



Menschliches Verhalten und Bildung für nachhaltige Entwicklung – Ein Versuch der didaktischen Reduktion

SUSAN HANISCH, DAAN PEER SCHNEIDER

Zusammenfassung

Menschliches Verhalten spielt eine zentrale Rolle in Problemen nachhaltiger Entwicklung und deren Lösungen. Gleichzeitig wird in der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zunehmend die Förderung von Handlungskompetenz in den Mittelpunkt gestellt. Somit kommt dem Thema des menschlichen Verhaltens eine bedeutende Rolle in der BNE zu. Wie aber können Lehrkräfte befähigt werden, menschliches Verhalten in ihrem Unterricht zu thematisieren? In diesem Beitrag stellen wir eine Fallstudie vor, die sich mit der Weiterentwicklung des Moduls „Menschliches Verhalten und nachhaltige Entwicklung“ in der Lehramtsausbildung beschäftigt. Dabei stehen Maßnahmen der didaktischen Reduktion für Anregungen von Tiefenlernprozessen im Fokus. Die Ergebnisse zeigen, dass diese Maßnahmen es Teilnehmenden ermöglichten, ein breites Orientierungswissen über verhaltenswissenschaftliche Konzepte zu erlangen. Gleichzeitig wurde eine tiefere Verarbeitung der Lerngegenstände angeregt. Auch konnten die Lehrenden die individuellen Lernprozesse der Teilnehmenden gezielter begleiten. Insgesamt unterstreichen diese Erfahrungen das Potenzial für menschliches Verhalten als Unterrichtsgegenstand in der BNE.

Schlüsselwörter: Bildung für nachhaltige Entwicklung; Lehrkräftebildung; didaktische Reduktion; Verhaltensforschung

Human behavior and education for sustainable development: An attempt at didactic reduction

Abstract (engl.)

Human behavior plays a central role in issues of sustainable development and their solutions. At the same time, education for sustainable development (ESD) is increasingly focusing on promoting action competence. The topic of human behavior therefore plays a central role in ESD. How can teachers be empowered to address human behavior in their classrooms? In this article we present a case study on the redesign of the teacher training module “Human Behavior and Sustainable Development”. The focus is on measures for didactic reduction and for stimulating deep learning processes. The results show that these measures allowed participants to gain broad knowledge of behavioral science concepts while fostering deep processing of these concepts. The lecturers were also able to support participants’ individual learning processes in a more targeted manner. Overall, these experiences underline the potential of teaching human behavior as an interdisciplinary theme in ESD.

Keywords (engl.): Education for sustainable development; Teacher training; didactic reduction; behavioral science

1 Einleitung

In der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) wird die Förderung von Handlungskompetenz zunehmend in den Mittelpunkt gestellt (Sass et al., 2020). Dies kann auf die in der Forschung beobachtbaren Lücken zwischen Wissen und Handeln bzw. zwischen Werten und Handeln (Knutti, 2019; Renz & Böhm, 2020) zurückgeführt werden. Diese besagen, dass das Wissen um Nachhaltigkeitsprobleme sowie positive Einstellungen oder Werte allein nicht ausreichen, um wertorientierte Verhaltensänderungen anzustoßen. Viele weitere Faktoren haben einen Einfluss auf menschliches Verhalten (Kahneman, 2011; Thaler & Sunstein, 2008). Darüber hinaus wird zunehmend ein instrumenteller Ansatz der BNE kritisiert und gleichzeitig betont, dass BNE einen transformativen, emanzipatorischen Ansatz verfolgen muss, welcher die kritische Reflexionsfähigkeit und Selbstkompetenz von Lernenden fördert (O’Sullivan et al., 2002; Singer-Brodowski, 2016).

Wir argumentieren, dass ein ganzheitliches Verständnis und Bewusstsein über menschliches Verhalten eine wesentliche Grundlage für solch eine transformative Bildung sind (Hanisch & Eirdosh, 2023). Hierfür können die Konzepte und Methoden der interdisziplinären Verhaltenswissenschaften einen wichtigen Beitrag leisten. Sie ermöglichen es, sich über verschiedene Facetten menschlichen Verhaltens erst bewusst zu werden und die Ursachen von Verhalten zu verstehen, um auf dieser Basis Bewusstseinsänderung und wertorientierte Verhaltensänderung anzuregen (z. B. Schimmelpfennig & Muthukrishna, 2023; Stapleton et al., 2020).

Allerdings stellt sich die Frage, wie Lehrkräfte verschiedener Fachrichtungen im Laufe ihrer Ausbildung befähigt werden können, das Thema menschliches Verhalten als fachdidaktischen Unterrichtsgegenstand in ihre Unterrichtspraxis zu integrieren. Schließlich ist menschliches Verhalten ein Thema, welches sich nicht ohne Weiteres in Schullehrplänen verorten lässt. Zwar bieten verschiedene Schulfächer wie Biologie, Ethik und Sozialkunde potenziell unterschiedliche Zugänge zu diesem Thema. Diese werden aber in den Lehrplänen oft nicht explizit, vertiefend und fächerverbindend behandelt.

In diesem Beitrag stellen wir daher eine Fallstudie vor, die sich mit der Weiterentwicklung des Moduls „Menschliches Verhalten und nachhaltige Entwicklung“ in der Lehramtsausbildung beschäftigt. Das Modul hat das Ziel, Lehramtsstudierende zu befähigen, menschliches Verhalten im Schulunterricht zu thematisieren und hierdurch Kompetenzen der BNE, wie Kooperations-, Selbst-, Bewertungskompetenz und kritisches Denken (Bormann & de Haan, 2008; Redman & Wiek, 2021) zu fördern. Im Modul werden daher verschiedene Grundlagen der Verhaltenswissenschaften und mögliche Unterrichtsansätze behandelt. Die Planung und Umsetzung solch interdisziplinärer Inhalte für eine heterogene und fachfremde Zielgruppe ist allerdings eine didaktische Herausforderung. Hierbei spielen insbesondere Aspekte der didaktischen Reduktion (Lehner, 2020a, 2020b) und der kognitiven Belastung (Sweller, 2011) eine Rolle: Inhalte müssen so ausgewählt und aufbereitet werden, dass sie für die Zielgruppe erschließbar sind und das Erreichen der angestrebten Lernziele ermöglichen, ohne aber inhaltlich zu überfrachten.

Demzufolge betrachtet unser Beitrag einen Zyklus von Moduldesign- und implementierung, der die didaktische Reduktion von Inhalten sowie die Förderung von Tiefenlernprozessen und Lernmotivation bei Studierenden zum Ziel hat. Der Zyklus orientiert sich am Ansatz des *design-based research* (McKenney & Reeves, 2019). Folgende Forschungsfragen leiten die Studie an:

1. Inwieweit fördern Maßnahmen der Stoffmengenreduktion die Lernmotivation und kognitive Aktivierung der Lernenden?
2. Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich für Lernende und Lehrende durch das veränderte Moduldesign?

Im Folgenden werden zunächst theoretische Überlegungen zur didaktischen Reduktion nach Lehner (2021a, 2021b) und zum Konzept der *cognitive load* nach Sweller et al. (2011) vorgestellt. Anschlie-

ßend erfolgt die Beschreibung des Moduldesigns sowie der Datenerhebungs- und -auswertungsmethoden. Danach werden Ergebnisse vorgestellt und resultierende Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung des Modulkonzepts diskutiert.

2 Didaktische Reduktion und *cognitive load theory*

Didaktische Reduktion ist die Aufbereitung umfangreicher und komplexer Sachverhalte, „um sie für die Lernenden überschaubar und begreifbar zu machen“ (Lehner, 2020b, S. 11). Sie erfolgt in der Regel durch gezielte Auswahl von Inhalten, Konzentration auf das Wesentliche und/oder eine Vereinfachung der Komplexität (Lehner, 2020a). Die Notwendigkeit der didaktischen Reduktion ergibt sich insbesondere durch eine „Stoffmengenproblematik“ (Lehner, 2020a, 2020b). Diese wird wiederum durch eine zunehmende Ansammlung von Inhalten und anvisierten Lernzielen in vielen Fächern verursacht, bei einem gleichzeitig knappen Zeitbudget, einer stärkeren Betonung auf lernendenzentrierte Methoden und einer zunehmenden Individualisierung der Lernvoraussetzungen (Lehner, 2020b).

Lehner (2020a, 2020b) schlägt eine Reihe von Methoden und Ansätzen für die didaktische Reduktion vor. Ein Ansatz ist die 3-Z-Formel, welche Überlegungen zur Zielgruppe und deren Vorwissen und Interessen, zu den (Lern-)Zielen sowie zum Zeitbudget vereint und die Auswahl wesentlicher Inhalte erleichtert. Außerdem bedient sich Lehner der Metapher der „Grundlandschaft“ und „Tiefenbohrungen“, angelehnt an Wagenschein (1959). Die „Grundlandschaft“ gibt einen ganzheitlichen Überblick und vermittelt die grundlegenden Begriffe, Prinzipien und Zusammenhänge eines Faches. Vereinzelte „Tiefenbohrungen“ ermöglichen dagegen eine Auseinandersetzung mit exemplarischen und zielgruppengerechten Beispielen.

Die Vereinfachung der Komplexität von Inhalten kann durch Veranschaulichung und Idealisierung, z. B. mithilfe von Metaphern und Analogien, Bildern und Modellen erzielt werden. Angelehnt an die „Grundlandschaft“ können auch Strukturhilfen wie Fachlandkarten bzw. *Advanced Organizers* für die Vereinfachung genutzt werden, um Zusammenhänge darzustellen und Orientierung in der Struktur eines Faches zu ermöglichen.

Laut Lehner bietet auch E-Learning einige Chancen sowie Herausforderungen für die didaktische Reduktion: „Sinnvolles E-Learning bietet Struktur und Orientierung, es hilft den Lernenden, das Wesentliche des Stoffes zu erkennen und es sich individuell anzueignen.“ (Lehner, 2020a, S. 41). Gleichzeitig besteht aber auch die Gefahr, dass durch E-Learning die „Stoffmengenproblematik“ verstärkt wird, weil hiermit eine große Menge an Informationen verfügbar gemacht und der „Stoff“ lediglich auf die Lernplattform ausgelagert werden kann.

Schließlich betont Lehner (2020b) auch, dass didaktische Reduktion nicht nur eine Lehrenden-, sondern auch eine Lernendenhandlung ist. Durch bestimmte Aufgabenstellungen können Verarbeitungsprozesse bei Lernenden angestoßen werden, die dazu dienen, die Inhalte auf das Wesentliche zusammenzufassen, zu elaborieren und mit bestehendem Wissen zu verknüpfen (Nückles et al., 2020). Eine dieser Methoden ist das One-Minute-Paper (OMP), welches Lernende am Ende einer Lerneinheit anregt, die für sie wichtigsten Erkenntnisse und offenen Fragen zu reflektieren. Erfahrungen zum Einsatz des OMP und ähnlicher Aufgaben im Hochschulbereich deuten an, dass diese den Lernerfolg erhöhen und eine aktive Auseinandersetzung mit Inhalten bei Lernenden anregen kann (Nückles et al., 2020; Stead, 2005). Auch kann das OMP und damit einhergehende Rückmeldungen das Vertrauen und den Austausch zwischen Lehrenden und Lernenden fördern (Stead, 2005; Whitard, 2015), was v. a. im Bereich des Online-Lernens notwendig ist (Campbell et al., 2019).

Relevant für die Problematik der didaktischen Reduktion und für diese Studie ist auch das Konzept der *cognitive load*. Die *Cognitive load theory* (CLT; Sweller et al., 2011) ist eine Theorie für die Entwicklung und Bewertung von Lernumgebungen, die insbesondere die Begrenztheit des Arbeitsgedächtnisses und die damit einhergehende kognitive Belastung beim Erlernen neuer Inhalte in den Vordergrund rückt.

In der CLT werden die drei interagierenden Kategorien intrinsische, extrinsische und lernbezogene kognitive Belastung unterschieden (Sweller et al., 2011). Intrinsische kognitive Belastung resultiert aus der inhärenten Komplexität zu lernender Inhalte und dem Vorwissen der Lernenden. Extrinsische Belastung ergibt sich aus einem ungünstigen Design der Lernumgebung, während lernbezogene kognitive Belastung durch das eigentliche Lernen hervorgerufen wird. Je höher letztere Belastung, desto mehr verwenden Lernende ihre kognitiven Ressourcen mit der tiefen Verarbeitung von Inhalten (Sweller et al., 2011). In diesem Zusammenhang spricht Lehner (2020a) auch von kognitiver Anregung, welche durch bestimmte Aufgabenstellungen erzielt wird und für eine tiefere Verarbeitung notwendig ist. Je geringer die ersten beiden Formen der kognitiven Belastung sind, desto mehr kognitive Ressourcen können für lernbezogene kognitive Prozesse verwendet werden. Die drei Facetten kognitiver Belastung können durch verschiedene Methoden erfasst werden, inklusive durch Selbstauskunft (Klepsch et al., 2017; Paas et al., 2003).

Die Literatur zur CLT befasst sich insb. mit Möglichkeiten, extrinsische Belastung zu reduzieren und hat hierfür eine Reihe an Prinzipien erarbeitet (Clark & Mayer, 2008). Man geht davon aus, dass intrinsische kognitive Belastungen nur geringfügig durch Lehrende beeinflussbar sind: *„you cannot directly alter the inherent intrinsic load of your instructional content (...)”* (Clark et al., 2006, S. 10). Jedoch hat gerade die didaktische Reduktion das Potenzial, die intrinsische kognitive Belastung zu reduzieren, denn sie befasst sich mit der Auswahl und Aufarbeitung komplexer Inhalte für eine bestimmte Zielgruppe.

Im folgenden Kapitel werden diese Grundlagen zur didaktischen Reduktion und kognitiven Belastung in einem Designzyklus zur Weiterentwicklung des Moduls angewandt.

3 (Weiter-)Entwicklung des Modulkonzepts

Das Modul „Menschliches Verhalten und nachhaltige Entwicklung” wurde von Susan Hanisch und Dustin Eirdosh entwickelt. Grundlage der im Modul behandelten Inhalte und Methoden ist das Bildungskonzept von Hanisch & Eirdosh (2023). Das Modul wird seit 2019 an der Universität Leipzig implementiert und wurde in angepasster Form auch an der Pädagogischen Hochschule Bern gelehrt (Hanisch & Tempelmann, 2023).

Im Jahr 2023 erfolgte schließlich eine umfassende Neugestaltung des Modulkonzepts. Ausgangspunkt ist eine Problematik, welche das von Lehner (2020a, 2020b) beschriebene „Stoffmengenproblem” sowie den tendenziell negativen Zusammenhang zwischen Stoffmenge und Lernqualität widerspiegelt. Aufgrund der Integration neuer Inhalte wurde das Modulkonzept in vorangegangenen Entwicklungs- und Implementierungsschleifen zunehmend inhaltlich breiter aufgestellt und vom Input bzw. der Anleitung der Lehrenden geprägt. Dies ermöglichte relativ wenig Raum für vertiefende Reflexionen, Diskussionen und fokussierte Anwendung der Konzepte durch Teilnehmende sowie Feedback durch die Lehrenden. In der Folge entstand bei der Weiterentwicklung des Modulkonzepts ein Zielkonflikt zwischen inhaltlichen und methodischen Ansprüchen. Das heißt, auf der einen Seite möchte das Modul Teilnehmenden einen Zugang zu verschiedenen verhaltenswissenschaftlichen Themen und Konzepten bieten, sodass Lehramtsstudierende diverser Fächer auch fachliche Anknüpfungspunkte finden können. In diesem Zusammenhang zeigt die Erfahrung, dass sich nicht jede:r Teilnehmende für alle Inhalte gleichermaßen interessiert. Andererseits möchte das Modul lernendenzentrierte methodische Schwerpunkte setzen. Inhalte sollten von den Lernenden durch eine tiefere Auseinandersetzung angeeignet, reflektiert, verknüpft sowie auf ihre Lebenswelt und auf Themen der nachhaltigen Entwicklung angewendet werden können. Dies erfordert Zeit und zielgerichtete Aufgabenstellungen. Um diesem Zielkonflikt zu begegnen, wurden in der aktuellen Modulkonzeption mehrere Designelemente weiterentwickelt, welche im Folgenden beschrieben werden.

3.1 Lernlandkarte

Ausgehend vom Fachwissen und der Erfahrung der Autorin aus vorhergehenden Schleifen der Modulentwicklung sowie einer informellen Sach- und didaktischen Analyse wurde die inhaltliche Struktur des Moduls und der Lernlandkarte entwickelt (s. Abb. 1). Dies erfolgte angelehnt an die zuvor genannten Konzepte der „Grundlandschaft“ und „Tiefenbohrungen“.

Nach dem Ansatz der 3-Z-Formel (Lehner, 2020a, 2020b) spielten neben den fachwissenschaftlichen Aspekten auch die Lernziele, die Bedürfnisse der Zielgruppe sowie der zeitliche Rahmen eines Semesters eine Rolle bei der Auswahl der Inhalte. Im Vordergrund stehen fachwissenschaftliche Inhalte, die für die Entwicklung von Kompetenzen und fachdidaktischem Wissen als relevant erachtet werden. Auch ist es das Ziel, dass Modulinhalte Anknüpfungspunkte zum Schulkontext bzw. zu Lehrplanthemen einzelner Fächer, zum Lebenskontext der Teilnehmenden sowie zu Themen der nachhaltigen Entwicklung ermöglichen. Innerhalb eines Semesters sollten Studierende einen groben und gründlichen Überblick über verhaltenswissenschaftliche Grundlagen und deren Vermittlungsmöglichkeiten im Schulkontext erhalten können.

So werden im Modulkonzept in einer anfänglichen Orientierungsphase Grundlagen aus dem Bereich BNE, Pädagogik und Verhaltenswissenschaften thematisiert. Zentrale Begriffe wie Verhalten, Nachhaltigkeit und Evolution sowie deren Zusammenhänge werden mithilfe von Methoden für konzeptuelles Lernen (Stern et al., 2021) gemeinsam erarbeitet. Auch zentrale Ansätze, wie die Erörterung der Ursachen von Verhalten sowie die Arbeit mit Analogien, werden thematisiert und erprobt.

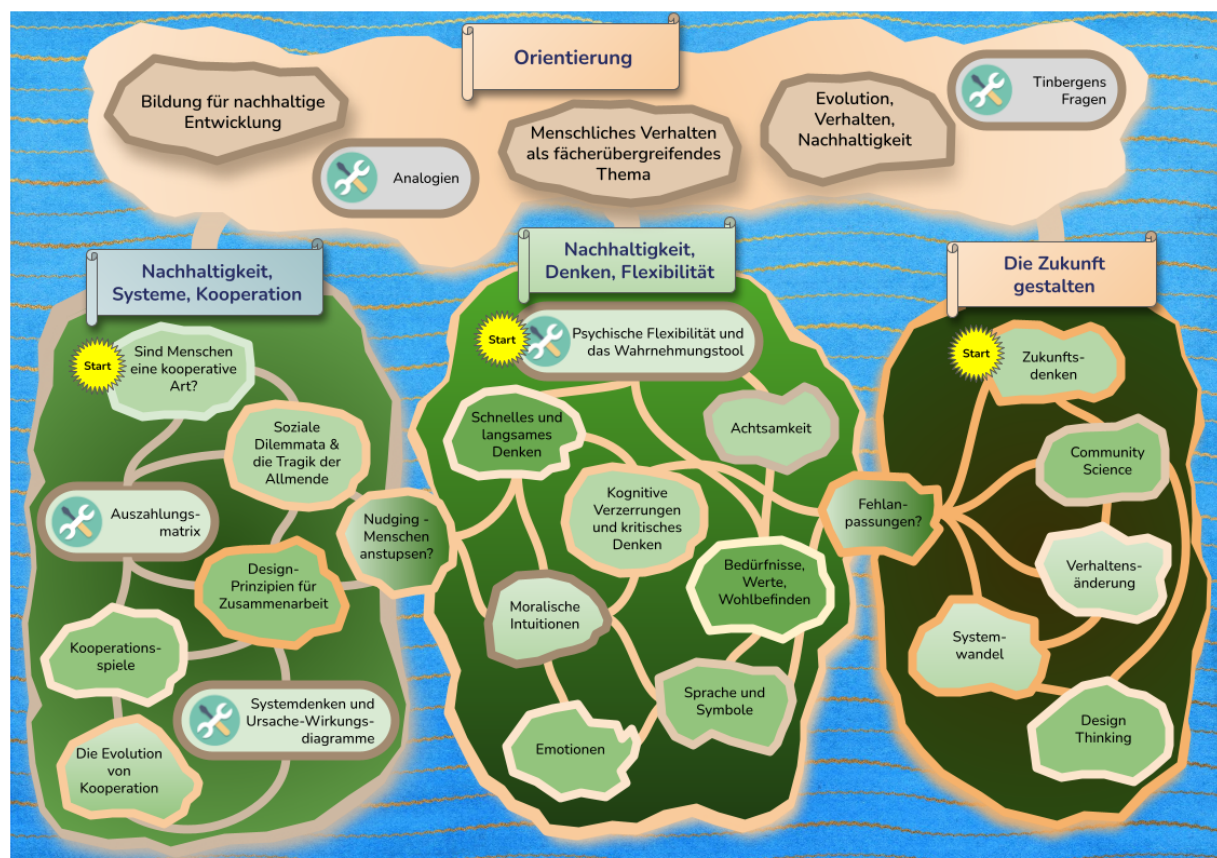


Abbildung 1: Interaktive Lernlandkarte des Moduls

Anschließend teilen sich Inhalte in drei Themenbereiche auf: eine systemische/kollektive Ebene, eine individuelle/psychologische Ebene sowie ein auf die Zukunft und (Verhaltens-, System-)Veränderung ausgerichteter Bereich. Die Einteilung in die zwei Ebenen spiegelt bestimmte disziplinäre

Perspektiven der Verhaltenswissenschaften wider (z. B. Soziologie, Psychologie) und macht gleichzeitig deutlich, dass nachhaltige Entwicklung eine Veränderung auf diesen zwei Ebenen erfordert.

Das Ziel der Lernlandkarte ist es, den Teilnehmenden eine Orientierung über die Themenbreite zu geben und ein Bewusstsein über die fachübergreifenden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Lerngegenständen zu fördern. Die Lernlandkarte fungiert damit als didaktisch für die Zielgruppe aufbereitete Fachlandkarte der interdisziplinären Verhaltenswissenschaften sowie als *Advanced Organizer* für das Modul.

3.2 Selbstbestimmtes E-Learning

Da Teilnehmende in verschiedenen Fächern und Semestern studieren und unterschiedliches Vorwissen und Interessen mitbringen, wird Raum für eigenverantwortliches Lernen (Schmohl et al., 2018) geschaffen. Hierfür wurden 22 digitale Lerneinheiten entwickelt und in die oben beschriebene Lernlandkarte integriert (Abb. 1). Nach der Orientierungsphase müssen Studierende aus diesem Gesamtangebot zehn Einheiten wählen und im begleiteten Selbststudium bis zum Ende des Semesters abschließen. Lernende können durch Klick auf die jeweiligen „Inseln“ direkt auf die Selbstlerneinheiten des Lernmanagementsystems zugreifen. Damit sich die Teilnehmenden in ihrer Auswahl orientieren können, sind die Ziele und Inhalte jeder Lerneinheit kurz im Modulhandbuch beschrieben. Diese Selbstlerneinheiten stellen mögliche „Tiefenbohrungen“ in konkrete verhaltenswissenschaftliche Inhalte, Anwendungen und Methoden dar. Lernende werden bei der Auswahl angehalten, sich mit der Frage auseinanderzusetzen, welche Bedeutung die Lerninhalte in ihrem aktuellen und zukünftigen Leben und ihrer Unterrichtspraxis haben könnten. Somit wird die Problematik der didaktischen Reduktion auch bewusst auf die Verantwortung der Lernenden übertragen, wie Lehner (2020b) es vorschlägt.

Für die Selbstlerneinheiten wurden Designempfehlungen der CLT genutzt. Dazu gehören die Bereitstellung von Inhalten über Text-, Bild-, Audio- und Videoform, die Rolle von Segmentierung und Sequenzierung und die Nutzung interaktiver Aufgaben, Quizfragen und *worked examples* (Clark & Mayer, 2008). In der Auswahl und Präsentation von Inhalten steht die Anschaulichkeit im Vordergrund, angelehnt an das Gestaltungskonzept von Hanisch & Eirdosh (2023). Metaphern und Analogien werden verwendet, um abstraktere verhaltenswissenschaftliche Konzepte zu veranschaulichen. Ergänzend dienen exemplarische und leicht verständliche Experimente der Verhaltenswissenschaften dazu, konkrete Verhaltensweisen mit Bezug zu nachhaltiger Entwicklung zu thematisieren. Ziel ist es, einen potenziellen kognitiven Konflikt bei den Lernenden über Annahmen zu menschlichem Verhalten auszulösen, um die Inhalte tiefer verarbeiten zu können. In den Selbstlerneinheiten werden regelmäßig Bezüge zu anderen Einheiten sowie zu zentralen (Fach-)Konzepten und Methoden hergestellt, sodass die „Tiefenbohrungen“ mit dem Orientierungswissen verbunden werden.

3.3 Forumsbeiträge

Damit Lernende die Inhalte der Lerneinheiten selbstständig reflektieren, zusammenfassen und verknüpfen können, schließen die Teilnehmenden jede Selbstlerneinheit mit einem Forumsbeitrag ab. Ähnlich der Funktion eines OMP ist es das Ziel, tiefere Verarbeitungsprozesse anzustoßen, indem Lernende in ihrem Forumsbeitrag zu folgenden Leitfragen reflektieren:

1. Beschreiben Sie zwei bedeutende Erkenntnisse, die Sie aus der Einheit mitnehmen (z. B. zu menschlichem Verhalten, zu nachhaltiger Entwicklung, zu Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung usw.).
2. Beschreiben Sie ein Beispiel, wie die Inhalte dieser Einheit in Bezug zu Ihrem eigenen Leben, zu Ereignissen in der Gesellschaft und/oder zu Aspekten der nachhaltigen Entwicklung stehen.
3. Teilen Sie ein bis zwei offene Fragen zu der Lerneinheit.

Durch diese Aufgabe kann die didaktische Reduktion auch aktiv durch die Lernenden erschlossen werden, indem diese aufgefordert sind, die für sie wesentlichen Inhalte zu identifizieren und zu verarbeiten. Die Forumsbeiträge werden per E-Mail-Benachrichtigung sowohl an die Lernenden als auch

an die Lehrenden verschickt, sodass alle Beteiligten diese einsehen und ggf. diskutieren können (vgl. Nückles et al., 2004).

Weitere Elemente des Moduldesigns, welche hier nicht betrachtet werden, sind: Präsenztreffen, in denen aktivierende Methoden ausprobiert und offene Fragen aus den Selbstlerneinheiten diskutiert werden; eine Anwendungsaufgabe, in der Teilnehmende in den Selbstlerneinheiten vorgestellte Konzepte oder Methoden auswählen, anwenden und reflektieren, sowie eine Projektarbeit, in der Teilnehmende in Gruppen eine Unterrichtseinheit entwickeln und präsentieren.

4 Methoden

4.1 Beschreibung der Modulimplementierung

Die hier vorgestellte Fallstudie behandelt einen Zyklus der Modulneuausrichtung und -implementierung im Sommersemester 2023 am Zentrum für Lehrer:innenbildung und Schulforschung der Universität Leipzig. Das Modul wurde für Lehramtsstudierende aller Fächer und Schularten im Rahmen der Ergänzungsstudien als ein Wahlfach angeboten. Teilnehmende waren neun Lehramtsstudierende des 2. bis 9. Semesters verschiedener Schularten und Fächer sowie eine Studierende der Soziologie.

Alle Teilnehmenden gaben ihr Einverständnis zur Verwendung ihrer Daten für die Zwecke dieser Forschung. Aufgrund der geringen durch das convenience sampling resultierenden Teilnehmendenzahl sowie der Implementierung in einem konkreten institutionellen Kontext können die hier festgestellten Ergebnisse lediglich Anhaltspunkte zur Weiterentwicklung des Moduls geben und lassen sich nur in begrenztem Maße auf andere Kontexte verallgemeinern. Nichtsdestotrotz können für qualitative und design-basierte Forschung auch kleinere Stichproben ab neun Teilnehmenden bereits eine Datensättigung und somit generalisierbare Aussagekraft erreichen (Hennink & Kaiser, 2022). Im Kontext design-basierter Forschung fungieren darüber hinaus mehrere Zyklen von Design-Implementierung und -auswertung als Replikationen (McKenney & Reeves, 2019), wobei diese Studie einen solchen Zyklus betrachtet.

Das Modul wurde auf einem Lernmanagementsystem (Moodle 4.1) umgesetzt und durch die beiden Autor:innen im Sinne des Teamteaching gelehrt.

4.2 Datenerhebungs- und -auswertungsmethoden

Zu den in dieser Studie verwendeten Datenerhebungsmethoden zählen von Teilnehmenden erstellte Forumsbeiträge und Antworten auf Fragebögen sowie Beobachtungsnotizen der Lehrenden.

Die zum Abschluss jeder Selbstlerneinheit erstellten Forumsbeiträge wurden hinsichtlich der Reflexionstiefe als Indikator für Bewusstseinswandel und kognitive Aktivierung analysiert. Angelehnt an Kember et al. (2008) und nach einer ersten Durchsicht der Beiträge wurden drei Stufen der Reflexionstiefe definiert:

1. Oberflächlich:

- Erkenntnisse werden vorrangig mithilfe von Phrasen aus den Einheiten und nicht in eigenen Worten ausgedrückt, d. h. Inhalte werden lediglich wiedergegeben und wenig reflektiert
- Beispiele sind eher aus dem Bereich „near transfer“ (Barnett & Ceci, 2002), d. h. sie ähneln den in den Lerneinheiten vorgestellten Beispielen und/oder werden nicht explizit mit Konzepten der Einheit in Verbindung gebracht
- keine Fragen vorhanden

2. Reflexion:

- Erkenntnisse werden vorrangig mit eigenen Worten ausgedrückt und gehen über das bloße Wiedergeben hinaus

- Beispiele sind eher aus dem Bereich „far transfer“ (Barnett & Ceci, 2002), d. h. sie sind den in den Lerneinheiten vorgestellten Beispielen weniger ähnlich, aber mit wenig Bezug zu den Konzepten der Einheit
 - Fragen vorhanden oder Bezug auf vorherige Fragen
3. Kritische Reflexion/Bewusstseinsänderung: alles von Kategorie „Reflexion“ plus
- Verwendung von Wörtern und Phrasen, die ein Bewusstsein über vorherige Vorstellungen und eine Bewusstseinsänderung andeuten
 - Eigene zukünftige Handlungsalternativen werden entwickelt

Nach der Empfehlung von Kember et al. (2008) wurde der gesamte Forumsbeitrag als eine zu kodierende Einheit betrachtet. Beide Autor:innen kodierten alle Beiträge zunächst getrennt, wobei viele Forumsbeiträge als Zwischenstufe zwischen den definierten Kategorien eingeordnet wurden. Unstimmigkeiten wurden anschließend durch Diskussion gelöst. Dabei wurde deutlich, dass die Autorin besser einschätzen konnte, inwieweit Reflexionen oberflächlich waren, da sie den Großteil der Selbstlerneinheiten erstellte und mit deren Inhalten vertrauter war. Darüber hinaus wurden die Antworten auf die zweite Teilfrage zu Beispielen sowie die gestellten Fragen mithilfe einer zusammenfassenden Inhaltsanalyse (Mayring, 2010) ausgewertet.

Am Ende jeder Lerneinheit wurde mithilfe von Fragebögen ein anonymes Feedback der Teilnehmenden erfasst. Die Fragebögen enthielten drei Likert-Fragen, in denen die Teilnehmenden den Schwierigkeitsgrad (7-stufige Skala), die Neuheit der Inhalte in Bezug zu ihrem Vorwissen (4-stufige Skala) sowie die Interessantheit der Lerneinheit (7-stufige Skala) bewerteten. Daneben gab es eine Frage zum aufgewendeten Zeitumfang für die Bearbeitung der Lerneinheit. Diese Fragen waren inspiriert vom Konzept der *cognitive load*, jedoch verglichen mit anderen Methoden der Selbstauskunft (vgl. Klepsch et al., 2017; Paas et al., 2003) stark vereinfacht, um den Fragebogen möglichst kurz zu halten. So würde z. B. eine *hohe Schwierigkeit* und *Bearbeitungsdauer* bei *geringer Neuheit* der Inhalte sowie *geringer Interessantheit* auf eine hohe extrinsische kognitive Belastung hinweisen. Eine *hohe Schwierigkeit* bei *hoher Neuheit* könnte ein Anzeichen für *hohe intrinsische kognitive Belastung* sein, und eine *hohe Interessantheit* bei *hoher Schwierigkeit* würde auf eine *lernbezogene kognitive Belastung* hinweisen. Die Antworten wurden mithilfe beschreibender Statistik zusammengefasst und ausgewertet. Hierbei ist zu beachten, dass die Daten der Feedbackfragebögen nicht unabhängig voneinander sind, da neun Teilnehmende jeweils zehn Fragebögen ausgefüllt haben. Somit handelt es sich zu einem gewissen Grad um Messwiederholungen, wobei die Antworten sich jeweils auf andere Selbstlernmodule beziehen. Es ist daher nicht auszuschließen, dass die Antworten einzelner Teilnehmender miteinander korrelieren. Aufgrund der Anonymität der Antworten konnten einzelne Antworten jedoch nicht konkreten Teilnehmenden zugeordnet werden. Daher wurden Beziehungen zwischen den Skalen bzw. zum Zeitaufwand mithilfe des Spearman-Koeffizienten (ρ) ermittelt. Signifikanzen wurden aufgrund der nicht gegebenen Unabhängigkeit der Datenpunkte nicht ermittelt. In einer optionalen, offenen Frage konnten Teilnehmende schließlich Verbesserungsvorschläge für die Lerneinheit eintragen. Diese wurden zur Identifizierung konkreter Schwächen der Lernumgebung bzw. extrinsischer kognitiver Belastung und möglicher Anpassungen des Moduldesigns zusammengefasst.

Ein anonymes Abschlussfragebogen am Ende des gesamten Moduls beinhaltete Fragen zur Bewertung verschiedener Modulelemente auf einer 7-stufigen Skala (inkl. Inhalte, Selbstlernphasen, Lernbegleitung durch Lehrende und die Lernplattform). Darüber hinaus gab es eine offene Frage bezüglich der konkreten positiven und verbesserungswürdigen Aspekte sowie eine offene Frage zu den wichtigsten Erkenntnissen. Diese qualitativen Daten wurden mithilfe der zusammenfassenden Inhaltsanalyse (Mayring, 2010) ausgewertet.

5 Ergebnisse

In diesem Kapitel fassen wir die Ergebnisse zu den Modulelementen aus den einzelnen Datenerhebungsmethoden zusammen und diskutieren diese mit Bezug auf unsere beiden Forschungsfragen, d. h. inwieweit Maßnahmen der Stoffmengenreduktion förderlich für die Lernmotivation und kognitive Aktivierung waren und welche weiteren Chancen und Herausforderungen sich durch diese Maßnahmen ergaben.

5.1 Lernlandkarte und Selbstlerneinheiten

Alle Teilnehmenden absolvierten bis zum Modulende je zehn Selbstlerneinheiten entsprechend der Vorgaben. Insgesamt lagen 89 Forumsbeiträge sowie 90 Antworten auf Feedbackfragebögen als Datengrundlage vor. Die „Start“-Lerneinheiten (vgl. Abb. 1) haben alle Teilnehmenden abgeschlossen; ansonsten wurde jede Lerneinheit von mindestens einer Person bearbeitet. Tendenziell hatte die „Position“ in der Landkarte einen Einfluss auf die Auswahl der Lerneinheiten, sodass Lerneinheiten, die weiter unten und rechts abgebildet sind, auch weniger oft bearbeitet wurden. Das war auch Ziel der Struktur der Lernlandkarte, da die Lerneinheiten i. d. R. aufeinander aufbauen und einen inhaltlichen Bezug zueinander aufweisen.

Die Bewertung der einzelnen Selbstlerneinheiten mithilfe der Feedbackfragebögen ergab, dass Lerneinheiten in 53 % der Fälle als „recht neu“ oder „sehr neu“ und in 74 % der Fälle als „eher interessant“, „ziemlich interessant“ oder „sehr interessant“ eingestuft wurden. Den Schwierigkeitsgrad haben die Teilnehmenden zu 80 % als „mittelmäßig“ bis „sehr einfach“ bewertet.

Es konnte ein mittlerer Zusammenhang zwischen Neuheit und Schwierigkeit ($r = -0,44$) und zwischen Neuheit und Interesse ($r = 0,29$) festgestellt werden. Inhalte, die für Lernende neu waren, wurden tendenziell sowohl schwieriger als auch interessanter eingestuft. Darüber hinaus gab es keinen erkennbaren Zusammenhang zwischen der Interessantheit und Schwierigkeit der Lerneinheiten ($\rho = -0,04$). Insgesamt deuten diese Ergebnisse an, dass Lernende vorwiegend lernbezogene und intrinsische kognitive Belastung empfanden, während ihre extrinsische kognitive Belastung eher gering ausgeprägt war.

Teilnehmende haben im Durchschnitt 1 h 23 min pro Lerneinheit bzw. insgesamt 13 h 50 min für die Bearbeitung der zehn Lerneinheiten aufgewendet. Die Angaben unter den Teilnehmenden und unter den Lerneinheiten variierten dabei teilweise sehr, von 12 min bis 200 min. Es gab einen mittleren Zusammenhang zwischen der angegebenen Schwierigkeit einer Lerneinheit und der aufgewendeten Zeit ($r = 0,36$). Hierbei ist es möglich, dass Lernende „schwierig“ als „zeitaufwändig“ verstanden haben, anstatt den Begriff mit kognitiver Anstrengung zu verbinden. Es gab auch einen mittleren Zusammenhang zwischen der Neuheit einer Lerneinheit und der aufgewendeten Zeit ($r = 0,3$) und tendenziell einen positiven Zusammenhang zwischen Interessantheit und aufgewendeter Zeit ($r = 0,17$).

In 18 von 90 Fragebögen waren Antworten auf die Frage nach Verbesserungsvorschlägen enthalten. Diese gaben Hinweise auf konkrete Aspekte der Lernumgebung, die die intrinsische und extrinsische Belastung zusätzlich erhöht haben könnten. Kommentare bezogen sich insbesondere auf die konkrete mediale Umsetzung, auf inhaltliche Aspekte oder auf technische Probleme.

Im Abschlussfragebogen am Ende des Moduls wurden die Inhalte und Selbstlerneinheiten als sehr positiv eingestuft (durchschnittliche Bewertung 6 auf einer 7-stufigen Skala). Hierbei haben Studierende folgende Aspekte in Kommentaren als positiv hervorgehoben, die nachfolgend durch entsprechende Ankerbeispiele (vgl. Mayring, 2010) zusammengefasst werden:

- Empfinden von Autonomie und Abwechslung im Lernprozess: *„Ich finde das Erlernen der Inhalte durch die einzelnen Aufgabenpfade spannend und auch abwechslungsreich, da jeder selbst entscheiden konnte, welche Lerneinheiten für einen spannend sind.“*; *„Die Module der Selbstlernphasen hatten verschiedene Methoden, was motivierend für die Inhalte war.“*; *„Ich fand das Lernformat richtig toll, denn es lehrt auch in der Art und Weise entsprechend der Lerninhalte. Es ist experimentell und interaktiv und selbstständig und begleitend.“*; *„Das Arbeiten mit der Lernplattform war eine neue und positive Erfahrung, da man sich Lerneinheiten nach Interessen aussuchen konnte.“*

- Fördern von Verständnis und Zusammenhängen: *„Die Inhalte wurden schön aufgearbeitet. Ich konnte nun auch abstraktere Begriffe/Thematiken verstehen. Besonders mochte ich es, wenn biologische Aspekte eingebaut wurden“*; *„Es war sehr schön, dass die Zusammenhänge der einzelnen Module in der Landkarte, aber auch durch Querverweise in den Modulen selbst hervorgehoben wurden.“*
- Allgemein Interesse weckend: *„Generell bin ich mit den Inhalten im Seminar sehr zufrieden und diese wecken auch sehr das Interesse.“*; *„Grundsätzlich sind die 10 Selbstlerneinheiten, die ich absolviert habe, wirklich spannend gewesen.“*

Es zeigte sich, dass Lernende es wertschätzten, selbst Inhalte auswählen zu können. Auch lässt sich aus den Angaben erkennen, dass Lernende in der Tat unterschiedliche Interessen haben (z. B. für biologische Aspekte). Außerdem schätzten Studierende die Förderung tieferen, vernetzten Lernens.

Auch die Frage nach den wichtigsten Erkenntnissen im Abschlussfragebogen lieferte einige Hinweise darauf, dass es lernförderlich war, durch die Lernlandkarte und die Selbstlerneinheiten eine breite Palette an möglichen Inhalten und deren Fachbezüge aufzuzeigen und die didaktische Reduktion zu einem großen Teil auf die Lernenden zu übertragen. So wurden in einigen Antworten eher die Breite der Inhalte sowie die vielfältigen Facetten der nachhaltigen Entwicklung angemerkt: *„Allgemein einen Einblick in viele verschiedene Themen zu gewinnen hat mir sehr gefallen und da ich mich sonst wahrscheinlich eher weniger bis gar nicht mit manchen Themen befasst hätte“*; *„Dieses Modul hat so viele kleine Ansatzpunkte in meiner Lehre und meinem privaten und beruflichen Weg miteinander integriert und mir gezeigt, (...) dass alles miteinander zusammenhängt und das grobe übergreifende Muster und Prinzipien und Werte stimmen. Ich empfand es als eins der wenigen Module, die so einen ganzheitlichen Blick auf die aktuelle Lage für mich als Privatmensch und Pädagogin aufzeigen und das ist in der Lehrerinnenbildung so wichtig und fehlt meiner Meinung nach in der Ausbildung.“*; *„Ebenso fand ich erstaunlich zu sehen, welche Lerninhalte man mit der Nachhaltigkeit in Verbindung setzen kann.“*; *„Was ich aus diesem Modul mitgenommen habe, ist, dass Nachhaltigkeit unglaublich viele Facetten aufweist.“* Andere Beiträge erwähnten eher konkrete Konzepte und Methoden, die anscheinend „hängen geblieben“ sind, wie das Konzept des sozialen Dilemmas, die Auszahlungsmatrix, Achtsamkeit, soziale Normen oder die Zukunftswerkstatt.

Auch aus Sicht der Lehrenden stellten die Selbstlernphasen mehrere Chancen und Herausforderungen dar. Die selbstständige Bearbeitung von Inhalten durch Lernende entlastete die Lehrenden hinsichtlich der Zeit, die für Input während der Seminarzeit aufgewendet werden musste. Demgegenüber nahm die Erstellung der digitalen Einheiten im Vorfeld viel Zeit in Anspruch. Da das Modul für mehrere Semester geplant ist, fällt dieser Zeitaufwand insgesamt weniger ins Gewicht. Auch verlangte die Gestaltung der Selbstlerneinheiten von den Lehrenden eine tiefere Auseinandersetzung mit den Inhalten, als dies in vorangegangenen Modulkonzeptionen der Fall war. Dies hat wiederum zum Fach- und fachdidaktischen Wissen der Lehrenden beigetragen und die Reflexion in Bezug auf stoffliche Reduktion und den Umgang mit Komplexität erhöht. Auch erwies sich die Lernlandkarte als hilfreich in der Kommunikation zu Modulinhalten; wenn in Gesprächen bestimmte Konzepte erwähnt wurden, konnten Zusammenhänge mit den Inhalten des Moduls visuell aufgezeigt werden.

Insgesamt deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass es durch die Lernlandkarte und die Online-Selbstlerneinheiten größtenteils gelungen ist, die Stoffmengenproblematik zu lösen. Inhalte wurden größtenteils als interessant und neu, aber nicht besonders schwierig empfunden. Somit war lernbezogene kognitive Belastung anscheinend hoch, während extrinsische kognitive Belastung auf einem geringeren Niveau blieb. Auch fühlten sich Teilnehmende anscheinend nicht überfordert, selbst Inhalte auszuwählen und zu bearbeiten, sondern dies wurde im besonderen Maße wertgeschätzt und förderte Interesse und Lernmotivation. Die von Lehner (2020a, 2020b) angesprochene Chance des E-Learnings, individuelle Lernpfade anzubieten, wurde sichtbar. Gleichzeitig konnte die Gefahr einer erhöhten Stoffmengenproblematik, die mit E-Learning einhergehen kann (ebd.), entschärft werden.

5.2 Forumsbeiträge

Am Ende jeder Selbstlerneinheit erstellten Teilnehmende jeweils einen Forumsbeitrag, der nach der Reflexionstiefe kategorisiert wurde (Tabelle 1). Die Variation der Reflexionstiefe war hauptsächlich zwischen den Teilnehmenden feststellbar ($p < 0,001$). So ließen sich z. B. die Beiträge von einer Teilnehmenden stets in die Stufen 2,5 bis 3 kategorisieren, während die Beiträge einer anderen Teilnehmenden durchweg in den Kategorien 1 bis 1,5 lagen. Dagegen gab es keine signifikanten Unterschiede in der Reflexionstiefe zwischen den Selbstlerneinheiten. Auch konnte nur eine schwache zeitliche Tendenz der Reflexionstiefe beobachtet werden, indem die Reflexionstiefe im Durchschnitt im Verlauf des Semesters leicht zunahm.

Tabelle 1: Übersicht über die Kategorisierung der Forumsbeiträge nach Reflexionstiefe

Kategorie	Forumsbeiträge
1 - oberflächlich	10
1,5	18
2 - Reflexion	15
2,5	16
3 - kritische Reflexion	30

Eine eher oberflächliche Reflexion (Kategorie 1) wurde deutlich durch teilweise stichpunktartige und inhaltswiedergebende Formulierungen, die oft auch wortwörtlich aus den Lerneinheiten übernommen wurden, z. B.: *„neue Schulmodelle kennengelernt, die sich gut umsetzen lassen“*; *„Oft unbewusste menschliche Denkprozesse können Verhaltensweisen herbeiführen, die wir uns eigentlich gar nicht wünschen“*; *„Begriffserklärung, was überhaupt nudging ist und wie es einem im Alltag begegnet“*; *„Kritisches Denken ist relativ schwer zu kultivieren, weil wir uns unseren Vorurteilen oft nicht bewusst sind“*; *„Werte und Ziele unterscheiden sich dahingehend, dass Werte niemals erreicht oder erledigt sein können, sondern intrinsische Eigenschaften für all das sind, was wir tun“*. Diese standen eher „leer im Raum“ und wurden nicht weiter reflektiert. Allerdings wurde eine tiefere Verarbeitung und Anwendung der Konzepte teilweise in den angegebenen Beispielen deutlich, sodass hier eine Einstufung in Kategorie 1,5 vorgenommen werden konnte.

Eine kritische Reflexion und Bewusstseinsänderung durch die Auseinandersetzung mit den Inhalten (Kategorie 3) ist dagegen deutlich geworden durch die Verwendung von Wörtern und Phrasen wie *„unheimlich spannend/sinnhaft“*, *„ich war sehr erstaunt/überrascht/begeistert über...“*; *„richtig hilfreich und spannend fand ich ...“*; *„... haben mich mitunter echt baff gemacht.“*; *„Etwas was mir gar nicht so bewusst war, aber in der Behandlung der Lektion (...), jetzt irgendwie sehr klar scheint ...“*; *„Diese Lektion war gleichzeitig wahnsinnig anstrengend für mich, da sie viele Selbstreflexionsprozesse angestoßen hat.“*; *„Ich habe die Lerneinheit über mehrere Wochen abschnittsweise bearbeitet und war trotzdem noch sehr beeindruckt wie viele Gedanken vom Anfang ich am Ende noch mit mir herum getragen habe.“*; *„Was die Lerneinheit sehr gut gemacht hat, ist mir die Präsenz und die Vielfältigkeit der sozialen Dilemmata in der gemeinsamen Nutzung von Ressourcen aufzuzeigen. Ich war mir dessen vorher gar nicht so explizit bewusst.“* Auch gab es in dieser Kategorie konkrete Bezüge zu zukünftigen Handlungen bzw. Handlungsalternativen, wie z. B.: *„Auch hier steht für mich das Wahrnehmungstool im Vordergrund. Ich schätze, dass es mir zukünftig beispielsweise im privaten Leben dienlich sein kann.“*; *„ich werde in Zukunft versuchen...“*; *„... und mir kribbelt es fast ein bisschen in den Fingern, das mal an (Schüler:innen) auszu-testen“*.

In den Beiträgen zu einigen Lerneinheiten ist darüber hinaus auch die didaktische Rolle verschiedener Elemente deutlich geworden, z. B. die Rolle von Experimenten: *„Die erste Umfrage (...) hat mich regelrecht sprachlos gemacht. Ich hatte damit überhaupt nicht gerechnet und war dementsprechend von den damit verbundenen Erklärungen sehr beeindruckt.“* und von Metaphern *„besonders anschaulich empfand ich die Metapher der Wege und Autobahnen, sie wird im Kopfhängen bleiben“*.

Die Teilnehmenden stellten verschiedene Bezüge zu ihrem eigenen Leben und/oder Problemen der Gesellschaft her. So wurden mehrmals Erinnerungen aus der eigenen Lebensbiografie, Bezüge zu anderen Lehrveranstaltungen des Studiums, Erfahrungen im Schulkontext bspw. als Schüler:in und/oder im Praktikum sowie im Umgang mit anderen Menschen aufgegriffen und mithilfe der gelernten Konzepte „neu interpretiert“.

Fragen wurden u. a. zum weiteren Verständnis und der Ausdifferenzierung von Konzepten, zu weiteren Studien und Forschungsergebnissen oder Wirkungsweisen in Bezug auf Inhalte und Methoden und zur Umsetzung im Schulkontext gestellt. Dabei erhielten 30 Beiträge keine Fragen. Dies mag ein Hinweis auf eine weniger tiefe Auseinandersetzung sein, könnte aber auch teilweise damit zusammenhängen, dass Teilnehmende ihre Fragen bereits in anderen Beiträgen beantwortet sahen.

Aus Sicht der Lehrenden konnte durch die Forumsbeiträge eine tiefere Einsicht in die Reflexionen der Lernenden gewonnen werden. Außerdem konnten die Lehrenden gezielter und ausgiebiger auf diese Reflexionen und Fragen der Teilnehmenden eingehen. Im Abschlussfragebogen wurde dieser Aspekt auch positiv von einigen Teilnehmenden benannt: *„Außerdem hat mir sehr gut gefallen, dass man der Seminarleitung immer Fragen stellen konnte bzw. dass die Fragen aus den Selbstlerneinheiten tatsächlich immer aufgegriffen wurden. Das hat nicht nur zu einem besseren Verständnis beigetragen, sondern auch eine Wertschätzung der Aufgaben, die man erledigt hat, impliziert.“*; *„Ich fand die persönlichen und sehr ausführlichen Rückmeldungen sehr schön, vor allem, dass dazu auch Literaturangaben gegeben wurden“*. Eine ähnliche Wirkung des OMP, bezüglich eines erhöhten Austauschs zwischen Lehrenden und Lernenden sowie eines wahrgenommenen Respekts für Lernende aufgrund der Rückmeldungen, wurde bereits von Whittard (2015) festgestellt. Aus diesen Gründen wurde die Lehrendenrolle als viel motivierender und belohnender empfunden, als dies in den vorangegangenen Moduldurchführungen der Fall war.

6 Diskussion

Wie die in diesem Beitrag beschriebenen Ergebnisse und Erfahrungen andeuten, konnte das Stoffmengenproblem, insbesondere der Zielkonflikt zwischen inhaltlicher Breite und Tiefe, durch mehrere neu entwickelte Modulelemente gelöst werden. Vor allem die Lernlandkarte, die stärkere Ausrichtung auf selbstbestimmtes Lernen sowie die Forumsbeiträge ermöglichten es, dass Lernende sich intensiver mit ausgewählten Inhalten beschäftigen und gleichzeitig einen Überblick über allgemeine Zusammenhänge erhalten konnten.

Die Ergebnisse unterstreichen auch die Motivation der Lernenden für den inhaltlichen Fokus des Moduls. Viele zentrale Aspekte menschlichen Verhaltens, die für das alltägliche Leben, für die Kompetenzentwicklung und für diverse Nachhaltigkeitsprobleme relevant sind, waren für Teilnehmende neu und öfter überraschend. In ihren vorherigen Bildungsbiografien sind sie anscheinend wenig damit in Berührung gekommen (vgl. Hanisch & Tempelmann, 2023). Das Modulkonzept konnte diese Lücke schließen, indem mithilfe anschaulicher Unterrichtsmethoden und exemplarischer Inhalte auch relativ abstrakte und fortgeschrittene Konzepte thematisiert wurden.

Die Ergebnisse können jedoch nur bedingt verallgemeinert werden und liefern lediglich erste Hinweise bezüglich der praktischen Umsetzbarkeit und Wirkung der angewandten Methoden. Im Rahmen des *design-based research*-Ansatzes sind weitere Schleifen der Modulanpassung und -durchführung notwendig, bis hin zu Evaluationsstudien, um die Wirksamkeit der angewandten Methoden zu bewerten.

Nachfolgend fassen wir die zentralen Erkenntnisse bezüglich einzelner Modulelemente und den daraus resultierenden Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung des Modulkonzepts zusammen.

Lernlandkarte: Die Lernlandkarte erwies sich sowohl für Lernende als auch für Lehrende als sehr hilfreich. Zum einen bot sie für Lernende bei der Auswahl und Verknüpfung der Inhalte eine hilfreiche Orientierung. Sie erwies sich auch als gutes Kommunikationsmittel zwischen Lehrenden

und Lernenden bezüglich der Inhalte und Struktur des Moduls. Kommentare der Lernenden deuten an, dass sie die Lernlandkarte und die darauf abgebildeten Lernpfade als lernförderlich empfanden. Die Lernlandkarte wird also in zukünftigen Schleifen der Modulentwicklung und -implementierung beibehalten, ggf. mit Anpassungen bezüglich einzelner Lerneinheiten und ihrer Verknüpfungen.

Online-Selbstlerneinheiten: Während die Erstellung der Selbstlerneinheiten sehr viel Zeit in Anspruch nahm, wurde die Ausrichtung auf selbstbestimmtes Lernen im Laufe des Semesters von den Lehrenden als eine willkommene Entlastung empfunden. Der individuelle Lernprozess der Teilnehmenden konnte intensiver begleitet werden. Das Feedback der Teilnehmenden gab hilfreiche konkrete Anhaltspunkte für die Verbesserung der Selbstlerneinheiten. Diese spiegeln auch einige in der CLT vorgeschlagenen Prinzipien wider, z. B. eine bessere Sequenzierung der Inhalte in kürzere Abschnitte. Im Ergebnis sind diese Vorschläge z. T. bereits in das weitere Moduldesign eingeflossen. Die Rückmeldungen der Lernenden zu einigen technischen Problemen auf der Moodle-Lernplattform halfen, diese zeitnah zu lösen.

Forumsbeiträge: Die Forumsbeiträge variierten in ihrer Reflexionstiefe zwischen den Teilnehmenden, ein Drittel der Forumsbeiträge erreichte jedoch die höchste Stufe der kritischen Reflexion. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die Methode im Kontext des Moduls eine tiefe und kritische Verarbeitung der Inhalte bei Lernenden anregen kann. Demgegenüber zeigte sich, dass es weitere Hilfestellungen benötigt, damit deutlich mehr Lernende diese Reflexionstiefe in ihren Forumsbeiträgen erreichen. Allgemein ist bekannt, dass Reflektieren eine kognitive Tätigkeit ist, die Lernenden nicht leichtfällt und daher Übung sowie bestimmte Hilfestellungen erfordert (z. B. Bräuer, 2016). Eine Weiterentwicklung der Aufgabenstellung können z. B. eine Mindestwortanzahl, ein Hinweis, dass Gedanken in eigenen Worten und ohne „copy-paste“ formuliert werden sollten, oder eine Frage sein, wie die Einheit ihre Vorannahmen und ihr Vorwissen zu menschlichem Verhalten verändert hat.

Bisher reagierten Teilnehmende darüber hinaus kaum auf die Forenbeiträge der Kommiliton:innen, nahmen aber mitunter in ihrem eigenen Beitrag darauf Bezug (z. B. wenn ähnliche Fragen aufkommen). Insbesondere bei größeren Teilnehmendenzahlen könnte es für Lehrende schwierig werden, auf alle Beiträge einzugehen. In diesem Fall könnte die Aufgabenstellung insoweit erweitert werden, dass Teilnehmende mindestens auf eine:n andere:n Teilnehmende:n antworten müssen. Auch die Bildung von Peer-Gruppen, die sich gegenseitig Feedback auf ihre Beiträge geben, wäre eine Möglichkeit, um tiefere Reflexion, kooperatives Lernen und Austausch anzustoßen (vgl. Nückles et al., 2004).

7 Fazit

Menschliches Verhalten als ein fächerübergreifendes Thema im Schulkontext zu behandeln, bietet viele Chancen für die Kompetenzförderung, insbesondere im Bereich der BNE. Das hier vorgestellte Modul der Lehramtsausbildung verfolgt daher das Ziel, Lehrkräfte aller Fächer zu befähigen, verhaltenswissenschaftliches Grundlagenwissen zu erlangen sowie Unterrichtsansätze für den Schulkontext kennenzulernen und selbstständig weiterzuentwickeln. Hierbei besteht jedoch die Gefahr einer zu hohen Stoffmenge und einer oberflächlichen Verarbeitung von Lerngegenständen. Das Ziel dieser Studie war, Maßnahmen der Stoffmengenreduktion für das Modulkonzept zu entwickeln und dadurch tiefere Lernprozesse anzuregen. Hierfür wurden u. a. eine Lernlandkarte und eine Reihe an Selbstlerneinheiten erstellt sowie Reflexionsaufgaben in Form von Forumsbeiträgen entwickelt.

Die Ergebnisse zeigen, dass diese Maßnahmen der didaktischen Reduktion einen positiven Einfluss auf die Lernmotivation und die Anregung von tieferen Verarbeitungsprozessen hatten. Auch aus Sicht der Lehrenden hatten die eingeführten Modulelemente eine positive Wirkung, denn damit konnte die inhaltliche Breite des Moduls zielgruppengerecht abgebildet werden. Gleichzeitig ermöglichten sie eine intensivere und individualisierte Begleitung der Lernprozesse. Insgesamt unterstrei-

chen die Erfahrungen dieser Modulimplementierung auch das Bildungspotenzial für eine gezielte Thematisierung menschlichen Verhaltens als Unterrichtsgegenstand, insbesondere im Rahmen der BNE.

Alle Modulmaterialien können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://openevo-learning.hub.eva.mpg.de/course/view.php?id=225>.

Anmerkungen

Diese Arbeit wurde unterstützt durch die John Templeton Foundation (Fördernummer 62318).

Literatur

- Barnett, S. M. & Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin*, 128(4), 612–637. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.128.4.612>
- Bormann, I. & de Haan, G. (2008). *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90832-8>
- Bräuer, G. (2016). *Das Portfolio als Reflexionsmedium für Lehrende und Studierende* (2. Auflage). Verlag Barbara Budrich. <https://doi.org/10.36198/9783838546322>
- Campbell, M., Abel, E. M. & Lucio, R. (2019). The One-minute Paper as a Catalyst for Change in Online Pedagogy. *Journal of Teaching in Social Work*, 39(4–5), 519–533. <https://doi.org/10.1080/08841233.2019.1642977>
- Clark, R. C. & Mayer, R. E. (2008). *E-Learning and the Science of Instruction. Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. Pfeiffer.
- Clark, R. C., Nguyen, F. & Sweller, J. (2006). *Efficiency in Learning. Evidence-Based Guidelines to Manage Cognitive Load*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930450920>
- Hanisch, S. & Eirdosh, D. (2023). Behavioral Science and Education for Sustainable Development: Towards Metacognitive Competency. *Sustainability*, 15(9), 7413. <https://doi.org/10.3390/su15097413>
- Hanisch, S. & Tempelmann, S. (2023). Menschliches Verhalten als Querschnittsthema in der BNE. *journal für lehrerInnenbildung*, 23(3), 84–91. <https://doi.org/10.35468/jlb-03-2023-08>
- Hennink, M. & Kaiser, B. N. (2022). Sample sizes for saturation in qualitative research: A systematic review of empirical tests. *Social Science & Medicine*, 292, 114523. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114523>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Kember, D., McKay, J., Sinclair, K. & Wong, F. K. Y. (2008). A four-category scheme for coding and assessing the level of reflection in written work. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 33(4), 369–379. <https://doi.org/10.1080/02602930701293355>
- Klepsch, M., Schmitz, F. & Seufert, T. (2017). Development and validation of two instruments measuring intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Frontiers in Psychology*, 8(NOV), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01997>
- Knutti, R. (2019). Closing the Knowledge-Action Gap in Climate Change. *One Earth*, 1(1), 21–23. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.09.001>
- Lehner, M. (2020a). *Viel Stoff – Wenig Zeit. Wege aus der Vollständigkeitsfalle* (5. Auflage). Haupt.
- Lehner, M. (2020b). *Didaktische Reduktion* (2. Auflage). utb. <https://doi.org/10.36198/9783838553832>
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse* (11. Aufl.). Beltz. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_42
- McKenney, S. & Reeves, T. C. (2019). *Conducting Educational Design Research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315105642>
- Nückles, M., Schwonke, R., Berthold, K. & Renkl, A. (2004). The use of public learning diaries in blended learning. *Journal of Educational Media*, 29(1), 49–66. <https://doi.org/10.1080/1358165042000186271>
- Nückles, M., Roelle, J., Glogger-Frey, I., Waldeyer, J. & Renkl, A. (2020). The Self-Regulation-View in Writing-to-Learn: Using Journal Writing to Optimize Cognitive Load in Self-Regulated Learning. *Educational Psychology Review*, 32(4), 1089–1126. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09541-1>
- O’Sullivan, E., Morrell, A. & O’Connor, M. (2002). *Expanding the Boundaries of Transformative Learning. Essays on Theory and Praxis*. Palgrave. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-63550-4>

- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H. & Van Gerven, P. W. M. (2003). Cognitive Load Measurement as a Means to Advance Cognitive Load Theory. *Educational Psychologist*, 38(1), 63–71. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_8
- Redman, A. & Wiek, A. (2021). Competencies for Advancing Transformations Towards Sustainability. *Frontiers in Education*, 6. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.785163>
- Renz, E. & Böhm, K. L. (2020). Using Behavioral Economics to Reduce the Value-Action Gap. *Ökologisches Wirtschaften*, 4, 45–50. <https://doi.org/10.14512/oew350445>
- Sass, W., Boeve-de Pauw, J., Olsson, D., Gericke, N., De Maeyer, S. & Van Petegem, P. (2020). Redefining action competence: The case of sustainable development. *The Journal of Environmental Education*, 51(4), 292–305. <https://doi.org/10.1080/00958964.2020.1765132>
- Schimmelpfennig, R. & Muthukrishna, M. (2023). Cultural evolutionary behavioural science in public policy. *Behavioural Public Policy*, 1–31. <https://doi.org/10.1017/bpp.2022.40>
- Schmohl, T., Schäffer, D., To, K.-T. & Eller-Studzinsky, B. (Hrsg.) (2018). *Selbstorganisiertes Lernen an Hochschulen. Strategien, Formate und Methoden*. wbv.
- Singer-Brodowski, M. (2016). Transformatives Lernen als neue Theorie-Perspektive in der BNE. In Umwelt-dachverband GmbH (Hrsg.), *Jahrbuch Bildung für nachhaltige Entwicklung – Im Wandel* (S. 130–139). Forum Umweltbildung im Umweltdachverband.
- Stapleton, A., McHugh, L. & Karekla, M. (2022). How to Effectively Promote Eco-Friendly Behaviors: Insights from Contextual Behavioral Science. *Sustainability*, 14(21), 13887. <https://doi.org/10.3390/su142113887>
- Stead, D. R. (2005). A review of the one-minute paper. *Active Learning in Higher Education*, 6(2), 118–131. <https://doi.org/10.1177/1469787405054237>
- Stern, J., Ferraro, K., Duncan, K. & Aleo, T. (2021). *Learning That Transfers: Designing Curriculum for a Changing World*. Corwin.
- Sweller, J., Ayres, P. & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>
- Thaler, R. H. & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*. Yale University Press.
- Wagenschein, M. (1959). *Zum Begriff des exemplarischen Lehrens*. Beltz.
- Whittard, D. (2015). Reflections on the one-minute paper. *International Review of Economics Education*, 20, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.iree.2015.06.002>

Autorin und Autor

Dr. Susan Hanisch. Friedrich-Schiller-Universität, Institut für Zoologie und Evolutionsforschung, Jena, Deutschland; Orcid-ID: 0000-0001-8273-6481; E-Mail: susan.hanisch@uni-jena.de

Dr. Daan Peer Schneider. Universität Leipzig, Institut für Pädagogik und Didaktik im Elementar- und Primarbereich, Leipzig, Deutschland; Orcid-ID: 0009-0008-7788-0284; E-Mail: daan.schneider@uni-leipzig.de



Zitiervorschlag: Hanisch, S., Schneider, D. P. (2025). Menschliches Verhalten und Bildung für nachhaltige Entwicklung – Ein Versuch der didaktischen Reduktion. *die hochschullehre*, Jahrgang 11/2025. DOI: 10.3278/HSL2544W. Online unter: wbv.de/die-hochschullehre



die hochschullehre

Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre

Die Open-Access-Zeitschrift **die hochschullehre** ist ein wissenschaftliches Forum für Lehren und Lernen an Hochschulen.

Zielgruppe sind Forscherinnen und Forscher sowie Praktikerinnen und Praktiker in Hochschuldidaktik, Hochschulentwicklung und in angrenzenden Feldern, wie auch Lehrende, die an Forschung zu ihrer eigenen Lehre interessiert sind.

Themenschwerpunkte

- Lehr- und Lernumwelt für die Lernprozesse Studierender
- Lehren und Lernen
- Studienstrukturen
- Hochschulentwicklung und Hochschuldidaktik
- Verhältnis von Hochschullehre und ihrer gesellschaftlichen Funktion
- Fragen der Hochschule als Institution
- Fachkulturen
- Mediendidaktische Themen

wbv.de/die-hochschullehre



Alle Beiträge von **die hochschullehre** erscheinen im Open Access!