

Technik, Gesellschaft, Menschenrechte

Zur Konzeption interdisziplinärer Lehr-Lern-Bausteine für die Lehrer*innenbildung

Christopher Hempel^{1,*}, Manuel Theophil², Wolfgang Urbany²,
Matthias Bahr² & Inken Heldt²

¹ *Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*

² *Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau*

**Kontakt: Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
Institut für Schulpädagogik und Grundschuldidaktik,
Philosophische Fakultät III – Erziehungswissenschaften,
Franckeplatz 1, 06110 Halle (Saale)*

Mail: christopher.hempel@paedagogik.uni-halle.de

Zusammenfassung: Im Projekt DIALOG wurden flexibel einsetzbare Bausteine für die Lehrer*innenbildung entwickelt, die sich thematisch auf eine Auseinandersetzung mit technischen Transformationsprozessen beziehen. Das hochschuldidaktische Konzept für die Entwicklung dieser Bausteine basiert auf den Konzepten der Interdisziplinarität und der Menschenrechtsbildung. Technische Transformationen werden so mehrperspektivisch in den Blick genommen und in ihrer Ambivalenz zum Gegenstand des Lehramtsstudiums, verbunden mit dem Anspruch, ausgehend von den eigenen Lernerfahrungen auch einen Transfer zum fächerübergreifenden Lernen in der Schule herzustellen. In diesem Text wird das hochschuldidaktische Konzept des DIALOG-Projekts vorgestellt und die didaktisch-methodische Umsetzung am Beispiel eines Bausteins zum Haber-Bosch-Verfahren illustriert.

Schlagwörter: Hochschuldidaktik; Interdisziplinarität; Transformation; Menschenrechte; fächerübergreifender Unterricht



Dieses Werk ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 (Weitergabe unter gleichen Bedingungen). Diese Lizenz gilt nur für das Originalmaterial. Alle gekennzeichneten Fremdinhalte (z.B. Abbildungen, Fotos, Tabellen, Zitate etc.) sind von der CC-Lizenz ausgenommen. Für deren Wiederverwendung ist es ggf. erforderlich, weitere Nutzungsgenehmigungen beim jeweiligen Rechteinhaber einzuholen. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de/legalcode>

1 Einleitung: DIALOG für die Lehrer*innenbildung

DIALOG ist kein Akronym, sondern – im wortwörtlichen Sinne – Ziel und Anspruch des hochschuldidaktischen Entwicklungsprojekts, das wir in diesem Beitrag vorstellen: Im Kontext der Lehrer*innenbildung und im gemeinsamen Bezug auf technische Transformationsprozesse sollen natur- und sozialwissenschaftliche Perspektiven „ins Gespräch gebracht“ werden.¹ Dies erfolgt mittels der Entwicklung mehrerer, digitaler Lehr-Lern-Bausteine, die ein flexibel einsetzbares, extracurriculares Angebot darstellen, das von allen in der Lehrer*innenbildung beteiligten Fachbereichen eingesetzt werden kann. Die Lehr-Lern-Bausteine sind allesamt interdisziplinär angelegt und – in unterschiedlicher Weise – auf den normativen Rahmen der Menschenrechte bezogen. Ferner sehen sie einen Transfer der eigenen Lernerfahrungen der Lehramtsstudent*innen auf ihr späteres Berufsfeld schulischer Praxis vor, wo die didaktische Perspektivierung komplexer Themen eine wichtige Aufgabe ist und bleibt.

Die Vorstellung des hochschuldidaktischen Entwicklungsprojekts erfolgt in diesem Beitrag in zwei Schritten. Erstens beschreiben wir ausgehend von den konzeptionellen Grundlagen der Interdisziplinarität und Menschenrechtsbildung den didaktisch-methodischen Rahmen, der der Entwicklung aller Lehr-Lern-Bausteine zugrunde liegt und diese anleitet. Zweitens illustrieren wir die Umsetzung des Konzepts am Beispiel eines Bausteins zum Haber-Bosch-Verfahren, benennen die beteiligten disziplinären Perspektiven und geben einen Einblick in die Arbeitsaufträge, die wir für die Bearbeitung im Rahmen von Veranstaltungen im Lehramtsstudium vorschlagen. Der Beitrag schließt mit einem kurzen Fazit und Ausblick.

2 Das hochschuldidaktische Konzept

2.1 Konzeptionelle Grundlagen: Interdisziplinarität und Menschenrechtsbildung

Der Anspruch, technische Transformationsprozesse interdisziplinär und in Bezug auf den normativen Rahmen der Menschenrechte in den Blick zu bekommen, war eine Grundsatzentscheidung am Beginn des Projekts. Hierin ist die Idee repräsentiert, einerseits oft getrennt voneinander operierende disziplinäre Perspektiven aufeinander zu beziehen, ohne sie andererseits nur beliebig nebeneinander zu stellen. So sollen Ambivalenzen deutlich werden, die zu eigenen Positionierungen seitens der Adressat*innen – Lehramtsstudierenden potenziell aller Fachbereiche – herausfordern. Die beiden konzeptionellen Leitideen werden im Folgenden knapp skizziert.

Interdisziplinarität

Die universitären Disziplinen oder Fächer sind nicht bloß organisatorische Einheiten, sondern mittels der je spezifischen Weise, Wissen zu produzieren und zu verhandeln, voneinander unterscheidbar. Sie (re)produzieren eine eigene Fachkultur (Huber, 2013), die sich durch bestimmte Denkmuster, Verfahren, Relevanzen usw. auszeichnet. Ein Fach zu studieren bedeutet, an einer solchen Fachkultur teilhaben zu können und damit verbundene fachhabituelle Muster auszubilden. Der hochschulische Bildungsauftrag bestehe aber – so Huber (2013) weiter – auch darin, die mit dem Fach verbundenen, spezifischen Perspektiven und Selbstverständlichkeiten zu erkennen und zu reflektieren.

1 Das Projekt mit dem Titel „DIALOG – Technik, Gesellschaft, Menschenrechte: Interdisziplinarität in der Lehrer*innenbildung“ wurde mit einer Laufzeit von zwölf Monaten aus dem Innovationsfonds der im Januar 2023 neu gegründeten Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU) gefördert. Die RPTU entstand aus dem Zusammenschluss der ehemaligen TU Kaiserslautern und dem Universitätsstandort Landau. Zum Kontext dieses Projekts gehört damit auch die Idee, neben einem interdisziplinären auch einen standortübergreifenden Dialog zu initiieren.

Außerdem müsste es angesichts der Komplexität vieler wissenschaftlicher Probleme und beruflicher Anforderungen verstärkt darum gehen, fachliche Perspektiven mit anderen zu verknüpfen, Zusammenhänge herzustellen und im Sinne tragfähiger Lösungen zu integrieren.

Beides – die Reflexion des eigenen Standpunktes und der potenzielle Beitrag zu komplexen Problemlösungen – kann sicherlich auch im Rahmen eines wissenschaftlichen Faches erfolgen. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass Begegnungen und Auseinandersetzungen mit anderen Fächern entsprechende Erfordernisse vergrößern und Bedingungen zugleich verbessern. Interdisziplinarität ist deshalb inzwischen ein zur disziplinären Ordnungsstruktur grundsätzlich gleichwertiges, „konstitutive[s] Element des Wissenschaftssystems“ (Wissenschaftsrat, 2020, S. 70) geworden. Das erfordert dann eben auch interdisziplinäre Formate in der Hochschullehre, wie sie schon vielfach existieren (vgl. z.B. Clavel et al., 2015; Holten & Krause, 2019; Schwarzkopf & Kempfer, 2016; Wiesenhütter & Haberer, 2015) und nun auch im Rahmen von DIALOG entwickelt werden sollen.

Hochschuldidaktisch greifen wir dabei auf das integrierte Modell interdisziplinären Lehrens und Lernens zurück, das Braßler (2020) in Anlehnung an Lattuca et al. (2013) entwickelt. Sie unterscheidet auf der Ebene der Studienziele die Dimensionen Kennenlernen und Verstehen (Disziplinäre Grundlage), Zusammenarbeiten (Integration) sowie Reflektieren (Kritische Bezugnahme). Es gehe

- um das Verständnis von unterschiedlichen disziplinären Wissensinhalten, Methoden, Erwartungen und Grenzen;
- um die interdisziplinäre Fähigkeit, unterschiedliche disziplinäre Perspektiven zu bedenken und zu einer Problemlösung zu integrieren sowie
- um die Fähigkeit, das eigene Verhalten reflektieren zu können (Braßler, 2020, S. 17).

Die Systematisierung fasst den Anspruch an Interdisziplinarität eher eng und klammert personale oder soziale Studienziele zunächst aus (dazu Lerch, 2017). Sie skizziert auf dieser Basis 50 interdisziplinäre Methoden für die Hochschullehre, welche wir in den Bausteinen des DIALOG-Projekts aufgreifen.

Dass dies für das Lehramt, weil hier sowieso mehrere Disziplinen studiert werden müssen, weniger relevant sei, halten wir dabei nicht für zutreffend. Im Gegenteil: Abgesehen davon, dass die verschiedenen Teile eines Lehramtsstudiums zumeist eher additiv nebeneinanderstehen, spiegelt sich das Spannungsfeld von Disziplinarität und Interdisziplinarität (Wissenschaftsrat, 2020) auch im späteren Berufsfeld Schule. Der Bedeutung der Fächer für die Organisation von Schule und ihrem unbestrittenem Bildungspotenzial (Schneuwly, 2018) steht die Kritik einer „Verengung schulischen Lernens gegenüber Problemen der Welt und des Lebens“ (Reh & Caruso, 2020, S. 617) gegenüber. Lehramtsstudierende müssen sich also nicht nur eine (oder mehrere) reflektierte Fachlichkeit(en) aneignen (Hericks & Meister, 2020), sondern sich auf dieser Basis auch in die Lage versetzt sehen, bei ihren späteren Schüler*innen fächerübergreifendes Lernen (als schulisches Pendant zur universitären Interdisziplinarität) zu initiieren. Auch diese Anforderung wird in den DIALOG-Bausteinen mitberücksichtigt.

Menschenrechtsbildung

Die Feststellung, Interdisziplinarität kritisch betrachten zu müssen, führt zu der Frage nach dem normativen Bezugsrahmen. Innerhalb des Projekts DIALOG wird dieser im Konzept der Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte (AEMR) von 1948 gesehen, das die Frage nach den Zielen nationalen und internationalen Handelns konturiert. Forschungs- und Bildungsprozesse sind davon ebenso tangiert, denn sie sind – letztlich – stets Teil von gesellschaftlicher Entwicklung. Das Konzept der Menschenrechte wird

hier als Referenzrahmen für individuelles und soziales Handeln in Forschung und Entwicklung verstanden.²

Im Rahmen von DIALOG rückt die Auseinandersetzung mit den Menschenrechten nun – über die reflexiv-ethische Betrachtung hinaus – als Perspektive von Lehrkräftebildung in den Blick: Sie wird zur Menschenrechtsbildung (vgl. Bahr, 2018, S. 45ff.). Der damit einhergehende Auftrag bezieht sich auf drei Akzente³ als Bildung über, durch und für Menschenrechte. Bildungsprozesse über Menschenrechte können Schlüsselbegriffe der AEMR problemorientiert einbringen. So kann zum Beispiel der Artikel 25 der AEMR die Frage nach den Lebensgrundlagen aufwerfen, um Gesundheit und Versorgung mit Nahrungsmitteln sicherzustellen. Bildung durch Menschenrechte als kritisch-konstruktive Perspektive sichert die Würde der als Subjekte Agierenden im Bildungsgeschehen selbst und steht also letztlich in den Diensten von Partizipation und Emanzipation im Sinne von Empowerment. Bildung für Menschenrechte befähigt dazu, im Sinne der Menschenrechte zu agieren, um solidarisches Handeln zu initiieren. Das wird gegenwarts- und zukunftsorientiert sein, wenn es etwa um Zugänge zu Lebensressourcen, zu politischer Freiheit, zu Rechtsstaatlichkeit weiter Teile der Weltbevölkerung oder um einen verantwortlichen Umgang mit technischen Informations- und Steuerungsmechanismen geht.

Wenn sich Studierende im Kontext von DIALOG mit Forschung und Entwicklung auseinandersetzen, dann werden sie einerseits dazu angehalten, stets auch den menschenrechtlichen Gehalt der verschiedenen Themengebiete oder Problemstellungen zu reflektieren. Auf diese Weise gewinnen sie eine explizit normativ-ethische Orientierung, die als Antwort auf die Verirrungen der Moderne im 20. Jahrhundert nicht indifferent sein darf. Andererseits können Studierende vor diesem Hintergrund der Menschenrechte zunehmend der Frage nach der eigenen (politischen) Verantwortung nachgehen, die sich im Zusammenhang von Forschung und Entwicklung in modernen Gesellschaften immer wieder neu stellt. Allgemein didaktisch wurde dies mit den klassischen Perspektiven von Selbstbestimmungs-, Mitbestimmungs- und Solidaritätsfähigkeit von Wolfgang Klafki als den Grundlinien einer kritisch-konstruktiven Didaktik benannt, die innerhalb der Lehrkräftebildung wie auch im DIALOG-Projekt ihre bleibende Bedeutung haben und an Menschenrechtsbildung unmittelbar anschlussfähig sind.

Menschenrechtsbildung bezieht sich jedoch nicht nur auf Erfindungen und Weiterentwicklungen technischer Innovationen. Vielmehr nimmt sie auch den gesamten Komplex der Folgeprozesse in den Blick, wenn sich etwa ökonomische Interessen mit Gerechtigkeits- oder Nachhaltigkeitsperspektiven verschränken und damit auf eine (menschenrechtliche) Dimension verweisen, die nationale Interessen stets übersteigt. Und all dies betrifft schließlich die Universität selbst, wenn die Universalität, Unteilbarkeit und Interdependenz der Menschenrechte zur Geltung kommen soll in Forschung, Lehre und institutioneller Selbstbestimmung.

2.2 Der didaktisch-methodische Rahmen für die Entwicklung der Bausteine

Das hochschuldidaktische Konzept (siehe Abb. 1 auf der folgenden Seite) bildet auf Basis der oben skizzierten Grundlagen den konzeptionellen Rahmen zur Entwicklung der Bausteine des DIALOG-Projekts.⁴ Seine drei Phasen bauen aufeinander auf und stellen den vorgeschlagenen Lernweg für die Studierenden dar.

² Die Bedeutung der Menschenrechtserklärung von 1948 erschließt sich aus dem unmittelbaren historischen Kontext, insofern dieser als „Bruch in der Zivilisation“ verstanden wird (Diner, 2018).

³ So in Anlehnung an die am 10.12.2011 durch die UN-Deklaration für Menschenrechtsbildung und -training dargestellten Leitlinien (vgl. Benedek, 2017, S. 35).

⁴ Die Bausteine wurden durch das Projektteam konzipiert. Das beinhaltet folgende Arbeitsschritte: Verfassen des Problemaufrisses und damit die Entfaltung eines thematischen Fokus, Anfragen inhaltlicher Beiträge von Wissenschaftler*innen unterschiedlicher Fachbereiche und deren Begleitung und Unterstützung, Aufarbeiten und Zusammenführen der Beiträge durch die Formulierung von integrierenden und

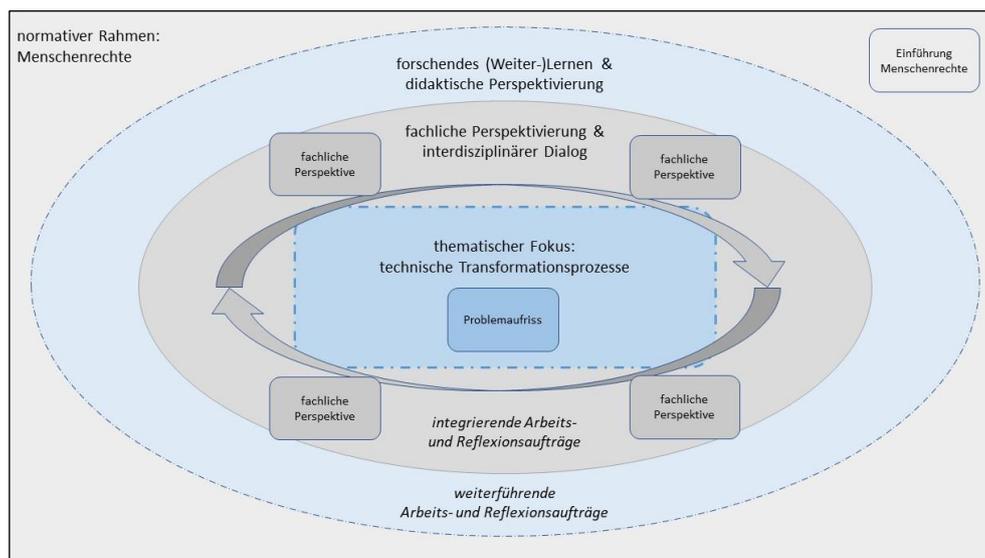


Abbildung 1: Das hochschuldidaktische Konzept des DIALOG-Projekts (eigene Darstellung)

Erste Phase: Im Mittelpunkt eines jeden Bausteins steht ein thematischer Fokus, der einen Aspekt technischer Transformationsprozesse aus Vergangenheit oder Gegenwart repräsentiert. Der jeweilige Transformationsprozess wird in einem einführenden Problemaufriss hinsichtlich seiner ambivalenten Konsequenzen innerhalb des normativen Rahmens der Menschenrechte problematisiert. Der Problemaufriss evoziert Klärungs- und Diskussionsbedarf und steht am Beginn der inhaltlichen Auseinandersetzung im jeweiligen Baustein. Die auf den Problemaufriss bezogenen Aufgabenstellungen regen die Studierenden an, Verbindungen von der Problemstellung zu ihren persönlichen und fachlichen Vorerfahrungen herzustellen und so ein Interesse an weiterführenden Fragen zu entwickeln. Zugleich wird ihnen mittels entsprechender Aufgabenstellungen der interdisziplinäre Charakter der Problemstellung ins Bewusstsein gerufen.

Zweite Phase: In der zweiten Phase geht es darum, Interdisziplinarität praktisch umzusetzen, indem unterschiedliche fachliche Perspektiven kennengelernt und themenbezogen zusammen- bzw. gegeneinandergeführt werden sollen. Die Beiträge von Wissenschaftler*innen aus unterschiedlichen Disziplinen, die an der RPTU lehren und forschen, variieren je nach Baustein und sind immer exemplarische Bezugnahmen unterschiedlichen Formats auf das gemeinsame Thema. Zu ihrer Bearbeitung kommen unterschiedliche Methoden zum Einsatz, die zwischen den Bausteinen variieren. Die Phase schließt mit einer Reflexion des selbst erlebten, interdisziplinären Dialogs.

Dritte Phase: In der dritten Phase sollen die bisherigen Erfahrungen bzw. die eigenen Lern- und Verstehensprozesse einerseits forschend vertieft, andererseits reflexiv und produktiv mit Blick auf die Gestaltung schulischer Lernarrangements gewendet werden. Diese Phase ist für alle Bausteine gleich und verfolgt die nachfolgend genannten Studienziele: Die Studierenden sollen

- eine interdisziplinäre Forschungsfrage gemeinsam mit anderen identifizieren, bearbeiten und die Ergebnisse verständlich kommunizieren,
- die gewonnenen Erkenntnisse in eine didaktische Idee übersetzen und eine fächerübergreifende Unterrichtseinheit für die Schule entwickeln und
- dabei respektvoll und im Modus des Dialogs zusammenarbeiten und den gemeinsamen Arbeitsprozess kritisch reflektieren.

weiterführenden Arbeitsaufträgen. Wir danken an dieser Stelle auch den beiden studentischen Hilfskräften Marie-Christin Haag und Lorena Marie Wolfram für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Projektarbeit.

Die Bearbeitung einer eigenen, vertiefenden Forschungsfrage in (interdisziplinären) Kleingruppen basiert auf dem Prinzip des forschenden Lernens. Studierende erhalten so die Möglichkeit, weiterführende Fragen zu stellen und dabei ihre eigene, fachliche Expertise einzubringen (vgl. Braßler, 2020, S. 120ff.; Klewin & Hinzke, 2021). Der Transfer auf die Planung einer fächerübergreifenden Unterrichtseinheit für die Schule berücksichtigt Lehramtsstudierende als Adressat*innen des Projekts und bereitet auf diese anspruchsvolle, meist in kollegialer Kooperation zu bewältigende Aufgabe der späteren Berufstätigkeit vor (Hempel, 2020).

2.3 Herausforderungen der Entwicklung und Implementierung

Aufgrund der Zielsetzung, die Bausteine des Projekts DIALOG möglichst vielfältig in der Hochschullehre anwenden zu können, sind spezielle Anforderungen an die Bausteine im Allgemeinen sowie an die in ihnen versammelten Beiträge im Besonderen gestellt. Deziert war es die Absicht, die Ergebnisse des Projekts sowohl in Fachdisziplinen als auch in interdisziplinären Lehrkontexten – wie beispielsweise dem Zertifikatsstudiengang „Menschenrechtsbildung“ der RPTU⁵ – in Anwendung bringen zu können. Zudem war bereits in der Konzeption der Bausteine zu berücksichtigen, dass Art und Ausmaß der Nutzung variieren werden, was wiederum das Einlassen auf die interdisziplinäre Dimension des Projekts sowie die Berücksichtigung der Aufgabenstellungen (die durchgehend als Vorschläge zu begreifen sind) berührt. Folglich haben sich die Bausteine einerseits durch ein hohes Maß an Flexibilität auszuzeichnen, ohne hierüber jedoch andererseits an Kohäsion einzubüßen und zu einem bloßen Dossier aus Fachbeiträgen unter dem Schirm eines übergeordneten Themas zu werden.

Die beabsichtigte Integrationsfähigkeit der Bausteine in unterschiedliche Lehrkontexte hat zunächst (und zuvorderst) die Adressat*innen des Lehr-Lern-Angebots in ihren je unterschiedlichem Studienfortschritten und Lernbedürfnissen zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang ist insbesondere der Aspekt der Fachkultur (s.o.) zu berücksichtigen: Je weiter die Studierenden in ihrem Fachstudium fortgeschritten sind, desto stärker sind sie mit den Gepflogenheiten und den Wissensbeständen ihrer Disziplin vertraut. Diese Ausprägung eines fachspezifischen Habitus bietet einerseits Orientierung, kann andererseits aber auch eine unbewusste Grenze darstellen, die einer kritischen Reflexion bedarf, um sie transzendieren zu können (vgl. Huber, 2013, S. 7). Interdisziplinäres Arbeiten kann – bereits über die Dimension des Kennenlernens und Verstehens der Perspektiven anderer Fächer (vgl. Braßler, 2020) – zur Ausprägung einer solchen kritischen Fachlichkeit beitragen.

Neben der etwaigen Herausforderung, die Fachsozialisation der Studierenden zu transzendieren, ist der Versuch unternommen worden, andere, möglicherweise auftretende Schwierigkeiten über die vorgeschlagenen Arbeitsaufträge abzufedern: Wie bereits erwähnt sind die Arbeitsaufträge angelehnt an interdisziplinäre Methoden für die Hochschulbildung von Braßler (2020). Da die Autorin für jeden ihrer Ansätze anwender*innenfreundliche Empfehlungen (mittels eines sechsskaligen Punktesystems) angibt, sowohl dazu, wie weit die Studierenden zur Bewältigung der jeweiligen Aufgabe im Fachstudium fortgeschritten sein sollten, als auch dazu, in welchem Umfang interdisziplinäre Vorerfahrung notwendig ist, ergeben sich für Dozierende hierüber in der Anwendung der Lehr-Lern-Bausteine Möglichkeiten der Steuerung.

Gleiches gilt für einen weiteren Aspekt, der ebenfalls die beabsichtigte Flexibilität in der Anwendung der Bausteine betrifft: Und zwar macht Braßler Vorschläge in ihren

5 Der Zertifikatsstudiengang „Menschenrechtsbildung“ ist an der RPTU ein Zusatzangebot für Studierende in der Lehramtsausbildung: Parallel zum Fachstudium werden Seminare aus verschiedenen Disziplinen besucht, in denen die Dozierenden menschenrechtsbildnerische Bezüge herstellen. Gerahmt sind die (auf insgesamt zwei Semester angelegten) Seminarbesuche von einer digitalen Selbstlernphase zu Beginn sowie einer Projektarbeit zum Abschluss, bei der die Studierenden zu einem selbstgewählten Thema das Erlernte bildungspraktisch umsetzen (z.B. Erarbeitung einer Unterrichtseinheit, eines Workshops o.Ä.).

Aufgabenstellungen, wie von den Methoden nicht nur in interdisziplinären, sondern auch in monodisziplinären Lehrkonstellationen Gebrauch gemacht werden kann. Eine solche Flexibilisierung findet gleichfalls Niederschlag in den disziplinären Beiträgen innerhalb der Bausteine selbst. Diese sind so angelegt, dass sowohl ein Einsatz im Fachstudium möglich ist als auch dezidiert interdisziplinäre Anwendungskontexte mitbedacht sind. Nicht zuletzt können die Dozierenden dies über den Grad der Anwendung der Bausteine regulieren: Zwar stehen die einzelnen Beiträge durchaus in einem komplementären Verhältnis zueinander – was auch recht umfangreich durch Querverweise zwischen ihnen aufgezeigt wird –, doch besteht davon unbenommen ebenso die Möglichkeit, einzelne Beiträge gezielt für sehr spezifische, klar umgrenzte Lehrkontexte einzusetzen. So ist zugleich die Voraussetzung dafür geschaffen, dass der in den Problemaufrissen der Bausteine doch recht weite Horizont der behandelten Themen und die aus ihm entstehenden Klärungs- und Diskussionsbedarfe (s.o.) bei den Studierenden nicht zu Überforderung führen.

Aus den bis hierhin geschilderten Hinweisen zur Nutzung der Bausteine ist bereits klar ersichtlich, dass ihre Anwendung nicht auf Linearität ausgelegt ist; sie legen kein *peu à peu* abzuspulendes Programm dar, sondern sind vielmehr als eine Art Hypertext zu verstehen, der Neues und Unvorhergesehenes aus bereits gezogenen wie auch aus noch nicht identifizierten Verknüpfungen schöpft. Die behandelten Themen sollen in ihrer Komplexität erkennbar und die spezifischen Zugänge der beteiligten Disziplinen deutlich werden. Hierüber stellt sich bei den Studierenden idealerweise ein vernetztes Denken ein, das sich durch Sensibilität für die Vielfalt der Perspektiven auf wissenschaftliche Probleme und Fragestellungen auszeichnet (vgl. Klafki, 2007, S. 61–65). Das impliziert, dass das zugrunde gelegte Bildungsverständnis als ein offener Prozess begriffen wird, der seine zukünftige, noch nicht ausgemachte Gestalt maßgeblich durch die multiperspektivische Bearbeitung des jeweiligen Themas innerhalb der Bausteine gewinnt. Folglich ist das zu Lernende nicht fixierte Positivität, sondern gewinnen – je unterschiedliches – Gepräge im „dialogischen Verhältnis“ (Benner, 1982, S. 955) zwischen Lehrenden, Lernenden und Gegenstand; insofern ist den DIALOG-Bausteinen, mit dem Erziehungswissenschaftler Dietrich Benner gesprochen, ein nicht-affirmativer Charakter zu diagnostizieren. Gemeint ist damit, dass ein Bildungsprozess angestoßen wird, der sich zu seinen eigenen Voraussetzungen kritisch zu verhalten vermag – und gerade hierüber die skizzierte Offenheit erlangt.

Eine weitere Herausforderung schließlich, die es hinsichtlich der Anwendung der Bausteine zu beachten gilt, ist ihre menschenrechtsbildende Durchdringung. Soweit sich bei der Nutzung auf dieses normative Orientierungsangebot eingelassen wird, sind seine Voraussetzungen reflexiv einzuholen – insbesondere hinsichtlich des zugrundeliegenden Verständnisses der Menschenrechte: Die Menschenrechte werden im Projekt DIALOG nicht als starre Entitäten begriffen (s.o.). Anstatt sie etwa rechtspositivistisch verkürzt als feststehenden Rechte- und Normenkatalog zu verstehen, der dann „vorbehaltlose Akzeptanz“ verlangte, werden vielmehr „ihre Kritik und konstruktive Infragestellung“ (Heldt, 2018, S. 48) – also ihre beständige Weiterentwicklung – als konstitutiv für die Menschenrechte angesehen. Damit ist nicht die Universalität der Menschenrechte – als eines ihrer drei Grundprinzipien neben der Unveräußerlichkeit und Unteilbarkeit (s.o.) – infrage gestellt. Im Gegenteil, es ist so, dass sich für die Universalität der Menschenrechte nur dann sinnvoll eingesetzt werden kann, wenn Geschichte und kultureller Kontext beständig mitberücksichtigt werden.

Diese kontextuelle Sensibilität minimiert das Risiko, die Menschenrechte zum bloß formelhaften Mantra verkümmern zu lassen, aus dem – weitgehend sinnentleert – alles kritische Potenzial entwichen ist. Zu beachten ist nun hinsichtlich möglicher Anwendungskontexte, dass dieses Verständnis der Menschenrechte, abgeleitet aus einer historischen Perspektive, durchaus voraussetzungsreich in seinen Grundannahmen ist. Im

Einlassen auf ihre normative Durchdringung besteht allerdings die Möglichkeit, eben-diese Auffassung der Menschenrechte (wider formelhafte Beschwörungen) zu einem anvisierten Ergebnis in der Nutzung der Bausteine zu machen.

Neben Fragen der Fachsozialisation und eines nicht-deklarativen Verständnisses der Menschenrechte ist in der Anwendung der Bausteine noch die ganz praktische Herausforderung ihrer fehlenden curricularen Einbindung zu nennen. Die fortgesetzt eindeutige Dominanz des Fachprinzips an der Hochschule macht es wahrscheinlich, dass das von DIALOG bereitgestellte Material in den Disziplinen eher als ein komplementäres Angebot für recht spezifische Lehrkontexte genutzt wird. Deziert fächerübergreifend angelegte Lehrkontexte – wie etwa der Zertifikatsstudiengang „Menschenrechtsbildung“ an der RPTU (s.o.) – sind demgegenüber deutlich seltener anzutreffen, dürften jedoch für die Bausteine zu einem bevorzugten Anwendungsbereich werden.

3 Die Umsetzung des Konzepts am Beispiel eines Bausteins

Das hochschuldidaktische Konzept war die Grundlage zur Entwicklung mehrerer Bausteine im Rahmen des DIALOG-Projekts, die auf einer digitalen Lernplattform gesammelt und zum an die jeweiligen Bedingungen und Bedarfe der verschiedenen Fachbereiche angepassten Einsatz in der Lehre zur Verfügung gestellt wurden. Im Folgenden stellen wir zur besseren Nachvollziehbarkeit einen dieser Bausteine mit dem Titel „Brot aus Luft“ vor, der sich mit dem schon klassischen interdisziplinären Thema des Haber-Bosch-Verfahrens zur Ammoniaksynthese auseinandersetzt (Sommer, 1995).

3.1 Der Anlass: Ein Ammoniakreaktor auf dem Campus

Beim Gang über den Campus Kaiserslautern der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität (RPTU) fällt aufmerksamen Beobachter*innen eine Apparatur am Wegesrand auf, die sich mittels einer kleinen Tafel als 80 Tonnen schwerer und zwölf Meter langer Ammoniakreaktor (genauer: dessen innerer Kern) ausweist (siehe Abbildung 2). Neben einigen anderen Angaben findet sich auch die Reaktionsgleichung zur Herstellung (Synthese) von Ammoniak aus Stickstoff und Wasserstoff.⁶ Die Auseinandersetzung mit der Geschichte des nach ihren beiden Erfindern Fritz Haber und Carl Bosch benannten Verfahrens erwies sich aus mindestens zwei Gründen als geeigneter Gegenstand für das DIALOG-Projekt.

6 Ammoniak entsteht aus der Kombination von Stickstoff und Wasserstoff im Verhältnis von 1:3. Die Reaktion erfordert hohen Druck, hohe Temperaturen und einen Katalysator (Eisen), der die Reaktion beschleunigt, selbst aber unverändert erhalten bleibt (Ertl, 2015). Der erste, dem diese Reaktion gelang, war der deutsche Chemiker Fritz Haber in seinem Labor in Karlsruhe, der das Verfahren im Jahr 1908 als Patent anmeldete. Mit Hilfe der BASF, insbesondere in Person ihres späteren Vorstandsvorsitzenden Carl Bosch, gelang nur wenige Jahre später die Nutzbarmachung für die industrielle Produktion mittels neuartiger technischer Apparaturen, die den hohen Anforderungen des Prozesses standhalten konnten (ausführlich Johnson, 2022). Das „Haber-Bosch-Verfahren“ dominiert bis heute die weltweite Ammoniakproduktion.



Abbildung 2: Der Ammoniakreaktor in Kaiserslautern (Fotos: Lorena Marie Wolf-ramm)

Erstens war die Entwicklung des Haber-Bosch-Verfahrens Ergebnis der interdisziplinären Zusammenführung unterschiedlicher, insbesondere chemischer und technischer, Wissensbestände: „Progress on ammonia synthesis was repeatedly dependent on bringing together – with uncertain consequences – previously unconnected pieces of information from different fields“ (Johnson, 2022, S. xii). Auch seine heutige Betrachtung sollte interdisziplinär, etwa unter Berücksichtigung historischer und ethischer Aspekte, erfolgen. Zweitens ist das Haber-Bosch-Verfahren ein Paradebeispiel für die Ambivalenz naturwissenschaftlich-technischer Innovationen, deren Beurteilung normative Kriterien (hier in Orientierung an den Menschenrechten) voraussetzt. Es löste einerseits die am Beginn des 20. Jahrhunderts virulente „Stickstofffrage“, die für das Überleben einer wachsenden Weltbevölkerung entscheidend war: Mittels synthetischer Herstellung von Ammoniak als Düngemittel gelang (und gelingt) eine massive Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktion (Fischer & Kühn, 2019). Andererseits dient Ammoniak zur Herstellung von Sprengstoff und sicherte etwa dem Deutschen Reich die ausreichende Versorgung während des Ersten Weltkrieges⁷, nachdem ein Import natürlicher Ressourcen zur Sprengstoffproduktion durch die britische Seeblockade nicht mehr möglich war (Fehr, 2015). In der Gegenwart beschäftigt die „Neue Stickstofffrage“, die auf das Problem vielfältiger Umweltschäden durch die massive Ausweitung der Stickstoffproduktion und ihrer insbesondere landwirtschaftlichen Nutzung bezogen ist (Soentgen, 2014).

3.2 Der Baustein: Das Haber-Bosch-Verfahren – Segen oder Fluch?

Die Beschreibung des Bausteins (s. Abb. 3) folgt der Verfahrenslogik, wie sie im didaktisch-methodischen Rahmen (s.o.) angelegt ist.

7 Mit dem Namen Fritz Haber ist auch der Einsatz von Giftgas als Massenvernichtungswaffe im Ersten Weltkrieg verbunden. Der Chemiker war unmittelbar an der Kriegsfrente involviert. Zudem entwickelten ehemalige Mitarbeiter*innen von Haber das Schädlingsbekämpfungsmittel „Zyklon“, das in weiterentwickelter Variante später von den Nationalsozialist*innen zum Massenmord genutzt wurde.

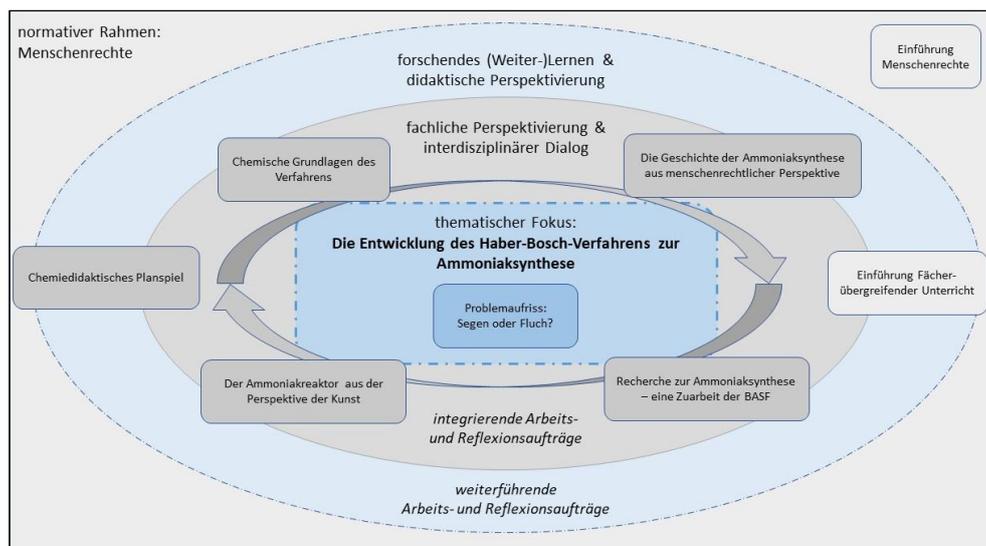


Abbildung 3: Übersicht des Bausteins zum Haber-Bosch-Verfahren (eigene Darstellung)

Erste Phase: Der Problemaufriss zum Haber-Bosch-Verfahren kontrastiert unter dem Titel „Segen oder Fluch?“ die oben schon angesprochene Leistung des Verfahrens der Ammoniaksynthese für die Sicherung der Lebensmittelproduktion, seine Nutzung zur Herstellung von Sprengstoff, insbesondere zur Zeit des Ersten Weltkrieges, sowie die Umweltschäden, die mit der massenhaften Verwendung von Stickstoffdünger einhergehen (Soentgen, 2014). Das Haber-Bosch-Verfahren sei – so Ertl und Soentgen (2015, S. 14f.) – ein Beispiel dafür, „dass wir durch chemische und technische Innovationen Grenzen aufheben können [...] und] dass wir uns selbst Grenzen setzen müssen, wenn wir die natürlichen Grenzen verschoben haben.“ Die Auseinandersetzung mit dem Problemaufriss orientiert sich an den folgenden Lernzielen: Die Studierenden

- erkennen den interdisziplinären Charakter einer Auseinandersetzung mit dem „Ammoniakreaktor“,
- stellen eigene persönliche und fachliche (Erkenntnis-)Interessen in Bezug auf diese Auseinandersetzung verständlich dar und
- reflektieren Sichtweisen auf eigene und fremde Disziplinen.

Methodisch schlagen wir zum Einstieg in das Thema und zur Umsetzung der genannten Lernziele eine abgewandelte Form der Lehr-Lern-Methode „Lieblingstheorien“ (Braßler, 2020, S. 66f.) vor, die interdisziplinäre Kommunikation herausfordert: Die Student*innen sollen zunächst spontan einen Untertitel für die Informationstafel zum Ammoniakreaktor (s. Abb. 2) formulieren und darauf aufbauend eine in der je eigenen Disziplin verortete Forschungsidee skizzieren und ihren Kommiliton*innen erklären.⁸ Im Idealfall entsteht hier schon ein interdisziplinärer Dialog, der Interesse weckt und/oder Irritationen auslöst. In einer zweiten Aufgabe werden – schon vorbereitend auf die zweite Phase – Selbst- und Fremdbilder der an diesem Baustein beteiligten Disziplinen (Chemie, Theologie und Kunstwissenschaft) expliziert und reflektiert.

Zweite Phase: Ausgehend von einer ersten Auseinandersetzung mit dem vom Projektteam verfassten Problemaufriss stehen in der zweiten Phase fachliche Beiträge bereit, die – je nach konkretem Anwendungskontext – in unterschiedlicher Weise zum Einsatz

⁸ Das Projektteam hat für alle Phasen Arbeitsaufträge entwickelt, die als Vorschläge und Anregungen zu verstehen sind. Es ist erwünscht und sinnvoll, diese je nach Kontext des Einsatzes in der Lehre auch abzuändern, anzupassen oder auch eigene zu formulieren.

gebracht werden können. Im Baustein zum Haber-Bosch-Verfahren konnten die folgenden fachlichen Beiträge erfolgreich angefragt, gestaltet und zur Verfügung gestellt werden:

- 1) eine kommentierte Bildschirmpräsentation zu den chemischen Grundlagen des Haber-Bosch-Verfahrens,
- 2) ein auf Video aufgezeichnetes Interview zur Problematik der Ammoniaksynthese aus menschenrechtlicher Perspektive,
- 3) ein Text, der aus kunstwissenschaftlicher Perspektive in die Auseinandersetzung mit dem Ammoniakreaktor als Denkmal vor Ort einführt,
- 4) ergänzt durch ein Dokument der BASF, das aus der Perspektive des beteiligten Unternehmens in die Geschichte der Ammoniaksynthese einführt.

Mithilfe dieser exemplarischen, fachlichen Beiträge sollen die Studierenden

- die Perspektive anderer fachlicher Disziplinen kennenlernen und, bezogen auf den Gegenstand des Haber-Bosch-Verfahrens, verstehen,
- die Perspektiven mehrerer fachlicher Disziplinen problemorientiert zusammenführen und
- Potenzial und Grenzen einer solchen interdisziplinären Zusammenführung reflektieren.

Für die Bearbeitung der fachlichen Beiträge greifen wir die von Braßler (2020, S. 70) stammende Idee auf, eine fachliche Disziplin als menschliche Figur darzustellen – und aus den Körperteilen Fragen an die eigene oder fremde Disziplin abzuleiten. Mögliche Fragen sind dabei: Womit beschäftigt sich die Disziplin in Bezug auf das gemeinsame Themengebiet (Kopf)? Was bedeutet dieser Disziplin das Thema, was scheint ihr wichtig (Herz)? Und wohin entwickelt sich die Forschung der Disziplin zu diesem Themenbereich (Fuß)? Für die Zusammenführung schlagen wir in den Arbeitsaufträgen zum Baustein ein fiktives Szenario vor, das die 2023 erfolgte Neugründung der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU) zum Ausgangspunkt nimmt.

Fiktives Szenario: Mit einem Call for Papers sucht die neu gegründete RPTU nach Beiträgen von Studierenden, die sich anhand historischer Artefakte mit technischen Entwicklungen der Vergangenheit und ihrer Wirkung auseinandersetzen und auf dieser Basis über das Selbstverständnis und den Auftrag von Wissenschaft an der RPTU nachdenken.

Aufgabe: Verfassen Sie in (möglichst) interdisziplinären Teams einen solchen Beitrag, der auf einer Auseinandersetzung mit dem „Ammoniakreaktor“ auf dem Campus Kaiserslautern basiert. Gehen Sie wie folgt vor:

- 1) Überlegen Sie zunächst individuell, was Sie aus Ihrer fachlichen Perspektive beitragen können. Halten Sie Ihre Ergebnisse stichpunktartig fest.
- 2) Diskutieren Sie Ihre Ideen und Ansätze in (möglichst) interdisziplinären Kleingruppen. Suchen Sie nach Gemeinsamkeiten, Unterschieden, Anknüpfungspunkten. Verfassen Sie schließlich gemeinsam den Beitrag.
- 3) Präsentieren Sie Ihren Beitrag im Kurs.

Dritte Phase: Im Anschluss an die Auseinandersetzung mit den verschiedenen fachlichen Beiträgen zum Thema soll – wie im Abschnitt 2.2 dargestellt – die Auseinandersetzung selbstständig vertieft und dabei auch auf den Kontext der Schule übertragen werden. Im Baustein wird dieses Anliegen erneut über ein fiktives Szenario eingeleitet, das von den Studierenden einen Beitrag im Rahmen einer Projektwoche zur Menschenrechtsbildung fordert, der das Haber-Bosch-Verfahren zum Gegenstand hat und fächerübergreifend angelegt ist.

Fiktives Szenario: An Ihrer Schule findet eine Projektwoche zur Menschenrechtsbildung statt. Sie sind aufgefordert, einen Beitrag zu leisten, indem Sie eine Doppelstunde oder einen ganzen Projekttag zum Themenbereich in einer Klassenstufe Ihrer Wahl gestalten.

Aufgabe: Skizzieren Sie auf Basis Ihrer Auseinandersetzung mit dem Baustein „Brot aus Luft“ und/oder den Ergebnissen Ihrer eigenen Erkundungen eine Unterrichtsidee, die

- a) thematisch an eine Auseinandersetzung mit dem Haber-Bosch-Verfahren zur Ammoniaksynthese anschließt,
- b) den Diskurs um Menschenrechte aufgreift und sich in den übergeordneten Rahmen einer Menschenrechtsbildung einordnen lässt und
- c) fächerübergreifend angelegt ist.

Wie in Abbildung 3 ersichtlich ist, stehen den Studierenden neben dem Problemaufriss und den fachlichen Beiträgen zum Thema eine Einführung in die Menschenrechte bzw. in die schulische Querschnittsaufgabe der Menschenrechtsbildung sowie eine Einführung zum fächerübergreifenden Unterricht in der Schule zur Verfügung. Diese können insbesondere für diese letzte didaktische und schulbezogene Gestaltungsaufgabe auf Grundlage der eigenen interdisziplinären Erkundungen im und mit dem Baustein genutzt werden.

3.3 (Erste) Erfahrungen: Praktische Anwendungen des Bausteins

Die innerhalb des DIALOG-Projektes erarbeiteten Lehr-Lern-Bausteine sollen eine kritische Auseinandersetzung zu verschiedenen Themen(-gebieten) initiieren, die auf ganz unterschiedliche Weise erfolgen kann. Bewusst sind zu allen Beiträgen, wie oben bereits beschrieben, jeweils Aufgaben ausformuliert, welche zur Anregung oder als Impulse gegenseitiger Bezugnahmen dienen sollen. Gerade durch die Anwendung des Bausteins zum Haber-Bosch-Verfahren im Rahmen mehrerer Seminare während des Wintersemesters 2022/23 und des Sommersemesters 2023 wurde deutlich, dass die gesammelten Beiträge nicht nur als Materialsammlung dienen und zukünftig dienen werden, da sich Studierende am Weiterentwicklungsprozess des Angebots aktiv beteiligt haben. Interessante Impulse aus studentischer Perspektive wurden in kritischer Reflexion auf der digitalen Lernplattform integriert, Arbeitsaufträge zielführender ausformuliert und die Darstellung insgesamt strukturierter und übersichtlicher gestaltet.

Innerhalb des Seminars „Methoden und Medien im Religionsunterricht“ (Wolfgang Urbany) bspw. wurden den Studierenden explizit – mit dem Ansatz des interdisziplinären Arbeitens – Aufgaben gestellt, welche sich sowohl an Braßler anlehnen als auch auf die Fachdisziplin katholische Theologie bezogen waren, um sich in menschenrechtlicher Perspektive mit der Ambivalenz des Haber-Bosch-Verfahrens als exemplarische (natur-)wissenschaftlich-technische Innovation auseinanderzusetzen. Die bereits oben beschriebenen Herausforderungen wurden in diesem Zusammenhang dahingehend greifbar, dass Studierende in sehr niedrigen Fachsemestern teilweise Mühe hatten, auf fachwissenschaftlicher Grundlage argumentativ stichhaltige Aussagen zu tätigen. Somit fehlte bei manchen jene Art der Orientierung, die eine Sozialisation innerhalb der eigenen Fachkultur im Laufe des Studiums bietet. Jedoch wurde nach dem Einüben des Miteinbeziehens interdisziplinärer Aspekte in der exemplarischen Auseinandersetzung mit der Ambivalenz des Haber-Bosch-Verfahrens auf zuvor innerhalb des Seminars diskutierte Lerninhalte verwiesen und diese dahingehend nochmals reflektiert, inwiefern Interdisziplinarität in den dort zugrundeliegenden didaktischen Konzeptionen miteinbezogen wurde. In der Folge lag der Fokus des Seminars u.a. darauf, bereits zu Beginn des jeweiligen Studiums den Studierenden die Komplexität eines Themas zu veranschaulichen, um für die sich daraus ergebenden Perspektivenvielfalt zu sensibilisieren und dies für andere Lerninhalte mitzunehmen.

Als eine weitere praktische Umsetzungsmöglichkeit und Anwendung des ersten Bausteins kann eine Lehrveranstaltung im Fachbereich Chemiedidaktik am Campus Kaiserslautern, welche unter der Leitung von Martin Schönbeck durchgeführt wurde, genannt werden. Diese thematisierte explizit den Ammoniakreaktor auf dem Gelände des Campus in Kaiserslautern und machte diesen zu einem interdisziplinären Lerngegenstand. Ein Semester lang haben sich Studierende innerhalb eines umfangreich aufbereiteten Planspiels in unterschiedlichen Rollen verschiedener Interessengruppen mit dem Ammoniakreaktor, welcher sich auf dem Campusgelände befindet, auseinandergesetzt. Zu den eingenommenen Rollen gehörten etwa eine studentische Initiative (die für den Abbau des Ammoniakreaktor plädiert), Vertreter*innen des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik sowie der DGVN (Deutsche Gesellschaft für die Vereinten Nationen). Während einer Abschlussdiskussion wurde dann von den Studierenden in ihren verschiedenen Rollen lebhaft debattiert, ob das Objekt auf dem Campusgelände verbleiben darf oder entsorgt werden sollte. Von Seiten der Studierenden wurden zur Vorbereitung auf diese Diskussion mehrere auf der digitalen Lernplattform bereitgestellte Beiträge verwendet, um stichhaltige Argumente zu sammeln oder, von diesen ausgehend, in eine tiefergehende Recherche einzusteigen. Aufbereitete Materialien der Studierenden des Seminars (u.a. auch die studentischen Präsentationen für die Abschlussdiskussion), wurden als Anschauungsmaterial, wie mit dem Baustein gearbeitet werden kann, in diesen eingepflegt oder wurden auf der Lernplattform bereitgestellt. Da während des laufenden Semesters und der Abschlussdiskussion mehrere Dozierende involviert waren, konnte die interdisziplinäre Auseinandersetzung dahingehend analysiert und reflektiert werden, dass mit einigen Anpassungen und Neuerungen das Planspiel im Sommersemester 2023 von Martin Schönbeck wiederholt wurde. Eine wesentliche Veränderung bestand darin, dass die Durchführung nicht allein mit Studierenden der Chemiedidaktik, sondern gemeinsam mit Schüler*innen eines Gymnasiums (Jahrgangsstufe 10) durchgeführt wurde. Während dieser zweiten Bearbeitung des selbst gewählten interdisziplinären Lerngegenstandes wurden die Studierenden zugleich Lernende und Lehrende, da diese sich sowohl vertiefend mit dem zu vermittelnden Inhalt beschäftigt als auch die Rolle von anleitenden Lehrpersonen eingenommen haben, um adäquat didaktisch zu reduzieren. So wirkte das DIALOG-Projekt in diesem Zusammenhang auch in die spätere berufliche Sphäre seiner Adressat*innen hinein und konnte seine Ansätze und Ziele dort ebenfalls erproben.

4 Fazit und Ausblick

Die Entwicklung und Erprobung der Lehr-Lern-Bausteine des DIALOG-Projekts verfolgt das grundsätzliche Anliegen, Lehramtsstudierende unterschiedlicher Fächer in die interdisziplinäre und menschenrechtsbasierte Auseinandersetzung mit komplexen Themen unserer Vergangenheit und Gegenwart zu verwickeln. Entlang der Rückmeldungen aus den ersten, hier genannten und weiteren Anwendungskontexten überarbeitet das Projektteam kontinuierlich das Angebot von DIALOG. Geplant ist, dass die Bausteine über ihre Anwendung weiterwachsen, indem Dozierende der RPTU über die Nutzung des Angebots Anregungen für zusätzliche Beiträge zu den Bausteinen gewinnen. So schließe sich auch in dieser Hinsicht – gewissermaßen performativ – der Prozesscharakter der ausgewählten Themen (der insbesondere bedingt ist durch ihren unmittelbaren Gegenwartsbezug) in der Form der Bausteine nieder.

Ein Hindernis besteht darin, dass potenziell relevante Disziplinen an den Standorten der RPTU nicht verfügbar oder so ausgerichtet sind, dass sie keinen Beitrag zu einem bestimmten Thema leisten können oder wollen. So war es uns zum Beispiel nicht gelungen, einen genuin geschichtswissenschaftlichen Beitrag für den Baustein zum Haber-Bosch-Verfahren zu gewinnen. Eine Perspektive wäre hier die Öffnung des Projekts über die Grenzen der eigenen Universität hinaus. So selbstverständlich die interdisziplinäre

und interuniversitäre Zusammenarbeit im Bereich der Forschung inzwischen ist, so randständig zeigt sie sich noch im Bereich der Lehre – viele elaborierte Ausnahmen natürlich ausgenommen (etwa Krengel, 2021). Gerade für die Lehrer*innenbildung böte sich damit aber die Chance, dialogisch Horizonte zu erweitern und Kompetenzen zu entwickeln, die auch für Schule und Unterricht zunehmend von Belang sind.

Literatur und Internetquellen

- Bahr, M. (2018). Das „Landauer Manifest zur Menschenrechtsbildung“. Profil einer Initiative an der Universität Koblenz-Landau. In M. Bahr, B. Reichmann & C. Schowalter (Hrsg.), *Menschenrechtsbildung. Handreichung für Schule und Unterricht* (S. 42–55). Patmos.
- Benedek, W. (Hrsg.). (2017). *Menschenrechte verstehen. Handbuch zur Menschenrechtsbildung*. Berliner Wissenschaftsverlag.
- Benner, D. (1982). Bruchstücke zu einer nicht-affirmativen Theorie pädagogischen Handelns. *Zeitschrift für Pädagogik*, 28 (6), 951–967.
- Braßler, M. (2020). *Praxishandbuch Interdisziplinäres Lehren und Lernen. 50 Methoden für die Hochschullehre*. Beltz.
- Clavel, T., Mendez, D., Schmid, J., Kolossa, S. & Matzke, L. (2015). Das interdisziplinäre Forschungsseminar. Erkenntnisse aus dem Pilotprojekt INDISNET. *Neues Handbuch Hochschullehre*, (72), 83–94.
- Diner, D. (Hrsg.). (1988). *Zivilisationsbruch. Denken nach Auschwitz*. Fischer.
- Ertl, G. (2015). Der mühsame Weg zum Haber-Bosch-Prozess und dessen Mechanismus. In G. Ertl & J. Soentgen (Hrsg.), *N. Stickstoff – ein Element schreibt Weltgeschichte* (S. 161–168). Oekom. <https://doi.org/10.14512/9783865819499>
- Ertl, G. & Soentgen, J. (2015). Einleitung. In G. Ertl & J. Soentgen (Hrsg.), *N. Stickstoff – ein Element schreibt Weltgeschichte* (S. 11–17). Oekom. <https://doi.org/10.14512/9783865819499>
- Fehr, S. (2015). Stickstoff als Schlüsselressource im Ersten Weltkrieg. In G. Ertl & J. Soentgen (Hrsg.), *N. Stickstoff – ein Element schreibt Weltgeschichte* (S. 179–190). Oekom. <https://doi.org/10.14512/9783865819499>
- Fischer, P.J. & Kühn, F.E. (2019). „Brot aus Luft“ und andere chemische Beiträge zur Welternährung. *Chemie in unserer Zeit*, 53 (2), 112–124. <https://doi.org/10.1002/ciuz.201800848>
- Heldt, I. (2018). *Die subjektive Dimension von Menschenrechten. Zu den Implikationen von Alltagsvorstellungen für die politische Bildung*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19432-1>
- Hempel, C. (2020). *Die gemeinsame Planung fächerübergreifenden Unterrichts. Fallanalysen zur unterrichtsbezogenen Zusammenarbeit von Lehrerinnen und Lehrern*. Klinkhardt.
- Hericks, U. & Meister, N. (2020). Das Fach im Lehramtsstudium: theoretische und konzeptionelle Perspektiven. In N. Meister, U. Hericks, R. Kreyer & R. Laging (Hrsg.), *Zur Sache. Die Rolle des Faches in der universitären Lehrerbildung. Das Fach im Diskurs zwischen Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft* (S. 3–17). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-29194-5_1
- Holten, K. & Krause, E. (2019). InForM PLUS vor der Praxisphase. Zwischenbericht eines interdisziplinären Elements in der Lehramtsausbildung an der Universität Siegen. In M. Degeling, N. Franken, S. Freund, S. Greiten, D. Neuhaus & J. Schellenbach-Zell (Hrsg.), *Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung. Bildungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven* (S. 259–273). Klinkhardt.
- Huber, L. (2013). Lehre und Lernen in den Disziplinen. Anerkennung und Transzendierung von Fachkulturen. *HDS.Journal*, (1), 5–21.

- Johnson, B. (2022). *Making Ammonia. Fritz Haber, Walther Nernst, and the Nature of Scientific Discovery*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-85532-1>
- Klafki, W. (2007). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik* (6. Aufl.). Beltz.
- Klewin, G. & Hinzke, J.-H. (2021). Was ist forschendes Lernen? Ein Überblick über Modelle auf drei Ebenen. *Lernende Schule* 95, 4–5.
- Krengel, F. (2021). „Glocal Education“ through Virtual Exchange? Training Pre-Service EFL Teachers to Connect their Local Classrooms to the World and Back. *Global Education Review*, 8 (2–3), 138–153.
- Lattuca, L., Knight, D. & Bergom, I. (2013). Developing a Measure of Interdisciplinary Competence. *International Journal of Engineering Education*, 29 (3), 726–739.
- Lerch, S. (2017). *Interdisziplinäre Kompetenzen. Eine Einführung*. Waxmann. <https://doi.org/10.36198/9783838548357>
- Reh, S. & Caruso, M. (2020). Entfachlichung? Transformationen der Fachlichkeit schulischen Wissens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 66 (5), 611–625.
- Schneuwly, B. (2018). Schulfächer: Vermittlungsinstanzen von Bildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 21, 279–298. <https://doi.org/10.1007/s11618-018-0808-0>
- Schwarzkopf, T. & Kempfer, K. (2016). Gott würfelt nicht! Ein interdisziplinäres Seminar zur Differenzkompetenz für Lehramtsstudierende der Mathematik und katholischen Theologie. *Neues Handbuch Hochschullehre*, (77), 21–37.
- Soentgen, J. (2014). Vom „Weizenproblem“ zur „Neuen Stickstofffrage“. 100 Jahre industrielle Ammoniak-Synthese. *Chemie in unserer Zeit*, 48 (1), 72–75. <https://doi.org/10.1002/ciuz.201380004>
- Sommer, B. (1995). Eine „segensreiche“ Entdeckung und ihre Folgen. Probleme der großtechnischen Produktion am Beispiel des Stickstoffdüngers. *DDS – Die Deutsche Schule* (3. Beiheft) (S. 161–165). Beltz Juventa.
- Wiesenhütter, L. & Haberer, M. (2015). Kaiserslauterer Open Online Course (KLOOC). Erprobung eines offenen Online-Kurses zum Thema „Nachhaltigkeit“ als disziplinübergreifendes Hochschulformat. In S. Schirlitz & N. Nistor (Hrsg.), *Digitale Medien und Interdisziplinarität* (S. 124–131). Waxmann.
- Wissenschaftsrat. (2020). *Wissenschaft im Spannungsfeld von Disziplinarität und Interdisziplinarität*. Positionspapier (Drs. 8694–20). <https://www.wissenschaftsrat.de/download/2020/8694-20.pdf>

Beitragsinformationen

Zitationshinweis:

Hempel, C., Theophil, M., Urbany, W., Bahr, M. & Heldt, I. (2024). Technik, Gesellschaft, Menschenrechte. Zur Konzeption interdisziplinärer Lehr-Lern-Bausteine für die Lehrer*innenbildung. *HLZ – Herausforderung Lehrer*innenbildung*, 7 (1), 188–203. <https://doi.org/10.11576/hlz-6600>

Eingereicht: 06.07.2023 / Angenommen: 11.03.2024 / Online verfügbar: 08.05.2024

ISSN: 2625–0675



Dieses Werk ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 (Weitergabe unter gleichen Bedingungen). Diese Lizenz gilt nur für das Originalmaterial. Alle gekennzeichneten Fremdinhalte (z.B. Abbildungen, Fotos, Tabellen, Zitate etc.) sind von der CC-Lizenz ausgenommen. Für deren Wiederverwendung ist es ggf. erforderlich, weitere Nutzungsgenehmigungen beim jeweiligen Rechteinhaber einzuholen. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de/legalcode>

English Information

Title: Technology, Society, Human Rights. On the Conception of Interdisciplinary Modules for Teacher Education

Abstract: In the DIALOG project, modules for teacher training have been developed that are thematically related to technical transformation processes. The didactic framework for the development of these modules is based on the concepts of interdisciplinarity and human rights education. Technical transformations are thus viewed from multiple perspectives, and they become topics of teacher training in their ambivalence. Moreover, there is a focus on establishing a transfer to interdisciplinary learning in schools, drawing upon the students' own learning experiences. This article presents the didactic framework of the DIALOG project and illustrates its methodical and didactic implementation through the example of a module on the Haber-Bosch process.

Keywords: didactics of higher education; interdisciplinarity; transformation; human rights; interdisciplinary teaching