

EIN LEITFADEN MIT VERTIEFUNGEN FÜR DIE UNIVERSITÄT BERN

GRUNDLAGEN

Nachhaltige Entwicklung in die Hochschullehre integrieren

Karl Herweg
Anne B. Zimmermann
Lara Lundsgaard Hansen
Thomas Tribelhorn
Thomas Hammer,
Rolf Peter Tanner
Lilian Trechsel
Sabin Bieri
Andreas Kläy



Vizerektorat Qualität und Vizerektorat Lehre

Centre for Development and Environment (CDE) und
Bereich Hochschuldidaktik & Lehrentwicklung

Impressum

Nachhaltige Entwicklung in die Hochschullehre integrieren ist ein Leitfaden, der sich besonders, aber nicht ausschliesslich, an Dozierende aus allen Disziplinen der Universität Bern richtet, die das Querschnittsthema «Nachhaltige Entwicklung» in universitäre Veranstaltungen aufnehmen und integrieren möchten. Er enthält kurze, grundlegende Informationen zu den Themen Nachhaltige Entwicklung (NE) und Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) (*Grundlagen*), sowie praktische Konzepte, Instrumente, Anleitungen, Hinweise, Beispiele, Links und Folien zur Integration dieser Themen in die Lehre (*Vertiefungen 1-4*).

Autorinnen und Autoren

Karl Herweg, Anne B. Zimmermann, Lara Lundsgaard Hansen, Thomas Tribelhorn, Thomas Hammer, Rolf Peter Tanner, Lilian Trechsel, Sabin Bieri, Andreas Kläy

Lektorat

Felicitas Bachmann, Ephraim Camenzind (CDE)

Layout und Gestaltung der Titelseite

Simone Kummer, Karl Herweg (CDE)

Grafiken

Wenn nicht anders gekennzeichnet sind alle Grafiken von Karl Herweg (CDE)

Zitierweise

Herweg K, Zimmermann AB, Lundsgaard Hansen L, Tribelhorn T, Hammer T, Tanner RP, Trechsel L, Bieri S, Kläy A. 2016. *Nachhaltige Entwicklung in die Hochschullehre integrieren — Ein Leitfaden mit Vertiefungen für die Universität Bern. Grundlagen*. Bern: Universität Bern, Vizerektorat Qualität, Vizerektorat Lehre, Centre for Development and Environment (CDE), Bereich Hochschuldidaktik & Lehrentwicklung, und Bern Open Publishing (BOP).

Zugang

Die PDF-Version dieser Publikation ist hier erhältlich:
<http://www.bne.unibe.ch> und <http://www.cde.unibe.ch>

Die *Grundlagen* sind in gedruckter Form erhältlich und können hier bestellt werden:
publications@cde.unibe.ch

Kontakt

sustainability@cde.unibe.ch

© 2016, die AutorInnen

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell 4.0 International Lizenz. Siehe <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de> um eine Kopie der Lizenz einzusehen. Für eine kommerzielle Nutzung der Inhalte muss bei den AutorInnen der entsprechenden Inhalte zwingend eine Erlaubnis eingeholt werden.

DOI: 10.7892/boris.81842

ISBN: 978-3-906813-20-2 (print)

ISBN: 978-3-906813-21-9 (e-print)

Diese Publikation entstand im Rahmen des Projekts «Systematizing integration of 'sustainable development' in tertiary education: Capitalizing on experience with diverse curricula at the University of Bern». Das Projekt wurde unterstützt vom «Sustainable Development at Universities Programme 2013 – 2016» (sd-universities) und von der Universität Bern. Das sd-universities-Programm wird von der Schweizerischen Hochschulkonferenz und der Stiftung Mercator Schweiz finanziert und vom Network for Transdisciplinary Research (td-net) der Akademien der Wissenschaften Schweiz geleitet.

u^b

b
**UNIVERSITÄT
BERN**

u^b

b
**UNIVERSITÄT
BERN**

**CDE
CENTRE FOR DEVELOPMENT
AND ENVIRONMENT**

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Ziel und Inhalt des Leitfadens	7
2 Nachhaltige Entwicklung Verständnis und mögliche Beiträge einer Universität	9
2.1 Wie NE heute verstanden wird	9
2.2 Mögliche Beiträge einer Universität	10
3 Werteorientierung und Wissenschaftsverständnis Eine Herausforderung für die Wissenschaft	13
4 Nachhaltige Entwicklung an der Universität Bern	15
5 Universitäre Bildung für Nachhaltige Entwicklung	17
6 Bildungsinhalte, Kompetenzen und Lehr-Lern-Arrangements der Bildung für Nachhaltige Entwicklung	19
6.1 Bildungsinhalte — Verbindungen zwischen NE und der eigenen Disziplin	19
6.2 Kompetenzen — Identifikation von NE-relevanten Kompetenzen für die Hochschulbildung	22
6.3 Lehr-Lern-Arrangements — Bildung für Nachhaltige Entwicklung an Hochschulen	25
Literatur: Wichtigste Quellen pro Kapitel	29

Die Universität Bern bekennt sich zur Freiheit von Lehre und Forschung. Sie nimmt ihre ethische Verantwortung wahr und berücksichtigt in ihren wissenschaftlichen, administrativen und betrieblichen Bereichen die Grundsätze nachhaltiger Entwicklung.

(Aus dem «Leitbild der Universität Bern»)

Vorwort

In der am 2. Juli 2013 beschlossenen Strategie 2021 hat sich die Universität Bern zum Ziel gesetzt, Nachhaltigkeit in Forschung, Lehre und Betrieb zu fördern. Es existieren bereits einige Lehrheiten, die sich dem Thema Nachhaltige Entwicklung (NE) widmen. Seit 2013 können wir mit dem Bachelor Minor NE und seit 2015 mit dem Master Minor NE zwei Studiengänge anbieten, die allen Studierenden der Universität offen stehen. Zur weiteren Umsetzung der Strategie 2021 hat sich die Universitätsleitung zum Ziel gesetzt, dass keine Studentin und kein Student die Universität Bern verlässt, ohne einmal die Verbindungen zwischen dem studierten Hauptfach und NE thematisiert zu haben. Dieses Ziel kann erreicht werden, indem alle an der Universität angebotenen Bachelorstudiengänge mindestens zwei Lektionen einer Veranstaltung der Thematik «NE» widmen. Damit ist jede Disziplin an der Universität Bern aufgefordert, sich mit NE auseinanderzusetzen.

In diesem Zusammenhang ist der vorliegende Leitfaden eine wichtige Unterstützung für Dozierende zur Integration von NE in die eigene universitäre Lehre, entweder in zwei Lektionen oder in einer umfassenderen Form. Er wurde in einem partizipativen Prozess entwickelt, der im Oktober 2014 begann. In ihm spiegeln sich sowohl inhaltlich-thematische wie auch didaktisch-methodische Erfahrungen vieler Dozierender wieder. Die AutorInnen des Leitfadens haben eine Vorgehensweise entwickelt und Instrumente zusammengestellt, die in mehreren Workshops und Beratungen erprobt und ständig verbessert wurden. Den Dozierenden stehen neben dem *Grundlagen*-Dokument des Leitfadens und seinen vier online angebotenen *Vertiefungen* zwei Kurzvideos, Workshops sowie Einzelberatung zur Verfügung. Diese Unterstützung wird in den nächsten Monaten laufend erweitert. Das Centre for Development and Environment (CDE) wird Dozierenden auch weiterhin inhaltliche Unterstützung und der Bereich Hochschuldidaktik & Lehrentwicklung des Zentrums universitärer Weiterbildung didaktisches Knowhow bieten.

Im Grundlagendokument des Leitfadens stützen sich die AutorInnen auf ein weiterentwickeltes internationales Verständnis der NE und zeigen auf, warum diese Debatte uns als WissenschaftlerInnen alle angeht, und wie eine Reflexion über NE die eigene Disziplin durchaus bereichern kann. Es ist der Universitätsleitung ein Anliegen, allen Dozierenden die Möglichkeit zu bieten, NE in ihre Lehre zu integrieren und somit dazu beizutragen, dass akademisches Wissen einen zukunftsgerichteten, ethisch fundierten Wert schafft.

Wir bedanken uns recht herzlich beim AutorInnen-Team und bei allen, die zur Entstehung und Vernehmlichung des Leitfadens beigetragen haben. Die anregenden Diskussionen mit den Dekanen und Dekaninnen der acht Fakultäten, mit Studienprogrammleitenden, Dozierenden und Studierenden haben uns klar gemacht, wie bereichernd die Beispiele von NE-Integration schon sind, welchen Herausforderungen wir uns noch stellen müssen, und wie vielfältig die Aufforderung unserer Strategie 2021 ist, NE in die Lehre zu integrieren.

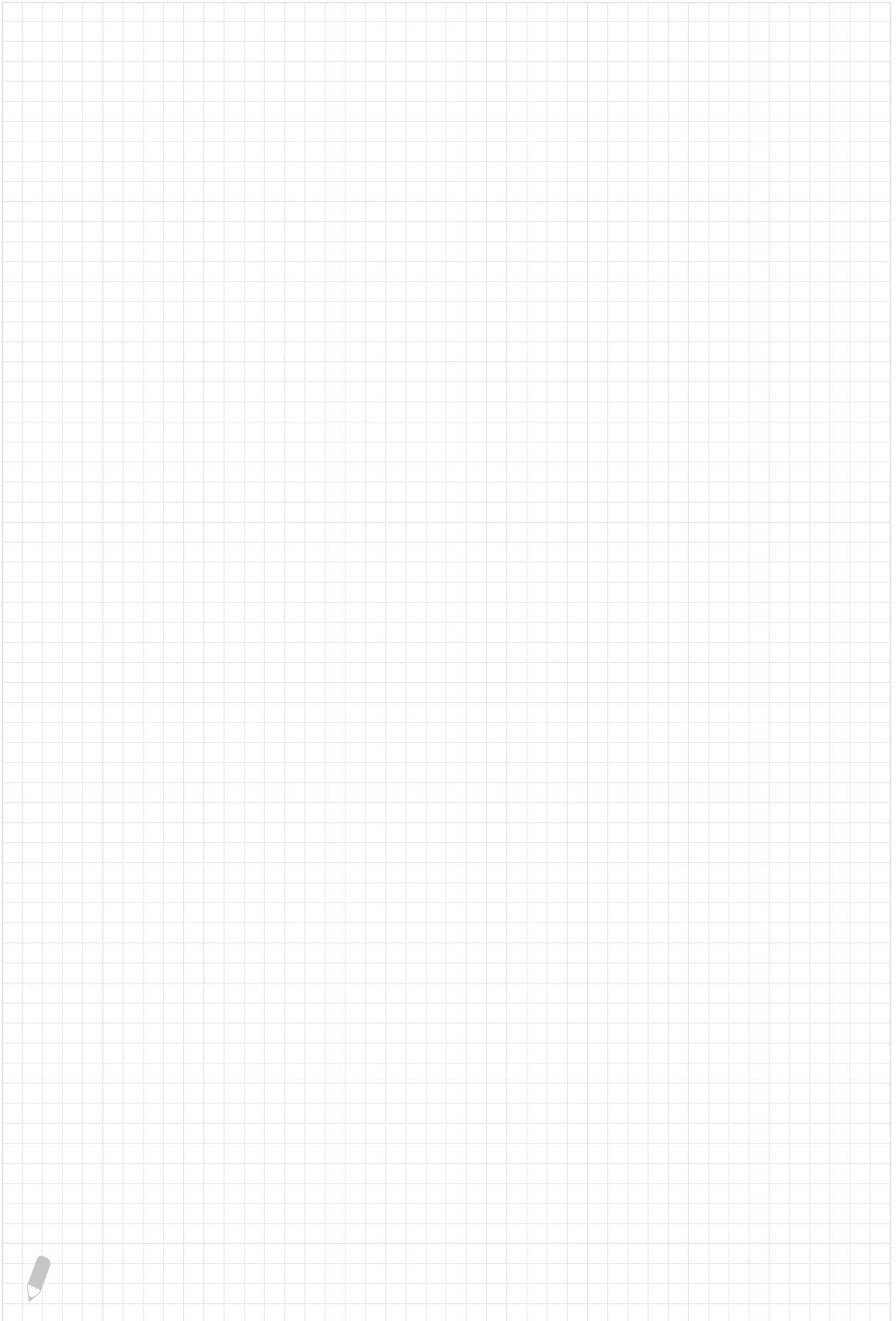
Wir wünschen den Benutzerinnen und Benutzern des Leitfadens viel Freude beim Lesen und viel Erfolg beim Anwenden der angebotenen Werkzeuge, Ideen und Beratungsmöglichkeiten. Das Entstehen neuer Lehrheiten, Fallbeispiele und weiterer online Tools nach der Herausgabe des Leitfadens würde uns sehr freuen.



Prof. Dr. Doris Wastl-Walter
Vizerektorin Qualität



Prof. Dr. Bruno Moretti
Vizerektor Lehre



1 Ziel und Inhalt des Leitfadens

Dieser Leitfaden richtet sich in erster Linie, aber nicht ausschliesslich, an **Dozierende aller Disziplinen der Universität Bern**, die das Querschnittsthema Nachhaltige Entwicklung in universitäre Veranstaltungen aufnehmen und integrieren möchten.

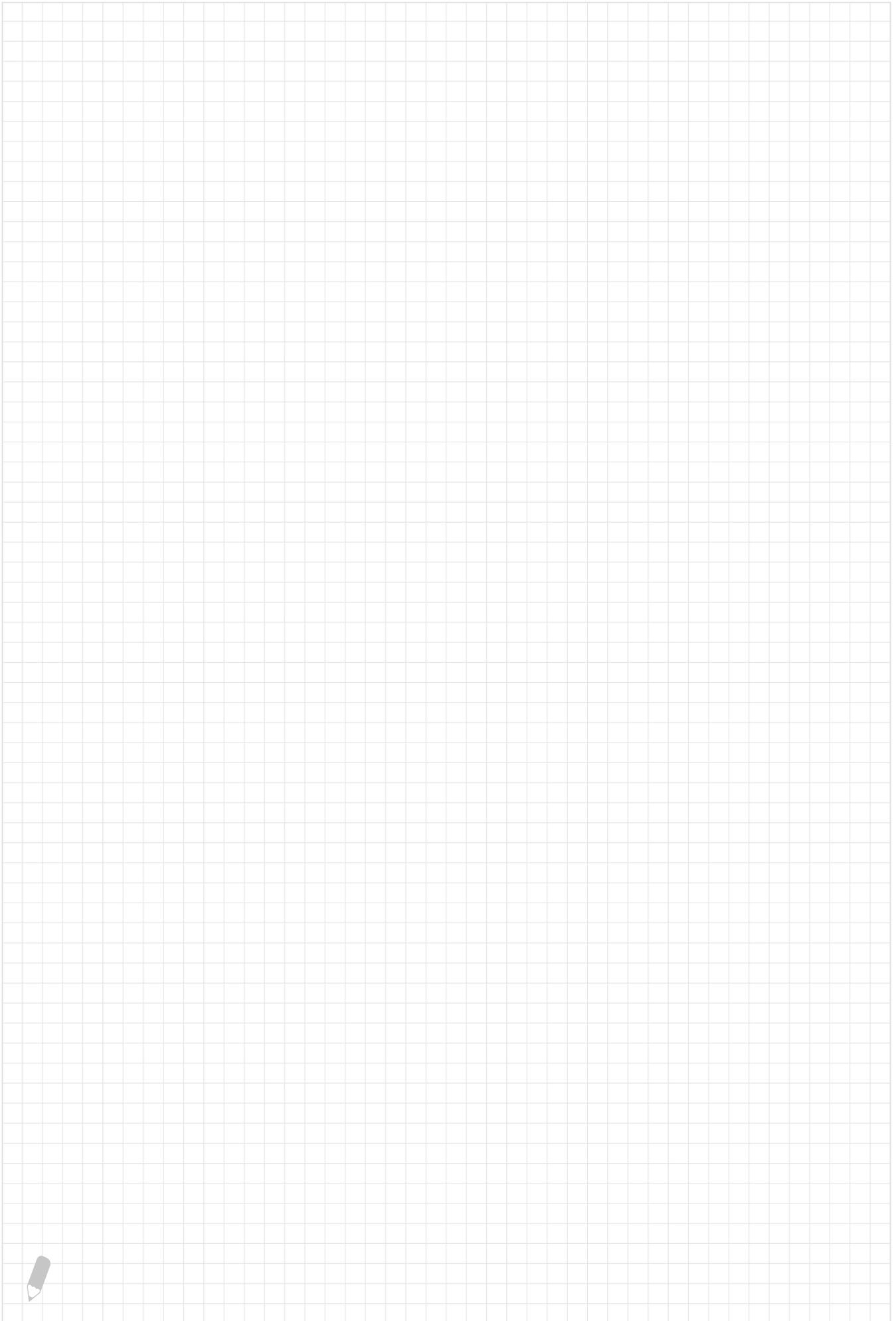
Der Leitfaden besteht aus zwei Teilen:

Teil 1 — das vorliegende *Grundlagen*-Dokument — bietet zusammengefasste Informationen zu wichtigen Aspekten der Nachhaltigen Entwicklung (NE) für das universitäre Umfeld mit einem Fokus auf der universitären Lehre. Dazu gehört eine Übersicht über:

- das NE-Verständnis der Vereinten Nationen, auf das sich die meisten nationalen Regierungen und internationalen Organisationen beziehen, unter anderem auch die Schweiz;
- das universitäre Spannungsfeld zwischen Wissenschaftsverständnis und Werteorientierung, das sich aus einer Verpflichtung zur NE ergibt;
- den Auftrag der Kantonsregierung an die Universität Bern, NE in Forschung, Bildung und Betriebsablauf zu etablieren;
- Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) auf universitärer Stufe; und
- Hinweise zur Auswahl von Bildungsinhalten, Kompetenzen und geeigneten Lehr-Lern-Arrangements für BNE.

Teil 2 — bestehend aus *Vertiefungen* — ist nur elektronisch auf der Seite www.bne.unibe.ch verfügbar und umfasst eine wachsende Sammlung verschiedener Hilfsmittel zur Integration von NE in universitäre Veranstaltungen.

- *Vertiefung 1* umfasst **Konzepte, Instrumente, Anleitungen, Hinweise und Beispiele** für Dozierende, mit denen sie Bildungsinhalte, NE relevante Kompetenzen und geeignete Veranstaltungsformen identifizieren und einzelne Lektionen oder Kurse innovativ gestalten können.
- *Vertiefung 2* enthält **Fallbeispiele** von Lehrveranstaltungen aus der Unterrichtspraxis, entwickelt und beschrieben von Dozierenden aus verschiedenen Disziplinen an der Universität Bern. Sie zeigen, wie die Integration von NE in Lehrveranstaltungen verschiedentlich umgesetzt wurde, sowohl inhaltlich als auch didaktisch.
- *Vertiefung 3* beinhaltet **weiterführende Hilfen**, d.h. eine Auswahl unterstützender Angebote für Dozierende, wie zum Beispiel eine Sammlung von Literaturhinweisen, Coaching-Angeboten und Links zu webbasierten Instrumenten.
- *Vertiefung 4* bietet **Unterrichtsmaterialien**, wie Kurzvideos, Foliensätze und andere Materialien zu zentralen Aspekten der NE und BNE, die Dozierende zur ihrer Vorbereitung oder in ihren Veranstaltungen einsetzen können.



2 Nachhaltige Entwicklung

Verständnis und mögliche Beiträge einer Universität

2.1 Wie NE heute verstanden wird

Der Begriff «Nachhaltige Entwicklung» (NE) wird seit der Veröffentlichung des Berichtes der Brundtland-Kommission 1987 als generelle Orientierung für die globale gesellschaftliche Entwicklung verwendet. Ihr Bericht *Our Common Future* definiert NE als eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der jetzigen Generation deckt, ohne die Möglichkeiten der nächsten Generationen zu beeinträchtigen, ihre Bedürfnisse zu decken. Dieses NE-Verständnis wurde 1992 von der United Nations Conference on Environment and Development (UNCED, auch Rio-Konferenz genannt) und später von zahlreichen Organisationen und Regierungen übernommen und ist seither die meistgebrauchte globale Referenz. Wie viele andere Staaten vertritt auch die Schweiz dieses Verständnis im Innern und gegen aussen. Das UN-Verständnis umfasst neben der ökologischen, sozialen und ökonomischen auch eine räumliche und eine zeitliche Nachhaltigkeitsdimension (Abb. 1). Darauf aufbauend wurden am 25.9.2015 die UN Nachhaltigkeitsziele mit 17 Zielbereichen und 169 konkreten Zielen von 193 Mitgliedstaaten verabschiedet. Sie bilden die globale politische Grundlage für Bestrebungen zur NE in den kommenden Jahren (siehe Kapitel 6 sowie *Vertiefung 1*).



NE soll die Bedürfnisse der jetzigen Generation decken, ohne die Möglichkeiten der nächsten Generationen zu beeinträchtigen, ihre Bedürfnisse zu decken.

Nachhaltige Entwicklung ist ein langfristiges, optimistisches Leitbild einer gesellschaftlichen Entwicklung, das die Menschen mit ihren Bedürfnissen, Fähigkeiten und Handlungen in den Mittelpunkt stellt. Inter- und intragenerationelle soziokulturelle und wirtschaftliche Gerechtigkeit bei gleichzeitiger Respektierung ökologischer Grenzen der Nutzung natürlicher Ressourcen ist das Ziel. Diese Querschnittsaufgabe erfordert Beiträge auf allen Entscheidungsebenen — von der individuellen über die lokale, regionale, nationale, internationale bis hin zur globalen Ebene. Folglich ist Partizipation ein Kernprinzip dieses Leitbilds. Alle Akteure stimmen ihre konkreten Ziele und Massnahmen in ihren beruflichen und ausserberuflichen Handlungsfeldern im Sinne der übergeordneten Vision aufeinander ab. NE ist so gesehen ein kontinuierlicher Prozess der Aushandlung sogenannter Trade-Offs oder Kompromisse, um vielfältige ökologische, soziale und wirtschaftliche Interessen abzuwägen und Zielkonflikte gerecht und friedlich zu regeln. Das bedeutet wiederum, dass alle Akteure auch das nötige Wissen dazu besitzen und entsprechend handeln können, respektive dazu befähigt werden. Neben geeigneten institutionellen Rahmenbedingungen sind Forschung und Bildung der Schlüssel dazu.

Im Kern ist NE als ein *gesamtgemeinschaftlicher, demokratischer Such-, Lern- und Gestaltungsprozess* (Stoltenberg und Burandt 2014) zu verstehen. Dabei bedeutet Suchen die Aushandlung und Weiterentwicklung von Visionen und Zielen einer NE. Mit *Lernen* ist die kontinuierliche Aneignung von Wissen und Kompetenzen sowie das Sammeln und Bewerten von Erfahrungen gemeint. Und Gestalten bezieht sich auf die Transformation, d.h. die Umsetzung von Massnahmen zur Förderung der NE in allen Handlungsfeldern. In diesem Prozess gibt es folglich nicht die eine «Nachhaltige Entwicklung», sondern eine Vielzahl möglicher Pfade der NE, die immer wieder auf ihre ökologische, soziale und ökonomische Wirkung hin überprüft, verhandelt und angepasst werden müssen.



Nachhaltige Entwicklung ist ein globaler, gesellschaftlicher, demokratischer Such-, Lern- und Gestaltungsprozess, in dem Trade-Offs unter Berücksichtigung inter- und intragenerationeller soziokultureller und wirtschaftlicher Gerechtigkeit bei gleichzeitiger Respektierung ökologischer Grenzen der Nutzung natürlicher Ressourcen verhandelt werden.

Trotz vieler Bemühungen in den letzten Jahrzehnten ist die gegenwärtige globale Entwicklung bei weitem nicht nachhaltig. Globale Umweltprobleme durch Übernutzung natürlicher Ressourcen, soziale Ungerechtigkeiten sowie Armut bestehen weiterhin oder nehmen sogar zu. Das heisst, die bisherigen Anstrengungen waren offensichtlich nicht ausreichend. Aggregierte Indikatoren wie der «ökologische Fussabdruck»

(Wackernagel und Beyers 2010) weisen darauf hin, dass ein signifikanter globaler Rückgang von Energie- und Ressourcenverbrauch nur erreicht werden kann, wenn die weltweit grössten Konsumenten, die Industrieländer, ihren Verbrauch einschränken. Dies ist zwingend notwendig, wenn die Ökosystemfunktionen den Menschen noch über Generationen hinweg zur Verfügung stehen sollen. Parallel dazu zeigt der Human Development Index (UNDP 2015), dass die grössten Defizite in der sozioökonomischen Entwicklung nach wie vor in den Ländern des globalen Südens zu finden sind. Auch hier besteht dringender Handlungsbedarf.

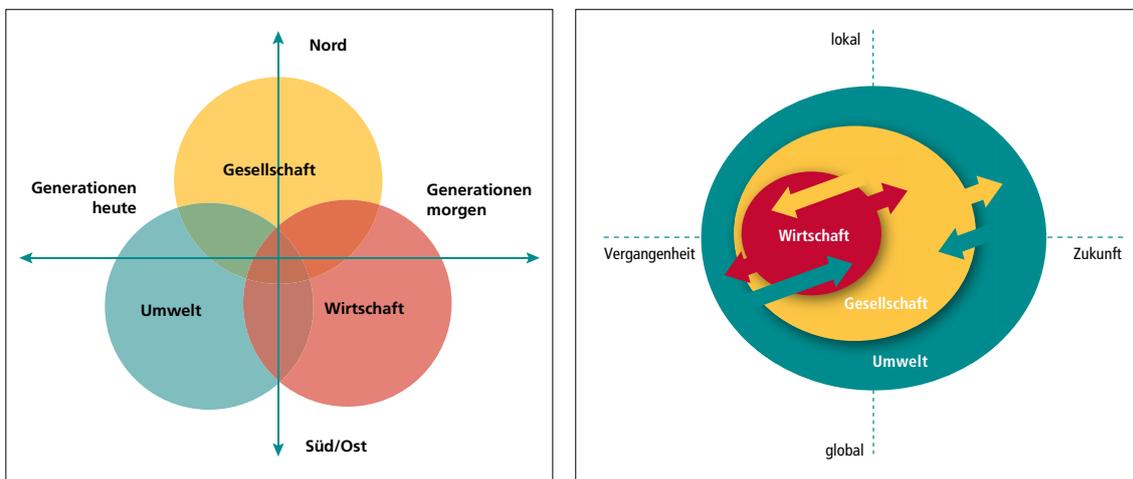


Abbildung 1: Drei Dimensionen der Nachhaltigen Entwicklung (NE): das UN Verständnis (links) und die Anpassung im Positionspapier der Fachkonferenz Umweltbildung (2010, rechts). Das Bemühen um eine transparente Aushandlung von Trade-Offs bedeutet, dass die Gewichtung der Nachhaltigkeitsdimensionen nicht immer gleich sein wird. Modelle der NE mit drei Dimensionen sind leicht verständlich und daher weit verbreitet. In einem universitären Umfeld könnten sie jedoch den Eindruck erwecken, dass wichtige Aspekte wie Kultur, Technologie, Gesundheit etc. vergessen wurden. Es ist daher wichtig, diese nicht erwähnten aber implizit vorhandenen Komponenten bei der weiteren Arbeit mit den Modellen explizit zu machen.



In Entwicklungsländern besteht dringender Bedarf, die sozioökonomischen Lebensbedingungen zu verbessern, während eine signifikante Reduktion des globalen Energie- und Ressourcenverbrauchs primär in den Industrieländern erreicht werden muss.

2.2 Mögliche Beiträge einer Universität

Diese Fakten sind nicht neu. Da sie zu einem grossen Anteil auf wissenschaftlicher Forschung basieren, ist eine naheliegende Frage für Universitätsangehörige, warum veröffentlichte Forschungsergebnisse und vorhandenes Wissen bislang nicht zu einer markanten Verbesserung der Situation führten? Oder zukunftsgerichtet formuliert: wie kann die Wissenschaft mit Forschung, Ausbildung und Anwendung effektiver zu NE beitragen (Abb. 2)?



Trotz weltweiter Bemühungen um eine nachhaltigere Entwicklung, und obwohl ein grosser Teil des Wissens dazu bereit steht, verschärfen sich globale ökologische, soziale und ökonomische Probleme.

Phänomene wie Klimawandel, Biodiversitätsverlust, Armut, soziale Ungerechtigkeiten etc. können zwar aus verschiedenen disziplinären Perspektiven betrachtet werden. Gesamtheitlich lassen sie sich jedoch nur durch eine Vielzahl von biophysischen und sozioökonomischen Prozessen erklären, die sich wechselseitig beeinflussen und deren Vernetzung und Dynamik durch die zunehmende Globalisierung noch verstärkt werden. Entsprechend sind einseitige oder nationale politische Steuerungsinstrumente nicht in der Lage, negative Entwicklungen zu kontrollieren oder umzukehren und führen nicht selten zu neuen Problemen wie gewaltsamen Konflikten und Flüchtlingsströmen. Beispielsweise haben vorwiegend ökonomisch aus-

gerichtete Strukturanpassungsprogramme der Weltbank in den 1990er Jahren (Liberalisierung der Märkte, Deregulierung etc.) in vielen Entwicklungsländern die Armut breiter Bevölkerungsschichten sowie soziale Konflikte und Umweltzerstörung noch intensiviert. Ohne markantes Umdenken werden nur immer wieder dieselben oder ähnliche Lösungsansätze propagiert — mit mässigem Erfolg — während alternative Ansätze gar nicht erst in Betracht gezogen werden.



Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit komplexen Gesellschaft-Umwelt-Verflechtungen erfordert eine Verstärkung der inter- und transdisziplinären Wissenschaft.



Abbildung 2: Oft signalisieren uns Forschungsergebnisse, dass wir auf massive globale Probleme zusteuern. Was machen wir als WissenschaftlerInnen mit diesen Erkenntnissen? Überlassen wir es der Politik und anderen Akteuren, unsere Ergebnisse zu interpretieren und Lösungen zu erarbeiten? Oder übernehmen wir selbst mehr Verantwortung?

NE erfordert die Auseinandersetzung mit komplexen Gesellschaft-Umwelt-Verflechtungen und einer nie dagewesenen Dynamik, die wir zu verstehen versuchen, während sie sich laufend verändern. Entsprechend ergibt deren ganzheitliche Erforschung oft nur eine grobe Abschätzung mit grossen Fehlern und Unsicherheiten. Dies zu akzeptieren und zu optimieren ist für eine vorwiegend disziplinär strukturierte Wissenschaft und Universität eine grosse Herausforderung. Damit ist zum einen die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen von grundlegender Bedeutung für die Erforschung und Analyse komplexer Zusammenhänge. Zum andern erfordert NE auch eine Handlungsorientierung und damit einen transdisziplinären Ansatz der engen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Eine aktivere Rolle der Wissenschaft in der NE bedeutet also auch eine Integration verschiedener Interessen und Wertvorstellungen. Wenn Universität und Wissenschaft eine entscheidende Rolle in der NE wahrnehmen sollen, müssen sie sich damit auseinandersetzen (siehe Kapitel 3). Inter- und transdisziplinäres Arbeiten sind aber nicht als Wunder- oder Allheilmittel zu verstehen, die automatisch alle Probleme lösen werden. Sie sind vielmehr pragmatische Vorgehensweisen eines auf NE ausgerichteten Teils der Wissenschaft.



Ein weiter wie bisher sowie eine Beschränkung auf kleinere Anpassungen und Verhaltensänderungen — auch in der Wissenschaft — werden nicht zu Nachhaltiger Entwicklung führen; nötig sind vielmehr Transformationen von entscheidender Qualität, die im Rahmen eines gesamtgesellschaftlichen Such-, Lern- und Gestaltungsprozesses erreicht wird.

Der bislang ausbleibende Erfolg oder Durchbruch bei der Bewältigung globaler Probleme legt nahe, dass ein «weiter wie bisher» sowie eine Beschränkung auf kleinere Anpassungen und Verhaltensänderungen nicht zu NE führen werden. Daher diskutiert z.B. der Wissenschaftliche Beirat der deutschen Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) einen Gesellschaftsvertrag für eine «grosse Transformation», um sogenannte globale Megatrends wie den Klimawandel, das Unvermögen zur Armutsreduktion, zunehmende Trinkwasserknappheit usw. anzugehen. Der WBGU postuliert die dringende Notwendigkeit von Technologiesprüngen, neuen Wohlfahrtskonzepten, vielseitigen sozialen und institutionellen Innovationen und einem bislang unerreichten Niveau an internationaler Zusammenarbeit. Auch Future Earth, die globale Plattform für internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit mit dem Ziel der Wissensgenerierung für NE argumentiert, dass es ohne Kooperation keine Transformation und NE geben kann. Auch WBGU und Future Earth schlagen daher vor, dass nachhaltige Lösungen in einem explizit demokratischen, gesamtgesellschaftlichen Such-, Lern- und Gestaltungsprozess entwickelt werden müssen, idealerweise unter Mitwirkung aller Menschen. Um einen solchen Prozess in Gang zu setzen kommt sogenannten «Pionieren des Wandels» (Change Agents) eine Schlüsselrolle zu.

Wissenschaft und Universität können hier eine wichtige Rolle spielen. Eine inter- und transdisziplinäre Wissenschaft, die sich komplexer, disziplinübergreifender Zusammenhänge annimmt, scheint noch am ehesten in der Lage zu sein, Fehlentwicklungen zu antizipieren, Krisen vorzubeugen und entscheidende Impulse für Transformationen zu geben. Dabei ist fundiertes, disziplinäres Wissen nach wie vor die Basis inter- und transdisziplinären Arbeitens. Daher schlagen wir als ersten Schritt zur Klärung der Rolle der Wissenschaften in der NE vor, dass die Einzeldisziplinen ihre spezifische Verbindung zu Themen der NE identifizieren und weiter entwickeln (Kapitel 6). Anschliessend können, je nach Themenbereich und Stärke des Praxisbezugs, verschiedene inter- und transdisziplinäre Verbindungen definiert und bestehende ausgebaut werden. Parallel dazu generiert, integriert und verbindet die inter- und transdisziplinäre Nachhaltigkeitswissenschaft Grundlagenwissen und anwendungsorientiertes Wissen in partizipativen, abwägenden und adaptiven Prozessen und Szenarien (Wiek et al. 2011).



Ein wichtiger erster Schritt in Richtung Nachhaltigkeit ist die Klärung disziplinärer Anknüpfungspunkte an NE.

3 Werteorientierung und Wissenschaftsverständnis

Eine Herausforderung für die Wissenschaft

Nachhaltige Entwicklung (NE) ist kein wissenschaftliches Konzept, sondern ein normatives Prinzip im Sinne einer gesellschaftlichen Werteordnung und zugleich eine Rechtsnorm im Völkerrecht und in nationalen Gesetzgebungen. Entsprechend ist die Nachhaltigkeitsdebatte von unterschiedlichen Wertvorstellungen und gesellschaftlichen Interessen geprägt. WissenschaftlerInnen, die sich für NE interessieren und einsetzen, werden mit verschiedenen Wertvorstellungen konfrontiert, die sie mit dem eigenen Wissenschaftsverständnis in Einklang bringen müssen. Die persönliche Entscheidung oder Ablehnung, sich im Rahmen von Forschung und Lehre für NE einzusetzen und aktiv an Transformationsprozessen mitzuarbeiten, spiegelt eine davon wider.



Nachhaltige Entwicklung ist ein normatives Prinzip und kein wissenschaftliches Konzept.

Fundiertes Wissen ist eine zentrale Entscheidungsgrundlage im Aushandlungsprozess um eine NE. Durch bestehende (disziplinäre) Forschung und Lehre wurden bereits viele Grundlagen geschaffen, die zum Verständnis von Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft beitragen. Die verschiedenen Disziplinen haben Forschungsansätze, Instrumente und Massnahmen entwickelt, die für die NE direkt oder indirekt von Bedeutung sind, beispielsweise Methoden zur Erfassung von Entwicklungstrends, Analyse- und Kommunikationsmethoden, Früherkennung von Problemlagen, Modelle und Vorhersageszenarien, Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien, Verstehen von Motivations- und Entscheidungswegen, Bedeutung von kultureller Vielfalt und Biodiversität etc. Damit spielen die Disziplinen eine bedeutende Rolle im Ausleuchten von klar abgrenzbaren Problembereichen und liefern dort wichtige Beiträge zu Lösungen. Von ihnen kommen auch entscheidende Impulse für NE-relevante Innovationen, die ihre Umsetzung in der Industrie, Gesellschaft, Politik oder Kultur finden. Allerdings können Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeit von verschiedenen Akteuren für die unterschiedlichsten Zwecke genutzt werden, auch für Aktionen mit nicht nachhaltiger Wirkung.

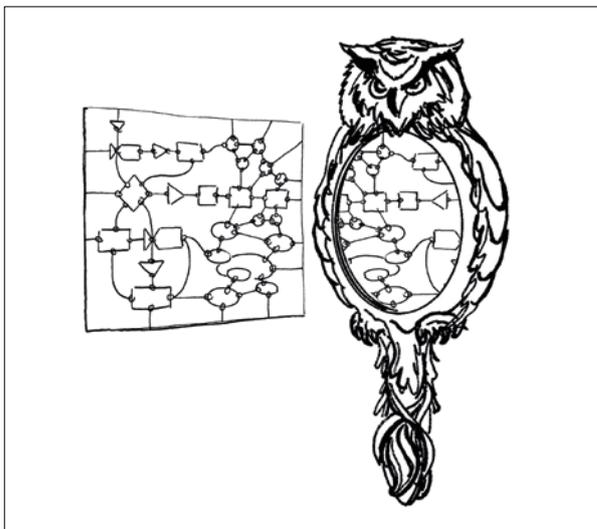


Abbildung 3: Forschungen zu komplexen Gesellschaft-Umwelt-Verflechtungen setzen sich mit Wertesystemen und Wissenschaftsverständnissen verschiedenster Akteure und Disziplinen auseinander — dies beinhaltet auch die Reflexion der eigenen Position.

Jede Disziplin hat ihre spezifische, gewachsene Bedeutung für die Gesellschaft und damit auch für die NE. Dieser Bezug kann unterschiedlich ausgeprägt und mehr oder weniger offensichtlich sein. Ein erster Schritt in Richtung NE — und ein wichtiges Signal gegenüber der Gesellschaft — ist, dass die Universität die Bedeutung dieser vielfältigen impliziten Bezüge zu NE explizit macht. Ein entscheidender Zugang für Forschung

und Lehre für NE ist eine Reflexion der eigenen ontologischen und epistemologischen Grundlagen, der Abgrenzung gegenüber anderen Disziplinen und der Potenziale interdisziplinärer Zusammenarbeit. Es können wesentliche Fragen gestellt werden, z.B. welche Wertvorstellungen die Basis der jeweiligen wissenschaftlichen Tätigkeit ist, wie eine Disziplin grundsätzlich zur normativen Ausrichtung der NE steht, und wie sie zum gesamtgesellschaftlichen Such-, Lern- und Gestaltungsprozess beitragen kann. Wie steht eine Disziplin zum Wert der Natur für die Menschen, zu Gerechtigkeit und Menschenrechten, zum Postulat des Wirtschaftswachstums, zur Technologieentwicklung, zu Ethik und Zukunftsverantwortung der Wissenschaft usw.?



Die Wissenschaft leistet bereits viele Beiträge zur Nachhaltigen Entwicklung — sie kann jedoch noch mehr. Ihre Bedeutung für Innovation ist breit anerkannt, jene für Nachhaltige Entwicklung ist aber erst im Aufbau begriffen.

Wenn die disziplinären Verbindungen zu NE geklärt sind, können weitere Schritte folgen, wie der Ausbau *inter- und transdisziplinärer Forschungsarbeiten* im Bereich komplexer Gesellschaft–Umwelt–Verflechtungen. Interdisziplinäre Zusammenarbeit ist eine Integrationsleistung. Um komplexe Veränderungen und Trends erfassen, analysieren und beurteilen zu können, werden beispielsweise integrative Mess- und Datenerfassungskonzepte, Methodenpakete sowie Analyseverfahren benötigt. Voraussetzung dafür ist, dass alle beteiligten Gruppen ein minimales Grundverständnis der jeweils anderen Wissenschaftstraditionen, Epistemologien, Methoden, Vorgehensweisen etc. haben. Dies ist kaum möglich, ohne vorher über das eigene disziplinäre Verständnis und den Bezug der eigenen Disziplin zu NE reflektiert zu haben (Abb. 3). Doch dadurch eröffnen sich neue Perspektiven für alle beteiligten Disziplinen, ihre Innovationspotentiale zu stärken und ihre jeweiligen Wissenschaftsverständnisse weiterzuentwickeln.



Die Auseinandersetzung mit Nachhaltiger Entwicklung, Wertereflexion sowie inter- und transdisziplinären Ansätzen eröffnet neue Perspektiven für die Wissenschaft.

4 Nachhaltige Entwicklung an der Universität Bern

Im Jahr 2010 hat der Regierungsrat des Kantons Bern Nachhaltige Entwicklung (NE) explizit als Ziel für die Universität Bern aufgeführt. Das Universitätsgesetz verlangt einen wirkungsvollen Beitrag zur NE. Die Leistungsaufträge 2010-2013 und 2014-2017 fordern die Universität Bern auf, sich sowohl in Forschung und Lehre als auch in der Betriebsführung für eine NE einzusetzen. Die Strategie 2021 der Universität definiert für die Jahre 2014-2021 Nachhaltigkeit als einen von fünf Themenschwerpunkten:

Die Universität Bern setzt einen Schwerpunkt im Bereich der Nachhaltigkeit. Sie betreibt exzellente disziplinäre, inter- und transdisziplinäre Forschung und Lehre mit internationalem Fokus zu Themen wie Klima, Bewältigung des globalen Wandels (Nord-Süd) sowie Regulierung des Welthandels (Trade Regulation). Das Thema der Biodiversität sowie die Ressourcenforschung, insbesondere die Forschung zu Wasser und Energie, stehen ebenfalls im Fokus.

Damit formuliert die Universität Bern den Anspruch, eine führende Rolle in Forschung und Bildung für NE einzunehmen. Wichtige Meilensteine sind hierbei die Gründung verschiedener universitärer Zentren oder Einheiten mit Forschungs- und Lehrauftrag im Bereich NE (Oeschger Zentrum für Klimaforschung, World Trade Institute, Interdisziplinäres Zentrum für Geschlechterforschung, Centre for Development and Environment). Mit der Initiative «Blue University» wird NE in Bezug auf Wasser als Ressource und Menschenrecht konkretisiert. Mit der Anpassung von Beschaffungen nahm die Universität die NE in ihren Betriebsabläufen noch stärker als bisher auf. Eine Plattform für den breiten, explorativen Austausch bietet der Berner Nachhaltigkeitstag, in Zukunft mit Beteiligung aller Hochschulen des Kantons. Darüber hinaus unterstützt die Universität Bern studentische Projekte im Bereich Nachhaltigkeit.

Auch im Bereich Lehre geht die Universität gezielt vor. Auf der Strategie 2021 aufbauend hat die «Senatskommission Nachhaltige Entwicklung» der Universität eine Vision und ein entsprechendes Umsetzungskonzept formuliert, in dem u.a. Ziele zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) festgehalten wurden (Abb. 4). Die Universität bietet mit einem CAS in NE seit langem eine spezifische Weiterbildung an, die auch ihren Bezug zur Umsetzung in der Berufspraxis und Politik stärkt. 2013 wurde ein Bachelor Minor Studiengang in NE eröffnet, der allen Studierenden der Universität offen steht. 2015 folgte ein Master Minor Studiengang in NE. In der International Graduate School (IGS) North-South werden seit 2010 Kurse für Doktorierende des globalen Südens und Nordens angeboten. Darüber hinaus ist ein Ziel der Universitätsleitung, allen Bachelorstudierenden der Universität Bern mindestens einmal in ihrem Studium zwei Lektionen Ausbildung zu NE anzubieten.



Abbildung 4: BNE an der Universität Bern.



Mit der Strategie 2021 bekennt sich die Universität Bern dazu, Nachhaltige Entwicklung durch zahlreiche Aktivitäten in Forschung, Lehre und Betriebsablauf zu integrieren und umzusetzen.

Zur Umsetzung des BNE-Konzeptes hat die Universitätsleitung einen Leistungsauftrag an das Centre for Development and Environment (CDE) erteilt. Das CDE führt in enger Zusammenarbeit mit den Vizerektoraten «Qualität» und «Lehre», der Hochschuldidaktik am Zentrum für universitäre Weiterbildung und der Supportstelle für ICT-gestützte Lehre und Forschung (iLUB) verschiedene Projekte durch, die von der Schweizerischen Universitätskonferenz (SUK, neu «swissuniversities» benannt) und der Universität Bern finanziert werden. Der vorliegende Leitfaden für Dozierende und weitere Hilfsmittel wie Erklär-Videos, Foliensets, Workshops und Beratung zu NE und BNE sind Produkte dieser Aktivitäten.

5 Universitäre Bildung für Nachhaltige Entwicklung

«Nachhaltige Entwicklung ist ein wertegeleitetes, offenes Konzept, das innovative Wege suchen und unkonventionelle Entscheidungen finden muss; entsprechend sind die Prozesse einer nachhaltigen Entwicklung notwendigerweise zugleich Lernprozesse» (Stoltenberg und Burandt 2014: 568). Diese Lernprozesse können wir als Forschende und Lehrende unterstützen — nicht indem wir NE als Verhaltenskodex propagieren, sondern indem wir Studierende auf die Bedeutung der Wissenschaft für die Gesellschaft und deren Zukunft sensibilisieren. Dabei nehmen wir am gesellschaftlichen Projekt «Bildung für Nachhaltige Entwicklung» (BNE) teil. BNE dient dazu, alle Akteure der Gesellschaft dazu zu befähigen, an diesem individuellen und gesellschaftlichen Such-, Lern- und Gestaltungsprozess teilzunehmen, wie es 2015 von den Vereinten Nationen auch im Nachhaltigkeitsziel 4/4.7 (Sustainable Development Goals, SDGs) festgelegt wurde.



Bildung für Nachhaltige Entwicklung befähigt alle Akteure der Gesellschaft dazu, am individuellen und gesellschaftlichen Such-, Lern- und Gestaltungsprozess der Nachhaltigen Entwicklung teilzunehmen.

Auch die tertiäre Bildung kann hier massgebend beitragen. Denn nach ihrem Studium übernehmen AbsolventInnen der Universität verantwortungsvolle Aufgaben in Forschung, Lehre, Verwaltung, Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft und Politik. Das bedeutet, sie können NE in vielen Funktionen massgebend mitgestalten. Mit Fokus auf NE geht es also nicht primär um «informierte Bürgerinnen und Bürger», die wissen, was NE ist. Vielmehr geht es um eine lernende Gesellschaft und die Übernahme von Verantwortung, um reflektierende, innovative, vorausschauende «Change Agents» (Miller et al. 2014; WBGU 2011b). Die universitäre BNE soll Studierende u.a. dazu befähigen, vernetzt und in Zusammenhängen zu denken, komplexe Gesellschaft-Umwelt-Wirkungsgefüge und Prozesse zu erfassen und Wirkungshypothesen über Ursachen und mögliche Folgen solcher Prozesse zu formulieren. Dieses Vorgehen erlaubt es auch, Nachhaltigkeitsziele zu formulieren und zu begründen, entsprechende Massnahmen zu deren Umsetzung zu entwickeln und deren Wirksamkeit zu überprüfen. Nach dieser Auffassung ist BNE «kategoriale Bildung» in der Doppelbedeutung, dass sich die Lernenden nicht nur die Wirklichkeit letztlich durch selbsttätige Aneignung erschliessen, sondern dass sie sich in ebendiesem Prozess auch selbst zum Verstehen und zur Gestaltung von Wirklichkeit befähigen (Klafki 2003). Deshalb spielt in der Diskussion um BNE der Aufbau von Kompetenzen eine zentrale Rolle.



AbsolventInnen der Universität können nach ihrem Studium in verantwortungsvollen Positionen in Forschung, Lehre, Verwaltung, Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft und Politik Nachhaltige Entwicklung massgebend mitgestalten.

In der universitären Ausbildung ist zunächst entscheidend, welches Fachwissen und welche fachlichen und methodischen Qualifikationen die Studierenden benötigen, um in ihrer Disziplin und den späteren Berufsfeldern erfolgreich zu sein. Für eine aktivere Gestaltung der NE werden aber zusätzliche Qualifikationen benötigt. BNE soll angehende WissenschaftlerInnen dazu befähigen, sich kreativ und verantwortungsvoll, fachübergreifend und kommunikativ auf der Grundlage fundierten Wissens über komplexe Zukunftsfragen an der Gestaltung von Gegenwart und Zukunft im Sinne einer NE zu beteiligen. NE bedingt Trade-Offs zwischen ökologischen, sozialen und ökonomischen Interessen. Gerade für diese transparente Aushandlung sind wissenschaftlich robuste Grundlagen unentbehrlich. Gleichzeitig arbeitet BNE auf tertiärer Stufe im Bewusstsein und in der Verantwortung, dass wissenschaftliche Analysen auf Grund der Komplexität und Dynamik aktueller Problemlagen immer mit grossen Unsicherheiten behaftet sind.

Es existieren verschiedene Möglichkeiten, um NE-relevante Qualifikationen in der universitären Lehre aufzubauen. Sterling und Thomas (2006) beschreiben verschiedene Intensitätsstufen der Integration von NE in die Lehre — vom Einbau einzelner Lektionen über Angebote ganzer Kurse bis hin zur Neugestaltung von Studiengängen (Abb. 5). Der vorliegende Leitfaden beschränkt sich im Wesentlichen auf die ersten beiden Stufen, um die breite Integration von NE in die Lehre an der Universität Bern zu unterstützen.

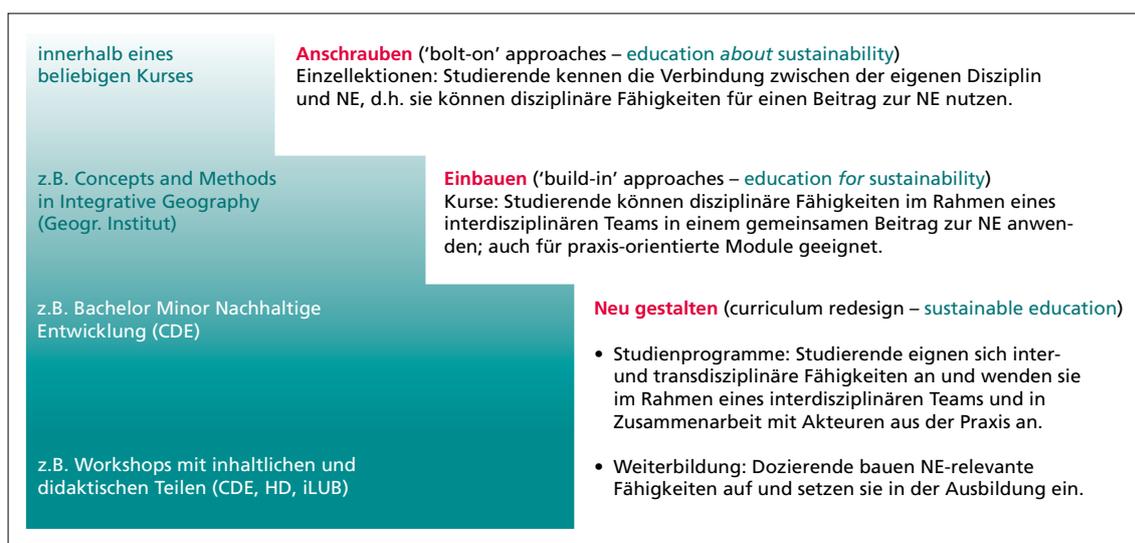


Abbildung 5: Intensitätsstufen der Integration von Nachhaltiger Entwicklung in die Lehre — mit Beispielen aus der Universität Bern (verändert nach Sterling und Thomas 2006).

Als Volluniversität kann die Universität Bern dank ihrer Synergien zwischen Forschung und Lehre für NE und BNE einen national und international ausstrahlenden Themenschwerpunkt aufbauen.

6 Bildungsinhalte, Kompetenzen und Lehr-Lern-Arrangements der Bildung für Nachhaltige Entwicklung

Zur Konkretisierung von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) gibt es zahlreiche Ansätze und Möglichkeiten. Dieses Kapitel enthält eine Auswahl an Instrumenten und Referenzrahmen, deren spezifische Anwendung im universitären Bereich aus unseren Erfahrungen hilfreich ist. Uns geht es nicht darum, hier entsprechende Lerntheorien, pädagogische Ansätze oder Kompetenzmodelle zu diskutieren, sondern darum, einen pragmatischen Ansatz aufzuzeigen, basierend auf «*best practices*», mit denen wir in der universitären Ausbildung bereits gearbeitet haben (s. auch *Vertiefung 2, Fallbeispiele*, auf www.bne.unibe.ch). Wir erheben damit keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Zur Konkretisierung von BNE schlagen wir folgendes Vorgehen vor:

Identifikation von *Bildungsinhalten* (Kap. 6.1), d.h.

- der thematischen Verbindungen zwischen einer Disziplin und NE und der daraus resultierenden wissenschaftlichen Beiträge zu NE; und
- Konkretisierung dieser Beiträge durch die Unterscheidung in System-, Ziel- und Transformationswissen.

Bestimmung von *Kompetenzen* (Kap. 6.2), die die Studierenden in den Lehrveranstaltungen zu NE aufbauen sollen, mittels

- grober Festlegung der Ausbildungsschwerpunkte (Wissen – Können – Wollen), und
- einer Differenzierung von Fach- und fachübergreifenden Kompetenzen.

Design von NE-relevanten *Lehr-Lern-Arrangements* (Kap. 6.3), mit Hilfe der

- Identifikation der angestrebten Intensität der Lernprozesse (konformativ, reformativ, transformativ), und von
- Tipps zur Entwicklung entsprechender Lehr-Lernveranstaltungen.

Zu den nachfolgenden Kapiteln 6.1, 6.2 und 6.3 findet sich eine Reihe von weiteren Ausführungen und Beispielen in der *Vertiefung 1, Konzepte, Instrumente, Anleitungen, Hinweise und Beispiele für Dozierende* (auf www.bne.unibe.ch).

6.1 Bildungsinhalte — Verbindungen zwischen NE und der eigenen Disziplin

Mögliche Bildungsinhalte NE-relevanter Lehrveranstaltungen ergeben sich aus der Verbindung zwischen den thematischen und epistemologischen Schwerpunkten einer wissenschaftlichen Disziplin einerseits und NE andererseits. In einigen Disziplinen sind solche Verknüpfungen offensichtlich; in vielen disziplinären Arbeiten ist der Bezug implizit gegeben, wird aber nicht explizit benannt; in wieder anderen muss dieser noch identifiziert werden. Im Folgenden stellen wir Möglichkeiten vor, diese Verknüpfungen herzustellen (mehr Details dazu finden sich in *Vertiefung 1: Konzepte, Instrumente, Anleitungen, Hinweise und Beispiele für Dozierende*).

Einen geeigneten Einstieg in die Suche nach inhaltlichen Verbindungen bietet das sogenannte *Doughnut-Modell* (Abb. 6), das konkrete internationale Debatten und Schwerpunktthemen der nachhaltigen resp. nicht nachhaltigen Entwicklung aufgreift. Das Modell beschreibt einen für die Menschheit ökologisch sicheren und sozial gerechten Bereich der nachhaltigen ökonomischen Entwicklung. Dieser Bereich wird durch zwei Typen von «Leitplanken» definiert, einerseits durch planetare (Umwelt-) Grenzen, die nicht überschritten werden sollten, andererseits durch sozioökonomische Grundanforderungen (*social foundations*), die die Menschheit als erstrebenswert aushandeln muss. Zwischen planetaren Grenzen und sozioökonomischen Grundanforderungen sind verschiedene Pfade der Nachhaltigen Entwicklung möglich. Diese sind nicht vorherbestimmt, sondern Ergebnisse eines kontinuierlichen gesamtgesellschaftlichen Such-, Lern- und Gestaltungsprozesses (Kapitel 2).

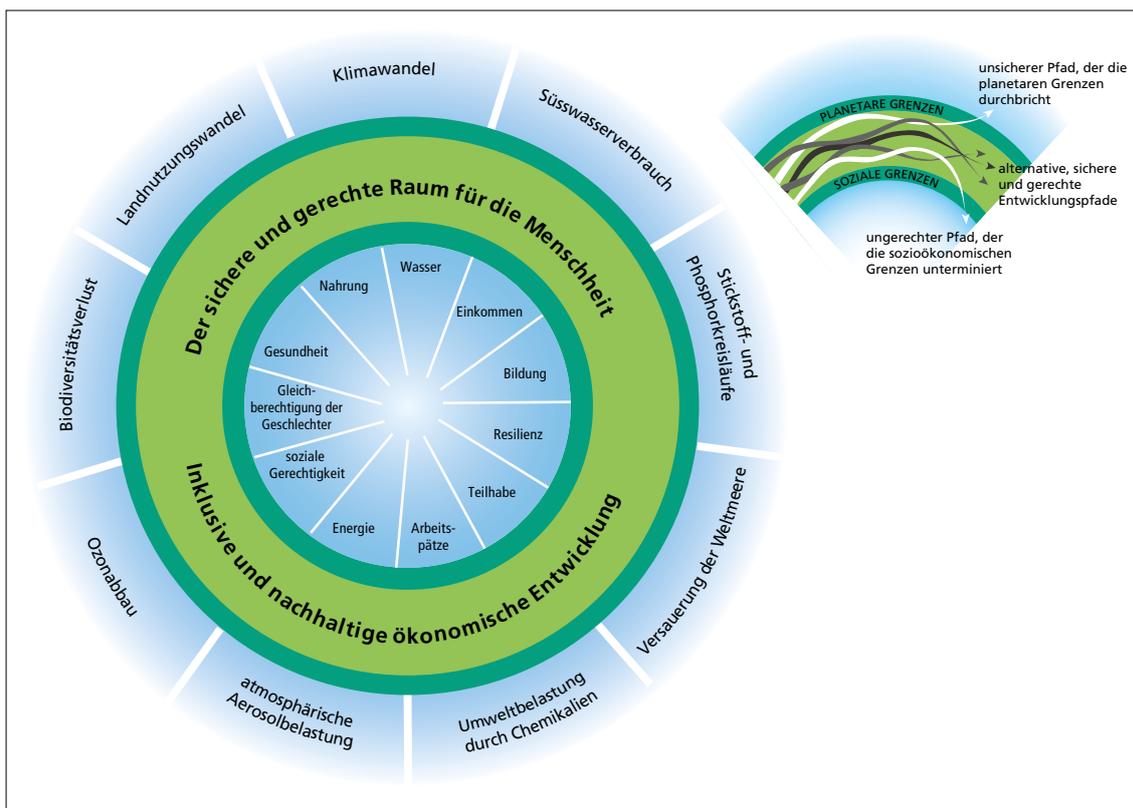


Abbildung 6: Doughnut-Modell der Nachhaltigen Entwicklung (Raworth 2012). Der äussere Kreis umfasst die neun als zentral erachteten Planetaren Grenzen (Rockström et al. 2009). Der innere Kreis stellt die international debattierten sozioökonomischen Mindestanforderungen für das menschliche Wohlbefinden dar.

Dabei markieren die planetaren Grenzen die Schwellen der Umweltbelastung, deren Überschreitung zu irreversiblen Umweltschäden führen kann. Konkret bezieht sich das Modell auf neun verschiedene Problemfelder: Klimawandel, Süßwasserverbrauch, Stickstoff- und Phosphorkreisläufe, Versauerung der Weltmeere, Umweltbelastung durch Chemikalien, atmosphärische Aerosolbelastung, Ozonabbau, Biodiversitätsverlust und Landnutzungswandel. Demgegenüber stehen elf sozioökonomische Mindestanforderungen für das menschliche Wohlbefinden in den Bereichen: Ernährung, Wasser, Einkommen, Ausbildung, Resilienz, Teilhabe (Mitsprache, Demokratie), Arbeit, Energie, soziale Gerechtigkeit, Geschlechtergleichstellung und Gesundheit. Bei der Suche nach inhaltlichen Verbindungen zur eigenen Disziplin werden nicht alle Fachbereiche im Doughnut-Modell «fündig». Wichtig ist daher, das Modell um Bereiche zu erweitern, die darin nicht enthalten aber dennoch NE-relevant sind, wie z.B. Glaube, kulturelle Nachhaltigkeit, Technologie etc.

Einen konkreten politischen Zugang zur thematischen Auseinandersetzung der Disziplinen mit NE bieten die UN Nachhaltigkeitsziele (Abb. 7, die umfassende internationale Agenda für NE: *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*). Der Vorteil dieses Einstiegs ist, dass die Nachhaltigkeitsziele am 25.9.2015 von 193 Mitgliedstaaten der UN verabschiedet wurden und damit die globale politische Grundlage in den kommenden Jahren bilden. Sie umfassen folgende 17 Zielbereiche: Null Armut, Ernährungssicherheit, Gesundheit und Wohlergehen, Bildungsqualität, Geschlechtergerechtigkeit, Wasser und Hygiene, nachhaltige Energie, nachhaltiges Wirtschaftswachstum, Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit, Industrie-Innovation-Infrastruktur, verminderte Ungleichheiten, nachhaltige Städte und Siedlungen, verantwortungsvolle Konsum- und Produktionsmuster, Klimawandel, Meeresressourcen, Landökosysteme, Friede-Gerechtigkeit-Institutionen, globale Partnerschaften. Auch bei der Verwendung dieses Modells ist es wichtig, nicht explizit erwähnte Aspekte der NE anzusprechen und mögliche Ziele zu formulieren.

! Der auf wissenschaftlichen und politischen Erkenntnissen aufbauende internationale Diskurs und der Konsens der UN bieten Anknüpfungspunkte für jede Disziplin, ihre Verbindungen zu NE zu identifizieren.



Abbildung 7: Die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen von 2015 (UN 2015).

Die Verortung im Doughnut-Modell oder in den UN Nachhaltigkeitszielen dient einer ersten Positionierung der jeweiligen Disziplin im Bereich NE. Sie sind Ausgangspunkte, um vorhandene Bezüge zu NE explizit zu machen und zu klären, und weitere Anknüpfungspunkte zur NE zu erkennen. Sind die inhaltlichen Verknüpfungen identifiziert, stellt sich zur weiteren Konkretisierung die Frage, welche Arten von Wissen in einer Disziplin in Bezug auf NE von Bedeutung sind (Abb. 8):

- **Systemwissen** — Wissen darüber, wie unsere Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft funktionieren, einzeln oder als komplexe Verflechtungen;
- **Zielwissen** — wissenschaftliche Beiträge zur Bestimmung der Richtung, in die diese Beziehungen im Sinne einer nachhaltigeren Entwicklung gelenkt werden können; und
- **Transformationswissen** — wissenschaftliche Beiträge zur Umsetzung, z.B. in Form von Regeln, Lösungswegen, Massnahmen, oder Technologien zur Förderung nachhaltiger Entwicklung; dies schliesst das Monitoring, die Überprüfung der Zielerreichung mit disziplinären und interdisziplinären wissenschaftlichen Methoden mit ein.

Diese Konkretisierung erfordert eine Auseinandersetzung mit dem Wissenschaftsverständnis der eigenen Disziplin bzw. eine Reflexion darüber (Kapitel 4). Während Systemwissen sozusagen das Kerngeschäft vieler Wissenschaftsdisziplinen ist, sind Ziel- und Transformationswissen normative, von Wertvorstellungen geprägte Kategorien (Kapitel 3). Um möglichst viele ihrer Zugänge zu NE zu erfassen, sollte jede Disziplin versuchen, Beiträge zu allen drei Wissensarten zu definieren. Diese Unterscheidung ist heuristisch, d.h. nicht die endgültige Zuordnung an sich ist entscheidend, sondern die durch diese Unterscheidung erfolgende Reflexion über den Bezug zwischen wissenschaftlichem Arbeiten und NE.

Für die Verwendung dieses Analyserahmens sprechen mehrere Gründe. Er wurde in den späten 1990er Jahren von einer grösseren Gruppe Schweizer WissenschaftlerInnen im Sinne einer Selbstverpflichtung eigens zu dem Zweck aufgestellt, den Beitrag der Wissenschaften zu NE zu charakterisieren (ProClim/CASS 1997). Der Rahmen ist bekannt und bewährt und wird von Netzwerken mit NE-Fokus wie td-net verwendet (Network for Transdisciplinary Research der Akademien der Wissenschaften Schweiz, td-net 2015), oder auch in den drei Future Earth Forschungsthemen umgesetzt (FE 2015). Darüber hinaus beugt der Rahmen Missverständnissen vor, dass die Wissenschaft die NE ausschliesslich durch Systemwissen, d.h. nur durch ein besseres Verständnis der Welt als System, fördern kann. Beiträge zur Bestimmung von Nachhaltigkeitszielen sowie transformative Massnahmen zur Förderung der NE (Technologien, Gesetze, Partizipationsformen etc.) sind ebenso möglich.

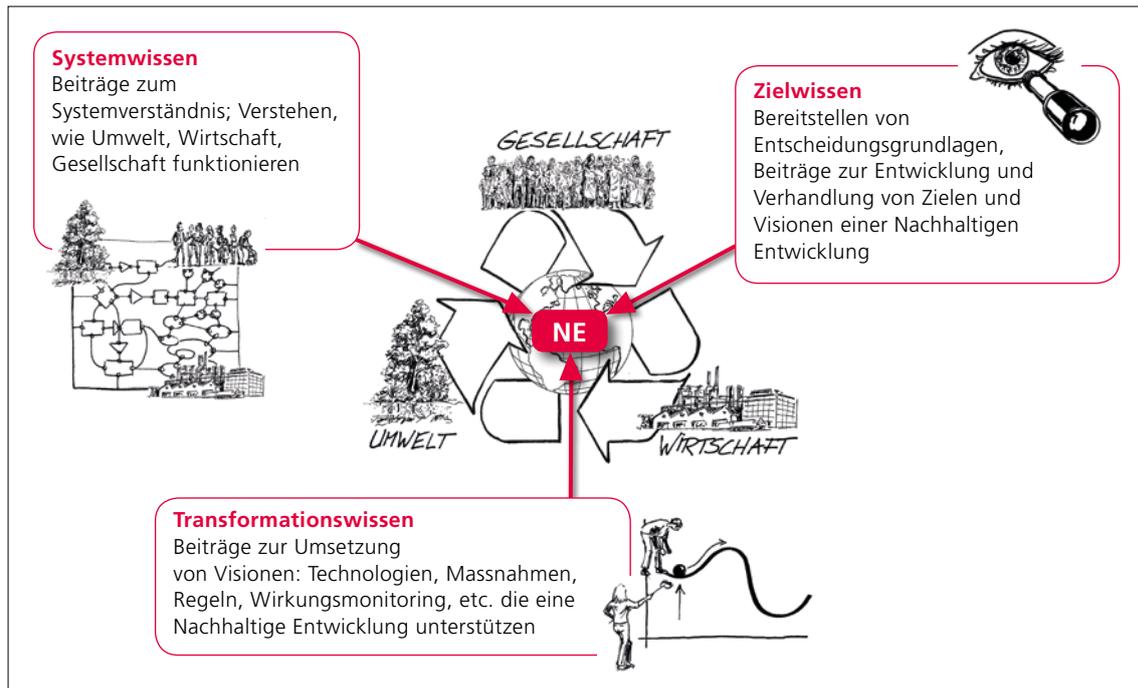


Abbildung 8: Heuristische Unterscheidung zwischen Wissensarten für eine Nachhaltige Entwicklung, basierend auf ProClim/CASS (1997) und Pohl und Hirsch Hadorn (2006).

Neben inhaltlichen sind auch methodologische und methodische Verknüpfungen zu NE zentral. Die Datenerhebung — eine wichtige Aufgabe vieler Disziplinen — dient beispielsweise nicht nur zur Verbesserung des Systemwissens, sondern kann auch zur Definition von Zielen, Schwellenwerten und zur Entwicklung von umfassenden Monitoringsystemen genutzt werden, die eine Transformation kritisch beobachten. Damit lässt sich beurteilen, ob sich der Gesellschaft-Umwelt-Kontext in Richtung NE entwickelt oder nicht, und darauf aufbauend, welche Massnahmen die gewünschte Veränderung bewirken könnten.

! Jede Disziplin kann über System-, Ziel- und Transformationswissen ihren Beitrag zu Nachhaltiger Entwicklung klären.

6.2 Kompetenzen — Identifikation von NE-relevanten Kompetenzen für die Hochschulbildung

Wissen ist ein wichtiger Beitrag zur NE. Darüber hinaus betont die Bundesstrategie Nachhaltige Entwicklung 2016-2019 (S. 31) in der langfristigen Vision die Bedeutung des Kompetenzaufbaus im Rahmen einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE), z.B. um eigenverantwortliches Denken und Handeln zu fördern, die eigene und die gesellschaftliche Resilienz zu stärken, die Bedeutung der NE zu erkennen und sich aktiv und reflektierend an ihrer Gestaltung zu beteiligen.

! Die universitäre Lehre kann beim Vermitteln von Wissen auch Fertigkeiten, Einstellungen und Wertvorstellungen für Nachhaltige Entwicklung fördern.

Im Rahmen der BNE beziehen wir uns auf die Kompetenz-Definition von Weinert (2002: 27-28), wonach Kompetenzen «die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten sind, um bestimmte Probleme zu lösen sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen (bewussten, willentlichen) und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können». Das Vorhandensein von Kompeten-

zen kann also einerseits als Voraussetzung für ein Handeln gesehen, andererseits erst durch Handlung sichtbar werden (Schubiger 2013). Im Hinblick auf eine NE ist natürlich nicht nur das Potential für das Handeln, sondern auch das Handeln selbst und dessen Rahmenbedingungen wichtig. NE und sozialer Zusammenhalt hängen entscheidend von den Kompetenzen der gesamten Bevölkerung ab, und auf universitärer Stufe ist ein umfassend definierter Kompetenzbegriff sinnvoll, der Wissen, Fertigkeiten, Einstellungen und Wertvorstellungen beinhaltet (Rychen und Salganik 2003, Stoltenberg und Burandt 2014).

Wissen, Können, Wollen

Um sich aktiv an der gesellschaftlichen Transformation zu beteiligen, benötigen die Studierenden nicht nur Wissen und Können, sondern auch eine entsprechende Haltung (Einstellungen, Wertvorstellungen) und den Willen zur Veränderung (Schubiger 2013) (Abb. 9). Während Wissen und Können im Rahmen von Lehrveranstaltungen als Lernergebnisse formuliert, aufgebaut und überprüft werden können, manifestieren sich Einstellungen, Wertvorstellungen und Wollen oft erst in Handlungen ausserhalb oder nach der Ausbildung. Die Dimension des «Wollens» ist jedoch unerlässlich in einem Such-, Lern- und Gestaltungsprozess. Nach Hattie (2009: 254) ist «Bildung ... niemals neutral, und ihr grundlegender Zweck ist Intervention oder Verhaltensänderung. Das ist es, was Unterrichten zu einem moralischen Beruf macht...» Das «Wollen» — oder genauer: Wissen und Können umsetzen wollen — kann zwar in einer Lehrveranstaltung nicht geprüft, wohl aber stimuliert werden, indem Haltungen, Einstellungen und Wertvorstellungen mit den Studierenden thematisiert werden. Wenn gleichzeitig Systemwissen aufgebaut, Betroffenheit ausgelöst, Verantwortungsbewusstsein gefördert (ich *will* selbst etwas tun) und realistische Handlungsoptionen aufgezeigt und entwickelt werden (Haversath 2012; Schubiger 2013), erhöhen sich die Chancen, dass Wissen und Fähigkeiten auch umgesetzt werden.



Neben Wissen und Können ist das Wollen eine wichtige Voraussetzung für das Beitragen zu Nachhaltiger Entwicklung.

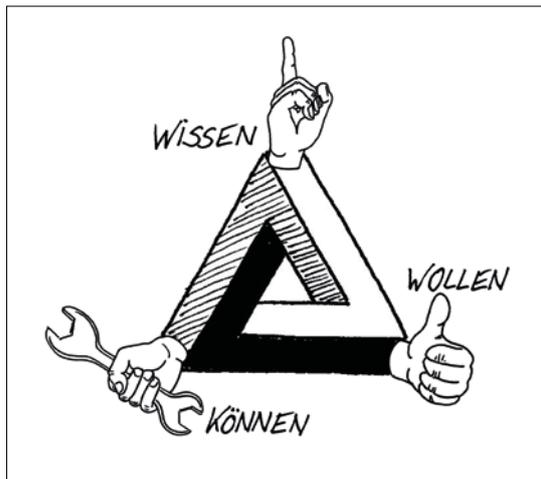


Abbildung 9: Voraussetzungen für das Beitragen zu Nachhaltiger Entwicklung.

Fach- und fachübergreifende Kompetenzen

Fragestellungen zu NE sind komplexer Natur und daher oft von inter- und transdisziplinärer Teamarbeit geprägt. Entsprechend sollte die disziplinäre Auseinandersetzung mit NE durch eine disziplinübergreifende Perspektive ergänzt werden. In der BNE werden also sowohl Fach- als auch fachübergreifende Kompetenzen wichtig (Abb. 10).



Inter- und transdisziplinäre Forschung und Lehre müssen sowohl auf Fach- als auch auf fachübergreifende Kompetenzen zurückgreifen können.

Fachkompetenzen

- Die Basis für jede interdisziplinäre Arbeit in NE ist das, was alle Studiengänge der Universität ohnehin leisten, nämlich den Aufbau von Fachkompetenzen. Diese umfassen das jeweilige disziplinäre Fachwissen sowie entsprechende Methodenkompetenzen.

Fachübergreifende Kompetenzen

- Um fachübergreifend arbeiten zu können, sind inter- und transdisziplinäres Fachwissen und Methodenkompetenzen notwendig, d.h. ein Grundverständnis von Theorien, Ansätzen, Inhalten, und Methoden anderer Disziplinen. Für die Bearbeitung von Fragestellungen der NE sind beispielsweise auch vernetztes Denken in linearen und nicht-linearen Zusammenhängen, vorausschauendes Überlegen, fachübergreifendes Monitoring und Bewerten sowie partizipative Vorgehensweisen von Bedeutung.
- Schlussendlich sind personale, soziale und Handlungskompetenzen gefragt (in Anlehnung an Erpenbeck 2009), um in einem Team effizient und effektiv arbeiten und kommunizieren zu können. Zu dieser Gruppe von Kompetenzen zählen z.B. das kritische Hinterfragen von Werten, die Übernahme von Verantwortung, soziale und kommunikative Fähigkeiten in Aushandlungsprozessen mit unterschiedlichen Akteuren, Teamfähigkeit und das Management von Konflikten, die in diesen Teams auftreten, Umsetzungsbereitschaft und Gestaltungswillen.

Bei dieser Unterteilung der Kompetenzen ist zu beachten, dass die Zuordnung von Disziplin zu Disziplin verschieden sein kann. So ist z.B. «Kommunikation» in vielen Disziplinen eine fachübergreifende Eigenschaft, während sie in den Medien- und Kommunikationswissenschaften zu den Fachkompetenzen zählt.

Fach- und fachübergreifende Kompetenzen werden als komplementär betrachtet und ermöglichen es uns erst in ihrer Wechselwirkung, sich erfolgreich für eine NE einzusetzen. In der Literatur werden NE-relevantes Wissen, Fertigkeiten, Einstellungen und Wertvorstellungen auch als «Gestaltungskompetenzen» bezeichnet (de Haan 2010; Stoltenberg und Burandt 2014). Dabei ist der Leitgedanke, dass eine Transformation der Gesellschaft in Richtung NE zwar zunächst eine kritische Auseinandersetzung mit bestehendem Wissen und Abläufen benötigt, doch schlussendlich Menschen erfordert, die nicht-nachhaltige Zustände und Trends verändern und umkehren helfen. Die universitäre BNE spielt insofern eine wichtige Rolle, als sie potenzielle KandidatInnen für Schlüsselpositionen der NE ausbildet.

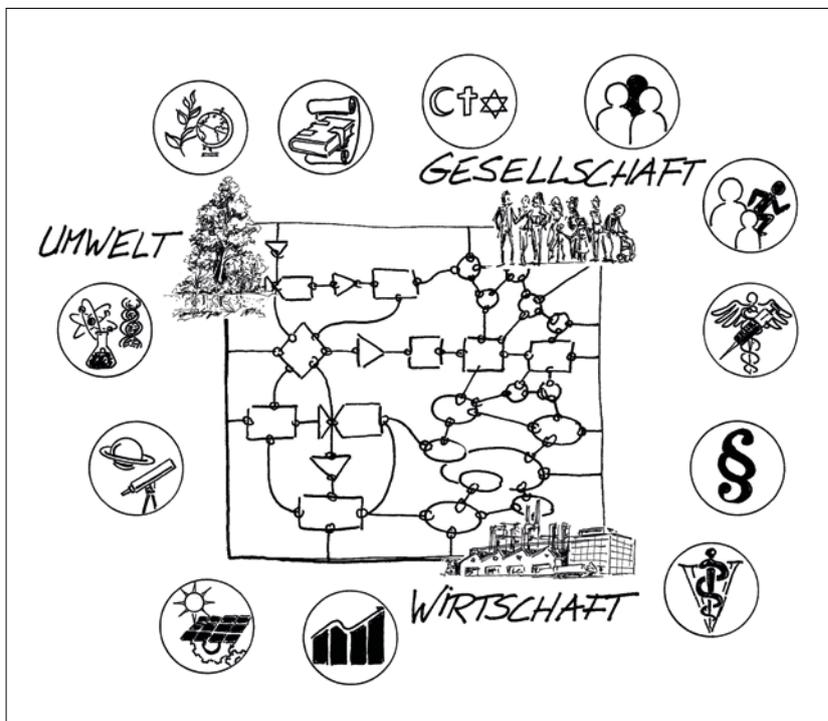


Abbildung 10: Nachhaltige Entwicklung erfordert disziplinäre, inter- und transdisziplinäre Forschung, und damit sowohl Fach- als auch fachübergreifende Kompetenzen.

6.3 Lehr-Lern-Arrangements — Bildung für Nachhaltige Entwicklung an Hochschulen

Konformatives, reformatives und transformatives Lernen

Nachhaltige Entwicklung bedeutet bewusste, d.h. reflektierte Veränderung. Dazu werden u.a. gute WissenschaftlerInnen benötigt, die sich in Transformationsprozessen engagieren. Es stellt sich die Frage, wie intensiv die Studierenden bereits in Lehrveranstaltungen auf diese Herausforderung vorbereitet werden können. Oder anders ausgedrückt, wie intensiv sollen die Lernprozesse, auf NE bezogen, sein. Die folgende Abstufung von Sterling (2001, in Anlehnung an Bateson 1972) — konformatives, reformatives und transformatives Lernen — hilft Dozierenden dabei, die gewünschte Intensität des Lernprozesses zu bestimmen.

- **Konformatives Lernen** (*Lernen 1. Ordnung*) beschreibt den klassischen Prozess der Vermittlung von Theorie, abstraktem Faktenwissen, Prozessen, Begrifflichkeiten etc., wie er in vielen Lehrveranstaltungen einer Universität fester und wichtiger Bestandteil ist. Bestehende Regeln der Disziplinen werden hier nicht infrage gestellt, Änderungen und Verbesserungen gibt es nur innerhalb selbst gesetzten Grenzen einer Disziplin. Es geht darum, etwas Bestehendes besser zu machen sowie effizienter und effektiver zu werden.
- **Reformatives Lernen** (*Lernen 2. Ordnung*) kommt bei der Auseinandersetzung mit NE zum Tragen. Im Vordergrund steht nicht mehr nur Wissensvermittlung, sondern kritisches Hinterfragen von Wissen, Infrage stellen und Ändern von Abläufen, Werten und Annahmen. Hier stellen die Lernenden einen persönlichen Bezug zum Thema her, z.B. durch Betroffenheit. Es geht darum, «bessere» Lösungen im Sinn einer NE zu erkennen.
- **Transformatives Lernen** (*Lernen 3. Ordnung*) ist wichtig, wenn nicht nachhaltige Denkmuster und problematische Auswirkungen durch etwas Neues ersetzt werden müssen. «Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind» (A. Einstein). In diesem Fall müssen sich ggf. die eigene Weltsicht, Wahrnehmungen, vorherrschende Paradigmen oder das eigene disziplinäre Selbstverständnis verändern. Studierende werden aufgefordert, Dinge neu bzw. anders zu sehen, persönliches Verantwortungsbewusstsein und Handlungsintention zu entwickeln, und sich aktiv in die NE einzubringen.



Nachhaltige Entwicklung bedeutet Veränderung, auch in Forschung und Lehre. Transformatives Lernen stellt Bestehendes in Frage und eröffnet neue Wege.

Mehr Gestaltungskompetenzen — weniger träges Wissen

Um zu beurteilen, in wie weit die gegenwärtige tertiäre Ausbildung NE-gerecht, d.h. beispielsweise praxisorientiert ist, stellen Sie sich einmal folgende Fragen: Sie stürzen mit dem Fahrrad und können Ihre Schulter nicht mehr bewegen; wen wünschen Sie sich eher für die Untersuchung, den Arzt einen Monat nach seinem Staatsexamen oder den erfahrenen Orthopäden? Sie wollen eine Auskunft zum Rechtsschutz bei einem Autounfall; bei welcher Gesprächspartnerin fühlen Sie sich wohler, bei der Praktikantin auf der Rechtskanzlei oder deren Leiterin? Mit grosser Wahrscheinlichkeit entscheiden Sie sich in solchen Situationen für mehr Erfahrung. Warum? Sie sind sich bewusst, dass Studierende am Ende des Studiums mit Wissen und theoretischen Grundlagen gut ausgestattet sind, dies in der Problemlösungspraxis aber noch nicht nutzen können. Während der Ausbildung heisst Zuhören noch lange nicht verstehen, Information ist noch lange kein Wissen — und schon gar keine Handlungskompetenz. Dazwischen liegen Welten, was durch die Forschung längst gut belegt ist (vgl. z.B. Gruber et al. 2000; Renkl et al. 1994).

Auch wenn auf Nachfrage hin viele Dozierende bestätigen, dass ihnen dieser Sachverhalt bekannt ist, wie viele würden daraus ernsthafte Konsequenzen für ihre Lehrtätigkeit ableiten? Auch hier lässt sich noch immer eine grosse Kluft zwischen Wissen und Handeln feststellen. Wenn aber die Entfaltung von Gestaltungskompetenzen an Hochschulen ernsthaft gefördert werden soll, so hat dies entsprechende Konsequenzen für die Lehr-Lern-Kultur. Die folgenden Ausführungen und Tipps sollen Hinweise darauf geben, wie Lernarrangements gestaltet werden können, die das Potenzial haben, die Kluft zwischen Wissen und Handeln zu schliessen.



Nachhaltige Entwicklung erfordert Gestaltungskompetenzen, deren Aufbau mit einfachen Anpassungen der Lehr-Lern-Kultur beginnt.

Die Beschreibungen in diesem Kapitel sind so knapp wie möglich gehalten. Detailliertere Informationen sowie praktische Beispiele und Anleitungen zu innovativen, lernfördernden didaktischen Methoden finden Sie in Vertiefung 1.

Empirische Evidenz und «TAFEL-Prinzip»

Die erwähnte Forschungsliteratur dazu ist inzwischen sehr umfangreich (vgl. z.B. Ambrose et al. 2014; Wahl 2006). In seinem Buch «Visible Learning» hat John Hattie die Erkenntnisse aus über zwanzig Jahren und mehr als 52'000 Studien zu einer Art «Mega-Analyse» zusammengefasst (mittlerweile sind es über 60'000). Er hat 138 Faktoren, die den Lernerfolg beeinflussen, aufgrund ihrer Wirkung in einer Rangliste erfasst (Hattie 2009). Mit Fokus auf die Hochschullehre formulierte er zusammenfassend drei zentrale Ansprüche («three claims for higher education»; Hattie 2011):

1. **Transparente Leistungserwartungen:** Erfolgreiche Lehrende definieren präzise was Lernende nach dem Unterricht können sollen. Sie formulieren also gute Lernergebnisse (learning outcomes) und leiten daraus Beurteilungskriterien ab. Damit kommunizieren sie schon zu Beginn, welche Aufgaben die Lernenden am Ende meistern müssen und welcher Grad an Expertise dabei erwartet wird. Zentral ist, dass die Aufgaben für die jeweilige Zielgruppe anspruchsvoll aber machbar sind.
2. **Aktivierende Lehrstrategien:** Versierte Lehrende setzen ein breites Spektrum an aktivierenden Lehrmethoden ein. Studierende lernen besser, wenn sie sich die Inhalte aufgrund authentischer Problemstellungen aktiv erarbeiten. Massiv höhere Lerneffekte zeigen sich zudem, wenn metakognitive Strategien gefördert werden, d.h. wenn die Studierenden sich auch damit auseinandersetzen, wie sie lernen und arbeiten.
3. **Feedback, Evaluation, Lernszenario:** Studierende lernen besser, wenn sie ein promptes Feedback zu ihren Lernfortschritten erhalten. Damit ist nicht Lob, Tadel oder Belohnung gemeint, sondern Information zur erbrachten Leistung und zum Weg dahin. Bemerkenswert ist, dass informierendes Feedback zu richtigen Antworten der Lernenden deutlich besser wirkt als penetrantes Betonen der Fehler. Gute Lehrende zeichnen sich ausserdem durch «adaptive Lehrkompetenz» aus. Sie kennen also unterschiedliche Methoden, um sich ein Bild über den aktuellen Lernstand der Studierenden zu machen und nötigenfalls ihren Unterricht anzupassen.



Wichtige Bausteine innovativer Lehr-Lern-Arrangements sind transparente Lernergebnisse, aktive Beteiligung der Studierenden in Veranstaltungen und regelmässiges Feedback zu den erbrachten Leistungen.

Diese drei zentralen Punkte können als empirisch gut untermauerte Ansprüche verstanden werden, die für den jeweiligen Anwendungskontext konkretisiert werden müssen. Wenn sie in ein nachvollziehbares Lernszenario eingebettet werden, ist eine wichtige Grundlage im Lehrangebot geschaffen, welche die Chancen für vertiefte Lernprozesse massgeblich verbessert. Die erwähnten Komponenten — Transparenz, Aktivierung, Feedback und Evaluation sowie Lernszenario — bilden die zentralen und empirisch gut validierten Säulen wirksamen Lernens, die sich mit Hilfe der Anfangsbuchstaben zum «TAFEL-Prinzip» als Leitidee komprimieren lassen.

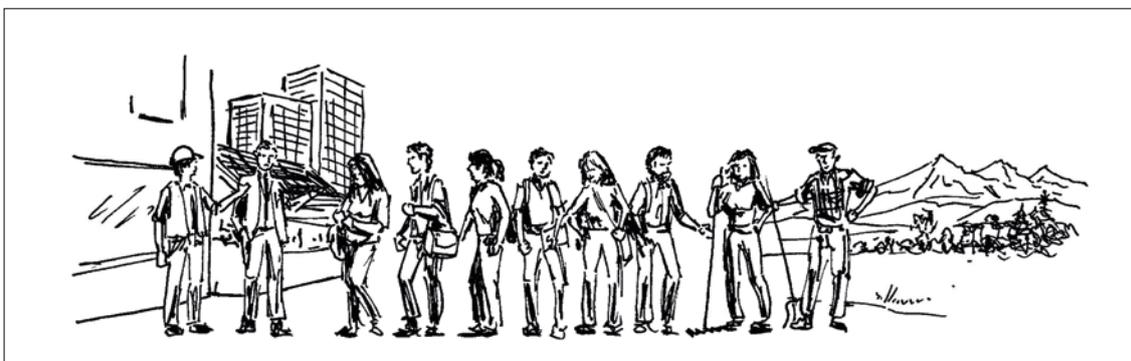


Abbildung 11: Bildung für Nachhaltige Entwicklung konfrontiert Studierende auch mit Akteuren aus Politik, Verwaltung und Praxis in ihrem jeweiligen Arbeitsumfeld.

Neben der bereits erwähnten Einbettung in ein Gesamtkonzept des Lehr-Lern-Arrangements können auch einzelne Lehrveranstaltungen optimiert werden. Hier kommt die Ausbildung von NE-relevanten Kompetenzen vor allem durch den Anspruch zum Tragen, dass Studierende weniger konsumieren und vermehrt aktiv einbezogen werden sollen, also eine abwechslungsreiche Mischung aus Präsentation und studentischer Aktivität — individuell oder in Gruppen — angestrebt wird. Eine besondere Form dieser aktiven Teilnahme bieten Halb- oder Ganztagesexkursionen, bei denen die Studierenden Akteure aus Politik, Verwaltung oder Praxis in deren Arbeitsumfeld besuchen, sie interviewen und weitere Beobachtungen machen können (Abb. 11). *Vertiefung 1* (auf www.bne.unibe.ch) enthält eine Auswahl von Methoden, unterteilt in kognitive Aktivierung in Vorlesungen, aktivierende Seminarmethoden und hochschuldidaktische Drehbücher.

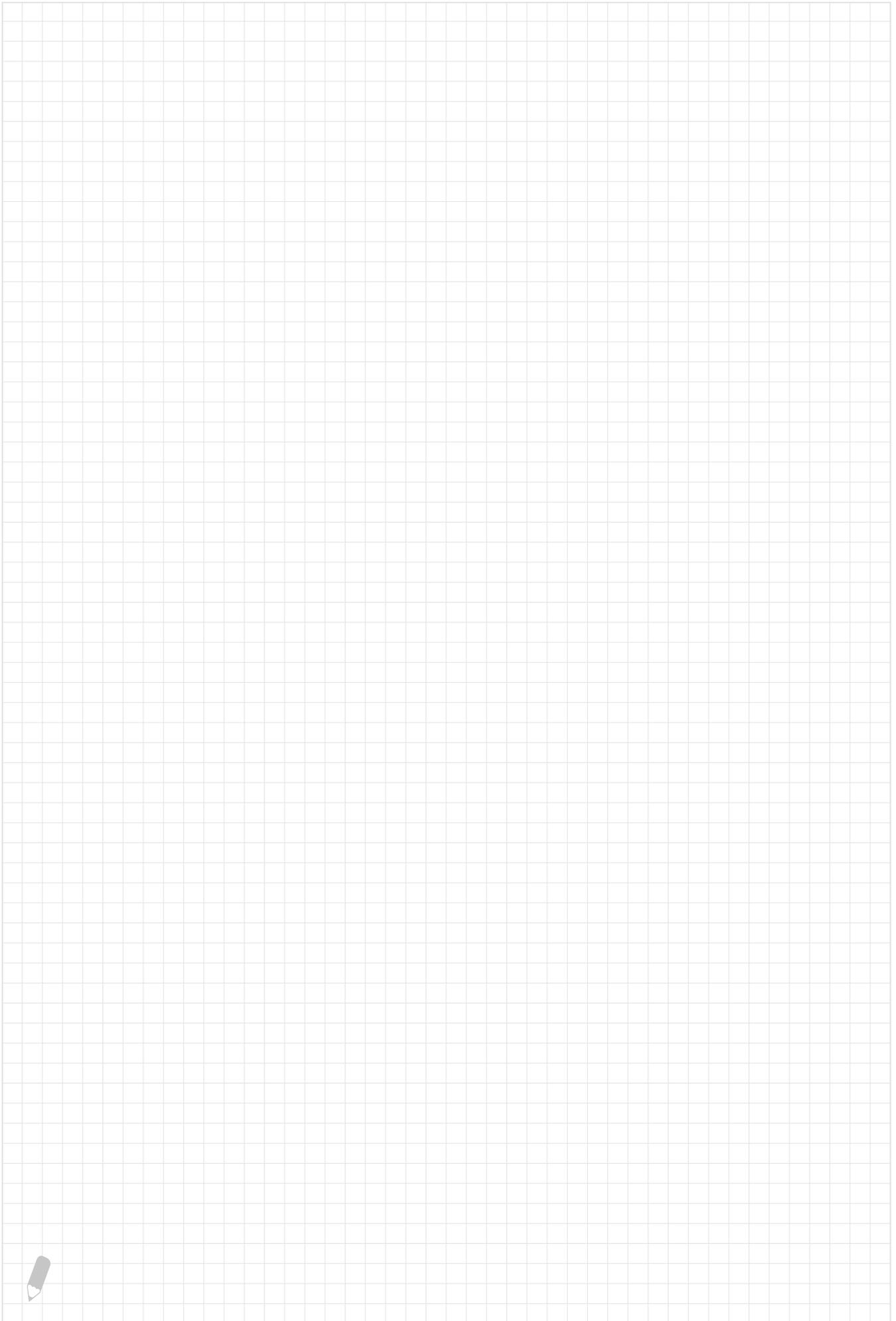


Es bestehen bereits viele Beispiele von innovativen Lehrveranstaltungen — machen Sie sich diese Erfahrungen zu Nutze!

Die beschriebenen Möglichkeiten dürfen nicht als starre Vorgaben betrachtet werden. Sie müssen in der Grundidee verstanden und von den Lehrenden an ihren Kontext angepasst werden, damit sie innerhalb der fachspezifischen Lehr-Lern-Kultur zum Leben erweckt werden (Abb. 12). Erfahrungsgemäss «funktioniert» auch nicht alles beim ersten Mal reibungslos. Ein zweiter und allenfalls dritter Anlauf lohnt sich aber. Dies werden Ihnen engagierte Kolleginnen und Kollegen ebenso bestätigen, wie die hochschuldidaktischen Supportstellen in Ihrer Institution, welche Sie bei einem allfälligen Lehrentwicklungsprojekt gerne unterstützen werden.



Abbildung 12: Wirklichkeit aktiv erschliessen — in geeigneten Lehr-Lern-Arrangements selbst machen lassen.



Literatur: Wichtigste Quellen pro Kapitel

Kapitel 2

- Fachkonferenz Umweltbildung. 2010. *Positionspapier*. Bern: Fachkonferenz Umweltbildung.
- FE [Future Earth]. 2014. *Future Earth Strategic Research Agenda 2014*. Paris: International Council for Science (ICSU).
- Schweizerischer Bundesrat. 2012. *Strategie Nachhaltige Entwicklung 2012-2015*. Bern: Schweizerischer Bundesrat.
- Schweizerische Eidgenossenschaft. 1999. *Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft*. (Artikel 2. Zweck). Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft. <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19995395/index.html#a2>; 20.04.2016.
- Schweizerische Eidgenossenschaft. 2016. *Die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung*. [Internet]. Bern. <https://www.eda.admin.ch/post2015/de/home/ziele/die-17-ziele-fuer-eine-nachhaltige-entwicklung.html>; 20.04.2016.
- Schweizerische Eidgenossenschaft. 2015. *Schweizer Position zur Agenda für eine Nachhaltige Entwicklung post-2015*. Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft. https://www.eda.admin.ch/content/dam/post2015/de/documents/recent/Position_CH_Post-2015_DE.pdf; 20.04.2016.
- Stoltenberg U, Burandt S. 2014. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: Heinrichs H, Michelsen G, hrsg. *Nachhaltigkeitswissenschaften*. Berlin: Spektrum, pp. 567–594.
- UN [United Nations] General Assembly. 2015. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>; 20.04.2016.
- UNDP [United Nations Development Programme]. 2015. *Human Development Index (HDI)* [Internet]. New York: UNDP. <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>; 20.04.2016.
- Wachter D. 2012. *Nachhaltige Entwicklung: Das Konzept und seine Umsetzung in der Schweiz*. Zürich und Chur: Rüegger Verlag.
- Wackernagel M, Beyers B. 2010. *Der Ecological Footprint. Die Welt neu vermessen*. Hamburg: Europäische Verlagsanstalt.
- WBGU [Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen]. 2011a. *Ein Gesellschaftsvertrag für die Transformation* (Factsheet Nr. 1). Berlin: WBGU.
- WBGU [Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen]. 2011b. *Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine Grosse Transformation*. Berlin: WBGU.
- WCED [World Commission on Environment and Development]. 1987. *Our Common Future*. [Brundtland Report]. New York: Oxford University Press.
- Wiek A, Withycombe L, Redman CL. 2011. Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science* 6(2):203–218.

Kapitel 3

- Schweizerischer Bundesrat. 2012. *Strategie Nachhaltige Entwicklung 2012-2015*. Bern: Schweizerischer Bundesrat.
- UN [United Nations] General Assembly. 2015. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>; 20.04.2016.

Kapitel 4

- Grosser Rat des Kantons Bern. 1996. *Gesetz über die Universität (UniG)*. [Internet; Stand von 2015]. Bern: Kanton Bern. <https://www.belex.sites.be.ch/frontend/versions/1041>; 20.04.2016.
- Regierungsrat des Kantons Bern. 2009. *Leistungsauftrag des Regierungsrats an die Universität Bern für die Jahre 2010–2013*. Bern: Regierungsrat des Kantons Bern.
- Regierungsrat des Kantons Bern. 2013. *Leistungsauftrag des Regierungsrats an die Universität Bern für die Jahre 2014–2017*. Bern: Regierungsrat des Kantons Bern.
- Universität Bern. 2016. *Blue University*. [Internet]. Bern: Universität Bern. http://www.unibe.ch/universitaet/portraet/selbstverstaendnis/nachhaltigkeit/blue_university/index_ger.html; 20.04.2016.
- Universität Bern. 2013. *Strategie 2021, Stratégie 2021, Strategy 2021*. Bern: Universität Bern. http://www.unibe.ch/universitaet/portraet/strategie/strategie_2021/index_ger.html; 20.04.2016.

Kapitel 5

- Klafki W. 2003. Allgemeinbildung heute – Sinndimensionen einer gegenwarts- und zukunftsorientierten Bildungskonzeption. In: Berg HC, hrsg. *Schulmanagement. Handbuch*. Bern: hep Verlag, pp. 11–28.
- Miller TR, Wiek A, Ansong D, Robinson J, Olsson L, Kriebel D, Loorbach D. 2014. The future of sustainability science: A solutions-oriented research agenda. *Sustainability Science* 9:239–246.
- Sterling SR, Thomas I. 2006. Education for sustainability: The role of capabilities in guiding university curricula. *International Journal of Innovation and Sustainable Development* 1(4):349–370.
- Stoltenberg U, Burandt S. 2014. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: Heinrichs H, Michelsen G, hrsg. *Nachhaltigkeitswissenschaften*. Berlin: Spektrum, pp. 567–594.
- WBGU [Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen]. 2011b. *Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine Grosse Transformation*. Berlin: WBGU.

Kapitel 6

- Ambrose SA, Bridges MW, DiPietro M, Lovett MC, Norman MK, Mayer RE. 2010. *How Learning Works: 7 Research-Based Principles for Smart Teaching*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bateson G. 1972. *Steps to an Ecology of Mind*. San Francisco: Chandler.
- Erpenbeck J. 2009. Was «sind» Kompetenzen? In: Faix WG, hrsg. *Kompetenz. Festschrift Prof. Dr. John Erpenbeck zum 70. Geburtstag*. Stuttgart: Steinbeis-Edition. pp. 1–57.
- FE [Future Earth]. 2015. *Our Vision* [Internet]. <http://www.futureearth.org/our-vision>; 14.08.2015.
- Gruber H, Mandl H, Renkl A. 2000. *Was lernen wir in Schule und Hochschule: träges Wissen? Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: empirische und theoretische Lösungsansätze*. Göttingen: Hogrefe, pp. 139–156.
- de Haan G. 2010. The development of ESD-related competencies in supportive institutional frameworks. *International Review of Education* 56(2-3):315–328.
- Hattie J. 2009. *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-analyses Relating to Achievement*. London: Routledge.
- Hattie J. 2011. Which strategies best enhance teaching and learning in higher education? In: Mashek D, Hammer EY, hrsg. *Empirical Research in Teaching and Learning*. Oxford: Wiley-Blackwell, pp. 130–142.
- Haversath JB. 2012. *Geographiedidaktik. Theorie-Themen-Forschung*. Braunschweig: Westermann Verlag.
- Pohl C, Hirsch Hadorn G. 2006. *Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung*. München: oekom.
- Proclim/CASS [Konferenz der Schweizerischen Wissenschaftlichen Akademien]. 1997. *Visionen der Forschenden: Forschung zu Nachhaltigkeit und Globalem Wandel—Wissenschaftspolitische Visionen der Schweizer Forschenden*. Bern: ProClim- Forum für Klima und Global Change, Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SANW.
- Raworth K. 2012. *A Safe and Just Space for Humanity. Can We Live Within the Doughnut?* Cowley, Oxford: Oxfam. https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachments/dp-a-safe-and-just-space-for-humanity-130212-en_5.pdf; 20.04.2016.
- Renkl A, Gruber H, Mandl H, Hinkhofer L. 1994. Hilft Wissen bei der Identifikation und Kontrolle eines komplexen ökonomischen Systems? *Unterrichtswissenschaft* 22(3):195–202.
- Rockström J, Steffen W, Noone K, Persson A, Chapin FS, Lambin EF, Lenton TM, Scheffer M, Folke C, Schellnhuber HJ et al. 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461(7263):472–475.
- Rychen DS, Salganik LH, Hrsg. 2003. *Key Competencies for a Successful Life and Well-functioning Society*. Cambridge, MA: Hogrefe Publishing.
- Schubiger A. 2013. *Lehren und Lernen*. Bern: hep Verlag.
- Schweizerischer Bundesrat. 2016. *Strategie Nachhaltige Entwicklung 2016-2019*. Bern: Schweizerischer Bundesrat. <http://tinyurl.com/h6xdkmf>; 12.05.2016.
- Sterling SR. 2001. *Sustainable Education: Re-visioning Learning and Change*. Bristol: Green Books for the Schumacher Society.
- Stoltenberg U, Burandt S. 2014. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: Heinrichs H, Michelsen G, hrsg. *Nachhaltigkeitswissenschaften*. Berlin: Spektrum, pp. 567–594.
- td-net. 2015. *Toolbox for Co-producing Knowledge* [Internet]. Bern: td-net und sc-nat. http://www.naturwissenschaften.ch/topics/co-producing_knowledge/about; 12.05.2016.
- UN [United Nations] General Assembly. 2015. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>; 20.04.2016.
- Wahl D. 2006. *Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Weinert FE. 2002. Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – Eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Weinert FE, hrsg. *Leistungsmessungen in Schulen*. 2. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz Verlag, pp. 17–31.



