche und junge Erwachsene für wirtschaftliche Abläufe sensibilisieren. Im Rahmen dieses Vorhabens werden auch Veranstaltungen an Universitäten angeboten. Beispiele umfassen unter anderem Seminare zum Thema der Postwachstumsgesellschaft, die im Rahmen von Veranstaltungen für angehende LehrerInnen in Leipzig oder im Kontext des Tübinger Studium Oecologicums in Tübingen angeboten werden. Sowohl in Aufbau und Anspruch weisen diese Angebote starke Verwandtschaft zum transformativen Lernen auf. So wird beispielsweise die Rolle von Erfahrungen sowie *mentalen Infrastrukturen* als wichtige Ressourcen im Lernprozess betont. Der Begriff der *mentalen Infrastrukturen* geht dabei auf den Sozialpsychologen Harald Welzer zurück. Dieser bezieht sich damit auf gewachsene, nicht bewusste, Denkmuster, die es, ähnlich Mezirows Bedeutungsperspektiven gilt, zu identifizieren. Für diesen Prozess ist die Schaffung von Räumen für Diskurse und Reflexion elementar. Darüber hinaus wird durch das Konzeptwerk auch die Wichtigkeit von Emotionen im Lernprozess herausgestellt, weshalb auch Methoden aus Kunst-, Theater- und Wildnispädagogik eingesetzt werden.

Das allgemeine Vorgehen innerhalb der Seminare und Workshops folgt weitgehend einem festen Schema: Zunächst erfolgt eine Problemanalyse, welche grundsätzlich der Erfahrung eines desorientierenden Dilemmas entspricht. Dabei wird auf ein „künstlich herbeigeführtes“ Dilemma verzichtet und stattdessen globale Problematiken wie soziale Ungleichheit oder Biodiversitätsverluste aufgegriffen (Die Themenwahl ist stark von der Gruppe der Teilnehmenden abhängig). Diese dienen dann als Anlass für Diskussionen und Überlegungen. Austausch und Diskussion innerhalb der (Klein-)Gruppen wird ein hohes Maß an Wichtigkeit beigemessen. Wichtig ist es nach Erfahrung der Konzeptwerk-MitarbeiterInnen, dass Menschen mit ähnlichen Erfahrungen im Austausch sind. Ergänzt wird dieser Austausch durch die Schaffung von Räumen für wiederkehrende Phasen der Reflexion. Darüber hinaus wird versucht, diese reflexiven Momente auch über den Kurs hinaus im Leben der TeilnehmerInnen zu etablieren. Hierzu dienen Reflexionsfragen, die am Ende der Workshoptage mit nach Hause genommen werden, Recherchefragen zur Bearbeitung oder aber auch Lerntagebücher.

Als weiteren wichtigen Aspekt eines transformativen Lernprozesses betrachten die MitarbeiterInnen des Konzeptwerks, TeilnehmerInnen darin zu unterstützen, veränderte Perspektiven in das alltägliche Handeln zu integrieren (persönliche Kommunikation Blum, Jona). Hierzu werden als Teil der Workshops innerhalb der Gruppen gemeinsame Zukunftsvisionen ausgebildet, die gegebenenfalls durch positive Praxisbeispiele verstärkt werden können („Geschichten des Gelingens“ im

Kontext einer Postwachstumsgesellschaft, z.B. „PraktikerInnen, die sozial-ökologisch wirtschaften“).

Einen Einblick in die konkrete Methodik erlaubt die Methodensammlung, die öffentlich zugänglich ist (<https://www.endlich-wachstum.de/>) und einen Einblick in die Arbeit des Konzeptwerks ermöglicht. Der prinzipielle Aufbau der Sammlung gilt für alle Angebote des Konzeptwerks, wobei die jeweiligen Aktivitäten abhängig von Umgebung und Zielgruppe angepasst werden.

Neben diesen Voraussetzungen ist es nach Erfahrungen des Konzeptwerks essentiell, die Langwierigkeit transformativer Lernprozesse anzuerkennen. Typische 90-minütige Unterrichtsblocks sind hierfür nicht ausreichend. Ebenso wird eine Benotung, wie im universitären Kontext üblich, kritisch betrachtet. Folgt man dem Ansinnen einer kritischen Reflexion, so kann, wenn notwendig, eine Selbstbenotung durch die Teilnehmenden sinnvoll sein.

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung an Hochschulen

Bislang ist kein explizites transformatives Lernkonzept an deutschen Hochschulen bekannt. Aus der Gesamtheit der Eindrücke kann geschlossen werden, dass es für die Umsetzung eines entsprechenden Konzepts im Kontext der Bioökonomie spezielle Formen der Hochschullehre bedarf.

Sollen transformative Lernansätze an Universitäten in Baden-Württemberg umgesetzt werden, bedarf es Formaten, die es ermöglichen, persönliche Erfahrungen im Kontext der Bioökonomie zu sammeln. Daher bieten sich selbstorganisierte Lernformate an, die im Rahmen des Projekt- oder *service learning*-basierten Lernens stattfinden. Durch diese Arrangements können Lernende eine aktive Rolle im Transformationsprozess einnehmen und im Falle von Kooperationen mit PraxispartnerInnen im Sinne transdisziplinärer Herangehensweisen, die Vielfältigkeit akademischen und nicht-akademischen Wissens erleben. Entsprechende Erfahrungen stellen eine wichtige Grundlage für transformative Lernprozesse dar. Studierende können auf diese zurückgreifen, um subjektive Perspektiven zu realisieren und zu hinterfragen. Allerdings muss für diesen Prozess im Rahmen entsprechender Seminare sichergestellt sein, dass geeignete Räume für Reflexion und Austausch bestehen. Dies bedeutet zum einen, in Lernformaten ausreichend Zeit für reflexive Aktivitäten einzuräumen und zum anderen, bestmögliche Diskursbedingungen zu ermöglichen. Sowohl für Reflexionsprozesse als auch Diskurse sind möglichst heterogene Gruppen als förderlich zu betrachten, da eine große Anzahl verschiedener Perspektiven ein Hinterfragen eigener Standpunkte erleichtert. Darüber hinaus muss anerkannt werden, dass transformative Lernprozesse stark auf einem freiwilligen Lernverständnis basieren und als nicht forcierbar gelten. Auch kann Perspektiventransformation im Rahmen klassischer Hochschulprüfungen nur schwerlich bewertet werden. Die Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit einer Einbeziehung entsprechender Formate in die bestehende Bewertungslogik sollte entsprechend hinterfragt werden. Zuletzt kann aus den genannten Gründen auf eine veränderte Rolle der Lehrenden geschlossen werden. Diesen kommen im Rahmen transformativer Lernbemühungen vielmehr die Rolle von Coaches oder Moderatoren zu, die innerhalb der Formate, Raum für Reflexion und Diskurs schaffen und somit Lernprozesse unter den Teilnehmenden anstoßen (Balsiger et al. 2017).

Transformatives Lernen für die Bioökonomie in Hohenheim

Für eine Umsetzung transformativer Lernansätze im Kontext der Bioökonomie bietet die Universität Hohenheim bereits einige vorteilhafte Aspekte. So gilt die

Bioökonomie als eines der Leitthemen der Universität und im Rahmen des Masterstudiengangs Bioeconomy beschäftigt man sich bereits seit mehreren Jahren mit der Ausbildung von Akteuren für eine biobasierte Wirtschaftsform. Der Studiengang zeichnet sich dabei durch eine, in kultureller und fachlich Hinsicht, sehr heterogene Studierendenschaft aus und folgt dem Leitmotto „Change the system. Shape the future“. In diesem Sinne sollte der Lernprozess entsprechend der transformativen Lerntheorie darauf abzielen, Studierende auszubilden, die über ein reflektiertes Verständnis ihrer eigenen Rolle im Kontext einer Transformation hin zu einer Bioökonomie verfügen und somit eine aktive Rolle innerhalb dieses Prozess einnehmen.

Entsprechend der oben genannten Voraussetzungen gibt es im Rahmen des Curriculums und anderer Aktivitäten an der Universität Hohenheim bereits Anknüpfungspunkte zum transformativen Lernen. Hierzu gehört unter anderem das Projektmodul „Projects in Bioeconomic Research“, welches zu den Pflichtmodulen des Studiengangs gehört und einen Raum für projekt-basiertes Lernen im Rahmen interdisziplinären Gruppen schafft. Darüber hinaus bietet das vom Fachgebiet Gesellschaftliche Transformation und Landwirtschaft angebotene Modul „Ethical Reflection on Food and Agriculture“ Raum für Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitsthemen im Bereich der Ernährungs- und Agrarwissenschaften und setzt dabei auf zwei wichtige Kernelemente des transformativen Lernens, die persönliche Reflexion sowie einen aktiven Diskurs. Trotz dieser Elemente transformativen Lehrens und Lernens im Bioeconomy Studiengang ist das Curriculum verhältnismäßig stark vom Veranstaltungsformat „Vorlesung“ geprägt. Um die oben identifizierten Anforderungen transformativen Lernens (u. A. hohe Betonung studentischer Selbstorganisation und Eigenverantwortung, Arbeit in Kleingruppen, Bereitstellung hierarchiefreier Räume zur Reflexion, Berücksichtigung emotionaler Aspekte des Lernens) in diesem Rahmen adäquat zu berücksichtigen, sind zunächst Offenheit, aber auch völlig neue Kompetenzen der Lehrenden notwendig. Der folgende Abschnitt stellt den Entwurf für ein didaktisches Konzept für Dozentinnen und Dozenten im Masterstudiengang Bioeconomy vor.

Didaktisches Fortbildungs-Konzept

Zur Weiterentwicklung von Lehrkompetenz und Handlungsrepertoire in Richtung transformativer Lehre eignen sich grundsätzlich bestehende hochschuldidaktische Angebote (bspw. im Rahmen des landesweiten Kursangebots im Hochschuldidaktik-Zentrum Baden-Württemberg). In Bezug auf den Master-Studiengang „Bioökonomie“ wären hier insbesondere folgende Themenbereiche relevant:

- aktivierende/interaktive Methoden in großen Gruppen
- Strategien im Umgang mit unterschiedlichen kommunikativen Anforderungen in der Lehre (jenseits des Vortrags), insb. in der Moderation und Leitung von Diskussionen sowie der Anleitung studentischer Arbeits- und Projektgruppen
- Inverted classroom bzw. Einbindung von Elementen des Blended-Learning in die Präsenzlehre, um erweiterten Raum für Interaktion zu schaffen

Um eine zielgerichtete Akkulturation der oben ausgeführten Eckpunkte transformativen Lernens in der Lehrendenschaft des Studiengangs anzustoßen (die über die individuelle Neigung zur Teilnahme an hochschuldidaktischen Angeboten hinausgeht) ist ein Konzept sinnvoll, das im Rahmen eines Curriculumentwicklungsprozesses mehrere Felder der Lehrentwicklung berücksichtigt, sinnvoll ver-schränkt und mit hochschuldidaktischen Angeboten hinterlegt. Eine Grundannah-

me ist, dass Lehrende (im Bioökonomiestudiengang sind dies zum überwiegenden Teil Professorinnen und Professoren) im Sinne der Expertiseforschung als Experten zu verstehen sind². Ihre Kompetenz als Wissenschaftler liegt darin, Problemstellungen systematisch, effektiv und kritisch anzugehen. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass sie Wissen und Handlungskompetenz als Lehrende in erster Line durch „learning by doing“ erwerben. Insbesondere im Rahmen von Prozessen der Curriculumentwicklung finden sich auch erfahrene Lehrende bisweilen auf niedrigen Stufen der Expertiseentwicklung. Die individuelle Weiterentwicklung der Lehrexpertise findet anlass- oder aufgabenbezogen statt (vgl. Wissenschaftsrat 2008, S. 68), sie benötigt „[...] systematische und reflektierte Praxis über längere Zeiträume hinweg, und ist auf Vorbilder, Coaching und diskursive Rückmeldung angewiesen“ (Baumert und Kunter 2006, pp. 505f). Zu berücksichtigen ist (etwa bei der Zeitplanung), dass die Lehrentwicklung insbesondere für Professorinnen und Professoren neben Aufgaben im Bereich der Forschung und akademischen Managementaufgaben in der Regel geringere Priorität genießt.

Für den Erfolg eines Curriculumentwicklungsprozesses, der auf die Erweiterung des individuellen didaktischen Handlungsrepertoires der beteiligten Lehrenden in Richtung transformativer Lehrmethoden abzielt, ist daher mitentscheidend, dass zu Beginn des Prozesses ein Commitment der Lehrenden eingeholt und ein konkreter Anlass zur gemeinsamen Lehrentwicklung „geschaffen“ werden kann. Möglicher Aufhänger könnte die modellhafte Umsetzung einer Facette eines „Leitbilds Lehre“ oder eines auf die Lehre bezogenen Aspekts des aktuellen Struktur- und Entwicklungsplans der Universität sein.

Ist der Prozess angestoßen, sollten mehrere Felder der Lehrentwicklung verzahnt werden: Im Rahmen von hochschuldidaktischen Methodenworkshops können Impulse zur Erweiterung des Lehr-/Lernwissens gegeben werden (etwa in Bezug auf Methoden zur Kleingruppenarbeit). Darüber hinaus werden Online-Materialien für die autodidaktische Beschäftigung mit geeigneten Lehrmethoden und -formaten bereitgestellt. Die Materialien sind so aufzubereiten, dass die Methoden von Lehrenden in Eigenregie „pilotiert“ werden können.

Damit dieses Wissen in reflektierte Praxis in der Lehrendengruppe als „Community of Practice“ überführt werden kann, werden Gelegenheiten für niederschweligen Austausch über die Praxis geschaffen, sowie weitergehende Möglichkeiten diskursiver Auseinandersetzung darüber (z. B. im Rahmen einer kollegialen Hospitation, expertengestützter Hospitation oder studentischem Feedback). So wird gewonnenes Erfahrungswissen an die Gruppe zurückgespielt und Raum für Reflexion geschaffen. In Einzelfällen kann auch ein begleitendes Coaching-Angebot sinnvoll sein.

Es folgt eine Skizze für einen Curriculumentwicklungsprozess über einen Zeitraum von etwa einem Jahr (vgl. Tabelle 2):

Drei gemeinsame Workshops strukturieren den Prozess. Ein Kick-off Workshop (bspw. kurz nach Ende des Sommersemesters) holt das Commitment der Lehrenden ein, und dient als Informationspunkt für weitere, durchgehend verfügbare Angebote. Ein hochschuldidaktischer Methodenworkshop nach Ende des Wintersemesters dient der Sammlung und Diskussion erster Erfahrungen, sowie vertiefender Methodenpraxis. Im Rahmen eines Abschlussworkshops wird Raum geschaffen zur Reflexion über die angestoßenen Veränderungen während der einjährigen Implementierungsphase, sowie die Verstetigung des Erreichten durch Absprachen

² zur Erläuterung des Expertenbegriffs in Bezug auf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler: siehe Miege 2008 (pp. 327f) und Wildt 2009 (pp. 222ff)

sichergestellt. Zum Abschlussworkshop kann über die Gruppe der Lehrenden hinaus universitätsöffentlich eingeladen werden, um interessierten Lehrenden aus anderen Studiengängen die Möglichkeit zu geben, von den gewonnenen Erkenntnissen zu profitieren und transformative Lehre in eigenen Studiengängen zu verankern.

Tabelle 2 Skizze des hochschuldidaktischen Konzepts

Angebot	Zeitpunkt	Programmpunkte/Ziele
Kick-off Treffen	z. B. im Juni, nach Ende des Sommersemesters	<ul style="list-style-type: none"> Impulsvortrag zum Thema „transformatives Lernen“ und Vorstellung der didaktischen Instrumente und Methoden, die zur Realisierung der angestrebten Ziele förderlich sein können; moderierte Diskussion unter der Lehrenden, welche der zur Verfügung stehenden Instrumente und Methoden für den Studiengang als am meisten erfolgversprechend beurteilt werden; ggf. Verteilung einzelner Methoden an Pilotierungsgruppen oder Eini-gung auf ein gemeinsames Maßnahmenbündel; Ankündigung und vorläufige Terminierung flankierender Angebote (s. u.);
Online-Materialien	durchgehend ab Kick-Off Workshop	<ul style="list-style-type: none"> auf ILIAS wird ein offener Bereich aufgesetzt, auf dem Materialien aus dem Workshop, Handreichungen zu didaktischen Methoden sowie weiterführende Literatur gebündelt wird; ein Diskussionsforum kann für die Kommunikation zum Prozess, sowie die Ankündigung von Veranstaltungen genutzt werden;
Studiengang-Lunch	durchgehend ab Kick-Off Workshop 1,5h, 14-tägig	<ul style="list-style-type: none"> niederschwelliger jour-fixe zum Austausch und zur niederschweligen Reflexion der von den Lehrenden pilotierten Methoden; beim jour-fixe soll ein Lehrender (ggf. gemeinsam mit einer hochschuldidaktischen Begleitung) einen praktischen Aspekt der eigenen Lehre herausarbeiten und zur Dis-kussion stellen;
Feedback-Paket	durchgehend nach Bedarf	<p>das Paket umfasst</p> <ul style="list-style-type: none"> ein Angebot zur expertengestützten Hospitation (auf Wunsch) mit Videounterstützung); Durchführung eines „Teaching Analysis Poll“ mit Studierenden zum Schwerpunkt „transformatives Lernen“ die Möglichkeit, mit Expertenbegleitung (Vorgespräch, Hospitationsbericht, Nachge-spräch) gegenseitig zu hospitieren;
Workshop zum Ende des 1. Semesterzeitraums	Februar, nach Ende des Wintersemesters	<ul style="list-style-type: none"> Sammlung und Diskussion erster Erfahrungen Expertenimpuls zur vertiefenden Methodenpraxis, der Erfahrungen der Lehrenden aufgreift und einbezieht;
Abschlussworkshop	ein Jahr nach Beginn	<ul style="list-style-type: none"> Impulse vonseiten der Lehrenden selbst, die Erfahrungen im Rahmen der Implementierungsphase reflektieren und zur Diskussion im Kreis der Kollegen einladen gemeinsame kritische Würdigung der implementierten Maßnahmen im Hinblick auf die Lernziele, die erreicht werden sollten Entscheidung und ggf. Commitment, ob die Maßnahmen weitergeführt und/oder erwei-tert werden sollen

Praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen/ Konzept zum Forschungstransfer

Aspekte und Erfahrungen aus dem Projekt „Bioökonomie querdenken“ finden Eingang in die Planung des neuen Hohenheimer Moduls „Bioeconomy Discourses“. Dieses wird ab dem Wintersemester 2018/2019 durch das Fachgebiet Nachhaltende Rohstoffe und Bioenergiepflanzen angeboten. Das Wahlmodul richtet sich vorwiegend an Bioökonomie-Studierende und setzt dabei verstärkt auf diskursive Lehrformate. Die Studierenden setzen sich dabei kritisch mit unterschiedlichen Konzepten und Strategien der Bioökonomie auseinander und können hierdurch eine reflektierte Haltung im Hinblick auf ihre eigene Rolle im Transformationsprozess ausbilden.

Dissemination

Konferenzbeitrag

Urmeter, S. (2018): “Transformative knowledge for a sustainable bioeconomy” – Vortrag im Rahmen der [International Sustainability Transitions Conference 2018](#) in Manchester, UK.

Geplante Veröffentlichung

Urmeter, S, Lask, J., Vargas-Carpintero, R., Glombitza-Cevey, A. (in progress): Transformative knowledge and learning for a sustainable bioeconomy.

Literatur

- Abson, D. J.; Fischer, J.; Leventon, J.; Newig, J.; Schomerus, T.; Vilsmaier, U. et al. (2017): Leverage points for sustainability transformation. In: *Ambio* 46 (1), S. 30–39. DOI: 10.1007/s13280-016-0800-y.
- Abson, D. J.; Wehrden, H. von; Baumgärtner, S.; Fischer, J.; Hanspach, J.; Härdtle, W. et al. (2014): Ecosystem services as a boundary object for sustainability. In: *Ecological Economics* 103, S. 29–37. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.04.012.
- Adomßent, M. (2013): Exploring universities' transformative potential for sustainability-bound learning in changing landscapes of knowledge communication. In: *Journal of Cleaner Production* 49, S. 11–24. DOI: 10.1016/j.jclepro.2012.08.021.
- Banks, J. A. (1993): The canon debate, knowledge construction, and multicultural education. In: *Educational Researcher* 22 (5), S. 4–14. DOI: 10.3102/0013189X022005004.
- Baumert, Jürgen; Kunter, Mareike (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 4 (9), S. 469–520, zuletzt geprüft am 06.06.2018.
- Beddoe, R.; Costanza, R.; Farley, J.; Garza, E.; Kent, J.; Kubiszewski, I. et al. (2009): Overcoming systemic roadblocks to sustainability: The evolutionary redesign of worldviews, institutions, and technologies. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106 (8), S. 2483–2489. DOI: 10.1073/pnas.0812570106.
- Blok, V.; Lemmens, P. (2015): The emerging concept of responsible innovation: Three reasons why it is questionable and calls for a radical transformation of the concept of innovation. In: B.-J. Koops, I. Oosterlaken, H. Romijn, T. Swierstra und J. van den Hoven (Hg.): *Responsible innovation 2: Concepts, approaches, and applications*. Cham: Springer, S. 19–35.
- BMEL (2014): Nationale Politikstrategie Bioökonomie: Nachwachsende Ressourcen und biotechnologische Verfahren als Basis für Ernährung, Industrie und Energie. Hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Berlin. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/BioOekonomiestrategie.pdf?__blob=publicationFile.
- Bohm, D. (1994): *Thought as a System*. London: Routledge.
- Christie, M. (2015): Putting transformative learning theory into practice. In: *Australian Journal of Adult Learning* (55), S. 9–30.
- Cranton, Patricia (2006): *Understanding and promoting transformative learning. A guide for educators of adults*. 2. ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- D'Amato, D.; Droste, N.; Allen, B.; Kettunen, M.; Lähtinen, K.; Korhonen, J. et al. (2017): Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. In: *Journal of Cleaner Production* 168, S. 716–734. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.09.053.
- Dirkx, J. M. (1998a): Transformative learning theory in the practice of adult education: An overview. In: *PAACE journal of lifelong learning* 7, S. 1–14.
- Dirkx, J. M. (1998b): Transformative Learning Theory in the Practice of Adult Education: An overview. In: *Journal of Lifelong Learning* (7), S. 1–14.
- EC (2012): *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*. Hg. v. European Commission. Brussels. Online verfügbar unter <https://publications.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/1f0d8515-8dc0-4435-ba53-9570e47dbd51/language-en>, zuletzt geprüft am 24.11.2017.
- Huckle, J.; Wals, A. E. J. (2015): The UN Decade of Education for Sustainable Development: Business as usual in the end. In: *Environmental Education Research* 21 (3), S. 491–505. DOI: 10.1080/13504622.2015.1011084.
- Mezirow, J. (1978): Perspective transformation. In: *Adult Education Quarterly* 28 (2), S. 100–110. DOI: 10.1177/074171367802800202.
- Mezirow, J. (1991): *Transformative dimensions of adult learning*. 1. Aufl. San Francisco: Jossey-Bass.
- Mezirow, J.; Taylor, Edward W. (Hg.) (2009): *Transformative Learning in Practice. Insights from Community, Workplace, and Higher Education*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Mezirow, Jack (2009): Transformative Learning Theory. In: J. Mezirow und Edward W. Taylor (Hg.): *Transformative Learning in Practice. Insights from Community, Workplace, and Higher Education*. San Francisco, CA: Jossey Bass, S. 18–31.

- Michelsen, Gerd; Grunenberg, Heiko; Rode, Horst (2013): Greenpeace-Nachhaltigkeitsbarometer - was bewegt die Jugend? Ergebnisse der bundesweiten Repräsentativbefragung und einer qualitativen Explorativstudie, Juni - Juli 2011. Bad Homburg, Waldkirchen: VAS; Südost-Verl.-Service.
- Mieg, Harald (2008): Expertisierung vs. Professionalisierung: relative und andere Experten aus Sicht der psychologischen Expertiseforschung. In: Karl-Siegbert Rehberg (Hg.): Die Natur der Gesellschaft. Verhandlungen des 33. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Kassel 2006. Unter Mitarbeit von Dana Giesecke und Thomas Dumke. Frankfurt, New York: Campus Verlag (Verhandlungen des Deutschen Soziologentages, 33), S. 3265–3275.
- MWK (2013): Konzept für eine baden-württembergische Forschungsstrategie „Bioökonomie“. Hg. v. Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg. Stuttgart. Online verfügbar unter https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/mwkwk/intern/dateien/pdf/Forschung/Konzept_Forschungsstrategie_Biooekonomie.pdf, zuletzt geprüft am 21.09.2017.
- O'Brien, K.; Sygna, L. (2013): Responding to climate change: The three spheres of transformation. In: University of Oslo (Hg.): Proceedings of Transformation in a Changing Climate. Transformation in a Changing Climate. Oslo, Norway, 19.06.2013-21.06.2013. University of Oslo, S. 16–23.
- O'Sullivan, Edmund (1999): Transformative learning. Educational vision for the 21st century. London: Zed in association with University of Toronto Press.
- Pavlova, Margarita (2013): Towards using transformative education as a benchmark for clarifying differences and similarities between Environmental Education and Education for Sustainable Development. In: *Environmental Education Research* 19 (5), S. 656–672. DOI: 10.1080/13504622.2012.736476.
- ProClim, CASS (1997): Research on Sustainability and Global Change – Visions in Science Policy by Swiss Researchers. Hg. v. ProClim—Forum for Climate and Global Change and Swiss Academy of Sciences. Bern. Online verfügbar unter https://naturalsciences.ch/uuid/3df3d017-7928-56dd-864f-63904096048d?r=20170706115333_1499300833_97d18713-8a31-5e4b-bea2-f1f63980ae97.
- Rauschmayer, F.; Bauler, T.; Schöpke, N. (2015): Towards a thick understanding of sustainability transitions — Linking transition management, capabilities and social practices. In: *Ecological Economics* 109, S. 211–221. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.11.018.
- Rittel, H. W.; Webber, M. M. (1973): Dilemmas in a general theory of planning. In: *Policy Sciences* 4 (2), S. 155–169. DOI: 10.1007/BF01405730.
- Rönnlund, I.; Pursula, T.; Bröckl, M.; Hakala, L.; Luoma, P.; Aho, M. et al. (2014): Creating value from bioresources: Innovation in Nordic Bioeconomy. Hg. v. Nordic Innovation. Oslo. Online verfügbar unter <http://nordicinnovation.org/Publications/creating-value-from-bioresources-innovation-in-nordic-bioeconomy/>.
- Rotmans, J.; Loorbach, D. (2009): Complexity and transition management. In: *Journal of Industrial Ecology* 13 (2), S. 184–196. DOI: 10.1111/j.1530-9290.2009.00116.x.
- Schlaile, M. P.; Urmetzer, S.; Blok, V.; Andersen, A. D.; Timmermans, J.; Mueller, M. et al. (2017): Innovation systems for transformations towards sustainability? Taking the normative dimension seriously. In: *Sustainability* 9 (12), S. 1–20. DOI: 10.3390/su9122253.
- Singer-Brodowski, Mandy (2016): Studierende als GestalterInnen einer Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung. Selbstorganisierte und problembasierte Nachhaltigkeitskurse und ihr Beitrag zur überfachlichen Kompetenzentwicklung Studierender. Berlin: BWV Berliner Wissenschafts-Verlag (Umweltkommunikation, v. 8).
- Sterling, S. (2011): Transformative learning and sustainability: Sketching the conceptual ground. In: *Learning and Teaching in Higher Education* 5, S. 16–33.
- Steuer, N.; Marks, N. (2008): University Challenge: Towards a Well-Being Approach to Quality in Higher Education. Hg. v. New Economics Foundation (NEF). London. Online verfügbar unter http://b3cdn.net/nefoundation/176e59e9cc07f9e21c_qkm6iby2y.pdf, zuletzt geprüft am 29.11.2017.
- Taylor, Edward W. (2009): Fostering Transformative Learning. In: J. Mezirow und Edward W. Taylor (Hg.): Transformative Learning in Practice. Insights from Community, Workplace, and Higher Education. San Francisco, CA: Jossey Bass, S. 3–15.
- Trautwein, Caroline; Merkt, Marianne (2013): Akademische Lehrkompetenz und Entwicklungsprozesse Lehrender. In: *Beiträge zur Hochschulforschung* (35), S. 50–77.

UNESCO (2006): Framework for the UNDESD international implementation scheme. Hg. v. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris. Online verfügbar unter <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148650E.pdf>.

Unruh, G. C. (2000): Understanding carbon lock-in. In: *Energy Policy* 28 (12), S. 817–830. DOI: 10.1016/S0301-4215(00)00070-7.

Urmetzer, Sophie; Schlaile, Michael; Bogner, Kristina; Mueller, Matthias; Pyka, Andreas (2018): Exploring the Dedicated Knowledge Base of a Transformation towards a Sustainable Bioeconomy. In: *Sustainability* 10 (6), S. 1694. DOI: 10.3390/su10061694.

Vare, Paul; Scott, William (2007): Learning for a Change. In: *Journal of Education for Sustainable* 1 (2), S. 191–198. DOI: 10.1177/097340820700100209.

Wehrden, H. von; Luederitz, C.; Leventon, J.; Russel, S. (2017): Methodological Challenges in Sustainability Science: A Call for Method Plurality, Procedural Rigor and Longitudinal Research. In: *Challenges in Sustainability* 5 (1), S. 35–42. DOI: 10.12924/cis2017.05010035.

Wiek, A.; Kay, B. (2015): Learning while transforming: Solution-oriented learning for urban sustainability in Phoenix, Arizona. In: *Current Opinion in Environmental Sustainability* 16, S. 29–36. DOI: 10.1016/j.cosust.2015.07.001.

Wildt, Johannes (2009): Ausgelernt? Professor/innen im Prozess der Professionalisierung. In: *Organisationsberat Superv Coach* 16 (2), S. 220–227. DOI: 10.1007/s11613-009-0128-6.

Wissenschaftsrat (2008): Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung von Lehre und Studium. Berlin, zuletzt geprüft am 06.06.2018.

Anlage: Forschungsberichtsblatt

1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse
2. Welche Fortschritte ergeben sich für die Wissenschaft und/oder Technik durch die Forschungsergebnisse?
3. Nutzen, insbesondere praktische Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen
4. Konzept zum Ergebnis- und Forschungstransfer auch in projektfremde Anwendungen und Branchen