

# NACHHALTIGKEIT SYSTEMISCH GEDACHT

Suchbewegungen zur Professionalisierung  
von BNE in der Lehrkräfteausbildung



Hochschule  
für nachhaltige Entwicklung  
Eberswalde



Centre for Economics and  
Ecosystem Management

Senatsverwaltung  
für Bildung, Jugend  
und Familie

**BERLIN**



## Impressum

### Herausgeber

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie  
Bernhard-Weiß-Straße 6  
10178 Berlin-Mitte

### In Kooperation mit dem

Centre for Econics and Ecosystem Management  
Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde  
Schicklerstraße 5  
16225 Eberswalde

### Verantwortliche

Regina Ultze, II B, Allgemeinbildende Unterrichtsfächer, Fächer der Berliner Schule, Rahmenlehrpläne  
Anja Herpell, II E, Aus- Fort-, Weiterbildung für Lehrkräfte, Bildungsmedien, Prüfungsamt für Lehramtsprüfungen  
Prof. Dr. Pierre L. Ibisch, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde,  
Centre for Econics and Ecosystem Management

### Autorinnen und Autoren

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde: Pierre L. Ibisch, Anja Krause  
Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie: Tatjana Beilenhoff-Nowicki, Lars Böhme  
Seminarleitungen: Sven Berlin, Andrea Börner, Jens Kühne, Jörg Ziegenhagen  
Lehrkräfteausbildende: Henning Franzen, Götz Godowski, Nadin Gorgas, Conny Grümme,  
Jana Hoffmann, Dimitrios Kalpakidis, Lennard Lambert, Grit Riedel, Markus Röser, Sophia Schaub,  
Stefanie Schulz, Martin Voigt, Fadi Zaqut, Anja Zelmer

Redaktion: Tatjana Beilenhoff-Nowicki, Lars Böhme, Anja Krause

Lektorat: Silke Leibner, Lektorat Silbenschliff

### Layout

kipconcept gmbh  
Agentur für Kommunikationsdesign  
Heerstraße 172  
53111 Bonn

1. Auflage 2024

Fotografien: © Anja Krause

Alle in der Handreichung abgebildeten Fotos unterliegen der Creative-Commons-Lizenz CC-BY 4.0.

Gefördert durch



mit Mitteln des



Bundesministerium für  
wirtschaftliche Zusammenarbeit  
und Entwicklung

Diese Publikation wird gefördert durch Engagement Global mit Mitteln des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung und wurde im Rahmen der Länderinitiativen zur Umsetzung des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung erstellt.

Für den Inhalt dieser Publikation sind allein die Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin (Hrsg.) und das Centre for Economics and Ecosystem Management an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung (Kooperationspartner) verantwortlich.

Soweit die vorliegende Handreichung Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Sollten dennoch Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an die Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie. Grundsätzlich sind alle Inhalte (Texte, Bilder, Tabellen) dieser Publikation im vollen Umfang urheberrechtlich geschützt, sofern nicht anders gekennzeichnet (zum Beispiel als Creative-Commons-Lizenz). Bitte beachten Sie dies bei einer weiteren Nutzung.

Die hier dargestellten Positionen spiegeln nicht den Standpunkt von Engagement Global und des Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung wider.

## Abkürzungsverzeichnis

<b>BNE</b>	Bildung für nachhaltige Entwicklung
<b>BMZ</b>	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
<b>FS</b>	Fachseminare
<b>HNEE</b>	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde
<b>KMK</b>	Kultusministerkonferenz
<b>LISUM</b>	Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg
<b>MBJS</b>	Ministerium für Bildung, Jugend und Sport
<b>NE/LigZ</b>	Nachhaltige Entwicklung / Lernen in globalen Zusammenhängen
<b>OR</b>	Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung
<b>RLP</b>	Rahmenlehrplan
<b>SenBJF</b>	Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie
<b>SPS</b>	Schulpraktische Seminare
<b>SDGs</b>	Sustainable Development Goals (Ziele für nachhaltige Entwicklung)
<b>üT</b>	übergreifendes Thema

# INHALT

Abkürzungsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis	6
Abbildungsverzeichnis	6
Vorwort	7
Einleitung	8
<b>1 SUCHBEWEGUNGEN: NACHHALTIGKEIT SYSTEMISCH DENKEN?</b>	<b>10</b>
1.1 Ein systemisches Verständnis von Nachhaltigkeit vor dem Hintergrund komplexer Herausforderungen	10
1.1.1 Systemisches Denken im Rahmen einer BNE	11
1.1.2 Fachliche Expertise zu BNE	11
1.2 Ziele der Qualifizierung	12
1.3 Zielgruppe der Qualifizierung	12
1.4 Der Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung und das übergreifende Thema „Nachhaltige Entwicklung / Lernen in globalen Zusammenhängen“	13
<b>2 SYSTEMIK</b>	<b>14</b>
2.1 Systemik als Basis für ein wissenschaftsbasiertes Nachhaltigkeitsverständnis	14
2.1.1 Adaptives Management	14
2.1.2 Systemtheorie	15
2.1.3 Genestetes Nachhaltigkeitsmodell	23
2.1.4 Systemischer Ansatz in der schulischen Bildung	23
2.2 Angewandte Methodik der Qualifizierung	24
2.2.1 MARISCO-Methode	24
2.2.2 Partizipative Erstellung von Wissenskarten	26
2.2.3 Anwendungsmöglichkeiten im schulischen Kontext	27
<b>3 NACHHALTIGKEIT SYSTEMISCH GEDACHT: EINE PROZESSBESCHREIBUNG</b>	<b>28</b>
3.1 Phase 1: Qualifizierung	29
3.1.1 Modul I: Der Mensch als Subjekt der globalen Entwicklung und Bedingungen der nachhaltigen Entwicklung	29
3.1.2 Modul II: Systemik als Ansatz für die Analyse der globalen Problemfelder und Einordnung in Konzepte der BNE	32
3.1.3 Modul III: Globale Problemfelder und ihre Interaktion (inklusive halbtägiger Exkursion)	34
3.1.4 Modul IV: Lösungsstrategien der globalen Entwicklung	38

3.2	Didaktisierung der Qualifizierungsinhalte	40
3.2.1	Tutorien	40
3.2.2	Probendurchlauf Wahlbaustein	40
3.3	Vertiefende Qualifizierung und Entwicklung einer Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung in (Aus-)Bildungsprozessen	41
3.3.1	Vertiefungsmodul I: Auffrischung und Reflexion	42
3.3.2	Vertiefungsmodul II: Bewertung ausgewählter Materialien / Texte / Schulbücher	43
3.3.3	Vertiefungsmodul III: Einbindung von Exkursionen	44
3.3.4	Vertiefungsmodul IV: Systemische Analyse der Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) inklusive Abschlussreflexion	45
3.3.5	Fachtagung	46

#### 4 ERGEBNISSE 47

4.1	Wahlbausteine in Berlin	47
4.1.1	Wahlbaustein „Nachhaltigkeit stärken – Ein Angebot zur Förderung eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses“	47
4.1.2	Wahlbaustein „Nachhaltigkeit stärken – Ein Angebot zur Förderung eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses SPS Marzahn-Hellersdorf & SPS Reinickendorf“	49
4.2	Konzepte in Brandenburg	50
4.2.1	BNE 2024 am Studienseminar Potsdam: „Mal eben schnell die Welt retten“ – Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Lehrerbildung – Demokratie und Nachhaltigkeit: BNE in der Lehrerbildung	50
4.2.2	BNE-Angebote am Studienseminar Bernau	51
4.3	Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung in (Aus-)Bildungsprozessen	52
4.3.1	Prinzip 1: Menschliches Wohlergehen für alle und für alle Zeiten ist das Ziel der nachhaltigen Entwicklung	53
4.3.2	Prinzip 2: Menschen sind in ihrer Widersprüchlichkeit in der Lage zu nachhaltigem und nichtnachhaltigem Verhalten	54
4.3.3	Prinzip 3: Verantwortung anzuerkennen, ist für eine Nachhaltigkeitskultur unerlässlich	55
4.3.4	Prinzip 4: Die Welt ist ein System aus Systemen und alle menschlichen Systeme sind in das globale Ökosystem eingebettet	56
4.3.5	Prinzip 5: Komplexe Systeme entziehen sich linearer Interpretation	57
4.3.6	Prinzip 6: Ein Verständnis der Dringlichkeit ( <i>Urgency</i> ) der globalen Nachhaltigkeitsherausforderungen erfordert eine Auseinandersetzung mit der <i>wickedness</i> der gegenwärtigen Problemlagen und bestehender Strategien	58
4.3.7	Prinzip 7: Komplexe Probleme erfordern komplexe und adaptive Lösungsstrategien	59
4.3.8	Prinzip 8: Wissen ist unabdingbar, aber im Umgang mit komplexen Systemen kann Nichtwissen eine entscheidende Größe sein	60
4.3.9	Prinzip 9: Der Mensch ist Subjekt nachhaltiger Entwicklung. Damit gilt Partizipation als gesellschaftliches Gestaltungsprinzip	61
4.3.10	Prinzip 10: Alle Prinzipien müssen – miteinander in sinnvoller Weise vernetzt – Berücksichtigung finden	61

<b>5 REFLEXION DER QUALIFIZIERUNG MIT IHREN ERGEBNISSEN</b>	<b>62</b>
5.1 Reflexionswerkzeuge	62
5.2 Prozess der Qualifizierung	63
5.3 Exkursionen	64
5.4 Eigenständige Arbeit mit der MARISCO-Methode	64
5.5 Wahlbausteine und Konzepte	65
5.6 Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung in (Aus-)Bildungsprozessen	66
5.7 Elementare Bestandteile der Qualifizierung	66
<b>6 SUCHBEWEGUNGEN - EIN ERSTES FAZIT</b>	<b>67</b>
6.1 Zusammenfassung	67
6.2 Fazit	68
6.3 Perspektiven der Weiterentwicklung	69
Quellenangaben	72
Weiterführende Literatur	77
Anhang 1 Informationsblatt der Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“	78
Anhang 2 Ausgewählte weiterführende Literatur und Quellenangaben der jeweiligen Module	79

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b>	Qualifikationsziele des Moduls I und zu erwerbende Kernkompetenzen	28
<b>Tabelle 2:</b>	Qualifikationsziele des Moduls II und zu erwerbende Kernkompetenzen	30
<b>Tabelle 3:</b>	Qualifikationsziele des Moduls III und zu erwerbende Kernkompetenzen	34
<b>Tabelle 4:</b>	Qualifikationsziele des Moduls IV und zu erwerbende Kernkompetenzen	36
<b>Tabelle 5:</b>	Einschätzung der Wahlbausteine und Konzepte	60

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b>	Systemische Einbettung und Unterteilung des Anthroposystems in das globale Ökosystem (Ibisch 2022a, Kap. 1.3, S. 79)	21
<b>Abbildung 2:</b>	MARISCO-Methode mit sieben Phasen und 30 Schritten (Schick et. al 2022)	23
<b>Abbildung 3:</b>	Kategorien der Wissenskarten (Schick et. al 2022)	25
<b>Abbildung 4a und 4b:</b>	Impressionen der Arbeitsweise in Modul I	27
<b>Abbildung 5a und 5b:</b>	Impressionen der Arbeitsweise in Modul II	31
<b>Abbildung 6a und 6b:</b>	Impressionen der Arbeitsweise in Modul III	32
<b>Abbildung 7a und 7b:</b>	Impressionen der Arbeitsweise in Modul IV	37
<b>Abbildung 8:</b>	Impression der Arbeitsweise in den Tutorien	38
<b>Abbildung 9a und 9b:</b>	Impressionen der Arbeitsweise im Probedurchlauf des Wahlbausteins „Nachhaltigkeit systemisch betrachtet als Grundlage für die Konzeption von Unterricht“	38
<b>Abbildung 10a und 10b:</b>	Impressionen der Arbeitsweise im vertiefenden Modul I	40
<b>Abbildung 11a und 11b:</b>	Impressionen der Arbeitsweise im vertiefenden Modul II	41
<b>Abbildung 12a und 12b:</b>	Impressionen der Arbeitsweise im vertiefenden Modul III	42
<b>Abbildung 13a und 13b:</b>	Impressionen der Arbeitsweise im vertiefenden Modul IV	43
<b>Abbildung 14a und 14b:</b>	Impressionen der Fachtagung	44

# VORWORT

Die Menschheit steht vor enormen Herausforderungen. Themen wie die Vernichtung der biologischen Vielfalt, die Klimakrise, der Verlust und die Schädigung von Boden- und Wasserressourcen mit entsprechenden Risiken für die Ernährungssicherheit sowie globale und lokale soziale Ungleichheiten, Kriege und Konflikte sind zentrale Herausforderungen, die es gesellschaftlich zu bewältigen gilt. Etliche dieser multiplen Krisen sind für sich allein genommen gefährlich. Da sie aber zeitgleich stattfinden, intensiv miteinander wechselwirken und sich verstärken, ergeben sie ein enormes Bedrohungspotenzial.

Die Staatengemeinschaft hat mit der Agenda 2030 und den 17 Nachhaltigkeitszielen – Sustainable Development Goals (SDGs) – ein Zielsystem für den erforderlichen global-gesellschaftlichen Wandel formuliert. Gemeinsam bewahren sie die Menschheit idealerweise durch die Erreichung einer sozial-ökologischen Transformation vor den enormen Risiken des globalen Wandels und lenken sie auf den Pfad einer nachhaltigen Entwicklung. Im Kontext des Diskurses zum entsprechend erforderlichen gesellschaftlichen Wandel wird einer „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (BNE) eine zentrale Rolle zugewiesen.

In Berlin und Brandenburg ist BNE als übergreifendes Thema „Nachhaltige Entwicklung / Lernen in globalen Zusammenhängen“ seit vielen Jahren in den Rahmenlehrplänen verankert. Damit sind die strukturellen Rahmenbedingungen zur Implementierung von BNE vorhanden. Gleichzeitig bedarf es aber auch Lehrkräfte mit entsprechenden Kompetenzen, um BNE qualitativ hochwertig und zielgruppengerecht im Unterricht umzusetzen. Für die Ausbildung dieser Lehrkräfte werden wiederum hochqualifizierter (Fach-)Seminarleitungen benötigt, die in der Lage sind, BNE als fachübergreifenden und fächerverbindenden Bildungsansatz in die zweite Phase der Lehrkräftebildung einzubinden. Um diesem Bedarf zu entsprechen, entstand eine Kooperation zwischen der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin, Lehrkräfteausbildenden in Berlin und Brandenburg sowie einem Fachgebiet der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde. In einer mehrjährigen Qualifizierungsreihe für Berliner und Brandenburger (Fach-)Seminarleitungen wurden Konzepte erarbeitet und erprobt.

Die in dieser Handreichung dargestellten Ergebnisse der Qualifizierungsreihe zeigen das Potenzial sozialökologischer Systemik, die zunehmende Komplexität und Dynamik von Nachhaltigkeitsherausforderungen in Bildungsprozessen verständlich zu machen. Dabei handelt es sich um einen neuartigen Ansatz der BNE, für den eine entsprechende Didaktik vorgeschlagen wird.

An dieser Stelle danken wir allen beteiligten Kolleginnen und Kollegen für ihren Einsatz und ihre Bereitschaft, ihre Expertise im Rahmen der Qualifizierungsreihe, der kollaborativen Erarbeitung der Ergebnisse und bei der Veröffentlichung dieser Handreichung zur Verfügung zu stellen. Ihnen, liebe Interessierte, wünschen wir eine interessante Lektüre.

## **Prof. Dr. Pierre Ibisch**

Centre for Ecomics and  
Ecosystem Management, HNEE

## **Regina Ultze**

Referatsleiterin II B  
Fächer der Berliner Schule,  
Rahmenlehrpläne, SenBJF

## **Anja Herpell**

Referatsleiterin II E  
Aus-, Fort-, Weiterbildung für  
Lehrkräfte, Bildungsmedien,  
Prüfungsamt für  
Lehramtsprüfungen, SenBJF

# EINLEITUNG

Die vorliegende Handreichung richtet sich an Seminarleitungen<sup>1</sup>, Fachseminarleitungen (Lehrkräfteausbildende) sowie Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter, die sich auf die Herausforderungen des Bildungsalltags an allgemeinbildenden Schulen vorbereiten. Darüber hinaus wendet sie sich an alle, die an Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) interessiert sind. Sie dokumentiert die fachliche Ausrichtung, die Umsetzung und die Ergebnisse der Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“, mit der BNE in der Lehrkräfteausbildung gestärkt werden soll. Ziel der Qualifizierung war es, Lehrkräfteausbildende und Seminarleitungen aus Berlin sowie Ausbildungscoaches (Lehrkräfteausbildende) aus Brandenburg bei der Entwicklung von Kompetenzen für die erfolgreiche Implementierung des übergreifenden Themas Nachhaltige Entwicklung / Lernen in globalen Zusammenhängen<sup>2</sup> (üT NE/LigZ) zu unterstützen.

## NACHHALTIGE ENTWICKLUNG / LERNEN IN GLOBALEN ZUSAMMENHÄNGEN

In der Auseinandersetzung mit dem üT NE/LigZ lernen Schülerinnen und Schüler gemeinsam mit anderen, „aktiv und verantwortungsbewusst an lokalen und globalen gesellschaftlichen Entwicklungen teilzuhaben und Entscheidungen für die Zukunft mitzutreffen. Sie erwerben Kompetenzen, gesellschaftliche Tendenzen und politische Positionen nach den Kriterien der Nachhaltigkeit zu analysieren und zu bewerten sowie zwischen verschiedenen Handlungsoptionen zu wählen.“ (LISUM 2019). Dafür orientieren sie sich am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung.

Seit Jahren kooperieren Seminarleitungen mit der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie (SenBJF) Berlin bei der Implementierung von BNE und damit dem üT NE/LigZ in der Lehrkräfteausbildung und bieten den Wahlbaustein „Globales Lernen“ für Lehramtsanwärterinnen- und Lehramtsanwärter an (vgl. SenBJF 2018). Ihrer Einschätzung nach ist es erforderlich, Lehrkräfteausbildende mit zusätzlichen Angeboten zu unterstützen, um übergreifende Themen im Allgemeinen und das üT NE/LigZ im Besonderen erfolgreich in den Ausbildungsprozess der Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter zu integrieren (ebd.).

2019 arbeiteten diese Seminarleitungen die Kompetenzen, die Lehrkräfteausbildende benötigen, um das üT NE/LigZ umzusetzen, thesenhaft heraus; und zwar auf der Grundlage ihrer langjährigen Erfahrungen und Beobachtungen (Böhme et al. 2019, Seite 30 f.). Dabei wurde deutlich, dass es für Lehrkräfteausbildende keine Angebote für die Qualifizierung zur Umsetzung des üT NE/LigZ gab. Infolgedessen wurde in einem Kooperationsvorhaben der SenBJF Berlin und der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE) ein Ansatz für die Qualifizierung von Lehrkräfteausbildenden entwickelt, aus dem die Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“ entstand.

1 Seminarleitungen sind auch Lehrkräfteausbildende, werden jedoch zur differenzierten Darstellung der beteiligten und angesprochenen Zielgruppen in der vorliegenden Handreichung separat aufgeführt.

2 Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist in den Rahmenlehrplänen von Berlin und Brandenburg im Teil B als üT NE/LigZ verankert. Übergreifende Themen sind dabei sowohl für die Auseinandersetzung im Fachunterricht der Klassenstufen 1-10 als auch für die gymnasiale Oberstufe verbindlich. Darüber hinaus können übergreifende Themen aber auch im Ganztags und im Rahmen von Schulentwicklungsprozessen bearbeitet werden. Der Orientierungs- und Handlungsrahmen und die dazugehörige Handreichung (vgl. LISUM 2019, LISUM 2023) präzisieren das übergreifende Thema für den RLP 1-10 und bietet Lehrkräften in der Unterrichtsgestaltung Unterstützung für fachübergreifenden und fachbezogenen Unterricht.

Diese Qualifizierung wurde als Länderinitiative Berlin-Brandenburg zur „Umsetzung der globalen Nachhaltigkeitsziele im Bildungsbereich – Ein Beitrag im Rahmen des Schulprogramms des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)“ umgesetzt. Sie wurde durch Engagement Global mit Mitteln des BMZ gefördert. Die Qualifizierung zielte im Wesentlichen darauf ab, Lehrkräfteausbildende in die Lage zu versetzen, BNE im Prozess der zweiten Phase der Lehrkräftebildung erfolgreich zu implementieren.

Die Konzeption der Qualifizierung folgte der Annahme, dass systemische Ansätze (siehe Kap. 2) für Nachhaltigkeit und Sozialökologie eine vielversprechende Grundlage für die inhaltliche Qualifizierung von Lehrkräfteausbildenden sind. Zusammen mit einer geeigneten Didaktisierung können diese Ansätze Nachhaltigkeit sowie insbesondere ihre Herausforderungen und deren wachsende Komplexität und Dynamik verständlich machen. Systemische Ansätze ermöglichen es,

- miteinander verflochtene Herausforderungen adäquat zu erfassen und zu adressieren sowie
- die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen ökologischen und sozialen Faktoren zu berücksichtigen, abzubilden und zu verstehen.

Zusätzlich dazu fördern systemische Ansätze Kooperation und das gemeinsame Lernen verschiedener Akteurinnen und Akteure, was entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung von Transformationsprozessen ist. Diese Ansätze können also als zentrale Möglichkeit zur Beschreibung der Komplexität von Öko- und Sozialsystemen sowie deren Problemlagen verstanden werden und sollten damit auch in Bildungsprozessen Berücksichtigung finden.

Kapitel 1 dieser Handreichung beschreibt den Hintergrund der Entstehung der Qualifizierung und die zugrundeliegenden Annahmen. Kapitel 2 stellt den systemischen Ansatz und die Methodik der Qualifizierung vor. In Kapitel 3 folgt eine chronologische Darstellung der Qualifizierungsmaßnahmen. Im Anschluss werden in Kapitel 4 die Ergebnisse der Qualifizierung vorgestellt und zusammen mit den Bausteinen der Qualifizierung in Kapitel 5 diskutiert und reflektiert. Im letzten Kapitel werden ein Fazit formuliert und Perspektiven entwickelt.

Diese Handreichung verfolgt nicht den Anspruch, ein ausgearbeitetes Qualifizierungskonzept vorzulegen, das verwendet werden kann, um BNE in die Lehrkräfteausbildung zu implementieren. Dazu gibt es in Berlin und Brandenburg jeweils spezifische Voraussetzungen und prozessbegleitende Bedingungen. Sie trugen zwar dazu bei, die Qualifizierung erfolgreich umzusetzen, sind aber nicht ohne weiteres auf andere Zusammenhänge übertragbar. Vielmehr soll mit der Weiterentwicklung der bisherigen Ansätze (vgl. SenBJF 2018) aufgezeigt werden, welche Bedeutung ein systemisches Verständnis von Nachhaltigkeit für Bildungsprozesse im Allgemeinen und für die Lehrkräfteausbildung im Besonderen haben kann.

Darüber hinaus werden wichtige inhaltliche Ankerpunkte und Ergebnisse der Qualifizierung dargestellt, die exemplarisch auch in anderen Ausbildungskontexten bedeutsam sein und Anwendung finden können.

# 1 SUCHBEWEGUNGEN: NACHHALTIGKEIT SYSTEMISCH DENKEN?

Vor welchem Hintergrund wurde die Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“ entwickelt? Welche grundlegenden Annahmen begründen die Notwendigkeit der Stärkung von BNE im schulischen Kontext allgemein und spezifisch in (der zweiten Phase) der Lehrkräftebildung? Welche Schlüsselkompetenzen benötigen Lehrkräfteauszubildende, um das üT NE/LigZ angemessen im Ausbildungskontext umzusetzen? Unter anderem darum geht es in den folgenden Kapiteln.

## 1.1 Ein systemisches Verständnis von Nachhaltigkeit vor dem Hintergrund komplexer Herausforderungen

Die Welt ist durch die umfassende Globalisierung der menschlichen Gesellschaft, die globale Politik, den Welthandel, den Verkehr und die (vor allem digitalen) Kommunikationssysteme geprägt - und in sehr großem Maße von globalisierten Umweltproblemen. Diese komplexe Situation weist erhebliche und oft kaum durchschaubare Interdependenzen und Wechselwirkungen auf, die eine historisch einmalige Dynamik der Veränderung unserer Welt bedeuten. Die Entwicklung der vorliegenden Handreichung geschah vor dem Hintergrund der globalen Klimakrise und den damit verbundenen Herausforderungen für die Gesellschaft.

Der globale Wandel wird durch den lokalen Wandel angetrieben und wirkt auf ihn zurück; politische, sozioökonomische und ökologische Prozesse sind derart miteinander verwoben, dass es längst nicht mehr ausreicht, global zu denken und lokal zu handeln, um nachhaltige Entwicklung anzustreben. Damit nun wirksame Schritte in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung eingeschlagen werden können, bedarf es der Kompetenz, komplexe Risiken und Herausforderungen zu erfassen und strategisch zusammenzudenken sowie angemessen komplexe Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen.

Seit Jahrzehnten werden Ansätze des systemischen Denkens und Handelns diskutiert, um komplexe Situationen adäquat adressieren zu können. Allerdings erfassen Individuen und Gesellschaften die interagierenden und miteinander zusammenhängenden Herausforderungen überwiegend selektiv, verstehen sie allenfalls als lineare Prozesse, aber keinesfalls nehmen sie sie in ihrer Komplexität ausreichend wahr. Dies führte zu der Frage: Lässt sich nachhaltiges Handeln mit Ansätzen der Systemtheorie denken und vor allem unterrichten?

### 1.1.1 Systemisches Denken im Rahmen einer BNE

Komplexe Zusammenhänge, Zielkonflikte und Risiken zu erfassen, zusammen zu denken und Handlungsoptionen abzuleiten, ist für eine nachhaltige Entwicklung notwendig. Diese Kompetenzen sind im Rahmenlehrplan (RLP) 1-10 für Berlin und Brandenburg (LISUM 2015) sowie im Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (KMK, BMZ & Engagement Global 2016) formuliert. Im RLP für die gymnasiale Oberstufe sind zudem a) die Notwendigkeit kritisch-vernetzten Denkens vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Herausforderungen (LISUM 2021a, Seite 5) und b) das Erlernen des Umgangs mit Komplexität, Unsicherheit und Nichtwissen (LISUM 2021b, Seite 23) beschrieben.

In nationalen und internationalen Empfehlungen und Beschlüssen wird zudem die Bedeutung und Notwendigkeit betont, systemisches Denken im Rahmen einer BNE zu fördern.<sup>3</sup> Gerade in der Lehrkräftebildung bedarf es daher innovativer Ansätze, um zukünftige Lehrkräfte darauf vorzubereiten, komplexe Probleme und Fragestellungen zusammen mit ebenso komplexen Lösungsstrategien im Unterricht angemessen zu bearbeiten. Hierbei könnte es sich um ein Schlüsselement für die Verankerung des ÜT NE/LigZ und damit von BNE in der Schule handeln.

### 1.1.2 Fachliche Expertise zu BNE

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Seminarleitungen und Lehrkräfteausbildende durch ihre Ausbildung und ihre berufspraktischen Erfahrungen über Kompetenzen in der Erwachsenenbildung und der Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen verfügen und sie sich neue Inhalte fach(-seminar-)didaktisch erschließen können. Hingegen nicht voraussetzbar ist eine fachliche Expertise zu BNE im Allgemeinen und zu einem systemischen Verständnis von Nachhaltigkeit im Besonderen, die mit der Expertise der Seminarleitungen und Lehrkräfteausbildenden in ihren jeweiligen Fächern auch nur annähernd vergleichbar wäre.

Eine fachliche und wissenschaftlich fundierte Qualifizierung für ein systemisches Verständnis von Nachhaltigkeit schließt diese Lücke mit Blick auf die Stärkung der BNE in der Lehrkräftebildung und das Fehlen korrespondierender Qualifizierungsangebote für Lehrkräfteausbildende (vgl. Einleitung). Dies gilt umso mehr, als auch im Bericht des Nationalen Monitorings über BNE auf eine deutliche Qualifizierungslücke in der Lehrkräftebildung verwiesen wird (Brock & Holst 2022).

Dem berufsbiografischen Professionalisierungsverständnis folgend kann angenommen werden, dass die Herausforderung der BNE im Kontext globaler Entwicklung die Entwicklungsaufgaben einer Lehrkraft (vgl. Keller-Schneider 2021), zum Beispiel Vermittlung und Kooperation im Kollegium, gewichtig bedingt. Die Lehrkräfteausbildenden können die Anforderung der BNE nur dann bewältigen und BNE kann für sie nur zu entsprechendem Kompetenzerwerb führen, wenn sie BNE als bedeutsam und bewältigbar wahrnehmen. Mit der Hoffnung einer damit verbundenen Kompetenzentwicklung bei Lehrkräften geht der Wunsch einher, dass das Lernen von Schülerinnen und Schülern und deren Kompetenzentwicklung im Gegenstandsbereich einer nachhaltigen Entwicklung begünstigt wird.

Systemik und das mit ihr verflochtene systematische Verständnis von Nachhaltigkeit, genauer die inhärenten wissenschaftlichen Theorien, Erkenntnisse und Methoden, eröffnen anschlussfähige und vielversprechende Perspektiven auf das pädagogische Handeln. Dies betrifft das Lernen von Lehrkräften und von Schülerinnen und Schülern gleichermaßen.

<sup>3</sup> Neben der „Berliner Erklärung zu Bildung für nachhaltige Entwicklung“ zum UNESCO-Programm „Education for Sustainable Development: Towards achieving the SDGs“ (ESD 20230) aus dem Jahr 2021 (UNESCO 2021) sind der Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (2. aktualisierte und erweiterte Auflage) (KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) 2016; vgl. auch Kap. 1.2), und die „Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule“ (KMK 2024) zentrale Referenzdokumente, in denen auf die Bedeutung von BNE in der Schule und darüber hinaus in der Lehrkräftebildung verwiesen wird.

## 1.2 Ziele der Qualifizierung

Das Ziel der hier beschriebenen Qualifizierung war, ein Angebot für Lehrkräfteausbildende und Seminarleitungen zu schaffen, das eine *substanzielle fachliche Qualifizierung* für den Gegenstandsbereich einer nachhaltigen Entwicklung ermöglicht und auf dem Konzept der Systemik gründet (siehe Kap. 2). Dementsprechend wurde die Qualifizierung geplant.

Mit der Qualifizierung soll für die zweite Phase der Lehrkräfteausbildung in Berlin und Brandenburg ein dauerhaft verlässliches und qualitativ hochwertiges Angebot zum üT NE/LigZ etabliert werden. Das Angebot soll die Komplexität der globalen und lokalen Herausforderungen im Kontext nachhaltiger Entwicklung angemessen berücksichtigen. Perspektivisch soll die Qualifizierung in Bildungsprozessen in Seminaren und darüber hinaus im Unterricht in Berliner und Brandenburger Schulen seine Wirkung entfalten.

Die Konzeption der Qualifizierung beruht auf (Schlüssel-)Kompetenzen für die Umsetzung von BNE in der Lehrkräftebildung. Sie wurden anhand langjähriger Erfahrungen und Beobachtungen in Berliner Schulpraktischen Seminaren (SPS) für Seminarleitungen und Lehrkräfteausbildende herausgearbeitet und als erforderlich beschrieben (Böhme et al. 2019). Die Qualifizierung zielt auf die Förderung dieser (Schlüssel-)Kompetenzen ab.

## 1.3 Zielgruppe der Qualifizierung

Lehrkräfteausbildende sind Lehrkräfte, die für die fachliche Ausbildung von Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärtinnen anteilig abgeordnet sind. Sie sind also sowohl als Lehrkraft an einer Schule als auch in der Ausbildung an einem Schulpraktischen Seminar (Berlin) bzw. Studienseminar (Brandenburg) tätig. Hier haben sie die Aufgabe, in wöchentlichen Sitzungen die Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärtinnen in die Schulpraxis des Faches einzuführen, sie im Unterricht zu besuchen und zu beraten, selbst Unterricht vorzuführen, sie zu beurteilen und zu bewerten sowie an Modulprüfungen und an der unterrichtspraktischen Prüfung teilzunehmen. Lehrkräfteausbildende sind somit in der zweiten Phase der Lehrkräftebildung wichtige Akteurinnen und Akteure, die in ihrer Doppelfunktion als Ausbildende und Lehrkräfte in der Schule wichtige Multiplikatorinnen und Multiplikatoren sowie Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker sind.

Bei der Auswahl der Lehrkräfteausbildenden für die Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“ wurden deren fachliche, fachdidaktische und kommunikative Kompetenzen berücksichtigt. Im Rahmen der Schulpraktischen Ausbildung nahmen sie an Qualifikationsmaßnahmen für die Gestaltung ihrer Fachseminare (FS), der Beratung zu und Beurteilung von Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärtinnen und von prüfungsrechtlichen Fragen teil. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Lehrkräfteausbildenden zwar hinreichende Erfahrungen in der Erwachsenenbildung, aber keine ähnlich fundierten Kompetenzen im Hinblick auf BNE besaßen (vgl. Kap. 1.1). Daher wurden sie für die Qualifizierung ausgewählt.

An der Qualifizierung nahmen neben Lehrkräfteausbildenden eine Seminarleiterin und mehrere Seminarleiter aus Berlin teil. Da es in Berlin und Brandenburg jedoch aufgrund der jeweiligen Rahmenbedingungen unterschiedliche Ausbildungsstrukturen gibt, waren in der Qualifizierung für Berlin und Brandenburg jeweils unterschiedliche Ergebnisse geplant. Die Teilnehmenden sollten für Berlin Wahlbausteine und für Brandenburg Seminarbausteine umsetzen, um ein dauerhaft verlässliches und qualitativ hochwertiges Angebot zum üT NE/LigZ zu etablieren.

## 1.4 Der Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung und das übergreifende Thema „Nachhaltige Entwicklung / Lernen in globalen Zusammenhängen“

Das üT NE/LigZ ist als Querschnittsaufgabe in den Rahmenlehrplänen für Berlin und Brandenburg verankert (vgl. Kap. 1.1). Es referiert unter anderem explizit auf den Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (KMK, BMZ & Engagement Global 2016). Der Orientierungsrahmen (OR) ist der gemeinsame Referenzrahmen der Kultusministerkonferenz (KMK) und des Bundesministeriums für wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit (BMZ). Auf dem Orientierungsrahmen basiert die Implementierung von BNE in das Bildungssystem der Länder.

In Berlin und Brandenburg wird das üT NE/LigZ im Teil B des RLPs für die Jahrgangsstufen 1–10 sowie für die gymnasiale Oberstufe beschrieben. Inhaltlich bietet das üT dabei viele Überschneidungen mit dem Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (KMK, BMZ & Engagement Global 2016). Die Auseinandersetzung mit Nachhaltiger Entwicklung / Lernen in globalen Zusammenhängen und weiteren übergreifenden Themen ist in allen Fächern der Schule verbindlich verankert; sie soll zur Entwicklung fachübergreifender Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler beitragen.

Der Orientierungsrahmen enthält ein Ziel: die BNE bundesweit im schulischen Kontext zu verankern. Dabei wird er durch vielfältige Maßnahmen und Projekte unterstützt. Eines davon initiiert das SenBJF in Kooperation mit dem Brandenburger Ministerium für Bildung, Jugend und Sport (MBS). Die Qualifizierung „Nachhaltige Entwicklung systemisch gedacht“ wurde als Länderinitiative geplant und durchgeführt, um das Ziel des OR zur Verankerung von BNE im schulischen Kontext umzusetzen.

Des Weiteren ist der OR ein wichtiges Dokument für die Umsetzung des Nationalen Aktionsplans Bildung für nachhaltige Entwicklung.<sup>4</sup> Zudem ist er als Teil der nationalen Bemühungen für die Umsetzung des UNESCO-Weltaktionsprogramms BNE bzw. des Nachfolgeprogramms „Education for Sustainable Development: Towards achieving the SDGs“ (ESD 2030) zu verstehen.

In Kapitel 6 des Orientierungsrahmens wird die Bedeutung der Lehrkräftebildung für die Verankerung von BNE im schulischen Kontext beschrieben. Um dies zu ermöglichen, bedarf es einer „... Reihe grundlegender Einsichten, Fähigkeiten und Bereitschaften“, die in der Lehrkräftebildung unterrichtet werden müssen (KMK, BMZ & Engagement Global 2016, Seite 438).

Angesichts der Bedeutung des Orientierungsrahmens für die Lehrkräftebildung und die Verankerung von BNE im schulischen Kontext sowie die vielfältigen zurückliegenden Angebote, die im Rahmen der Länderinitiative Berlin stattfanden, konnte davon ausgegangen werden, dass die an der Qualifizierung teilnehmenden Seminarleitungen und Lehrkräfteausbildenden sich bereits intensiv mit dem Orientierungsrahmen auseinandergesetzt hatten. Gleichwohl wurde im ersten Modul der Qualifizierung (vgl. Kap. 3.5.1) der Orientierungsrahmen als zentrales Referenzdokument eingeführt, damit die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen darauf Bezug nehmen konnten.

In den einzelnen Modulen der Qualifizierung sollten Kompetenzen gefördert werden, die sich auf die im Orientierungsrahmen formulierten Kernkompetenzen des Lernbereichs Globale Entwicklung (KMK, BMZ & Engagement Global 2016, Seite 95) beziehen.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Commitment zum zweiten Ziel der schulischen Bildung: Lehrkräftebildung, [https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/nationaler\\_aktionsplan\\_bildung-er\\_nachhaltige\\_entwicklung\\_neu.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/nationaler_aktionsplan_bildung-er_nachhaltige_entwicklung_neu.pdf?__blob=publicationFile&v=3), Seite 30

<sup>5</sup> Die konkreten Qualifikationsziele der einzelnen Qualifizierungsbausteine in Bezug auf die Kernkompetenzen des OR werden unter Kap. 3.1 explizit dargestellt.

# 2 SYSTEMIK

Der Ansatz der Systemik ermöglicht das ganzheitliche Verständnis von Herausforderungen der Nachhaltigkeit. Mit ihm können fachübergreifende Themen des globalen Wandels und der nachhaltigen Entwicklung fachspezifisch bearbeitet werden. Im Folgenden wird der systemische Ansatz allgemein beschrieben – von der Entstehung der Systemtheorie bis hin zu Nachhaltigkeitsmodellen. Anschließend wird die MARISCO-Methode vorgestellt, auf die die Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“ ausgerichtet wurde.

## 2.1 Systemik als Basis für ein wissenschaftsbasiertes Nachhaltigkeitsverständnis

Die Systemik liefert im Wesentlichen die fachlichen Grundlagen für den Umgang mit Komplexität. Sie kann als übergeordneter Lernansatz bei geeigneter Didaktisierung die zunehmende Komplexität und Dynamik von Herausforderungen der Nachhaltigkeit verständlich machen. Die Systemik ist ein umfassender interdisziplinärer Ansatz. Lehrkräfteausbildende und Seminarleitungen können sie daher in der Ausbildung und im schulischen Unterricht anwenden, um Themen des globalen Wandels und der nachhaltigen Entwicklung im Kontext des Funktionierens des globalen Ökosystems und der menschlichen Gesellschaften zu bearbeiten, und zwar fachübergreifend, fächerverbindend und fachspezifisch.

### 2.1.1 Adaptives Management

Um handlungsfähige und zukunftsorientierte Menschen zu bilden, sollte bereits bei Schülerinnen und Schülern systemisches bzw. vernetztes Denken frühzeitig als Kompetenz angestrebt werden (Sandig 2016). Damit einher geht eine neue Wissenskultur; sie umfasst die permanente Reflexion der Qualität des Wissens und auch des Nichtwissens. Eine zentrale Komponente dieser Kultur ist das adaptive (Wissens-)Management: Das Lernen und Handeln integriert sich in einen Zyklus der fortwährenden Bewertung dessen, was (nicht) gewusst wird, und der Frage, ob das aktuelle Wissen und aus ihm abgeleitete Problemlösungsstrategien den sich dynamisch wandelnden Herausforderungen noch gerecht werden. Adaptives Management bedeutet also, Sichtweisen, Standpunkte, Zielgerüste und Lösungsansätze regelmäßig zu reflektieren und ggf. anzupassen.

Adaptives Management ist ein wichtiger Ansatz für den Umgang mit der Unsicherheit, die komplexen, sich schnell wandelnden Systemen inhärent ist. Er hilft Lernenden, ihr Wissen und ihre „Gewissheit“ regelmäßig zu reflektieren, in Frage zu stellen und zu justieren sowie kooperativ und proaktiv in die Zukunft zu denken. Bei geeigneter Didaktik kann der Ansatz das Interesse am Lernen und an epistemischen Fragen erheblich vergrößern.

Entwicklung ist mit dem Ringen um Erkenntnis verbunden. Die angemessene Reflexion von Herausforderungen in einer von Unsicherheit geprägten Zeit vergrößert den Stellenwert des Lernens, Lehrens und Wissensaufbaus. Das Bewusstsein für die Vorläufigkeit und Vergänglichkeit des Wissens sollte jedoch nicht zu Ohnmachtsgefühlen führen, sondern kann sogar die Motivation befördern, sich in den Prozess des Forschens, Prüfens und Bewertens einzubringen. Sie kann zur Entlastung Lehrender und Lernender führen, die oft trainiert werden, Nichtwissen zu vermeiden oder zu verbergen.

## 2.1.2 Systemtheorie<sup>6</sup>

### SYSTEMIK

Systemik (auch: „Systemtheorie“) ist ein wissenschaftliches Konzept. Es baut Brücken zwischen wissenschaftlichen Disziplinen (interdisziplinärer Ansatz) und löst die Grenzen zwischen Disziplinen bzw. zwischen Wissenschaft und Praxis auf (transdisziplinärer Ansatz).

### „Die Entdeckung der Systemtheorie

Wissenschaftlerinnen [und Wissenschaftler] haben schon Mitte des vergangenen Jahrhunderts erkannt, dass es grundlegende Prinzipien gibt, die alles Seiende miteinander verbinden und die für die existierenden Ordnungen und Dynamiken verantwortlich sind. Es war der Österreicher Karl Ludwig von Bertalanffy (1901-1972), der durch das Nachdenken über »Formenbildung« in der Natur (1928) sowie über das »Gefüge des Lebens« (1937) und die Zusammenhänge »vom Molekül zur Organismenwelt« (1940) von einem »biologischen Weltbild« (1949) zu einer »Theorie der offenen Systeme in Physik und Biologie« (1950) gelangte. 1953 beschrieb er die »Biophysik des Fließgleichgewichts«, die eine weitere Grundlage für »moderne Entwicklungstheorien« (1962) und letztlich eine »generelle Systemtheorie« (1968a) bildeten. Er betrachtete Organismen als offene physikalische Systeme in einem scheinbaren Gleichgewichtszustand. Damit war das Fundament für eine revolutionäre Weltanschauung geschaffen, die nicht nur Erklärungsansätze für Entwicklung und Funktion von sogenannten Systemen schuf, sondern auch isoliertes Wissen verschiedener Fachdisziplin integrierte.

Die Systemtheorie (bzw. Systemik) wurde zur Quelle der Inspiration nicht nur in der Ökologie, sondern auch für Bereiche wie Regeltechnik oder Psychologie (vgl. u. a. von Bertalanffy 1968b). Ervin Laszlo unterschied 1975 sieben verschiedene Systemtypen: physiko-chemische und biologische Systeme, Organsysteme, sozioökologische und soziokulturelle Systeme, organisationale und technische Systeme. (...)

### Systemik vermittelt zwischen Disziplinen und zwischen Wissenschaft und Praxis

Die Systemtheorie ist das Fundament von Modellen der Entwicklung komplexer Gefüge und für die Kybernetik, die Lehre von der Steuerung von Systemen. Auch für die Konzeption der Club-of-Rome-Studie zu den Grenzen des Wachstums (Meadows et al. 1972) hatte die Systemik eine Schlüsselbedeutung. Wachstumsprozesse wurden im Lichte von positiven Rückkopplungen analysiert. In einem zentralen Kapitel der Studie geht es deshalb um das »Weltsystem«. Eine empfehlenswerte Einführung in das Systemdenken stammt von der Co-Autorin der Club-of-Rome-Studie Donella Meadows (Meadows 2010).

### SYSTEME UND KYBERNETIK - FRÜHE WURZELN

Das Wort »System« geht auf das lateinische *systema* zurück, ein Lehnwort aus dem Altgriechischen *σύστημα* für »Zusammensetzung«, »Gefüge«, welches ein Konzept beschreibt, das aus verschiedenen Teilen besteht. Der Begriff wurde ab dem 17. Jahrhundert v. a. im philosophischen Kontext benutzt. Hier ging es zunächst um zusammenhängende, koordinierte Regeln, Methoden und Praktiken (François 1999). Kybernetik, auf das altgriechische Wort für »Steuermann« zurückgehend, wurde erstmals 1843 verwendet – und zwar sowohl in einer Schrift über Regierungskunst (Ampère, »Essai sur la Philosophie des Sciences«, 1843) als auch in einem polnischen Buch über Management (Vallée 1993) (Ibisch 2022a, Kap. 1.3, S. 63).

<sup>6</sup> Aus: „Der Mensch im globalen Ökosystem. Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung“ (Ibisch 2022a, Kap. 1.3, S. 62 ff)

## SYSTEMTHEORIE

Grundlegende Einsichten der Systemtheorie (vgl. Laszlo & Krippner 1998) besagen, dass:

1. Systeme aus Elementen (Komponenten) bestehen,
2. diese Komponenten nicht unbeeinflusst für sich allein existieren, sondern in Beziehung zueinander treten, indem sie energetisch, stofflich und/oder informationell interagieren,
3. diese Interaktionen eine Strukturierung, Selbstorganisation und die Ausbildung von (offenen) Grenzen bewirken, welche das System als ein größeres Ganzes erscheinen und wirken lassen,
4. dadurch Eigenschaften hervorgebracht werden, die nicht allein aus den Eigenschaften der Komponenten erklärbar sind, sondern erst durch deren Zusammenwirken entstehen. Diese werden als emergente Eigenschaften bezeichnet, die bedeuten, dass ein neues großes Ganzes entsteht und das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile (Ibisch 2022a, Kap. 1.3, S. 64).

### Komplexe Systeme

Die emergenten Eigenschaften von Systemen werden umso überraschender und – im wahrsten Sinne des Wortes – unberechenbarer, je komplexer die Systeme sind. Die Komplexität von Systemen ist ein Maß für die Vielzahl von Interaktionen zwischen Systemkomponenten. Die Komplexität im Weltsystem wird dadurch gesteigert, dass sie sowohl in horizontaler als auch vertikaler Form vorliegt. Bei der horizontalen Komplexität geht es um die Interaktion der Systemkomponenten innerhalb eines Systems – also z. B. Individuen innerhalb einer Population oder Arten innerhalb eines Ökosystems. Die vertikale Komplexität ergibt sich aus der Tatsache, dass Systeme ineinander verschachtelt sind; hier wird auch von »genesteten Systemen« gesprochen. So wird z. B. die Existenz eines Organismus einerseits von der Funktion seiner Komponenten bestimmt, die wiederum auch Systeme sind – also Organe bzw. Zellen oder Moleküle –, und andererseits von der Funktionstüchtigkeit der Systeme höherer Ordnung, von denen das System abhängt – z. B. Population oder Ökosystem. Es ist eine Besonderheit der vertikalen Komplexität, dass es sich nicht um eine Hierarchie handelt, in der die eingeschlossenen Systeme »Befehlsempfänger« des Systems höherer Ordnung sind. Vielmehr hängen eben Existenz und Funktion des Systems höherer Ordnung auch davon ab, wie sich die Systembestandteile verhalten. Der österreichisch-ungarische Schriftsteller und Denker Arthur Koestler (1905–1983) hat diesen Sachverhalt so beschrieben, dass alles ein großes Ganzes ist und zugleich Teil eines größeren Ganzen. Dafür prägte er den Begriff des Holons (Koestler 1967; Koestler & Smythies 1969; Koestler 1970). In einem aus solchen Holons zusammengesetzten System entstehen Ordnung und Funktion durch Holarchie – nicht durch Hierarchie (...). Es werden keine Befehle von oben nach unten durchgestellt, und ein genestetes System einer bestimmten Ordnung kann nicht aus der Holarchie ausscheren – aber es kann die Funktionstüchtigkeit sowohl von Systemen niederer Ordnung als auch höherer Ordnung beeinflussen. (...)

### Innovation durch Integration und Kooperation von Systemen

Im Laufe der Evolution und des Prozesses der Verdichtung von unterschiedlichen Lebenssystemen auf der Fläche wurden Integration und Kooperation von Systemen tatsächlich immer bedeutsamer und zu einem Faktor der Innovation, welche Systemen Vorteile verschaffte und die eine relativ nachhaltige Existenz sicherte. Symbiosen zwischen Organismen unterschiedlicher Arten können erhebliche Vorteile mit sich bringen (Mutualismus). Eine besondere Relevanz hat Kooperation für soziale Lebewesen – ein Schlüsselattribut auch in menschlichen sozialen Systemen. Die Entwicklung des Lebens mit ihren Innovationen führte regelmäßig auch zur signifikanten Einflussnahme auf die Umwelt. Die Entwicklung der Photosynthese (bei der durch Nutzbarmachung der auf der Erdoberfläche geradezu unerschöpflich zur Verfügung stehenden Sonnenlichtenergie Kohlenstoffdioxid fixiert und Sauerstoff freigesetzt wird) führte zur Veränderung der Atmosphäre, die für bis dahin gut angepasste Lebewesen regelrecht toxisch wurde. Außerdem begann das Leben auf diesem Wege auf den natürlichen Treibhauseffekt und das globale Klima einzuwirken. Durch die Entstehung von Mehrzellern war der Weg frei für Arbeitsteilung und die Bildung von Organen innerhalb komplexer Organismussysteme. Dabei entstanden u. a. auch Mechanismen zur Umweltbeobachtung bzw. Sinnesorgane und Kommunikation. Das Ergebnis waren sogenannte selbstreferentielle Systeme, die mit sich selbst interagieren. Am vorläufigen Ende der Entwicklung komplexer Lebewesen stehen wir Menschen als Systeme, die sich selbst erkennen und sogar über sich selbst und die eigene Zukunft nachdenken können. Letztlich treten dabei im Gehirn gespeicherte Informationen miteinander in Wechselwirkung und erzeugen Ideen und neues Wissen. (...)

### Systemische Effekte: Eskalation und Rückkopplungen

Am Beispiel eines Organismus, der mit seiner Umwelt interagiert, diese wahrnimmt bzw. gar mit ihr kommuniziert und eigene Lebensvorgänge aufgrund der entsprechenden Befunde aktiv oder passiv verändert, erkennen wir wichtige Prozesse der Systemfunktion. Es handelt sich hierbei um positive oder negative Rückkopplungen. Besonders greifbar wird das bei der Analyse der Selektion im Zuge der Evolution. Wenn z. B. eine Pflanze durch die Ausbildung von Stacheln vor Fraß geschützt ist, werden die Fraßfeinde ggf. Anpassungsleistungen entwickeln und die Pflanze dennoch fressen können, was ggf. dazu führt, dass die Stacheln noch zahlreicher und länger werden. Derartige wechselseitige Reaktionen können regelrecht zu einer evolutiven Eskalation und der Ausprägung von extremen Merkmalen führen. Einfache, aber durchaus folgenschwere Rückkopplungen gibt es allerdings auch bei deutlich weniger komplexen Systemen. Ein Beispiel stellt das beschleunigte Abschmelzen des arktischen See-Eises dar, welches durch die globale Erwärmung angestoßen wurde und die Wissenschaftler durch Ausmaß und Geschwindigkeit überraschte (Stroeve et al. 2007). Tatsächlich hatten die Modelle das Abschmelzen unterschätzt, weil ein Rückkopplungseffekt übersehen wurde: Der Verlust der weißen Eisoberfläche führt dazu, dass weniger Strahlung in den Weltraum reflektiert wird. Vielmehr wird sie vom dunklen Ozean aufgenommen und führt zu einer zusätzlichen Erwärmung. (...)

### Systemische Effekte: Kipp-Punkte und nicht linearer Wandel

Es sind die beschriebenen rückkoppelnden und aufschaukelnden Wechselwirkungen zwischen Systemen und ihren Bestandteilen, die bedingen, dass sich Systeme in bestimmten Zuständen regelrecht einpendeln. Dieser Sachverhalt wird auch mit sogenannten Attraktoren beschrieben, die bewirken, dass Systeme scheinbar in einem »stabilen« Zustand verweilen (z. B. globale Mitteltemperatur, Populationsgrößen, Preis eines Wirtschaftsguts). Je komplexer und besser reguliert die Systeme sind, desto größer ist deren Fähigkeit, mit Störungen oder Umweltwandel umgehen zu können. Wenn aber ein System zu stark von außen »angestoßen« oder »gezogen« wird, rückkoppelnde Prozesse in eine bestimmte Richtung wirken und sogenannte Kipp-Punkte (tipping points) überschritten werden, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sehr rasch ein anderer Systemzustand eingenommen wird. Trügerisch ist häufig, dass ein gut reguliertes, resistentes System zunächst nicht offenkundig und allemal zeitverzögert auf eine Störung reagiert. Es gibt bei solchen Systemen häufig nur ein »Entweder-oder« und kein »Dazwischen«. Die Phasen der Zustandsveränderungen von einem Attraktor zum nächsten zeichnen sich oft durch nicht linearen Wandel aus. Ein typisches Beispiel für nicht linearen Wandel ist exponentielles Wachstum. So wächst z. B. die Möglichkeit einer Population, größer zu werden, rasant mit der Zahl der entstehenden Individuen, die sich miteinander fortpflanzen können. Werden dabei wichtige Ressourcen verbraucht, kommt es ggf. zur selbstregulierten Bremsung des Wachstums (vgl. negative Rückkopplung: Hemmung einer Komponente durch ihre eigene Wirkung). Ein bekanntes Phänomen, das ein solches Geschehen verdeutlicht, ist die explosionsartige Algen-»Blüte« in einem Gewässer. Sobald immer mehr abgestorbene Algen zersetzt werden, kann es durch das schnelle Absinken des Sauerstoffgehalts regelrecht zum »Umkippen« des Gewässers kommen.

### Systeme: von der Selbstorganisation und Selbstregulation zum Haushalten und zur langfristigen Funktionstüchtigkeit

Die einfache Vermehrung der ersten existierenden Organismen durch das Kopieren des Erbguts und Teilung aller anderen Zellbestandteile schuf die Komponenten eines Systems höherer Ordnung: die erste Population von Lebewesen. Gleichzeitig entstand das erste Ökosystem, da die Organismen begannen, Umweltressourcen zu nutzen und ein energetisches Gefüge zu bilden. Die Veröffentlichung der Evolutionstheorie 1859 durch Charles Darwin, die erstmals erklärte, wie es zur Mannigfaltigkeit des Lebens gekommen sein könnte, inspirierte den deutschen Zoologen Ernst Haeckel (1834-1919), über die Wechselwirkungen der Organismen mit ihrer Umwelt nachzudenken (Haeckel 1866). Er schuf das Wort »Ökologie« - als die Lehre vom Haushalt [in der Natur] (Oikos, altgriechisch οἶκος: Hausgemeinschaft/Haus). Das Wort »Ökosystem« selbst wurde erst sehr viel später in den 1930er-Jahren vom britischen Biologen Arthur George Tansley eingeführt (Tansley 1935). Der Amerikaner Eugene Odum war der Gründervater der Systemökologie (vgl. Odum 1964). Eine Kernfrage der Systemökologie stellte für Odum die Ökoenergetik dar (Odum 1968).

## Keine Systeme ohne Energie

Ökosysteme sind komplexe Systeme, die dadurch entstehen, dass ihre Komponenten, die einzelnen Lebewesen, miteinander und mit nicht belebten Ressourcen in Wechselwirkung treten. Sie entwickeln dabei emergente Eigenschaften, die ihre fortgesetzte Existenz garantieren oder gar befördern.

Damit komplexe Systeme existieren und sich entwickeln können, wird Energie benötigt. Im Rahmen der Interaktion von Systemkomponenten, z. B. von Organismen oder Ökosystemen, wird Energie weitergegeben, umgewandelt, gespeichert und vor allem benutzt, um mit ihr Arbeit zu verrichten. Energie wird zum Beispiel für die Produktion von Biomasse und Wachstum, Temperaturregulation, Mobilität, Stofftransport oder Informationsverarbeitung durch Weitergabe von elektrischen Signalen benötigt. Sie kann nicht geschaffen oder zerstört werden (erster Hauptsatz der Thermodynamik), aber bei jeder »Benutzung« und dem entsprechenden Verrichten von Arbeit kommt es zur Verringerung ihrer Qualität – in der Physik heißt es auch: Die Entropie nimmt zu (zweiter Hauptsatz der Thermodynamik). Am Ende aller Energieumwandlungen steht Wärme, mit der nur noch unter Einsatz von zusätzlicher Energie Arbeit verrichtet werden kann: Exergie.

Ilya Prigogine erhielt 1977 für seine Theorie der Schaffung von Ordnung durch sogenannte »energie-dissipierende« Strukturen den Nobelpreis (vgl. z. B. Nicolis & Prigogine 1977). Komplexe Systeme »stemmen sich« – unter Energiezufuhr – gegen den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik. Selbstorganisation wird durch die Entstehung von Strukturen getrieben, welche zugeführte Energie länger im System halten bzw. die Entwertung von Energie verlangsamen.

## Ökoexergie: Vorrat hochwertiger Energie in Ökosystemen, mit der noch Arbeit verrichtet werden kann

Leben im Sinne der Entstehung von immer neuen komplexen Systemen, die arbeiten und miteinander interagieren, benötigt eine stete Zufuhr von Energie. Fast sämtliche Energie für das Leben auf der Erde wird durch die Photosynthese bereitgestellt. Dabei werden energiereiche Photonen genutzt, um aus einfachen anorganischen Verbindungen und Elementen mehr oder weniger komplexe organische Moleküle und Biomasse zu produzieren, die eine Doppelfunktion erfüllen. Sie bilden die Struktur der komplexen lebenden Systeme und gleichzeitig einen Vorrat qualitativ hochwertiger Energie im Ökosystem: Ökoexergie. Die Ökoexergie wächst mit der Biomasse, aber auch mit der Komponentenvielfalt im Ökosystem und den komplexen Wechselwirkungen. Biomasse, Diversität und Netzwerk sind deshalb die drei grundlegenden Attribute der Ökosystemfunktionalität (vgl. Jørgensen & Müller 2000; Jørgensen & Fath 2004; Jørgensen 2007). Durch ihre Zunahme wächst die Fähigkeit des Systems, weitere Energie aufzunehmen und diese länger im System zu halten. Durch die Verlängerung von Nahrungsketten und ein schnelleres Recycling durch höhere Zersetzungsraten im Ökosystem nimmt die Exergie zu (Jørgensen & Fath 2006). In diesem Zusammenhang ist auch die Biodiversität zu betrachten, die Vielfalt aller lebenden Systeme im globalen Ökosystem. Beispielsweise wurde gezeigt, dass die Artenvielfalt die Produktivität von Waldökosystemen weltweit begünstigt (Liang et al. 2016). Biodiversität und hierarchische Organisation dämpfen auch Störungen (Jørgensen et al. 2016). Die energetisch-thermodynamische Perspektive bedeutete einen wichtigen Fortschritt für das Verständnis des Funktionierens von Ökosystemen sowie der Nachhaltigkeit auf Grundlage eines Ökosystemansatzes (vgl. Kay & Schneider 1992; Schneider & Kay 1994; Kay 2008; Kay & Boyle 2008).

## Effizienz

Arbeitende Systeme können also nur so lange anhaltend existieren, wie ihnen Exergie zur Verfügung steht. Exergie ist neben Wasser und sogenannten Nährstoffen für den Bau von Molekülen somit eine grundlegende Ressource für lebende Systeme. Nur diejenigen Lebewesen und Ökosysteme können funktionieren bzw. wachsen oder sich ausdehnen, die effiziente Energie aufnehmen und möglichst lange im System festhalten sowie entwerfen. Ein effizientes Ökosystem nutzt Lichtenergie durch vielgestaltige Pflanzenformen mit möglichst großer Oberfläche für die Photosynthese. Außerdem wird in ihm die eingefangene Energie nicht »in einem Strohfeuer verbrannt«, sondern effizient in kleinen Schritten entlang von Nahrungsketten weitergegeben und für Arbeit genutzt. Der Zwang, nicht nur mit Energie, sondern auch mit Wasser und knappen stofflichen Ressourcen wie etwa Stickstoff, Phosphor oder Spurenelementen effizient umzugehen, ist ein wesentlicher Treiber der biologischen Evolution. Jegliches lebende System ist deshalb ein haushaltendes System, welches Aufnahme (Input) und Abgabe (Output) sowie den Bestand an Ressourcen austarieren muss (Ripl & Wolter 2002).

Das systemische Haushalten geschieht entlang der gesamten Holarchie von den einzelnen Zellen zu Individuen und Arten bis hin zum globalen Ökosystem. Genauso spielt es für soziale Systeme aller Art eine entscheidende Rolle.

## Resistenz und (adaptive) Resilienz

Lebende Systeme werden allerdings nicht nur auf Effizienz hin selektiert, sondern müssen sich auch mit Störungen und Umweltwandel auseinandersetzen. Diese Störungen können im Ökosystem selbst entstehen, aber u. a. auch aus dem Weltall oder dem Erdinnern kommen (z. B. Veränderung von Strahlungsverhältnissen, Meteoriteneinschläge, Vulkanausbrüche). Die Fähigkeit, trotz Störungen fortgesetzt zu funktionieren, wird als Resistenz bezeichnet.

Als Beispiel sei eine Palme genannt, die mit ihrem sehr biegsamen Stamm auch stärkeren Stürmen trotzen kann, ohne zu brechen. Resilienz wiederum ermöglicht Systemen, nach störungsbedingten Funktionseinbußen die Funktionstüchtigkeit wiederherzustellen oder weiterzuentwickeln. Ein Beispiel wäre die Wiederbewaldung einer abgebrannten Fläche oder die Erholung einer durch eine Epidemie stark verkleinerten Population. Sobald die Störungen anhaltend und gerichtet sind, werden sich die Systeme anpassen. Resilienz bedeutet nicht, dass Systeme in einen ursprünglichen Zustand zurückkehren, aber sie erlangen die meisten emergenten Eigenschaften und Funktionen zurück, ohne in einen gänzlich anderen Funktionszustand zu kippen. Letztlich ist – aus der Perspektive des Systems höherer Ordnung – auch das Kippen in einen anderen Zustand eine Art Anpassung. Wenn allerdings ein Wald durch Klimawandel hin zu trockeneren und heißeren Bedingungen sowie Feuer kollabiert und durch eine Steppe ersetzt wird, in der gänzlich andere Arten leben, ist dies keine Anpassung, sondern ein Systemwechsel.

Auf der Ebene des globalen Ökosystems werden dadurch wichtige Funktionen (in veränderter Menge) wie etwa Kohlenstoffspeicherung und Regulation von Treibhausgaskonzentrationen erhalten. Damit kollabierende und ausfallende Systemkomponenten ersetzt werden können, spielen Vielfalt (Diversität) und Redundanz (Mehrfachvorhandensein von Systemkomponenten, die sich in einem gewissen Rahmen gegenseitig ersetzen können) im Ökosystem eine sehr wichtige Rolle. Durch beständiges Experimentieren sorgt die biologische Evolution durch Innovationen nicht nur für immer effizientere Systeme, sondern auch für »Ersatzspieler« und neue Komponenten, die sich unter veränderten Rahmenbedingungen bewähren können. Im Zuge der Entstehung von komplexen Systemen entstehen immer auch struktur- und funktionsbedingte Beschränkungen für die weitere Entwicklung, sogenannte Pfadabhängigkeiten. Rückblickend bedingen deshalb Systemzusammenbrüche immer auch das Potenzial für einen kreativen Neubeginn. Aufbau, Wachstum und Bewahrung komplexer Strukturen wechseln sich in Systemen in unzähligen adaptiven Zyklen mit Zerfall und Neuorganisation ab (Gunderson & Holling 2002; ...).

## Suffizienz

Solange Ressourcen zur Verfügung stehen, wachsen lebende haushaltende Systeme, was in der Regel mit einer Vermehrung von Funktionstüchtigkeit einhergeht. In größeren Populationen ergeben sich z. B. Möglichkeiten der Effizienzsteigerung durch Arbeitsteilung – dies lässt sich beispielsweise bei staatenbildenden sozialen Insekten beobachten. In größeren Populationen wird auch eine größere genetische Vielfalt vorgehalten, die unter Umständen eine Lebensversicherung gegenüber unerwarteten Störungen oder Krankheiten bedeuten kann. Auf der Ebene der Ökosysteme kann festgestellt werden, dass diese sowohl quantitativ durch die Steigerung der Biomasse als auch qualitativ in Form der enthaltenen Information und des Netzwerks zwischen allen Teilkomponenten wachsen. Wegen allgemein begrenzter Ressourcen konnten lebende Systeme sich allerdings nicht auf anhaltendes Wachstum verlassen, sondern mussten immer auch befähigt sein, bei Nullwachstum funktionstüchtig zu bleiben oder gar zu schrumpfen, ohne deshalb zu kollabieren. Die entsprechenden Fähigkeiten, die dahinterstehen, führen zur Suffizienz.

## Konsistenz

Vor allem durch das Wachstum von Information und Netzwerk von komplexen Systemen ergibt sich die immer stärkere Integration und Kooperation der Systembestandteile. Das Aufeinanderabgestimmtsein und Ineinandergreifen von Prozessen führen dabei zu immer mehr Selbstorganisation, Funktion und Regulation.

Die nunmehr beschriebenen emergenten Eigenschaften komplexer lebender Systeme – Effizienz, Resistenz und Resilienz, Suffizienz sowie Kohärenz oder Konsistenz – ermöglichen und verstärken deren fortgesetzte Funktionstüchtigkeit auch unter sich wandelnden Rahmenbedingungen.

## Mensch, soziale Systeme und die nachhaltige Entwicklung

Der Mensch ist als Tierart in den Savannenökosystemen Ostafrikas entstanden und unterlag dabei den gleichen physikalischen Grundgesetzen und systemischen Bedingungen wie alle anderen lebenden Systeme auch (...). Die Besonderheit besteht darin, dass das Menschensystem – oder Anthroposystem – nicht nur aus einem biologischen System besteht, sondern auch aus einem kulturellen. Es handelt sich nicht allein um eine Population von sich miteinander fortpflanzenden Organismen (die DNA austauschen), sondern auch um intelligente, selbstreflektierte und besonders intensiv miteinander kommunizierende Individuen, die sich in unzähligen sozialen Systemen (vgl. u. a. Luhmann 1987) organisiert haben.

## Soziale Systeme: extrem komplex, aber von Ökosystemen abhängig

Insofern ist das Anthroposystem deutlich komplexer als die Systeme (interagierender Individuen) anderer Arten. Durch Informationstechnologie erfolgt inzwischen auch eine generationenübergreifende Informationsweitergabe, eine globale Interaktion von physisch voneinander getrennten Individuen bzw. sozialen Systemen sowie die Interaktion von und mit »künstlichen Systemen« wie etwa Computern. Multiple Mitgliedschaften der menschlichen Individuen in teilweise nur kurzlebigen sozialen Systemen (z. B. Firmen, Vereinen) erhöhen die Komplexität drastisch. Das menschliche Gehirn befähigt Menschen zum Zukunftsbewusstsein. Dadurch interagieren Vorstellungen einer projizierten Zukunft mit aktuellen Entscheidungen. Eine weitere Besonderheit von sozialen Systemen ergibt sich also auch daraus, dass Menschen planerisch vorgehen. Soziale Systeme entstehen emergent aus Interaktionen, werden oft aber auch bewusst gebildet, um einen bestimmten Zweck zu erfüllen. Trotz aller Besonderheiten ist das Anthroposystem durch seine biologischen Individuen komplett in das ökologische System eingebettet. Sämtliche Kulturleistungen und Technologien beruhen auf den in der biologischen Evolution entstandenen kognitiven Fähigkeiten des Menschen. Zudem existieren jegliche geistigen und kulturellen Leistungen nur dank der Versorgung der einzelnen Menschen durch die Ökosysteme (...). Alle sozialen Systeme unterliegen den gleichen Prinzipien wie die lebenden bzw.

ökologischen: Sie sind offene Systeme, in denen Energie entwertet wird und entsprechend beständig »nachgeliefert« werden muss. Die sozialen Systeme beruhen zunächst vor allem auf dem Austausch von Information, vermitteln aber auch Stoff- und Energieströme. Ihre emergenten Eigenschaften können komplett dematerialisiert sein und lediglich die Verarbeitung von Information betreffen. Dennoch entstehen sie systemtypisch durch die dynamische Interaktion von Teilsystemen. Selbst die vom Menschen geschaffenen rein virtuellen Systeme – z. B. von Computern gesteuerte Systeme für den Handel mit virtuellen Finanzprodukten – entfalten durch das Lenken von Stoff- und Energieströme reale Wirkungen in den Systemen höherer Ordnung, also z. B. im globalen Ökosystem. In Ökosystemen funktionierende soziale Systeme werden auch als »sozialökologische Systeme« bezeichnet und gerade auch bezüglich ihrer Resilienz intensiv untersucht (z. B. Folke 2006).

### **Gruppen sozialer Systeme: staatliche, marktliche, zivilgesellschaftliche und kriminelle**

Im Zuge seiner Entwicklung hat sich das Anthroposystem beständig weiter differenziert. Aktuell sind es im Wesentlichen drei Gruppen von Teilsystemen, die die Funktionstüchtigkeit des Anthroposystems bestimmen – also wie die Veränderung von Masse (Zahl der Menschen), Information und Netzwerk (zwischen den Individuen und den sozialen Systemen) im Ökosystem.

Diese drei Gruppen sind staatliche Systeme, marktliche Systeme und zivilgesellschaftliche Systeme, welche bei der Bestimmung der Entwicklung des Anthroposystems teilweise kooperieren und teilweise auch konkurrieren (...). Hinzu tritt eine vierte Gruppe, welche die anderen drei und deren Interaktionen beeinträchtigt und deshalb deren Entwicklung oft maßgeblich mitbestimmt – es handelt sich um asoziale und kriminelle Systeme. Diese treten ggf. als staatliche, marktliche oder zivilgesellschaftliche Systeme in Erscheinung, können aber auch gänzlich eigene Organisationsformen hervorbringen (z. B. organisierte Kriminalität, internationaler Terrorismus).

### **Systemtheorie der nachhaltigen Entwicklung**

Zusammenfassend kann eine systemische Theorie der nachhaltigen Entwicklung vorgeschlagen werden: Komplexe, Arbeit verrichtende und Energie umwandelnde Systeme bestehen aus interagierenden Komponenten. Aus der Interaktion entstehen emergente Eigenschaften, die eine Zunahme der Selbstorganisation und Selbstregulation bedeuten. Daraus ergibt sich in langfristig lebensfähigen (funktionalen) Systemen auch die Verstärkung von Effizienz, Resilienz und Kohärenz (Konsistenz). Die nachhaltige Entwicklung, die wesentlich auf der Bewahrung der Existenz bzw. Vermehrung der Funktionstüchtigkeit des Systems beruht, umfasst dabei auch den Umbau und Austausch von Systemkomponenten. Nachhaltige Entwicklung ist keinesfalls gleichzusetzen mit einem Wachstum (der Masse, der Ausdehnung oder des Umsatzes) des Systems. Ein sich nachhaltig entwickelndes System kann – oft auf Kosten von anderen, weniger nachhaltigen Systemen – durchaus wachsen, aber lediglich innerhalb von gewissen Grenzen der Ressourcenverfügbarkeit. Es handelt sich um eine stete qualitative Veränderung, die eine Verbesserung der Existenzsicherung und eine fortgesetzte Existenz bedeutet, auch wenn sich die Umweltbedingungen des Systems verändern. Nachhaltige Entwicklung ist kein Widerspruch in sich selbst, also kein Oxymoron, wie es z. B. Patten behauptet (Patten 2014), da Entwicklung eben nicht mit Wachstum gleichzusetzen ist.

### **Nachhaltigkeit als Errungenschaft auf Zeit**

Da sich alle komplexen belebten Systeme tatsächlich fortwährend im Wandel befinden, sich anpassen und dabei dynamisch haushalten müssen, kann somit festgestellt werden, dass sie sich nachhaltig entwickeln, bis das Gegenteil durch Systemzusammenbruch bewiesen ist. Nachhaltigkeit kann immer nur auf Zeit erreicht werden. Sie erfordert – gemäß den Gesetzen der Thermodynamik – fortgesetzte Zufuhr hochwertiger Energie. Wenn die Energieversorgung eines Systems dazu führt, dass zu ihrem Zwecke funktionstragende Komponenten beeinträchtigt oder zerstört werden, verzehrt sich ein System sozusagen selbst und kann nicht nachhaltig sein.

## Die nachhaltigsten bekannten Systeme

Das nachhaltigste System, dem diese Art Wandel sowie auch ein Wachstum innerhalb von klaren Grenzen seit fast 4 Milliarden Jahren gelungen ist, ist das Leben selbst und damit das globale Ökosystem. Im Laufe dieser Zeit ist die Exergie im System langfristig (bei kurzfristigen Rückschlägen) angewachsen; dies ist in erheblichem Maße der qualitativen Entwicklung zu verdanken, die durch das Wachstum an Information, Vernetzung und Intelligenz im System erreicht wurde. Die im energetischen Gefüge dieses globalen Systems aufgefangene und zirkulierende Energie wird auf immer zahlreichere Komponenten und immer längere und komplexere Pfade des Stoff- und Energiewechsels verteilt.

Eine sehr wichtige Einsicht ist, dass während der nachhaltigen Entwicklung des globalen Ökosystems alle Komponenten ausgetauscht und verändert werden. Tod von Individuen, Aussterben von Lebensformen und Umorganisation der vorhandenen Informationen und Beziehungen sind eine notwendige Bedingung für die Erhaltung der Wandel- und Anpassbarkeit.

Die nachhaltigsten Komponenten des globalen Ökosystems sind nicht notwendigerweise auch die komplexesten. Die biologische Evolution hat sehr komplexe Lebensformen wie etwa Wirbeltiere hervorgebracht, die aber bislang deutlich kürzer am evolutiven Geschehen teilhaben als etwa Weichtiere oder Insekten. Auch unter den Wirbeltieren gibt es Formen, die schon über lange Zeit, seit Hunderten von Millionen Jahren, existieren wie etwa Fische oder Echsen; die junge Art Mensch ist noch keine Lebensform, die sich langfristig bewähren konnte. Vieles spricht aktuell dafür, dass die innerhalb weniger Jahrhunderte entstandene Hyperkomplexität des Anthroposystems zu einer geradezu abrupten Veränderung der globalen Umweltbedingungen führt, die die nachhaltige Existenz vieler erprobter Lebensformen infrage stellt.

Zu den nachhaltigsten Lebensformen gehören bisher v. a. die einfachsten wie etwa die Bakterien und Cyanobakterien. Sie sind seit ihrer Entstehung praktisch in allen (auch extremen) Lebensräumen in großer Zahl präsent, haben sich über viele Hunderte von Millionen Jahren strukturell und funktional kaum verändert und überstanden drastische Veränderungen von Atmosphäre, Weltklima und Biosphäre. Hochkomplexe und strukturierte Organismen können zwar unter Umständen zu schneller Blüte gelangen, weisen aber auch eine geringere Versatilität (Beweglichkeit, Wandelbarkeit) und erhebliche systemimmanente Vulnerabilität (Verwundbarkeit) auf, was ihnen v. a. bei rasch wechselnden Umweltbedingungen zum Verhängnis werden kann. In diesem Zusammenhang sollte die Menschheit aufhorchen. Sie wäre gut beraten, die Rezepte nachhaltiger Entwicklung von Ökosystemen zu studieren und auf die eigenen sozialen Systeme zu übertragen.“ (Ibisch 2022a, S. 62ff).

### NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

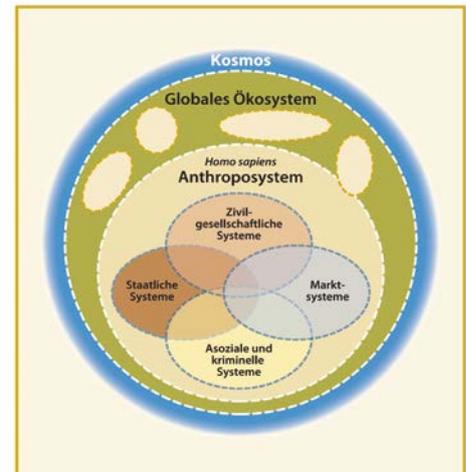
Nachhaltige Entwicklung wird verstanden als „Emergente Eigenschaft komplexer und (obligatorisch von außen zugeführte) Energie verarbeitender Systeme, die fortgesetzt funktionieren und existieren, indem sie sich (in der Regel) unter Vermehrung von Effizienz, Resilienz und Kohärenz (Konsistenz) wandeln. Der nachhaltige Systemwandel umfasst auch den Umbau und Austausch von Systemkomponenten. Er kann zeitweilig mit Wachstum innerhalb gegebener Grenzen verbunden sein, nachhaltige Entwicklung umfasst aber auch Stagnation und Schrumpfung, ohne dass es zum Verlust der Funktionalität des Gesamtsystems kommt.“ (Ibisch 2022a, Kap. 1.3, S. 82).

Die Systemik geht von physikalischen Gesetzen aus und erklärt biologische sowie ökologische und soziale Phänomene und Prozesse wie Funktion, Selbstorganisation, Selbstregulation und Wandel ganzheitlich. Ihre wissenschaftlichen Grundlagen erlauben die kritische Auseinandersetzung mit schein-systemischen Ansätzen, die Systeme oftmals als eher beliebige Konstrukte beschreiben. Dies kommt auch im Kontext der BNE vor. Dabei werden scheinbar einfache Beispiele gewählt, die regelrecht irreführen können (Hoffmann et al. 2022, S. 36 f.). So ist etwa ein von Menschen produziertes Fahrrad keinesfalls nur deshalb ein System, weil es aus mehreren Teilen besteht und einem Zweck dient. Es fehlen die wesentlichen Kriterien der Selbstorganisation und der emergenten Eigenschaften, die auf der inhärenten Interaktion der Systemkomponenten fußen.

Die tiefgehende Auseinandersetzung mit der Systemik erlaubt ein besseres Verständnis techno-sozialer Systeme und der Bedeutung von Technologie in der Entwicklung unserer Gesellschaft.

### 2.1.3 Genestetes Nachhaltigkeitsmodell

Der systemische Ansatz zur Erklärung nachhaltiger Entwicklung beschreibt und visualisiert, dass die globalen Ökosysteme die Grundlage für das Anthroposystem bilden, wobei das Anthroposystem in die globalen Ökosysteme eingebettet ist (siehe Abb. 1). Eingebettet in das Anthroposystem wiederum sind weitere soziale Systeme: die Gesellschaft und die Ökonomie. Damit beschreibt der systemische Ansatz zur Erklärung nachhaltiger Entwicklung ein genestetes Modell. Es unterscheidet sich von herkömmlichen Nachhaltigkeitsmodellen, die häufig von drei gleichberechtigten Säulen oder Ecken ausgehen. Diese Säulen oder Ecken suggerieren nicht nur, dass ökologische, soziale und ökonomische Aspekte gleichermaßen zu berücksichtigen sind, sondern dass sie unter Umständen gegeneinander ausgespielt werden können. Die Menschheit hängt mit ihren sämtlichen Aktivitäten vom Funktionieren des globalen Ökosystems ab und muss deshalb als „ökologisches Primat“ gelten („genestetes Modell“). Dieser Denkansatz steht allerdings keineswegs einer anthropozentrischen Begründung der nachhaltigen Entwicklung entgegen (vgl. Ibisch & Sommer 2021).



Systemische Einbettung und Unterteilung des Anthroposystems in das globale Ökosystem (Ibisch 2022a, Kap. 1.3, Seite 79)

### 2.1.4 Systemischer Ansatz in der schulischen Bildung

Die Grundlagen der Systemik zeigen, dass sowohl ökologische als auch soziale Systeme in enger Beziehung zueinander stehen. Da schulische Bildung die Aufgabe hat, Schülerinnen und Schüler ein Höchstmaß an Urteilskraft zu ermöglichen sowie gründliches Wissen und Können zu vermitteln (§1 Schulgesetz Berlin), ist ein systemischer Ansatz für Schülerinnen und Schüler eine gute Grundlage, um das ökologische mit dem sozialen System miteinander in Beziehung zu setzen und deren Abhängigkeiten und Beeinflussbarkeit zu erkennen. Durch einen solchen systemischen Ansatz können Schülerinnen und Schüler eine Sichtweise auf die Welt etablieren, bei der bislang lose nebeneinander existierende Dinge, Ereignisse oder Prozesse, miteinander in Verbindung gebracht werden können. Damit hat der systemische Blick auf die Lebensrealität von Schülerinnen und Schülern das Potenzial, ein Instrument der Analyse und gleichzeitig der Folgenabschätzung zu sein. Dies verleiht in unsicheren und herausfordernden Zeiten auch ein Stück weit Sicherheit.

Gleichzeitig ist für die systemische Analyse und Beurteilung der Umwelt sowie für die Einschätzung der Folgen von (Nicht-) Handeln ein fachliches Verständnis der Systemkomponenten unerlässlich. Beispielsweise ist das beschleunigte Abschmelzen des arktischen See-Eises, das durch die globale Erwärmung angestoßen und durch fehlende Reflexionsflächen verstärkt wurde, nicht zu verstehen, ohne dass Schülerinnen und Schüler ein fachliches Verständnis physikalischer Prozesse (z. B. Thermodynamik, Strahlung, Licht, Reflexion) haben.

Die Grundlagen sowohl ökologischer als auch sozialer Systeme werden in den Fächern der Schule sehr tiefgreifend vermittelt, etwa im Biologie-, Chemie- und Physikunterricht, aber auch in den gesellschaftswissenschaftlichen Fächern wie Geschichte, Politik und Geografie. Die Vermittlung des systemischen Ansatzes als Analyse- und Beurteilungswerkzeug hat das Potenzial, die Relevanz der Fächer mit ihren Inhalten und geförderten Kompetenzen bei Schülerinnen und Schülern sichtbar zu machen, wenn es den Lehrenden gelingt, die Beziehungen, in denen die Systeme zueinander stehen, darzustellen.

## 2.2 Angewandte Methodik der Qualifizierung

Die Auseinandersetzung mit den Herausforderungen der nachhaltigen Entwicklung mithilfe des systemisch-anthropologischen Ansatzes und dem Potenzial des systemischen Ansatzes soll die Basis für ein Verständnis von nachhaltiger Entwicklung und systemischem Denken schaffen. Hierzu wurde die MARISCO-Methode als Bestandteil der Lehr- und Lernform der Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“ angewendet. Sie sollte die Lehrkräfteauszubildenden und die Seminarleitungen mit dem systemischen Ansatz sowie dem partizipativen Erarbeiten von Themen und Lösungsansätzen und dem adaptiven Management vertraut machen und entsprechende didaktische Anregungen geben.

### 2.2.1 MARISCO-Methode

MARISCO ist eine systemische ökosystembasierte Methode. Sie enthält einen ausgesprochen partizipativen Ansatz, der auf den Prinzipien des adaptiven Managements von Risiken und Vulnerabilität beruht (Ibisch & Hobson 2014; → [www.marisco.training](http://www.marisco.training)). Die Methode wird seit ca. anderthalb Jahrzehnten am Centre for Economics and Ecosystem Management der HNEE auf Grundlage von Methoden des adaptiven Managements entwickelt und angewendet. Dies geschah zunächst im Zusammenhang und in Kooperation mit Partnern in der Entwicklungszusammenarbeit – vor allem für und mit der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

Zunächst lag der Fokus der MARISCO-Methode auf Schutzgebieten. Dann wurde MARISCO ganz allgemein für Projekte und eine ökosystembasierte und partizipative Diagnostik zum ganzheitlichen Management von Landschaften nutzbar gemacht. MARISCO ermöglicht aufgrund ihres systemischen Ansatzes die systematische Erarbeitung und Umsetzung nachhaltiger szenarienbasierter und adaptiv-proaktiver Lösungsstrategien. Die Methode wird mittlerweile auch in anderen Kontexten angewendet und dafür jeweils adaptiv angepasst. Sie erlaubt die Koproduktion und Kartierung von Wissen durch an Workshops Teilnehmende aus unterschiedlichen Wissenssystemen (Schick et al. 2018). Auch kann sie für die Evaluierung von Projekten und Institutionen eingesetzt werden, die mit komplexen Systemen umgehen oder selbst komplexe Systeme darstellen.

MARISCO bedeutet vor allem einen konsequent visualisierten systematischen Prozess für das Sammeln, Ordnen und Dokumentieren sowohl von Wissen als auch von Nichtwissen in Bezug auf die Funktion und Dysfunktion eines Systems, Bedrohungen und Triebkräfte des Wandels sowie das (bisherige) Management für ein bestimmtes Gebiet. Die Methode spiegelt die Wahrnehmungen und Annahmen sowie das Wissen der Menschen wider, die an dem partizipativen Prozess teilnehmen. Die Methode verwendet einen geordneten, schrittweisen Ansatz für die strategische Planung.

Die MARISCO-Methode wurde bereits erfolgreich im schulischen Alltag einer einwöchigen Projektphase mit einer sechsten Klasse des Humboldt-Gymnasiums in Eberswalde erprobt. Sie eignet sich somit auch für die Anwendung im schulischen Bereich (Sandig 2016).

Die Methode umfasst sieben Phasen mit 30 Einzelschritten, die nach Bedarf und Ziel der Anwendung angepasst oder auch ausgelassen werden können:

- Phase I:** Motivation und Anwendungsraum
- Phase II:** Menschliches Wohlergehen und soziale Systeme
- Phase III:** Ökosystemfunktionalität
- Phase IV:** Stresse und Risiken
- Phase V:** Strategien
- Phase VI:** Plausibilität und Effektivität
- Phase VII:** Operative Planung und Umsetzung



: MARISCO-Methode mit sieben Phasen und 30 Schritten (Schick et. al 2022)

## 2.2.2 Partizipative Erstellung von Wissenskarten

Bei der MARISCO-Methode wird im Rahmen einer Reihe aufeinander aufbauender Workshops komplexes und zerstreutes Wissen unterschiedlichster Akteurinnen und Akteure im Sinne des Umgangs mit weltgesellschaftlicher Komplexität (vgl. zum Beispiel KMK, BMZ & Engagement Global 2016, Seite 60) transparent gesammelt, strukturiert, bewertet und für die Erarbeitung ganzheitlicher Lösungsansätzen aufbereitet. Dazu werden verschiedene Fragestellungen bzw. Themen in den Workshops systematisch gemeinsam bearbeitet.

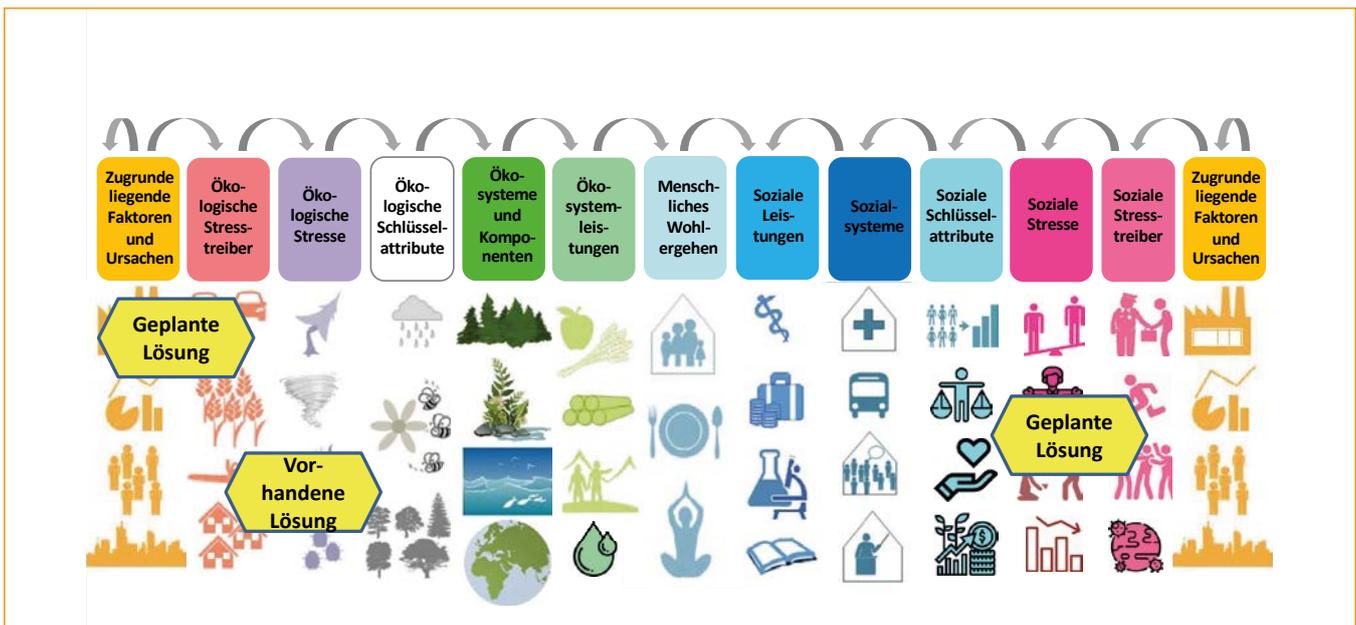
Schritt für Schritt werden gemeinsam mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern von MARISCO-Workshops systemische „Wissens(-land)karten“ erarbeitet. Diese Landkarten können die Navigation durch Wissen und Nichtwissen unterstützen. Sie visualisieren das Wissen sowie Nichtwissen aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer über Ökosysteme im Untersuchungsgebiet, deren Bedrohungen und Treiber von Veränderungen sowie existierende Managementstrategien. Das Ökosystem wird dabei als komplexes dynamisches System verstanden, jedoch stehen der Mensch und sein Wohlergehen als Teil des Ökosystems im Mittelpunkt der Betrachtung. Bei der Erstellung der Wissenslandkarten bilden die jeweilig vorkommenden Ökosysteme die Basis und den Ausgangspunkt für die Erarbeitung von nachhaltigen Lösungsansätzen.

Im nächsten Schritt werden durch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der MARISCO-Workshops die ökologischen Schlüsselattribute der Ökosysteme identifiziert (zum Beispiel benötigte Niederschlagsmenge) und die Ökosystemleistungen (zum Beispiel Bereitstellung sauberen Trinkwassers) herausgearbeitet, die für den Menschen bereitgestellt werden. Diese Ökosystemleistungen tragen direkt zum menschlichen Wohlergehen bei. Doch auch soziale Systeme tragen mit ihren sozialen Leistungen (zum Beispiel Verteilung von Trinkwasser in Haushalten) zum menschlichen Wohlergehen bei und können dann mit den ökologischen Leistungen zusammen analysiert werden. Viele soziale Leistungen entstehen in sozialen Systemen und sind die Grundlage für das Funktionieren von sozialen Systemen. Immer wieder wird darauf rekurriert, dass soziale Leistungen – sei es sozialer oder ökologischer Art – auf emergenten Eigenschaften funktionierender Systeme beruhen und auf die Interaktion von Systemkomponenten zurückgehen.

Im Folgenden untersuchen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer von MARISCO-Workshops die Herausforderungen für die Funktionstüchtigkeit eines Systems. Zuerst jedoch werden die in den Ökosystemen auftretenden Stresse (zum Beispiel Trockenstress von Bäumen) erfasst. Danach werden die Stresstreiber (zum Beispiel anhaltende Dürreperioden) sowie die Ursachen (zum Beispiel steigender CO<sub>2</sub>-Ausstoß) analysiert. Parallel dazu werden die sozialen Komponenten untersucht.<sup>7</sup> Dabei werden Interdependenzen und Widersprüche deutlich. Das gute Funktionieren eines Systems kann zum Stress in anderen Systemen beitragen. Alle (Entwicklungs-)Probleme gehen auf systemische Interaktionen zurück und unterliegen den gleichen Gesetzmäßigkeiten (zum Beispiel Eskalation, Rückkopplungen).

---

<sup>7</sup> Die Methode bietet für verschiedenste Schulfächer Anknüpfungspunkte, zum Beispiel Deutsch, Mathematik und Sport.



: Kategorien der Wissenskarten  
(Schick et. al 2022)

Die daraus entstehenden Wissenskarten spiegeln das Wissen bzw. Nichtwissen und die Ansichten und Vermutungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer wider. Zudem bilden sie die Grundlage für die Entwicklung nachhaltiger Lösungsstrategien. Sobald die Teilnehmerinnen und Teilnehmer von MARISCO-Workshops das systemische Zustandekommen von Problemen und Herausforderungen erkannt haben, fällt ihnen die Beurteilung der oftmals nicht angemessenen Komplexität mancher Lösungsstrategien leichter. Menschliche Lösungsstrategien können dadurch von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern als Interventionen in komplexen Systemen erkannt werden, die erwünschte und (unerwartete) unerwünschte Wirkungen hervorbringen können.

Die systemische und systematische Arbeitsweise mit solchen Wissenskarten ermöglicht es den Teilnehmerinnen und Teilnehmer von MARISCO-Workshops, ganzheitliche und nachhaltige Lösungsansätze zu erarbeiten, die bei den Ursachen der Probleme ansetzen können. Hierbei wird die vernetzte Wirkungsweise von Lösungsstrategien sichtbar, die der Komplexität unserer heutigen Zeit gerechter wird als eine lineare Sichtweise auf Probleme und mögliche Lösungsansätze.

### 2.2.3 Anwendungsmöglichkeiten im schulischen Kontext

Anhand der in MARISCO-Workshops entstehenden Wissenskarten können die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Verbindungen zwischen ökologischen, wirtschaftlichen, politischen, sozialen und kulturellen Entwicklungen erfassen. Diese fachübergreifende Betrachtungs- und Arbeitsweise enthält für jedes Unterrichtsfach vielfältige Themen bzw. Anknüpfungspunkte, die gezielt fachspezifisch weiterbearbeitet werden können. Sie kann sowohl mit jüngeren als auch mit älteren Schülerinnen und Schülern angewendet werden, wenn der Maßstab der Bearbeitungsebene angepasst wird. Für junge Schülerinnen und Schüler bieten sich lokale Ökosysteme an, die konkret vor Ort mit vorangegangener Exkursion bearbeitet werden können. Mit älteren Schülerinnen und Schülern können größere Räume analysiert werden, da sie abstraktere Themen selbstständig online recherchieren können.

# 3 NACHHALTIGKEIT SYSTEMISCH GEDACHT: EINE PROZESSBESCHREIBUNG

In diesem Kapitel werden die Inhalte und der Ablauf der Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“ der Länderinitiative zur „Umsetzung der globalen Nachhaltigkeitsziele im Bildungsbereich – Ein Beitrag im Rahmen des Schulprogramms des BMZ“ vorgestellt. Die Länderinitiative wurde im Zeitraum Oktober 2020 bis September 2024 durchgeführt, wobei die eigentliche Qualifizierung von Juni 2021 bis Oktober 2023 stattfand und einen zeitlichen Umfang von 159 Stunden hatte. Sie wurde an der HNEE sowie an mehreren Standorten in Berlin durchgeführt, zum Beispiel in den Schulpraktischen Seminaren Marzahn-Hellersdorf und Reinickendorf.

Ein wichtiger Bestandteil der Qualifikation war die eigenständige Arbeit der Lehrkräfteauszubildenden und der Seminarleitungen (einzeln und vor allem in Kleingruppen). Sie wurden angeleitet und begleitet durch die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Anwenderinnen und Anwender aus dem Hochschulkontext während und zwischen den Modultagen.

Die Qualifizierung war in drei Phasen gegliedert. Sie werden nachfolgend beschrieben.

## 3.1 Phase 1: Qualifizierung

Von Juni 2021 bis September 2021 fand die erste Phase, die „Qualifizierung“, statt. Sie bestand aus fachlichen und methodischen Beiträgen sowie ersten Anwendungsübungen. Unterteilt war sie in vier Module à zwei Tage und wurde durch die HNEE umgesetzt.

### 3.1.1 Modul I: Der Mensch als Subjekt der globalen Entwicklung und Bedingungen der nachhaltigen Entwicklung

Im ersten Modul reflektierten die Teilnehmenden die Herausforderungen der nachhaltigen Entwicklung auf der Grundlage eines systemisch-anthropologischen Ansatzes. Interdisziplinär integriert wurden aktuelle Ergebnisse aus der Nachhaltigkeitsgeschichte, Anthropologie, Evolutionsbiologie, Psychologie/Verhaltensforschung, Soziologie und Ethik. Sind wir Menschen zur Nachhaltigkeit begabt, und welches Menschenbild ergibt sich aus dem Stand des Wissens?

#### Ziel

Die Lehrkräfteauszubildenden und die Seminarleitungen reflektierten die Herausforderungen der nachhaltigen Entwicklung auf der Grundlage eines systemisch-anthropologischen Ansatzes als Aufgabe, die nur bewältigt werden kann, wenn

1. der Mensch als ausgeprägt sozialer, kooperativer, systemisch mit seiner Umwelt interagierender Akteur und als Subjekt der nachhaltigen Entwicklung bezüglich seiner Entstehung und Rolle im globalen Ökosystem sowie seines Wesens realistisch eingeschätzt wird,
2. den Gründen und der Bedeutung menschlichen Strebens nach Wohlergehen und Entwicklung angemessen Rechnung getragen wird und
3. eine gesellschaftliche Werteordnung befördert wird, die diese Aspekte milieugerecht integriert.

In Modul 1 wurde zudem die Bedeutung des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (KMK, BMZ & Engagement Global 2016) als ein Grundlagendokument für BNE mit globaler Perspektive hervorgehoben.



a und 4b:  
Impressionen der  
Arbeitsweise in Modul I  
© Anja Krause



## Qualifikationsziele des Moduls I und zu erwerbende Kernkompetenzen

QUALIFIKATIONSZIELE (ZU FÖRDERNDE KOMPETENZEN) DES MODULS I	KOMPETENZBEREICHE UND KERNKOMPETENZEN DES LERNBEREICHS GLOBALE ENTWICKLUNG <sup>8</sup>		
	ERKENNEN	BEWERTEN	HANDELN
Interdisziplinäre Integration aktueller Ergebnisse aus der Nachhaltigkeitsgeschichte, Anthropologie, Evolutionsbiologie, Psychologie / Verhaltensforschung, Soziologie und Ethik			
Fertigkeit, die Evolution nachhaltigkeitsrelevanter Eigenschaften und Kompetenzen des Menschen systemisch mit Lernenden herzuleiten und zu visualisieren sowie die Lernenden zur Formulierung kausaler Hypothesen anzuregen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen von Vielfalt</li> <li>• Analyse des globalen Wandels</li> </ul>		
Kompetenz, von diesem Wissen ausgehend strategische Ansätze für die nachhaltige Entwicklung und Anforderungen für eine notwendige Werteordnung abzuleiten und zu reflektieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse des globalen Wandels</li> <li>• Unterscheidung von Handlungsebenen</li> </ul>		
Fertigkeit zur Entwicklung entsprechender Konzepte für die Didaktisierung im schulischen Kontext			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungsfähigkeit im globalen Wandel</li> </ul>

Tabelle 1: Qualifikationsziele des Moduls I und zu erwerbende Kernkompetenzen

### Lehr- und Lernformen

- einführende Vorträge
- seminaristische Diskussionen
- Gruppenarbeit
- Übungen mit Ergebnisvisualisierung

<sup>8</sup> KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (2. aktualisierte und erweiterte Auflage). Bonn: Cornelsen.

## Inhalt

Vor dem eigentlichen Start in die Qualifizierung wurde den Lehrkräfteausbildenden und den Seminarleitungen der Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (KMK, BMZ & Engagement Global 2016) als wesentliches schulisches Referenzdokument mit seinen theoretischen und praktischen Schulbezügen vorgestellt. In der Einleitung zum Thema wurde kurz die Geschichte der Nachhaltigkeit als Reaktion auf krisenhafte Veränderungen von Lebensbedingungen und Ressourcenverfügbarkeit rekapituliert. Hieraus ergab sich die Beschäftigung mit dem Konzept des menschlichen Wohlergehens (engl.: human wellbeing) und seiner relevanten Komponenten (unter anderem physisches und psychisches Wohlergehen, Gesundheit, Glück). Dies erfolgte in Gruppenarbeiten; sie holte die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen durch Abfrage ihrer subjektiven Befindlichkeiten und Ziele ab („Mir geht es gut und ich bin glücklich, wenn ...“). Die Entstehung menschlichen Wohlergehens wurde kausal-analytisch von Leistungen sozialer und ökologischer Systeme hergeleitet („Wodurch ist sichergestellt, dass ich zum Beispiel nicht hungrig / durstig bin, physisch unversehrt bleibe, sicher lebe, frei bin, ein interessantes Leben führe ...?“).

Damit ergab sich ein erstes Grundverständnis für systemische Interaktionen des Menschen mit seiner Umwelt. Es war Ausgangspunkt für die zentrale Frage, wie der Mensch im Laufe seiner Evolution Mensch geworden ist und was dieses Menschsein ausmacht (zum Beispiel Kooperativität, Intelligenz, Sprache, Kultur, Macht- und Besitzstreben, Ich- und Todesbewusstsein, Empathie, Moral). Im Vergleich mit den dem Menschen nahe verwandten Menschenaffen wurden diese Aspekte vertieft und partizipativ in einer systemischen Übung visualisiert. Dabei wurden evolutive Prozesse und Ergebnisse identifiziert und in einen hypothetischen Kausal-Effekt-Zusammenhang gestellt. Die Leitfragen der Übung waren: Welche sind typische physische und psychische menschliche Eigenschaften? Aus welchen Eigenschaften gingen sie hervor und von welchen Selektionsdrücken wurden sie befördert? Was hat ihre Entstehung für die Menschen selbst und die Umwelt bedeutet? Welche positiven Rückkopplungen sind in der biologischen / kulturellen Evolution mutmaßlich aufgetreten?

Widerstrebende Denkmuster und menschliche Motivationen wurden bezüglich ihrer Genese und als Ansatzpunkte für (Bildung für) nachhaltige Entwicklung diskutiert (zum Beispiel Reputations- und Besitzstreben, Wachstums- und Technologiegläubigkeit, Biophilie, Spiritualität, Moral, intergenerationelle Empathie, Solidarität, Kooperativität).

Abschließend erfolgte eine Beschäftigung mit den Grundzügen der gesellschaftlichen Werteordnung und des Milieuansatzes (Sinus-Milieus) sowie eine Diskussion der Möglichkeiten, Menschen unterschiedlicher Milieus mit einem Nachhaltigkeitsdiskurs zu erreichen (milieuspezifische Einstellungen zu Natur und Nachhaltigkeit).

Ausgangspunkt war das Lehrbuch zur Nachhaltigkeit der HNEE, insbesondere die Kapitel 1.2, 2.1 und 2.2 (Ibisch et al. 2022).

## Die Vorträge des Moduls I wurden aufgezeichnet und sind frei zugänglich



← Nachhaltige Entwicklung -  
Eine Einleitung  
[https://www.youtube.com/watch?v=Yj\\_3PNpyKug](https://www.youtube.com/watch?v=Yj_3PNpyKug)



← Wir, die Menschen als Subjekt der  
nachhaltigen Entwicklung  
[https://www.youtube.com/watch?v=Y3GBn0\\_dQzA&t=7s](https://www.youtube.com/watch?v=Y3GBn0_dQzA&t=7s)

### 3.1.2 Modul II: Systemik als Ansatz für die Analyse der globalen Problemfelder und Einordnung in Konzepte der BNE

Im Modul II wurden die Lehrkräfteausbildenden befähigt, das Potenzial des Ansatzes der Systemik für das Verständnis nachhaltigkeitsrelevanter Komponenten der Welt und ihrer Veränderungen zu erkennen und Lernenden zu vermitteln. Was bedeutet es, wenn alles mit allem verbunden ist? Welche negativen und positiven Überraschungen halten komplexe Systeme bereit?

#### Ziel

Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen sollten befähigt werden, das Potenzial des systemischen Ansatzes/ der Systemik für das Verständnis nachhaltigkeitsrelevanter Komponenten der Welt und ihrer Veränderungen zu erkennen und Lernenden zu vermitteln. Dabei lernten sie

1. den Mehrwert der Systemik für die Diagnostik und Bearbeitung von „Nachhaltigkeitsproblemen“ darzustellen – unter besonderer Berücksichtigung des dynamischen Wandels von Systemen;
2. die Beschreibung übergeordneter Schlüsseleigenschaften nachhaltiger Systeme (Effizienz, Suffizienz, Resilienz, Kohärenz) bzw. Symptome der Dysfunktion (Stresse) anzuleiten und
3. die Reflexion über Konsequenzen für eine (öko-)systembasierte Werteordnung anzuregen und zu moderieren.

#### Qualifikationsziele des Moduls II und zu erwerbende Kernkompetenzen

QUALIFIKATIONSZIELE (ZU FÖRDERNDE KOMPETENZEN) DES MODULS II	KOMPETENZBEREICHE UND KERNKOMPETENZEN DES LERNBEREICHS GLOBALE ENTWICKLUNG <sup>9</sup>		
	ERKENNEN	BEWERTEN	HANDELN
Nachvollziehen der Entstehung systemischen Denkens und der Befruchtung von sowohl naturwissenschaftlichen als auch geistes- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen durch den Ansatz der Systemik			
Fertigkeit, die Eigenschaften komplexer Systeme zu beschreiben und sie anhand von Beispielen zu vermitteln sowie Lernende anzuregen, daraus Konsequenzen für deren Steuerung abzuleiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen von Vielfalt</li> <li>• Analyse des globalen Wandels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen</li> </ul>	
Kompetenz, von diesem Wissen ausgehend, strategische Ansätze für nachhaltige Entwicklung und Anforderungen für eine notwendige Werteordnung abzuleiten und zu reflektieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung von Handlungsebenen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritische Reflexion und Stellungnahme</li> <li>• Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen</li> </ul>	
Fertigkeit zur Entwicklung entsprechender Konzepte zur Didaktisierung im schulischen Kontext			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungsfähigkeit im globalen Wandel</li> </ul>

Tabelle 2: Qualifikationsziele des Moduls II und zu erwerbende Kernkompetenzen

#### Lehr- und Lernformen

- einführende Vorträge
- seminaristische Diskussionen
- Gruppenarbeit
- Übungen mit Ergebnisvisualisierung

<sup>9</sup> KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (2. aktualisierte und erweiterte Auflage). Bonn: Cornelsen.



**a und 5b:**  
Impressionen der Arbeitsweise  
in Modul II  
© Anja Krause

## Inhalt

Die Systemik wurde als Untersuchungsansatz und Modell für das Verständnis mehr oder weniger komplexer, verschachtelter und interagierender Einheiten vorgestellt, die unsere bekannte Welt ausmachen. Der systemische Ansatz diente als Brücke zur Überwindung historisch entstandener Antagonismen von Sozial- und Naturwissenschaften. Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung selbst wurde als emergente Eigenschaft komplexer Systeme diskutiert, die jenseits normativer Vorstellungen existiert und Systemeigenschaften als Grundlagen unter anderem von Effizienz, Suffizienz, Kohärenz und Resilienz integriert.

Es wurden aktuell relevante Beispiele eingeführt und diskutiert, die typische Eigenschaften komplexer Systeme besonders gut verdeutlichen. Dazu zählen beispielsweise ein nichtlinearer Wandel, synergistische Eskalation, Rückkopplungseffekte, Kippen jenseits bestimmter Schwellenwerte bzw. das Einnehmen diskreter Zustände. Ausgewählte Systeme wurden anhand dieser Eigenschaften in Gruppenarbeit untersucht, um die entsprechenden Prozesse auf unterschiedlichen Systemebenen aufzudecken (zum Beispiel globales Klimasystem, arktisches See-Eis, Nadelbaummonokulturen, menschliche Gruppen) und um daraus Rückschlüsse für den Umgang mit den Systemen zu ziehen. Ein Fokus war die inhärente Unbestimmtheit komplexer Systeme und das damit verbundene Nichtwissen, das sich in Kommunikation über Systemwandel und politische Entscheidungen zur Systemsteuerung niederschlagen müsste.

Die Lehrkräfteauszubildenden und die Seminarleitungen näherten sich in diesem Prozess dem Thema der Bedingungen für die Funktionstüchtigkeit komplexer ökologischer und sozialer Systeme (Schlüsselattribute) und der Frage, wie es zu Dysfunktion und damit Stressen in den Systemen kommt.

Anknüpfend an die Reflexionen zu Menschenbild und Kosmoverision (im Modul I) erfolgten abschließend die Ableitung möglicher Prinzipien und Elemente einer (Öko-)Systemethik und die Diskussion von Ansätzen zur Steuerung komplexer sozialer Systeme.

Ausgangspunkt war das Lehrbuch zur Nachhaltigkeit der HNEE, insbesondere Kapitel 1.3 (Ibisch et al. 2022).

**Im Rahmen der Qualifizierung wurden die Vorträge des Moduls II aufgezeichnet. Sie sind frei zugänglich:**



← Systemik -  
Welt als System  
<https://www.youtube.com/watch?v=w11f9RfZI9c&t=68s>



← Systemik -  
Funktion und Wandel  
<https://www.youtube.com/watch?v=qLomFjtdZWg&t=3s>



← Systemik -  
Wachstum, Funktion  
und Nachhaltigkeit  
[https://www.youtube.com/watch?v=2DWck2n\\_6tM](https://www.youtube.com/watch?v=2DWck2n_6tM)

### 3.1.3 Modul III: Globale Problemfelder und ihre Interaktion (inklusive halbtägiger Exkursion)

Viele Probleme und Krisen wirken aufeinander und verstärken sich. Lineares Denken kann den daraus folgenden Herausforderungen nicht gerecht werden. Die Lehrkräfteauszubildenden und die Seminarleitungen vertieften daher in Modul III auf der Grundlage eines systemischen Ansatzes – ausgehend von Phänomenen und Symptomen – ihr Verständnis der Dysfunktion sozialer und ökologischer Systeme. Ein wichtiges Element des Moduls war die Exkursion.

#### Exkursion

Seit langer Zeit werden die meisten unserer Ökosysteme und die von ihnen gebildeten Landschaften von Menschen genutzt und geformt. Das Ergebnis sind komplexe Überlagerungen natürlicher Gegebenheiten mit Abfolgen menschengemachter Veränderungen in wechselnden räumlichen Ausdehnungen unserer Ökosysteme.

Die diagnostische Analyse der Ökosysteme und ihres Zustandes in Form von Exkursionen in urbane und / oder landschaftliche Räume schafft eine gemeinsame Grundlage des Verständnisses der großflächigen landschaftsökologischen Verhältnisse. So hilft sie zum Beispiel dabei, den Verlauf wichtiger natürlicher Grenzen zu erkennen. Darüber hinaus gibt sie einen ersten Eindruck von den Problemen für die regionale Biodiversität. Wichtig ist, den betrachteten Ausschnitt flexibel zu variieren, um die Komplexität der analysierten Ökosysteme erfassen zu können.

Diagnostische Ökosystem-Analysen nutzen idealerweise auch Satelliten- und Luftbilder, Karten sowie existierende Literatur zur historischen und aktuellen Landnutzung. Aus der Betrachtung von Google Earth-Satellitenbildern können wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden. Vor allem Geländebegehungen (Exkursionen) sind für gute Ökosystem-Analysen unverzichtbar. Nach Möglichkeit sollten beide Herangehensweisen kombiniert und vor Beginn mit der eigentlichen MARISCO-Arbeit durchgeführt werden. Diese Art der Diagnostik fördert auch das interdisziplinäre Denken und vermittelt den Wert einer ganzheitlichen Betrachtung von Natur und Umwelt.

Bei der Exkursion in Modul III wurde eine diagnostische Ökosystem-Analyse als sogenannte „Tatortbegehung“ durchgeführt. Es wurde vorgeschlagen, den Exkursionsraum – eine Landschaft am Übergang von einem urbanen in einen ländlichen Raum – „kriminalistisch“ zu erforschen: Was ist zu beobachten? Welche Rückschlüsse können auf Geschehnisse in der Vergangenheit gezogen werden? Die Ökosysteme werden als „Opfer“ gesehen; gesucht wird nach Indizien, die Hinweise auf die „Täter“ geben. Ein anderes diagnostisches Herangehen zur Analyse von Ökosystemen ist das von Ärzten, die eine Person (Ökosystem) mit einer komplexen Erkrankung auf ganzheitliche Art und Weise untersuchen, um die Symptome („Stress“) und deren Ursachen zu verstehen und geeignete Therapien (Lösungsstrategien) zu identifizieren.



**a und 6b:**  
Impressionen der  
Arbeitsweise in Modul III  
© Anja Krause

Bei der Exkursion wurde direkt Bezug auf die Schritte der MARISCO-Methode genommen. Deshalb wurde bewusst auch das Empfinden und Wohlergehen der Teilnehmenden im Kontext der vorgefundenen Ökosystemsituation thematisiert. Gezielt wurde angeregt, die besuchten Orte mit allen Sinnen zu erkunden und zu begreifen – von der individuellen Sensorik bis hin zu analytischen Karten und Satellitenbildern etwa zur Oberflächentemperatur. Dafür wurden unter anderem folgende Fragen vorgeschlagen:

- Was hört, seht, riecht, fühlt ihr? Was hört, seht, riecht, fühlt ihr nicht?
- Ist es heiß oder kühl?
- Welche Ökosysteme sind vorhanden?
- Wie sieht der Boden aus?
- Ist der Ort stark von Menschen beeinflusst (worden)? Wenn ja, wie? Boden? Wasser? Mikroklima? Lebewesen?
- Gibt es nicht heimische / invasive Arten?
- Zeigen die beobachtbaren Organismen Stresssymptome wie zum Beispiel Trockenstress (durchlässige Kronen, Laubabwurf, verdorrte Äste)? Wenn ja, welche?
- Wie könnte es hier früher ausgesehen haben?
- Zeichnen sich Veränderungen ab? In welche Richtung?
- Fühlt ihr euch hier wohl? Wenn ja, warum? Wenn nein, warum nicht?  
Wenn nicht, was fehlt euch, damit ihr euch hier wohlfühlt?
- Was braucht ihr für ein gutes Leben?

Die Exkursion führte nach Bernau (bei Berlin) und in die Umgebung. Sie ermöglichte ein vertieftes Verständnis der Dysfunktion sozialer und ökologischer Systeme und wurde im Verlauf des Moduls mithilfe der MARISCO-Methode thematisiert und visualisiert.

## Ziel

Die Lehrkräfteauszubildenden und die Seminarleitungen vertieften – ausgehend von Phänomenen und Symptomen und auf der Grundlage eines systemischen Ansatzes – ihr Verständnis der Dysfunktion sozialer und ökologischer Systeme. Sie erlernten die diversen und interagierenden Problemfelder in einer Gruppenübung zu inventarisieren und kausalanalytisch zu verknüpfen. Dabei erkannten sie, wie Dysfunktion in sozialen Systemen mit der Veränderung von Ökosystemen zusammenhängt und verknüpfte unter anderem ethisch-kulturelle Aspekte mit soziopolitischen und soziokulturellen Treibern von Veränderungen. Sie erwarben ein vertieftes Verständnis für komplexe Situationen, die sich dynamisch und nichtlinear verändern, und erarbeiteten sich Respekt für Risiken und die Grundlagen eines adaptiven Risikomanagements.

## Qualifikationsziele des Moduls III und zu erwerbende Kernkompetenzen

QUALIFIKATIONSZIELE (ZU FÖRDERNDE KOMPETENZEN) DES MODULS III	KOMPETENZBEREICHE UND KERNKOMPETENZEN DES LERNBEREICHS GLOBALE ENTWICKLUNG <sup>10</sup>		
	ERKENNEN	BEWERTEN	HANDELN
Kompetenz, das Wissen von Gruppen über aktuelle Probleme in ökologischen und sozialen Systemen im Rahmen eines strukturierten und fortlaufend visualisierten Arbeitsprozesses kausalanalytisch aufzubereiten und im Kontext von globalem Wandel und Nachhaltigkeit zu verknüpfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen von Vielfalt</li> <li>• Analyse des globalen Wandels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspektivenwechsel und Empathie</li> </ul>	
Fähigkeit, die besonderen Herausforderungen zu reflektieren, die sich aus dynamisch-komplexen Wirkungsgefügen ergeben und vereinfachte lineare Lösungen für Nachhaltigkeit erschweren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse des globalen Wandels</li> <li>• Unterscheidung von Handlungsebenen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspektivenwechsel und Empathie</li> <li>• Kritische Reflexion und Stellungnahme</li> </ul>	
Fertigkeit zur Anpassung der erlernten Methodik zur Wissenskartierung bzw. Ko-Produktion von Wissen über globalen Wandel und Nachhaltigkeitsproblemen an den schulischen Kontext			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungsfähigkeit im globalen Wandel</li> </ul>

Tabelle 3: Qualifikationsziele des Moduls III und zu erwerbende Kernkompetenzen

### Lehr- und Lernformen

- Exkursion
- einführende Vorträge
- seminaristische Diskussionen
- Gruppenarbeit
- Übungen mit Ergebnisvisualisierung

<sup>10</sup> KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (2. aktualisierte und erweiterte Auflage). Bonn: Cornelsen.

## Inhalt

Das Modul begann mit einer halbtägigen Exkursion. Sie zeigte auf, wie sich zentrale Herausforderungen von Nachhaltigkeit „vor der Haustür“ entdecken lassen (zum Beispiel Bewirtschaftung und Störung naturnaher Ökosysteme, Versiegelung von Böden, Wasserverschmutzung und Verknappung) und wie sie von diversen sozioökonomischen und historischen Faktoren getrieben wurden. In einem seminaristisch diskutierten Beitrag mit Bildern und Karten wurden die beobachteten lokalen Phänomene in den Kontext des globalen Wandels gestellt.

Ausgehend von den in Modul II identifizierten sozialen und ökologischen Systemen und ihren Funktionsschlüsselattributen sowie auf Grundlage der Exkursionserfahrungen entwickelten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen in der Gruppe ein konzeptionelles Modell des kausalen Wirkungsgefüges, das die festgestellte Dysfunktion bewirkt hatte. Dies erfolgte mithilfe der MARISCO-Methode, die durch die Anwendung eingeführt wurde. Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen reflektierten zentrale Themen wie Komplexität und inhärente Dynamik bzw. Unvorhersagbarkeit von Systemen, Erkennen von und Umgang mit Nichtwissen sowie Theorie und Praxis eines adaptiven Risikomanagements.

Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen identifizierten Treiber von Dysfunktion und ihre ursächlichen Faktoren, gruppieren und bewerteten sie bezüglich von Kategorien wie Wirkungsschwere oder Veränderung in der Zeit. Dazu wurden auch bestimmte Übungen durchgeführt, durch die die Reflexion erleichtert wurde (zum Beispiel „Zeitmaschine“).

Aus dem visualisierten Modell leiteten die Lehrkräfteausbildenden grundlegende Prinzipien für die Diagnostik systemischer Herausforderungen und Risiken ab.

Ausgangspunkt war das Lehrbuch zur Nachhaltigkeit der HNEE, insbesondere Kapitel 1.1 (Ibisch et al. 2022).

**Im Rahmen der Qualifizierung wurde der Vortrag des Moduls III aufgezeichnet und ist frei zugänglich:**



← Was wo ist und wird ...  
 Kurzer Bericht zur Lage der Erde  
<https://www.youtube.com/watch?v=D9cYwwA7gL4&t=3s>

### 3.1.4 Modul IV: Lösungsstrategien der globalen Entwicklung

In Modul IV reflektierten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen aktuelle Ansätze für die Lösung von Nachhaltigkeitsproblemen. Grundlage dafür waren die in den Modulen I, II und III geleistete systemische Diagnostik und die Prinzipien zum Umgang mit dynamisch-komplexen Systemen. Zentraler Ausgangspunkt waren die Strategien der Vereinten Nationen, vor allem die Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs).

#### Ziel

Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen erarbeiteten Kriterien für die Beurteilung von Wirksamkeit und Angemessenheit von Nachhaltigkeitsstrategien und beschäftigten sich unter anderem mit den Wechselwirkungen und potenziellen Hierarchien von Strategien, unter Anwendung der Wirkungskettenlogik. Dabei diskutierten und bewerteten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen Lösungsstrategien bezüglich ihrer Ansatzpunkte im Problemgefüge (zum Beispiel Vermeidung ursächlicher Faktoren versus Symptombekämpfung) und auf der Wirkungsebene (individuell, institutionell, lokal, national, global etc.).

#### Qualifikationsziele des Moduls IV und zu erwerbende Kernkompetenzen

QUALIFIKATIONSZIELE (ZU FÖRDERNDE KOMPETENZEN) DES MODULS IV	KOMPETENZBEREICHE UND KERNKOMPETENZEN DES LERNBEREICHS GLOBALE ENTWICKLUNG <sup>11</sup>		
	ERKENNEN	BEWERTEN	HANDELN
Kompetenz, das Wissen von Gruppen über Nachhaltigkeitslösungen im Rahmen eines strukturierten und fortlaufend visualisierten Arbeitsprozesses zu kartieren und mit der zuvor geleisteten Situationsanalyse in Verbindung zu bringen		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspektivenwechsel und Empathie</li> <li>• Kritische Reflexion und Stellungnahme</li> </ul>	
Fähigkeit, beispielhafte Nachhaltigkeitsstrategien bzw. die Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) im Lichte der Reflexion dynamisch-komplexer Systeme kritisch zu reflektieren, Zielkonflikte zu thematisieren und entsprechende Lösungsansätze zu diskutieren		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritische Reflexion und Stellungnahme</li> <li>• Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solidarität und Mitverantwortung</li> <li>• Verständigung und Konfliktlösung</li> <li>• Handlungsfähigkeit im globalen Wandel</li> <li>• Partizipation und Mitgestaltung</li> </ul>
Fertigkeit zur Anpassung der erlernten Methode für die Wissenskartierung bzw. Ko-Produktion von Wissen über Nachhaltigkeitsstrategien an den schulischen Kontext			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungsfähigkeit im globalen Wandel</li> </ul>

Tabelle 4: Qualifikationsziele des Moduls IV und zu erwerbende Kernkompetenzen

#### Lehr- und Lernformen

- einführende Vorträge
- seminaristische Diskussionen
- Gruppenarbeit
- Übungen mit Ergebnisvisualisierung

<sup>11</sup> KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (2. aktualisierte und erweiterte Auflage). Bonn: Cornelsen.

## Inhalt

Es wurden die Grundlagen strategischen Denkens und Planens vermittelt. Dabei erfolgte vor allem die Diskussion der Eigenheiten und der Bedeutung adaptiven Managements.

Ausgehend von der zuvor erarbeiteten systemischen Problemanalyse wurde anschließend Wissen zu Lösungsansätzen gesammelt und aufbereitet. Dabei wurde auch der Mehrebenenansatz vorgestellt und seine Relevanz für die Nachhaltigkeitstransformation reflektiert.

Am Beispiel der SDGs erfolgte eine Diskussion zu Hierarchie, Kohärenz und Komplexität von Zielgerüsten sowie zu Risiken vermeintlich einfacher Strategien. Die Lehrkräfteauszubildenden entwickelten Vorschläge für die Bewertung (der Wirksamkeit und Risiken) von Nachhaltigkeitsstrategien. Mit Bezug auf den aktuellen Bericht zur (Nicht-)Erreichung der SDGs diskutierten sie Gründe für den Erfolg und Misserfolg einzelner SDGs, wozu sie das zuvor erarbeitete Wissen nutzten.

Die Lehrkräfteauszubildenden und die Seminarleitungen untersuchten anschließend in Gruppen Lösungsansätze, unter Anwendung der Wirkungskettenlogik und die Konsequenzen für die Entwicklung „guter“ Strategien mit Bezug zum lokalen Beispiel (der Exkursion in Modul III) und diskutierten darüber. Die Anwendung der Wirkungskettenlogik wurde am Beispiel von Entwicklungsprojekten (Welthungerhilfe) eingeführt und diskutiert.

Abschließend erfolgte eine Reflexion zu Möglichkeiten der Didaktisierung der erlernten Inhalte. Die Lehrkräfteauszubildenden und die Seminarleitungen transferierten Inhalte, Methoden und Perspektiven der Qualifizierung vor allem in der Gestaltung der Wahlbausteine. Hier erfolgte zum Beispiel a) eine vergleichende Diskussion verschiedener Nachhaltigkeitskonzepte, b) die Einführung systemischer Ansätze bzw. der MARISCO-Methode (in unterschiedlicher Tiefe) für die Analyse nachhaltigkeitsbezogener Probleme und Strategien und c) Problemanalysen und Strategieentwicklung am Beispiel von Herausforderungen der Nachhaltigkeit in unmittelbarem Umfeld der Lehrkräfteauszubildenden und der Seminarleitungen.

Ausgangspunkt war das Lehrbuch zur Nachhaltigkeit der HNEE, insbesondere die Kapitel 3 und 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 und 4.5 (Ibisch et al. 2022).

**Im Rahmen der Qualifizierung wurden die Vorträge des Moduls IV aufgezeichnet. Sie sind frei zugänglich:**



← Strategien für die Nachhaltigkeit  
<https://www.youtube.com/watch?v=877L7j4iDWw>



← Nationale und regionale politische Strategien zur Nachhaltigkeit  
<https://www.youtube.com/watch?v=Sz53a2xRyB4>



a und 7b:  
 Impressionen der  
 Arbeitsweise in Modul IV  
 © Anja Krause



## 3.2 Didaktisierung der Qualifizierungsinhalte

Von Oktober 2021 bis September 2022 wurde die zweite Phase durchgeführt. Ziel dieser Phase war es, die Qualifizierungsinhalte zu didaktisieren, also für Bildungsprozesse nutzbar zu machen. Ausgehend von den fachlichen Beiträgen und Arbeitsergebnissen der ersten Qualifizierungsphase sollten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen in Kleingruppen jeweils einen Wahlbaustein (Berlin) bzw. Seminarbaustein (Brandenburg) zu „Systemischen Ansätzen in der Umsetzung des übergreifenden Themas Nachhaltige Entwicklung / Lernen in globalen Zusammenhängen“ entwickeln, dokumentieren und durchführen. Bei dieser Arbeitsanwendung erfolgte die umfassende Didaktisierung der fachlichen Beiträge aus der ersten Qualifizierungsphase durch die teilnehmenden Lehrkräfteausbildenden sowie eine prozessbegleitende Unterstützung durch die Seminarleitungen und Prof. Ibisch in Form von Tutorien und einer Probedurchführung der Wahlbausteine. In den Studienseminaren Potsdam, Cottbus und Bernau in Brandenburg wurden verschiedene Fortbildungsveranstaltungen zu „Systemischen Ansätzen in der Umsetzung des übergreifenden Themas Nachhaltige Entwicklung / Lernen in globalen Zusammenhängen“ für Lehrkräfteausbildende durchgeführt.

### 3.2.1 Tutorien

In drei Tutorien und über einen Zeitraum von sechs Monaten hinweg begleiteten und unterstützten die Seminarleitungen und die HNEE die Lehrkräfteausbildenden bei der Didaktisierung des Erlernten. In Tutorium I stellten die Lehrkräfteausbildenden erste erarbeitete Konzeptentwürfe in der Gesamtgruppe vor und erhielten Rückmeldungen zu den Arbeitsergebnissen. In Tutorium II diskutierten die Lehrkräfteausbildenden bei Bedarf die weiterentwickelten Arbeitsergebnisse der Konzeptentwürfe mit den Seminarleitungen. Der Schwerpunkt lag hierbei auf der Vorstellung der entwickelten Materialien. In Tutorium III stellten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen ihre Ergebnisse in der Gesamtgruppe final vor und diskutierten sie.

### 3.2.2 Probedurchlauf Wahlbaustein

Der Probedurchlauf der Wahlbausteine diente der Erprobung der Wahlbausteine vor der eigentlichen Durchführung. Zu diesem Termin stellten die Lehrkräfteausbildenden die abschließenden Konzeptionen der Wahlbausteine vor und führten eine Exkursion durch. Die HNEE und die Seminarleitungen begleiteten die Lehrkräfteausbildenden dabei. Im Anschluss war Zeit für den kollegialen fachübergreifenden Austausch.



: Impression der Arbeitsweise in den Tutorien  
© Anja Krause



a und 9b: Impressionen der Arbeitsweise im Probedurchlauf des Wahlbausteins  
„Nachhaltigkeit systemisch betrachtet als Grundlage für die Konzeption von Unterricht“  
© Anja Krause



### 3.3 Vertiefende Qualifizierung und Entwicklung einer Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung in (Aus-)Bildungsprozessen

Während der zweiten Phase der Qualifizierung zeigte sich, dass die Lehrkräfteausbildenden die fachlichen und methodischen Inhalte noch nicht angemessen in den Ausbildungsprozess integrieren konnten. Auch wenn sie den systemischen Ansatz der Qualifizierung grundsätzlich verstanden hatten und darin ein großes Potenzial für die Ausbildungspraxis sahen, wurde bei der Vorstellung der bislang entwickelten Wahl- und Fachseminarbausteine deutlich, dass die Lehrkräfteausbildenden ihre Potenziale hinsichtlich der Offenheit der Planung, dem Grad der Komplexität bzw. der damit verbundenen didaktischen Reduktion noch nicht umfänglich ausschöpften. Auch wurden ihre Grenzen bei der systemischen Vernetzung von Fachwissen aus unterschiedlichen Domänen sichtbar.

Von Oktober 2022 bis September 2024 wurde daher eine vertiefende Qualifizierung durchgeführt. In vier Vertiefungsmodulen, die von Dezember 2022 bis Oktober 2023 stattfanden, sollten ergänzende Praxisanwendungen, angeleitete Reflexionen und vertiefende fachliche Beiträge den Lehrkräfteausbildenden die angestrebte Qualitätssicherung ermöglichen.

Alle Vertiefungsmodule bezogen sich auf die in der Phase 2 („Didaktisierung der Qualifizierungsinhalte“) entwickelten seminaristischen Angebote (Wahlbausteine, Seminar- und Fortbildungsangebote). Hierbei betrachteten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen in den jeweiligen Vertiefungsmodulen unterschiedliche Elemente der seminaristischen Angebote. Diese Angebote konnten die Lehrkräfteausbildenden dann jeweils adaptieren und flexibel einsetzen. Diese Elemente waren vorgesehen:

- Fragen, mit denen gearbeitet wird / Seminarconcept (Vertiefungsmodul I)
- Materialien, mit denen gearbeitet wird (Vertiefungsmodul II)
- Einbezug von Exkursionen / außerschulischen Lernorten (Vertiefungsmodul III)
- Zusammenführung der Inhalte der Vertiefungsmodule I, II und III und Prüfung der angepassten Konzepte der Wahlbausteine / seminaristischen Angebote mithilfe der MARISCO-Methode (Vertiefungsmodul IV)

In den Vertiefungsmodulen entstand der Wunsch der Teilnehmenden ein Instrument zu entwickeln, das auch zukünftig einen hohen qualitativen Standard der Seminarangebote ermöglicht. Aus dieser Überlegung heraus wurde ein kompetenzbezogener Standard für die Analyse und Qualitätssicherung der Seminarangebote entwickelt. Mit Hilfe dieses Standards sollen die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen zukünftig analysieren können, ob Seminarangebote (und möglicherweise auch die Arbeitsergebnisse der Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter) die Komplexität und Dynamik der Nachhaltigkeitsherausforderung dem systemischen Ansatz entsprechend angemessen abbilden.



**a und 10b:**  
Impressionen der Arbeitsweise  
im vertiefenden Modul I  
© Anja Krause

### 3.3.1 Vertiefungsmodul I: Auffrischung und Reflexion

#### Ziel

Das Vertiefungsmodul I hatte die Entwicklung und Bewertung von Reflexionsfragen zum Ziel. Anhand dieser Fragen konnten die Lehrkräfteausbildenden überprüfen, wie ihr Angebot den systemischen Ansatz integriert. Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen entwickelten einen eigenen Standard, anhand dessen sie reflektieren konnten, ob die Kompetenzziele und die Qualität der Seminarangebote (vgl. Kap. 4.3) erreicht wurden.

#### Lehr- und Lernformen

- seminaristische Diskussionen
- Gruppenarbeit
- Übungen mit Ergebnisvisualisierung
- einführender Vortrag

#### Inhalt

Inhalte des ersten vertiefenden Moduls waren die Auffrischung und die Reflexion anhand ausgewählter Wahlbausteinbeispiele der Lehrkräfteausbildenden und der Seminarleitungen mithilfe der MARISCO-Methode. Grundlage der Reflexion und der Anwendungsübungen mithilfe der MARISCO-Methode waren Seminarkonzepte aus den Wahlbausteinen bzw. Seminarangebote, die die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen in Vorbereitung auf das Modul zusammenstellten. Zusätzlich wurde die Reflexion der Praxiserfahrung in der Umsetzung der Wahlbausteine bzw. Seminarmodule angestrebt.

#### Qualifikationsziele (zu fördernde Kompetenzen)

Zusätzlich zu den Kompetenzen, die mit der Qualifizierung insgesamt zu fördern sind (siehe Kap. 3.1), sollten folgende Ziele erreicht werden:

- die Lehrkräfteausbildenden sowie die Seminarleitungen erkennen und können reflektieren, ob ihre Angebote systemisch sind bzw. Komplexität angemessen erfassen
- die fachliche und methodische Fundierung von systemischen Ansätzen.

### 3.3.2 Vertiefungsmodul II: Bewertung ausgewählter Materialien / Texte / Schulbücher

#### Ziel

Ziel des Vertiefungsmodules II war die Entwicklung und Bewertung von Reflexionsfragen, anhand derer die Lehrkräfteauszubildenden und die Seminarleitungen überprüfen konnten, wie Materialien, Texte und Schulbücher, die sie vorab ausgewählt hatten, den systemischen Ansatz integrieren.

#### Lehr- und Lernform

- seminaristische Diskussionen
- Gruppenarbeit
- Übungen mit Ergebnisvisualisierung
- einführende Vorträge

#### Inhalt

Die Lehrkräfteauszubildenden und die Seminarleitungen sollten ausgewählte Schulbücher, Materialien und Fachtexte mithilfe der MARISCO-Methode auf ihre Systemik hin bewerten. Sie entwarfen einen ersten kompetenzbezogenen Standard, anhand dessen sich reflektieren lässt, ob die Kompetenzziele und die Qualität der Seminarangebote erreicht wurden. Diesen Standard entwickelten sie weiter. Dann wendeten sie die bisher entwickelten Qualitätskriterien des kompetenzbezogenen Standards bzw. Reflexionsfragen auf die Kategorie Schulbücher, Material und Texte an und entwickelten sie weiter. Sie untersuchten „Zehn Stufen zum systemischen Denken – Handbuch zur Bildung für nachhaltige Entwicklung für Lehrkräfte und Lehrkräftebildende“ (Hoffmann et al. 2022), „Kindermemory – die Begleitbroschüre zum Memoryspiel“ (Bildung trifft Entwicklung, – Regionale Bildungsstelle Nord o. J.), „Kinshasa collection, Bildungsmaterial Klasse 10 – 13, Handreichung für Referentinnen“ (Bildung trifft Entwicklung, – Regionale Bildungsstelle Nord o. J.), „17 Ziele für eine zukunftsfähige Welt“ (Krämer & Lesemann 2016), „Namaste – Globales Lernen am Beispiel Nepal“ (Battermann o. J.).

#### Qualifikationsziele (zu fördernde Kompetenzen)

Zusätzlich zu den Kompetenzen, die mit der Qualifizierung insgesamt gefördert wurden (siehe Kap. 3.1), wurden folgende Kompetenzen gefördert:

- die Lehrkräfteauszubildenden und die Seminarleitungen erkennen und reflektieren, ob mit den Materialien systemisch gearbeitet werden kann und die Komplexität des Themas angemessen erfasst wird
- die fachliche und methodische Fundierung von systemischen Ansätzen



**a und 11b:**  
Impressionen der Arbeitsweise  
im vertiefenden Modul II  
© Anja Krause





**a und 12b:**  
Impressionen der Arbeitsweise  
im vertiefenden Modul III  
© Anja Krause

### 3.3.3 Vertiefungsmodul III: Einbindung von Exkursionen

#### Ziel

In Vertiefungsmodul III sollten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen Kriterien für die sinnvolle Konzeption und Durchführung von Exkursionen bzw. die Einbindung außerschulischer Lernorte erarbeiten.

#### Lehr- und Lernformen

- Exkursion
- seminaristische Diskussionen
- Gruppenarbeit
- Übungen mit Ergebnisvisualisierung
- einführender Vortrag

#### Inhalt

Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen entwickelten und bewerteten Reflexionsfragen für die Überprüfung ihres erarbeiteten Exkursionskonzeptes, mit denen sie einschätzen können, ob das Exkursionskonzept dem systemischen Ansatz standhält und wie sie den außerschulischen Lernort effektiv erschließen können.

Ihren selbst entworfenen kompetenzbezogenen Standard, anhand dessen sich das Erreichen der Kompetenzziele und die Qualität der seminaristischen Angebote reflektieren lässt, entwickelten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen weiter. Anhand des Standards lässt sich reflektieren, ob die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen die Kompetenzziele und die Qualität der Seminarangebote selbstständig erreichen können.

Am ersten Tag fand eine Exkursionsübung inklusive Auswertung statt. Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen erprobten danach die Anwendung und Weiterentwicklung ihrer Kriterien bzw. Reflexionsfragen auf die Kategorie Exkursion bzw. außerschulischer Lernort. Dafür erhielten sie Informationen zu methodischen Schritten der Ökosystemanalyse bei Exkursionen. Am zweiten Tag arbeiteten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen weiter intensiv am kompetenzbezogenen Standard für die Kategorie Exkursion bzw. außerschulischer Lernort.

### Qualifikationsziele (zu fördernde Kompetenzen)

Zusätzlich zu den Kompetenzen, die mit der Qualifizierung insgesamt gefördert wurden (siehe Kap. 3.1), wurden folgende Kompetenzen gefördert:

- die Lehrkräfteausbildenden sowie die Seminarleitungen erkennen und reflektieren, ob sie mit den Exkursionskomponenten systemisch gearbeitet werden kann und die Komplexität des Themas angemessen erfasst wird
- die fachliche und methodische Fundierung von systemischen Ansätzen

### 3.3.4 Vertiefungsmodul IV: Systemische Analyse der Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) inklusive Abschlussreflexion

#### Ziel

Ziel des Vertiefungsmoduls IV war die finale Erstellung des kompetenzbezogenen Standards durch die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen, anhand dessen sich reflektieren lässt, ob die Kompetenzziele und die Qualität der Seminarangebote erreicht werden.

#### Lehr- und Lernform

- seminaristische Diskussionen
- Gruppenarbeit
- Übungen mit Ergebnisvisualisierung
- einführender Vortrag

### Qualifikationsziele (zu fördernde Kompetenzen)

Zusätzlich zu den Kompetenzen, die mit der Qualifizierung insgesamt gefördert wurden (siehe Kap. 3.1), sollten folgende Kompetenzen gefördert werden:

- die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen erkennen und reflektieren, ob mit den Materialien systemisch gearbeitet werden kann und die Komplexität der Thematik angemessen erfasst wird
- die fachliche und methodische Fundierung.



**a und 13b:**  
Impressionen der Arbeitsweise  
im vertiefenden Modul IV  
© Anja Krause



## Inhalt

Im Vertiefungsmodul IV sollten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen Reflexionsfragen weiterentwickeln, anhand derer sie überprüfen können, wie das Gesamtkonzept ihres Seminarangebots sowie die zugrundeliegende Frage den systemischen Ansatz integrieren. Es wurden die Inhalte der Vertiefungsmodule I, II und III zusammengeführt und die angepassten Konzepte der Wahlbausteine Seminarangebote mithilfe der MARISCO-Methode geprüft.

Außerdem sollten sie den kompetenzbezogenen Standard final zusammenstellen, anhand dessen sich reflektieren lässt, ob die Kompetenzziele und die Qualität der seminaristischen Angebote erreicht werden. Darüber hinaus untersuchten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen systemisch die SDGs.

Sie reflektierten kritisch die den weiterentwickelten Seminarangeboten (Wahlbausteine etc.) zugrundeliegende Frage: Halten die weiterentwickelten Seminarangebote ihrem kompetenzbezogenen Standard für einen systemischen Ansatz stand? Die SDGs bezogen sie in ihre Reflexion ein. Die methodische Grundlage war die MARISCO-Analyse mit systemischer Verknüpfung der zentralen Krisen und Herausforderungen sowie die SDGs.

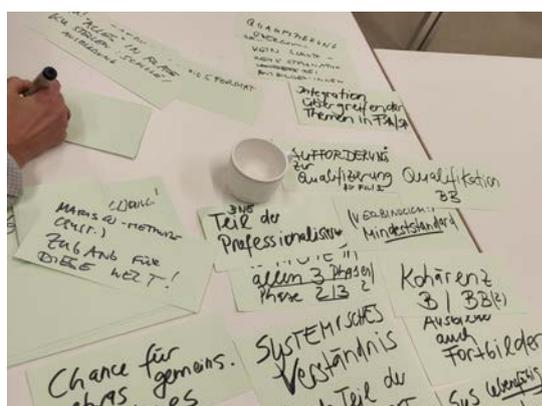
Zum Abschluss fand mit den Lehrkräfteausbildenden und den Seminarleitungen eine Reflexion der Qualifizierung statt.

### 3.3.5 Fachtagung

Anschließend an die vertiefende Qualifizierung wurde der in der Länderinitiative verfolgte Ansatz zur Vermittlung eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses sinnvollerweise in einem größeren Rahmen vorgestellt, nämlich in einer Fachtagung. Zielgruppe der Fachtagung waren dabei insbesondere Mitarbeitende aus den Bildungsministerien, die sowohl in Berlin als auch in Brandenburg Interesse an der Qualifizierung und den entsprechenden Inhalten gezeigt hatten.

Ziel der Fachtagung war es, die Anwesenden in die fachlichen und methodischen Grundlagen der Qualifizierung einzuführen und die Ergebnisse vorzustellen. Gemeinsam mit unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren aus der Lehrkräftebildung in Berlin und Brandenburg, mit Fachreferentinnen bzw. Fachreferenten und Fachaufsichten aus der SenBJF und dem MBSJ sowie mit weiteren Expertinnen und Experten wurde zudem der Frage nachgegangen, wo Anknüpfungspunkte der Inhalte der Qualifizierung mit den Arbeitsfeldern der an der Fachtagung Teilnehmenden identifiziert werden können und welche Bedarfe sich daraus möglicherweise ergeben.

Das Team der HNEE leistete einen fachlichen Beitrag und leitete Praxiseinheiten inklusive einer kurzen Exkursion. Zudem stellten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen ihre Ergebnisse der Qualifizierung vor. In der anschließenden Workshopphase besprachen die Teilnehmenden der Fachtagung das Potenzial des systemischen Ansatzes für die Implementierung des üT NE/LigZ in die Lehrkräftebildung und Schule und identifizierten weitere Anwendungskontexte. Es wurde zum Beispiel die Frage diskutiert, welche Möglichkeiten der systemische Ansatz für eine Verschränkung von Querschnittsthemen und Fachinhalten bietet oder welche Potenziale durch ihn für die weitere Professionalisierung der Lehrkräftebildung entstehen.



a und 14b:  
Impressionen der Fachtagung  
© Anja Krause

# 4 ERGEBNISSE

Ausgehend von den Fachbeiträgen und Übungen zu systemischen Ansätzen in der Bearbeitung des üT NE/LigZ, war es das Ziel, Inhalte und Methoden des systemischen Verständnisses von Nachhaltigkeit für die fachseminaristische Arbeit anwendbar zu machen. Im Zusammenspiel der fachlichen Qualifizierung und der selbstständigen Erarbeitung von Wahlbausteinen für die Ausbildung und für Konzepte der seminaristischen Anwendung wurden bei Lehrkräfteausbildenden und Seminarleitungen die Schlüsselkompetenzen (Qualifikationsziele) zur Anwendung systemischer Ansätze (siehe Kap. 3.1) gefördert. Das Ergebnis der Praxisarbeit waren zwei Berliner Wahlbausteine aus dem Jahr 2023 und zwei Konzepte, die im Jahr 2023 in Brandenburg durchgeführt wurden. Sie werden hier vorgestellt.<sup>12</sup>

## 4.1 Wahlbausteine in Berlin

### 4.1.1 Wahlbaustein „Nachhaltigkeit stärken - Ein Angebot zur Förderung eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses“

Am 7. Oktober 2023 von 9.00 bis 18.30 Uhr führten Lehrkräfteausbildende im Schulpraktischen Seminar Reinickendorf in Berlin mit circa 20 Teilnehmerinnen und Teilnehmern den Wahlbaustein durch.

#### Ziele

- Förderung eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses, das sich am guten Leben für alle Menschen zu allen Zeiten orientiert
- Förderung der systemischen und adaptiven Problemlösekompetenz für Probleme nichtnachhaltigen Entscheidens und Handelns
- Förderung der Reflexionsfähigkeit über die Konsequenzen eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses für didaktisches und pädagogisches Handeln.

<sup>12</sup> Die Ergebnisse können bei den Autorinnen und Autoren erfragt werden.

## Umsetzung

- **Fachlicher Beitrag:** Nachhaltigkeit und das gute Leben = conditio sine qua non? Zum Ausgangspunkt des systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses
- **Anwendungsübung:** Was benötigen Sie für ein gutes Leben? Notieren Sie pro Karte einen Aspekt.
- **Exkursion:** Das Märkische Viertel - ein Ort des guten Lebens?  
Reflexion vor dem Hintergrund der Dimensionen „Jetzt oder in Zukunft“, „lokal oder global“ und „ich oder alle“
- **Anwendungsübung:** Diskutieren Sie in der Gruppe, was Ökosysteme (Gruppe A) und was Anthroposysteme, vielleicht besser, soziale Systeme (Gruppe B) für das gute Leben leisten müssen. Notieren Sie pro Karte eine Leistung!  
Bereiten Sie sich auf eine Präsentation Ihrer Arbeitsergebnisse vor!
- **Fachlicher Beitrag:**
  - Leistungen der ökologischen und sozialen Systeme - jetzt und in Zukunft gesichert?  
Komplexe Systeme und einige ihrer Eigenschaften (zum Beispiel Emergenz, Kippunkte)
  - Modellvorstellungen von Nachhaltigkeit
  - Erderwärmung - Ein Blick auf aktuelle Konsequenzen (sense of urgency) und Gerechtigkeitsfragen
  - Lösungsstrategien - zielführender, wenn systemisch gedacht?
  - Systemisches Nachhaltigkeitsverständnis - folgenreich für mein pädagogisches Handeln?
- **Anwendungsübung:**
  - Erproben Sie an einem der hier vorgeschlagenen oder einem selbst gewählten Lösungsansatz, wie Handlungsstrategien systemisch durchdacht und ggf. weiterentwickelt werden können!  
Visualisieren Sie Ihr Ergebnis wie im Beispiel des 9-€-Tickets als komplexes Wirkungsgefüge!
  - Entwickeln Sie ausgehend vom systemischen Nachhaltigkeitsverständnis Ableitungen für Ihr eigenes zukünftiges pädagogisches Handeln im Rahmen der BNE! Formulieren Sie mindestens zwei Dos and Don'ts!

#### 4.1.2 Wahlbaustein „Nachhaltigkeit stärken - Ein Angebot zur Förderung eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses SPS Marzahn-Hellersdorf & SPS Reinickendorf“

Ebenso am 7. Oktober 2023 In Berlin, im Schulpraktischen Seminar Marzahn-Hellersdorf, führten Lehrkräfteausbildende mit einem Umfang von ca. 9 Stunden und 33 Teilnehmerinnen und Teilnehmern einen weiteren Wahlbaustein durch.

##### Ziel

Die Integration von BNE in den Bildungsbereich ist nicht nur eine Frage der eigenen Einstellung, sondern auch eine gesetzliche Verpflichtung. Unstrittig ist dabei, dass der Umgang mit sozioökologischen Problemen eine Herausforderung für Schule und Unterricht ist. Um Bildungsangebote für Schülerinnen und Schüler so zu gestalten, dass sie einen Beitrag zum Kompetenzerwerb im Bereich des BNE fördern, benötigen Lehrkräfte neben einer entsprechenden Haltung spezifische Kompetenzen. In diesem Zusammenhang kann die systemische Perspektive auf sozioökologische Probleme die Analyse dahinterliegender komplexer Verflechtungen und die Entwicklung von Lösungsstrategien begünstigen.

Die Lehrkräfteausbildenden boten den Teilnehmenden an,

- das systemische Nachhaltigkeitsverständnis kennenzulernen,
- sich mit spezifischen Begriffen eines systemischen Verständnisses von Nachhaltigkeit auseinanderzusetzen,
- Kriterien im Umgang mit Fragen der Nachhaltigkeit anzuwenden und zu reflektieren und
- die eigene Haltung zur Umsetzung von BNE in der Berliner Schule zu reflektieren.

##### Umsetzung

- **Einführungsübung:**
  - Was verstehen Sie unter einem guten Leben?
  - Exkursion
  - Reflexion zu einem guten Ort des Lebens
- **Fachlicher Beitrag:**
  - Anwendung der Prinzipien einer Didaktik zur Förderung eines systemischen Verständnisses von Nachhaltigkeit
  - systemisches Verständnis von Nachhaltigkeit des genesteten Nachhaltigkeitsmodells
  - systemisches Verständnis und Merkmale der Systemik
  - systemische Handlungsstrategien
- **Anwendungsübung:**
  - systemische Handlungsstrategien zur Diskussion von Lösungen.

## 4.2 Konzepte in Brandenburg

### 4.2.1 BNE 2024 am Studienseminar Potsdam: „Mal eben schnell die Welt retten“ - Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Lehrerbildung - Demokratie und Nachhaltigkeit: BNE in der Lehrerbildung

Am Studienseminar Potsdam im Land Brandenburg wurden bisher zwei Formate durchgeführt. Regelmäßig einmal im Halbjahr gibt es das Angebot eines 90-minütigen-Workshops für die Pädagogische Werkstattwoche mit 20 bis 25 Teilnehmerinnen und Teilnehmern. Weiterhin laden Lehrkräfteauszubildende zu Workshops ein. Bisher boten Lehrkräfteauszubildende einen 2,5-stündigen Workshop mit 55 Teilnehmerinnen und Teilnehmern im Januar 2024 an.

#### Ziel

Die Lehrkräfteauszubildenden vermitteln den Lehramtskandidatinnen und Lehramtskandidaten, wie man das überfachliche Thema „Nachhaltige Entwicklung / Lernen in globalen Zusammenhängen“ in der Schule umsetzen kann und dabei den systemischen Ansatz mitdenkt.

#### Umsetzung

- **Anwendungsübung:** Sensibilisierung, Fotogalerie (bei mehr Zeit: Was ist gutes Leben?)
- **Fachlicher Beitrag:** 24 Fakten zum Zustand unserer Welt
- **Anwendungsübung:** Auseinandersetzung, Der Begriff Nachhaltigkeit: Was kenne ich? Varianten von Nachhaltigkeitsmodellen und die Konsequenzen
- **Fachlicher Beitrag:** Der Begriff Nachhaltigkeit in der historischen Entwicklung
  - Strategien nachhaltiger Entwicklung: Die 17 Nachhaltigkeitsziele - Strategien: Effizienz-Suffizienz-Konsistenz-Bildung (Welchen Stellenwert nimmt BNE ein? Wo ist die BNE im RLP verortet?)
- **Anwendungsübung:** Gesucht werden Strategien für eine nachhaltige Welt (Sammeln erster Ideen? Was kann die Schule leisten und wie kann ich das Thema integrieren?)
  - Gruppe 1: Ganzschrift zum Thema: „PiWi und die Plastiksuppe“ für die Grundschule
  - Gruppe 2: Entwicklung eines Projekttages in der Schule
  - Gruppe 3: Konzept für fachübergreifenden Unterricht (GEWI-NAWI) zu einem bestimmten Thema
  - Gruppe 4: Gewinnung von Experten bzw. Expertinnen zum Thema und außerschulische Lernorte - Was bietet der Bildungsserver?
  - Gruppe 5: Nachhaltigkeit im Klassenraum - Schulgebäude - Studienseminar
  - Gruppe 6: eigene kreative Ideen ...
- **Anwendungsübung:** Fazit und Reflexion (Austausch über die Ergebnisse, BNE in der Schule ist für mich ..., Übertragung auf die Lehrkräfteausbildung)

#### 4.2.2 BNE-Angebote am Studienseminar Bernau

Im Studienseminar Bernau bieten die Lehrkräfteausbildenden fortlaufend Informationen und Aktionen zu BNE für alle Interessierten an.

##### Ziel

BNE-Angebote in den Seminaren bzw. Schulen stärker verankern

##### Umsetzung

- **Fachlicher Beitrag:** Bernau TV: Klimawandel aktuell
  - Newsletter BNE am Studienseminar Bernau zu den Themen Wasser, Wald
  - Infoecke zu BNE am Studienseminar Bernau (Informationen für Dich, BNE-Kalender: Aktion des Monats)
  - Mitmachmöglichkeiten für BNE in Brandenburg, zum Beispiel BNE-Woche (alle Seminarleitungen führten Seminare zum Thema in den jeweiligen Fächern durch)
  - Angebote zu Experten- und Fachtagen (zwei Mal jährlich - März / Oktober)
  - individuelle Beratung von Seminarleitungen zur Durchführung von Seminaren mit BNE-Themen
  - Veranstaltung mit allen Seminarleitungen des Studienseminars im Rahmen der Klausurtagung in Cottbus (Oktober 2023)
  - digitales Angebotstool - Taskcards - (allgemein und für die einzelnen Fächer)
  - Fortbildungsangebote für alle Interessierten



## 4.3 Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung in (Aus-)Bildungsprozessen

Im Rahmen der Vertiefungsmodule (vgl. Kap 3.3) erfolgte gemeinsam mit den Lehrkräfteausbildenden und den Seminarleitungen die Entwicklung von zehn Prinzipien einer Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung in (Aus-)Bildungsprozessen. Anhand dieser Didaktik lässt sich analysieren, ob die Seminarangebote (und möglicherweise auch die Arbeitsergebnisse der Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter) dem systemischen Ansatz entsprechend die Komplexität und Dynamik der Nachhaltigkeitsherausforderung angemessen abbilden. Mit den nachfolgend dargestellten Prinzipien und Kriterien können sie eigenständig die Qualität Ihrer Ausbildungsangebote und Materialien ebenso wie die Arbeitsergebnisse der Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter überprüfen.

Die zehn kompetenzbezogenen Prinzipien einer Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung in (Aus-)Bildungsprozessen

- Prinzip 1:** Menschliches Wohlergehen für alle und für alle Zeiten ist das Ziel der nachhaltigen Entwicklung.
- Prinzip 2:** Menschen sind in ihrer Widersprüchlichkeit in der Lage zu nachhaltigem und nichtnachhaltigem Verhalten.
- Prinzip 3:** Verantwortung anzuerkennen ist für eine Nachhaltigkeitskultur unerlässlich.
- Prinzip 4:** Die Welt ist ein System aus Systemen und alle menschlichen Systeme sind in das globale Ökosystem eingebettet.
- Prinzip 5:** Komplexe Systeme entziehen sich linearer Interpretation.
- Prinzip 6:** Ein Verständnis der Dringlichkeit (Urgency) der globalen Nachhaltigkeitsherausforderungen erfordert die Auseinandersetzung mit der wickedness der gegenwärtigen Probleme und Strategien.
- Prinzip 7:** Komplexe Probleme erfordern komplexe und adaptive Lösungsstrategien.
- Prinzip 8:** Wissen ist unabdingbar, aber im Umgang mit komplexen Systemen kann Nichtwissen die entscheidende Größe sein.
- Prinzip 9:** Der Mensch ist Subjekt nachhaltiger Entwicklung.  
Damit gilt Partizipation als gesellschaftliches Gestaltungsprinzip.
- Prinzip 10:** Alle Prinzipien müssen – miteinander in sinnvoller Weise vernetzt – Berücksichtigung finden, wenn Bildungsprozesse im Sinne einer sozialökologischen Systemik und einer nachhaltigen Entwicklung gestaltet und analysiert werden.

### 4.3.1 Prinzip 1: Menschliches Wohlergehen für alle und für alle Zeiten ist das Ziel der nachhaltigen Entwicklung

**Herleitung:** Bedeutet ein nachhaltiges Leben ein gutes Leben, ein angenehmes Leben in Wohlergehen? 1987 spricht die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung um Gro Harlem Brundtland aus, was wir uns längst strategisch hätten konsequent nutzbar machen können und müssen: „Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.“ (World Commission on Environment and Development 1987, 3.27.). Im 21. Jahrhundert ist die ökologische Multikrise zu einer zentralen sozialen Frage geworden, da ihre Auswirkungen Menschen weltweit in höchst ungleicher Weise betreffen. „Ungerechtigkeit wurde lange als Problem der Kontrolle von Produktivkräften beschrieben; heute müssen wir es vor allem als Zerstörung der Chancen für ein Gutes Leben in unserem natürlichen Lebensraum verstehen.“ (Ibisch & Sommer 2021, Seite 108).

#### Was ist in diesem Zusammenhang unter menschlichem Wohlergehen zu verstehen?

„Das menschliche Wohlergehen umfasst alle Schlüsselkomponenten, die Menschen für ein gutes Leben benötigen. Die Bestandteile des Wohlergehens, wie sie von den Menschen erlebt und wahrgenommen werden, sind situationsabhängig und werden von Geografie, Kultur und ökologischen Gegebenheiten ggf. stark beeinflusst. Dennoch muss davon ausgegangen werden, dass Menschen sich universell auf minimale Komponenten des Wohlergehens verständigen können. Hunger, Krankheit oder materielle Armut, der Mangel an Sicherheit oder Wertschätzung führen etwa zu einer Beeinträchtigung der menschlichen Würde und eines grundsätzlich guten Lebens. Ökosysteme erbringen die grundlegenden Leistungen, die direkt die menschliche Existenz ermöglichen und zum menschlichen Wohlergehen beitragen. Einige dieser Ökosystemleistungen können (zeitweilig und unter Einsatz von mehr oder weniger Ressourcen) mit Hilfe von technischen Lösungen durch die sozialen Systeme ersetzt werden, andere hingegen grundsätzlich nicht.“ (Schick et al. 2022). Ökosystemschutz ist deshalb Menschenschutz.

**Bedeutung für den Bildungsprozess:** Das menschliche Wohlergehen muss Ausgangs- und Zielpunkt von Bildungsprozessen sein.

#### Kriterien und Indikatoren

- A.** Das menschliche Wohlergehen wird zum zentralen Gegenstand nachhaltiger Entwicklung gemacht.
  - a.** Die individuelle Frage nach dem menschlichen Wohlergehen ist (legitimer) Ausgangspunkt der Betrachtungen und Reflexionen.
  - b.** Die Sicherung basaler Grundbedürfnisse wird als Bedingung für das menschliche Wohlergehen akzeptiert.
  - c.** Die Frage nach dem menschlichen Wohlergehen wird sowohl unter Berücksichtigung der sozialen Systeme als auch der Ökosysteme sowie ihrer jeweiligen Leistungen betrachtet.
  - d.** Das menschliche Wohlergehen wird in seiner Abhängigkeit von den Leistungen funktionsfähiger Ökosysteme dargestellt.
- B.** Das menschliche Wohlergehen wird mehrdimensional und in seiner Widersprüchlichkeit betrachtet.
  - a.** Die betroffenen lokalen, regionalen und globalen Ebenen werden berücksichtigt.
  - b.** Die historischen, geografischen und politischen Dimensionen werden einbezogen.
  - c.** Rechte heutiger wie künftiger Generationen werden angemessen berücksichtigt.
  - d.** Es werden Partikularinteressen und das Gemeinwohl in ihrem potenziell konfliktiven Zusammenhang thematisiert.
  - e.** Selbstbestimmtheit und Freiheit werden in ihrem spannungsvollen Verhältnis zu Rechten heutiger und zukünftiger Generationen reflektiert.

#### 4.3.2 Prinzip 2: Menschen sind in ihrer Widersprüchlichkeit in der Lage zu nachhaltigem und nichtnachhaltigem Verhalten

**Herleitung:** Menschen sind komplexe Lebewesen mit vielschichtigen Verhaltensweisen und Eigenschaften. Neben den Anlagen zu Aggressivität und Konkurrenzdenken haben die biologische und kulturelle Evolution des Menschen zwei wesentliche Befähigungen hervorgebracht: Sozialität und Kooperativität. Diese beiden Eigenschaften sind Voraussetzungen für Staatenbildung, planvolles Handeln in (großen) Gruppen und eben auch nachhaltiges Verhalten. Sie können die Selbstbeschränkung und -zähmung von egoistischen Individuen und nichtsolidarischen Gruppen vermitteln.

Gleichzeitig ermöglichen diese Eigenschaften im Zuge des generationenübergreifenden Lernens und der wissenschaftlich-technischen Entwicklung, die Komponenten und Prozesse des globalen Ökosystems so sehr zu verändern oder gar zu zerstören, dass die Existenzgrundlagen der menschlichen Zivilisation in Frage gestellt werden. Dabei stehen individuelle Gestaltungsautonomie und Selbstwirksamkeitserfahrung sowie soziale Eingebundenheit und kollektive Verantwortung in einem spannungsvoll komplementären Verhältnis.

Der Mensch kann sich also sowohl nachhaltig als auch nicht nachhaltig verhalten: „Offenkundig sind wir zu beidem befähigt: Probleme zu schaffen und Probleme zu lösen.“ (Ibisch & Jung 2022, Seite 86).

**Bedeutung für Bildungsprozesse:** In Lehr-Lern-Prozessen, die den Menschen als Subjekt der Nachhaltigkeit adressieren, ist es aus diesem Grund notwendig, die Widersprüchlichkeit menschlichen Handelns nicht nur nicht zu negieren, sondern sie vielmehr explizit und wertungsfrei in Lernprozessen zu nutzen.

#### Kriterien und Indikatoren

- A. Die anthropologischen Grundkonstanten Sozialität und Kooperativität werden als Grundlagen menschlichen Verhaltens hergeleitet.
  - a. Sozialität und Kooperativität werden als anthropologische Grundkonstanten in ihrer Funktion für die menschliche Entwicklung eingeführt.
  - b. Es wird berücksichtigt, dass der Mensch als soziales Wesen grundsätzlich in der Lage ist, Verantwortung für das Wohlergehen anderer zu übernehmen.
  - c. Das Konzept der eigennützigen Kooperation und ihre Folgen werden reflektiert.
- B. Die Widersprüchlichkeit des menschlichen Handelns wird auf der Grundlage der anthropologischen Grundkonstanten Sozialität und Kooperativität reflektiert.
  - a. Es wird reflektiert, dass Sozialität und Kooperativität den Menschen zu nachhaltigem und nichtnachhaltigem Handeln befähigen.
  - b. Es wird reflektiert, dass Sozialität und Kooperativität eine mentale Entkopplung von Ökosystemen und die Zerstörung der eigenen Lebensgrundlagen ermöglichen.
- C. Die Widersprüchlichkeit des menschlichen Handelns wird auf der Grundlage weitere anthropologischer Grundkonstanten reflektiert.
  - a. Weitere anthropologische Grundkonstanten werden eingeführt (zum Beispiel Streben nach Macht, Egoismus, Wohlstand, Moralfähigkeit).
  - b. Ausgehend von der Fähigkeit des Menschen, sich aus der Abhängigkeit von Ökosystemen hinauszudenken, wird reflektiert, inwieweit weitere anthropologische Grundkonstanten den Menschen zu nachhaltigem und nichtnachhaltigem Verhalten befähigen.
  - c. Ausgehend von den eingeführten anthropologischen Grundkonstanten wird die Möglichkeit der „Einhegung“ nichtnachhaltigen Verhaltens diskutiert.

### 4.3.3 Prinzip 3: Verantwortung anzuerkennen, ist für eine Nachhaltigkeitskultur unerlässlich

**Herleitung:** Es lassen sich für Schäden und Bedrohungen durch zum Beispiel den Klimawandel und das gegenwärtige Artensterben Verantwortlichkeiten handelnder Individuen oder Gruppen finden. Diese gilt es anzuerkennen. Verantwortung wird in der Regel als mehrstellige Relation betrachtet. Um in konkreten Situationen Verantwortung zu analysieren, muss mindestens gefragt werden, (1) wer (2) wofür (3) wem gegenüber verantwortlich ist. Verantwortet werden Handlungen und Unterlassungen. Von *haftender* Verantwortung wird gesprochen, wenn es darum geht, angerichtete Schäden zu verantworten. Von *sorgender* Verantwortung spricht man, wenn es darum geht, für das Wohl anderer zu sorgen, auch wenn man ihnen nicht geschadet hat (Neuhäuser 2023).

**Bedeutung für Bildungsprozesse:** Insbesondere in Bildungsprozessen ist es erforderlich, nicht nur die unstrittigen grundsätzlichen Verantwortlichkeiten zu thematisieren, sondern auch die kontroversen Fragen nach sich daraus ergebenden konkreten Verpflichtungen konkreter Akteure zu diskutieren.

#### Kriterien und Indikatoren

- A. Die zeitliche Dimension von Verantwortung wird beachtet.
  - a. Die Verantwortung für vorfindliche Auswirkungen menschlichen Handelns der Vergangenheit, die sich auch aus einer globalhistorischen Betrachtung ergibt (zum Beispiel [post- und neo-]koloniale Strukturen, historische Emissionen), wird berücksichtigt.
  - b. Es wird diskutiert, welche Verantwortlichkeiten jetzt und in Zukunft für nachhaltiges Handeln bestehen.
  - c. Es werden Konsequenzen gegenwärtiger Entscheidungen, Handlungen und Unterlassungen für jetzt und in Zukunft lebende Menschen vor dem Hintergrund globaler und auch intergenerationeller Gerechtigkeit reflektiert.
- B. Unterschiedliche Träger von Verantwortung werden berücksichtigt.
  - a. Es werden unterschiedliche Träger und Ebenen von Verantwortung betrachtet (zum Beispiel Vereinte Nationen, Nationalstaaten, Unternehmen, Regierungen, Einkommensgruppen, soziale Bewegungen, Individuen).
  - b. Bei der Frage nach der Anerkennung von Verantwortung wird reflektiert, wer wofür Verantwortung tragen könnte und sollte.
- C. Handlungsoptionen bei Verantwortungsübernahme werden reflektiert.
  - a. Es wird thematisiert, welche Verantwortlichkeiten sich jeweils aus haftender und aus sorgender Verantwortung ergeben.
  - b. Konkrete Handlungsoptionen, die eine Verantwortungsübernahme bedeuten würden, werden erwogen und in ihrer Angemessenheit reflektiert – auch vor dem Hintergrund komplexer und nichtlinearer kausaler Prozesse und damit verbundener Unsicherheit bzgl. der Auswirkungen von Handlungen.

#### 4.3.4 Prinzip 4: Die Welt ist ein System aus Systemen und alle menschlichen Systeme sind in das globale Ökosystem eingebettet

**Herleitung:** Die Systemtheorie ist das Fundament von Modellen der Entwicklung komplexer Gefüge. Der Systemtheorie folgend, liegt dem systemischen Nachhaltigkeitsverständnis ein Modell zugrunde, in dem die Welt als ein System verstanden wird, in dem genestete Teilsysteme interagieren.

Die Menschen sind ein Produkt der Evolution und vom Funktionieren der Biosphäre abhängig. Das Anthroposystem (als übergeordnetes System aller Menschen und der durch ihre sozialen Interaktionen entstehenden sozialen Systeme) wird deshalb als Teilsystem des globalen Ökosystems verstanden. Damit gilt das Primat des Ökologischen (Ibisch 2022b, Seite 59 ff.).

**Bedeutung für Bildungsprozesse:** Systemisch veranlagte Problemlagen bedeuten für den Bildungsprozess, dass sie eine systemische Auseinandersetzung erfordern. Komponentenmodelle bilden die Komplexität und Dynamik von aktuellen Problemlagen nicht ab. Demnach sind lineare und konvergente Betrachtungen zu vermeiden und multikausalanalytische, adaptive, lösungsoffene Ansätze anzustreben.

#### Kriterien und Indikatoren

- A. Das Konzept der Systemik wird zur fachlichen Grundlage und erfordert eine interdisziplinäre Beschreibung der Welt.
  - a. Systeme werden als Gefüge von miteinander wechselwirkenden Komponenten verstanden und exemplarisch eingeführt.
  - b. Interaktionen in und zwischen Systemen werden umfassend betrachtet.
  - c. Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen Teilsystemen werden dargestellt und diskutiert.
  - d. Emergente Eigenschaften werden als Grundlage von Funktionen in und von Systemen eingeführt.
  - e. Nichtlineare Dynamiken werden als typische Systemeigenschaften analysiert.
- B. Das Modell genesteter Teilsysteme ist Grundlage eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses.
  - a. Die verschachtelten bzw. genesteten Systeme niederer und höherer Ordnungen werden in ihren Wirkungszusammenhängen analysiert und als Grundlage ihrer Organisation betrachtet (Holarchie).
  - b. Der Mensch mit seinen sozialen Systemen wird als abhängige Komponente des globalen Ökosystems dargestellt. Das Primat des Ökologischen wird anerkannt.

### 4.3.5 Prinzip 5: Komplexe Systeme entziehen sich linearer Interpretation

**Herleitung:** Als System wird eine Struktur verstanden, die aus verschiedenen Elementen besteht, die als Teilkomponenten miteinander in Wechselwirkungen treten. Daraus ergeben sich eine Selbstorganisation und emergente Eigenschaften. Als Emergenz wird dabei das Phänomen verstanden, dass die Eigenschaften des Gesamtsystems nicht oder nur teilweise aus der Summe der Eigenschaften der Teilkomponenten erklärt werden können. Die Komplexität eines Systems nimmt mit der Diversität der Teilkomponenten und deren Interaktionen zu.

Die emergenten Eigenschaften und häufig nicht linearen Veränderungen ergeben sich aus systemtypischen Wechselwirkungen wie positiven und negativen Rückkopplungen und Synergien. Dies kann zu Eskalation und Selbstverstärkungseffekten führen. Aufgrund dieser Eigenschaften sind komplexe Systeme nur beschränkt oder überhaupt nicht vorhersehbar und steuerbar. Der menschliche Wunsch nach Vorhersagbarkeit im Sinne eines Ursache-Wirkungs-Gefüges steht dazu im Widerspruch. Im Extremfall führen solche komplexen Wechselwirkungen zu Kipppunkten, an denen die Systemeigenschaften sich schlagartig verändern oder die Systeme kollabieren. Dies gilt für alle Systeme, egal ob sie ganz oder teilweise naturwissenschaftlichen oder gesellschaftswissenschaftlichen Dimensionen zuzuordnen sind. Wenn immer der Mensch mit diesen Systemen interagiert, wird er Teil dieser Systeme.

**Bedeutung für Bildungsprozesse:** In Bildungsprozessen kommt es darauf an, den Wunsch nach einem vorhersagbaren monokausalen Ursache-Wirkung-Gefüge zu hinterfragen und systemische Analyseverfahren anzuwenden, die komplexen Problemlagen angemessen sind. Das gilt sowohl für Ökosysteme als auch für Sozialsysteme.

#### Kriterien und Indikatoren

- A.** Genestete, komplexe Systeme zeichnen sich durch beschränkte Vorhersagbarkeit und Interaktion mit anderen ebenfalls komplexen Systemen aus.
  - a.** Beschränkte Vorhersagbarkeit von Eigenschaften und Interaktionen komplexer Systeme werden exemplarisch sichtbar gemacht.
  - b.** Kipppunkte werden als Folge exponentieller Entwicklungen hin zu einer Neuordnung und zu einer neuen Einstellung eines Gleichgewichts erkannt.
  - c.** Ökologische und soziale Stressoren und Stresstreiber werden in ihren Wirkungen analysiert und verstanden.
- B.** Die emergenten Eigenschaften von komplexen Systemen werden zur Grundlage der Analyse von Problemursachen.
  - a.** Exemplarisch werden an Öko- und Sozialsystemen Emergenzen in ihren Wirkungen und Eigenschaften dargestellt und bewertet.
  - b.** Menschengemachte Probleme werden exemplarisch als Eingriffe in komplexe Systeme verstanden.
- C.** Aktuelle Daten und evidenzbasierte Forschungsergebnisse werden zur Sichtbarmachung komplexer Systemeigenschaften berücksichtigt.
  - a.** Forschungsergebnisse werden als Grundlage für Interpretationen und Bewertungen nutzbar gemacht.
  - b.** Die Systemkomponenten und neu entstehende Strukturen werden mit Hilfe von Forschungsergebnissen untersucht und modellhaft gefasst.
  - c.** Die Analysen werden datenkritisch hinterfragt und von der Bewertung getrennt.

#### 4.3.6 Prinzip 6: Ein Verständnis der Dringlichkeit (*Urgency*) der globalen Nachhaltigkeits Herausforderungen erfordert eine Auseinandersetzung mit der *wickedness* der gegenwärtigen Problemlagen und bestehender Strategien

**Herleitung:** Das menschliche Handeln hat planetare Ausmaße und beeinträchtigt zunehmend die Funktionalität des globalen Ökosystems. Die globalen Multikrisen und Herausforderungen zeichnen sich unter anderem durch Gleichzeitigkeit, Hyperkomplexität, hohe zeitliche Dringlichkeit, massive Dynamik, Nichtprognostizierbarkeit, Nichtwissen, Nichtlinearität, Interessenkonflikte, Unvorstellbarkeit aus (engl.: *wicked problems*) (zum Beispiel Pederneiras et al. 2022). Das Ausmaß und die Verflochtenheit der angesprochenen Krisen ist historisch ohne Vergleich (Biggs, Duan et al. 2011). Gleichwohl sind bisher keine Konsequenzen erfolgt, die die Herausforderungen angemessen dringlich adressieren würden. Um Veränderungen im Sinne einer sozialökologischen Transformation zu ermöglichen, bedarf es eines Bewusstseins für die Dringlichkeit der Lage (engl.: *sense of urgency*).

**Bedeutung für Bildungsprozesse:** Dass Wissen sich nicht automatisch in Verhaltensänderungen übersetzt, ist bekannt (zum Beispiel Ibisch & Herrmann 2018, 119). Für die pädagogische Praxis bedeutet das, dass Lehr-Lern-Prozesse, die sich mit den Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung auseinandersetzen, Angebote bereitstellen, die es ermöglichen, ein Bewusstsein für die Dringlichkeit der Lage zu entwickeln. Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass die Möglichkeit, dass die Menschheit in Transformationsprozessen wirksam sein kann, aufgezeigt und reflektiert wird.

#### Kriterien und Indikatoren

- A. In der Auseinandersetzung mit den multiplen globalen Krisen(-erscheinungen) wird deren *wickedness* und die sich daraus ableitende Dringlichkeit des Anpassungsdrucks deutlich.
  - a. Das Konzept der *wickedness* wird eingeführt.
  - b. Phänomene der Krise des globalen Ökosystems und der sich darin befindenden sozialen Systeme werden als *wicked problems* beispielhaft thematisiert.
  - c. Das Ausmaß der Krisen und deren existentielle Bedrohung für die Menschheit werden verdeutlicht.
  - d. Das sich immer schneller schließende Zeitfenster für die Verhinderung von sehr schwerwiegenden, irreversiblen Veränderungen wird thematisiert.
  - e. Bestehende Strategien werden eingeführt und vor dem Hintergrund der *wickedness* der Problemlage reflektiert.
  - f. (Politische) Handlungs- und Möglichkeitsspielräume werden vor dem Hintergrund der *wickedness* der Problemlage reflektiert.
- B. Die psychosoziale Ebene wird als Sachgegenstand in die Auseinandersetzung mit den multiplen globalen Krisen(-erscheinungen) eingebunden.
  - a. (Schutz)Raum zum Umgang mit entstehende (emotionalen) Reaktionen auf die Darstellung der Dringlichkeit der Problemlage muss gewährleistet sein.
  - b. Die Zuversicht in die eigenen Einflussmöglichkeiten (Selbstwirksamkeit) wird gestärkt, nicht ein Gefühl der Ohnmacht erzeugt (zum Beispiel Fridays-for-Future-Bewegung als Möglichkeit der schnellen, nichtlinearen Entstehung von globalen Nachhaltigkeitsbewegungen).
  - c. Das Konzept der sozialen Kippunkte wird eingeführt und bezüglich der Zuversicht der eigenen Wirksamkeit reflektiert.
  - d. Strategien zum Umgang mit Ungewissheit werden eingeführt und reflektiert.

#### 4.3.7 Prinzip 7: Komplexe Probleme erfordern komplexe und adaptive Lösungsstrategien

**Herleitung:** Adaptives Management ist ein dynamischer, strukturierter und iterativer Managementprozess, der veränderte Rahmenbedingungen und neue Erkenntnisse kontinuierlich und konstruktiv aufnimmt (Schick et al. 2022). Durch die stetige Einbeziehung früherer, gegenwärtiger und zukünftiger Interessengruppen entsteht gesellschaftliche Offenheit im Sinne einer pluralen Gesellschaft (Habermas 2022). Adaptives Management betont die Notwendigkeit, in Entwicklungsprozessen stetig für Veränderungen offen zu bleiben, zu lernen, kontinuierlich nachzusteuern und sich anzupassen. Der Lernprozess ermöglicht es, Unsicherheiten im Laufe der Zeit zu verringern und langfristig bessere Ergebnisse zu erzielen.

Die Theorie des Wandels ist eine Methode, die geeignet ist, komplexe Planungsprozesse zu orientieren und die Plausibilität von Strategien kritisch zu hinterfragen. Dabei werden langfristige Ziele definiert und dann vom Ende her beginnend und gedanklich zurück gearbeitet, um notwendige Voraussetzungen für die Zielerreichung zu definieren. Inwiefern Aktivitäten zielführend wirken können, kann über Annahmen aus ähnlicher oder früherer Praxis getroffen werden. Gleichzeitig sind „systemische Überraschungen“ anzunehmen. Der Veränderungsprozess wird in Ergebnis-Wirkungs-Netzen skizziert, indem kausale Zusammenhänge zwischen Voraussetzungen, Interventionen und den zu erwartenden Ergebnissen aufgezeigt werden. Dabei sollte modelliert werden, wie Veränderungen realistischerweise erfolgen könnten. Der Planungsprozess kann somit übersichtlich durch ein Beziehungsgefüge dargestellt werden, in dem Ergebnisse und Strategien, deren logische Beziehungen untereinander sowie die chronologischen Abläufe und Feedbackschleifen eingetragen werden (Schick et al. 2022). Eine Evaluation kann erfolgen, indem man den Fortschritt auf dem Weg zum Ziel misst und dabei Nachsteuerungen vornimmt.

**Bedeutung für Bildungsprozesse:** In Bildungsprozessen kann die Theorie des Wandels als ein logisch-wissenschaftsbasierter Ansatz fallbezogen nach einer systemischen Analyse der Problemfelder in unterschiedlicher Komplexität angewendet werden. Verschiedene Lösungsvarianten können in ihrer Vernetztheit dargestellt und im Hinblick auf ihre Nachhaltigkeit verglichen und bewertet werden.

#### Kriterien und Indikatoren

- A. Die emergenten Eigenschaften von komplexen Systemen werden zur Grundlage der Konzeption von Lösungsstrategien gemacht.
  - a. Die anthropologischen Grundkonstanten werden identifiziert, auf die Nachhaltigkeitsprinzipien bezogen und in Bezug auf mögliche Lösungsstrategien bewertet.
  - b. Die Eigenschaften von komplexen Systemen, Selbstorganisation, Emergenz, Wechselwirkungen, Rückkopplungsschleifen werden zur Grundlage der Konzeption von Lösungsstrategien gemacht.
- B. Die Lösungsstrategien sind adaptiv.
  - a. Lösungsstrategien werden mithilfe der Theorie des Wandels entwickelt, evaluiert und angepasst.
  - b. Vorhandene Strukturen und Transformationsstrategien werden bezüglich ihrer Eignung für Lösungsstrategien geprüft.
  - c. Vorhandene Transformationsstrategien werden identifiziert und unter Anwendung von Nachhaltigkeitskriterien („für alle zu allen Zeiten“, Effizienz, Suffizienz, Kohärenz, Legitimität, Praktikabilität ...) evaluiert.

#### 4.3.8 Prinzip 8: Wissen ist unabdingbar, aber im Umgang mit komplexen Systemen kann Nichtwissen eine entscheidende Größe sein

**Herleitung:** Wissen ist Information im Kontext und wird von lebenden bzw. sozialen Systemen zur Bewältigung von Herausforderungen und Problemen benötigt. Im Kontext der nachhaltigen Entwicklung entstehen durch verschiedenartige Dimensionen von Nichtwissen zusätzliche Risiken. Es gibt Wissenslücken, die durch weitere Forschung gefüllt werden können, aber auch intentionale Ignoranz und Leugnung sowie die Schaffung von *fake facts*. „Wissensungerechtigkeit“ ist ein rasch wachsendes Problem, da der Zugang zu Wissen trotz moderner Informationstechnologie von geographischer oder sozialer Herkunft abhängig ist. Bei der Beschäftigung mit komplexen Systemen und Problemen (engl.: *wicked problems*) sowie mit zukünftigen Entwicklungen stößt man zudem zwangsläufig an die Grenzen des Wissbaren (Ibisch & Herrmann, 2018; Ibisch, P. L. & Hobson, P. R. 2012). Die Flut an Informationen und Daten ist unter anderem von Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger nicht mehr zu bewältigen. Es bedarf immer effektiverer Wissensmanagementstrategien, um etwa Politik auf dem „Stand des Wissens“ gestalten zu können. Gleichzeitig wird zu einem wachsenden Problem, dass in Krisen sehr unterschiedliche Informations- und Wissensstände von Bevölkerungsgruppen die Konzeption und Umsetzung von Maßnahmen unmöglich machen kann. Die Existenz und Relevanz von (unerkanntem) Nichtwissen muss in Nachhaltigkeitskonzeptionen einfließen. Es ist nicht zielführend, sich ausschließlich auf das Schaffen von Wissen zu konzentrieren. Adaptive Lösungen können auch auf der Grundlage von Nichtwissen entstehen.

**Bedeutung für Bildungsprozesse:** In entsprechenden Bildungsprozessen gilt es, Wissenslücken nicht ausschließlich zu befüllen oder kanonisiertes Wissen anzuhäufen, sondern „Gewissheit und Gewusstes [...] zu hinterfragen“ (Ibisch & Herrmann 2018, Seite 136) und somit ein tradiertes Wissensverständnis zu überprüfen. Die Unreflektiertheit des Nichtwissens ist aufzudecken und als legitimes Konzept anzuerkennen.

#### Kriterien und Indikatoren

- A. Nichtwissen wird anerkannt.
  - a. Die Akzeptanz von Nichtwissen und Unsicherheit wird zugelassen.
  - b. Wissenslücken und „blinde Flecken“ werden thematisiert.
  - c. Nichtwissenwollen wird von Nichtwissenkönnen unterschieden.
- B. Nichtwissen wird kompetent genutzt.
  - a. „Nicht (alles) wissen können“ wird als Handlungsstrategie zum Wissensmanagement in Anbetracht der Wissensflut eingesetzt.
  - b. Nichtwissen wird als Chance zur Ursachenanalyse und zur Konzeption komplexer Lösungsstrategien anerkannt.
  - c. Nichtwissen wird als konstitutives Element von Lösungsstrategien verstanden.

#### 4.3.9 Prinzip 9: Der Mensch ist Subjekt nachhaltiger Entwicklung. Damit gilt Partizipation als gesellschaftliches Gestaltungsprinzip

**Herleitung:** Die Möglichkeit der Beteiligung ist elementarer Bestandteil des menschlichen Wohlergehens und in diesem Sinne Teil der menschlichen Grundbedürfnisse (vgl. hierzu Prinzip 1). Für ein funktionsfähiges und legitimes demokratisches System muss über die Sicherung der Grundbedürfnisse hinausgehend die Frage des guten Lebens und des Weges dahin gesellschaftlich ausgehandelt werden. Der Mensch ist demnach sowohl Objekt als auch Subjekt von Nachhaltigkeit. Dies gilt aus systemischer Perspektive umso mehr, als sich erst durch Partizipation emergente Effekte der Ko-Produktion von Wissen für komplexere Lösungsansätze entfalten können. Beteiligung erfolgt dabei inklusiv. Unterschiedliche inhaltliche Positionen und Akteure werden eingebunden.

Partizipation wird definiert als „freiwillige Handlungen mit dem Ziel der Beeinflussung [von] Entscheidungen“ (Niedermayer 2001, Seite 131). Politische Partizipation im engeren Sinne meint Verhaltensweisen von Bürgerinnen und Bürger, die allein oder als Gruppe freiwillig Einfluss auf politische Entscheidungen ausüben wollen.

**Bedeutung für Bildungsprozesse:** Gesellschaftliche Mündigkeit ist ein konstitutives Ziel von Bildung. Im Rahmen von Bildungsprozessen sind Beteiligungsverfahren und Kommunikationsprozesse explizit zu thematisieren und hinsichtlich ihrer Relevanz für ein systemisches Nachhaltigkeitsverständnis und die Komplexität der Problemlagen (engl.: *wickedness*) zu prüfen.

#### Kriterien und Indikatoren

- A. (Politische) Partizipation wird als gesellschaftliches Gestaltungsprinzip in seiner Genese eingeführt und reflektiert.
  - a. Partizipation wird als Bestandteil unterschiedlicher Herrschaftsformen thematisiert.
  - b. Verschiedene Partizipationsbereiche (bürgerliche Freiheiten, politische Beteiligung, soziale Rechte) werden thematisiert.
  - c. Partizipation im Kontext einer zunehmenden Globalisierung (Neue Weltordnung) wird thematisiert.
  - d. Das Recht auf Beteiligung wird mit Blick auf die Sicherung der menschlichen Existenzgrundlage (Systeme höherer Ordnung) reflektiert.
- B. Dimensionen, Instrumente und Verfahren von Partizipation werden thematisiert und reflektiert.
  - a. Gesellschaftliche und politische Beteiligung werden in ihrer Mehrdimensionalität betrachtet. Dabei werden konventionelle Partizipationsformen (zum Beispiel Teilnahme an Wahlen und Abstimmungen, parteibezogene Aktivitäten) und unkonventionelle Partizipationsformen (zum Beispiel Demonstrationen, ziviler Ungehorsam) berücksichtigt.
  - b. Unterschiedliche Verantwortungsträger und Zuständigkeiten in Gesellschaft und politischem Mehrebenensystem werden betrachtet (bspw. Individuum, Kommune, Parlament, Unternehmen, EU, UNO). Repräsentative, direktdemokratische und deliberative Entscheidungsverfahren werden hinsichtlich ihrer Legitimität und Effizienz bei der Erarbeitung komplexer Lösungen auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit reflektiert (bspw. Wahlen und Gesetzgebungsverfahren in repräsentativen Demokratien, plebiszitäre Elemente wie Volksentscheide, deliberative Formate wie Bürgerinnen- und Bürgerräte).
  - c. Die verschiedenen Beteiligungsverfahren werden hinsichtlich ihrer Tauglichkeit für eine sozialökologische Transformation reflektiert.

#### 4.3.10 Prinzip 10: Alle Prinzipien müssen – miteinander in sinnvoller Weise vernetzt – Berücksichtigung finden

Alle Prinzipien müssen – miteinander in sinnvoller Weise vernetzt – Berücksichtigung finden, wenn Bildungsprozesse im Sinne einer sozialökologischen Systemik und einer nachhaltigen Entwicklung gestaltet und analysiert werden.

# 5 REFLEXION DER QUALIFIZIERUNG MIT IHREN ERGEBNISSEN

In Kapitel 5 sollen die Inhalte und Ergebnisse der Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“ diskutiert und eingeordnet werden. Dazu werden zunächst sowohl Methoden als auch Instrumente vorgestellt, die für die kontinuierliche Reflexion des Qualifizierungsprozesses eingesetzt wurden. Im Anschluss werden der zeitliche Prozess, die Bestandteile der Qualifizierung sowie ihre Ergebnisse betrachtet und schlussendlich elementare Bestandteile der Qualifizierung zusammengefasst.

## 5.1 Reflexionswerkzeuge

Die fachlichen Beiträge und die Einführung in die Anwendung der MARISCO-Methode im Rahmen der Seminarreihe sollten Selbstreflexion und systemisches bzw. vernetztes Denken fördern, denn das Verstehen komplexer Dynamiken von Systemen ist die Voraussetzung für die Entwicklung nachhaltiger Lösungsansätze. Konkret sollten dafür die Modulinhalte Kompetenzen, Fähigkeiten und Fertigkeiten fördern, die auch in den Kompetenzbereichen und den diesen zugeordneten Kernkompetenzen des Lernbereichs Globale Entwicklung enthalten sind (KMK, BMZ & Engagement Global 2016). Zur Auswertung und Ermittlung der erworbenen Kompetenzen, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie zu den Rahmenbedingungen wurden daher am Ende der Module I bis IV, am Ende der Qualifizierungsphase und am Ende der vertiefenden Qualifizierung Fragebögen an die Lehrkräfteausbildenden und an die Seminarleitungen ausgegeben.

Während der Umsetzung der Module und im Rahmen von Auswertungen am Ende der zweiten Phase der Qualifizierung „Didaktisierung der Qualifizierungsinhalte“ (vgl. Kap. 3.2) und der dritten Phase der Qualifizierung „Vertiefende Qualifizierung und Entwicklung einer Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung in (Aus-)Bildungsprozessen“ (vgl. Kap. 3.3) wurden außerdem mittels Leitfragen die wichtigsten Kategorien abgefragt, die es bei der Evaluation des Prozesses und Erfolgs der Qualifizierung zu beobachten gilt: Umgang mit Komplexität, Umgang mit Nichtwissen bzw. lösungsoffenem Arbeiten, Umgang mit beteiligungsorientierten Ansätzen, gemeinsames Tragen der Ergebnisse sowie Ermutigung und Stärkung der Lehrkräfteausbildenden.

Ausgehend von den fachlichen Beiträgen und Übungen zu systemischen Ansätzen in der Bearbeitung des üT NE/LigZ der ersten Qualifizierungsphase sowie dem daran geknüpften Kompetenzerwerb war es das Ziel der zweiten und dritten Qualifizierungsphase, Inhalte und Methoden für die fachseminaristische Arbeit anwendbar zu machen. Im Zusammenspiel der fachlichen Qualifizierung und der selbstständigen Erarbeitung der Wahlbausteine für die Ausbildung und der Konzepte konnten die Lehrkräfteausbildenden Schlüsselkompetenzen (Qualifikationsziele) für die Anwendung systemischer Ansätze erwerben. Anhand von Evaluationskriterien erfassten die Seminarleitungen während der Durchführung der Wahlbausteine mithilfe von Beobachtungen, inwieweit die Wahlbausteine und Konzepte bei der Durchführung dem systemischen Ansatz gerecht werden. Dabei dienten zum Beispiel folgende Fragen als Orientierung:

- Ist ein Umgang mit Komplexität erkennbar (zum Beispiel vernetztes Denken statt monokausaler Ursache-Wirkungs-Ketten, Umgang mit Zielkonflikten – Kontroversen und Ambiguität sichtbar machen und aushalten)? Woran ist er erkennbar?
- Ist ein Umgang mit Nichtwissen bzw. lösungsoffenem Arbeiten erkennbar? Woran ist er erkennbar?
- Ist eine Ermutigung und Stärkung der Lehrkräfteausbildenden und Seminarleitungen erkennbar, mit Komplexität umzugehen (zum Beispiel Erreichung von Handlungsfähigkeit der Lehrkräfteausbildenden, Komplexität in den Unterricht einführen anstatt monokausaler Ursache-Wirkungs-Ketten)? Woran sind sie erkennbar?
- Ist ein Umgang mit beteiligungsorientierten Ansätzen erkennbar (zum Beispiel gemeinsames Tragen der Ergebnisse)? Woran ist er erkennbar?

## 5.2 Prozess der Qualifizierung

Im Zuge der Qualifizierung konnte festgestellt werden, dass die Expertise der HNEE geeignet war, ein qualitativ sehr hochwertiges Fortbildungsangebot für Lehrkräfteausbildende zu gewährleisten. Im Zuge der Fortbildungsreihe konnten sich die Lehrkräfteausbildenden mit Denkweisen und methodischen Ansätzen auseinandersetzen, die dazu beitragen, das üT innovativ und zukunftsgerichtet umsetzen zu können. Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen gaben grundsätzlich positive Rückmeldungen zum Inhalt und Aufbau der Qualifizierung sowie den ersten Arbeitsergebnissen. Die Rückmeldungen lassen einen großen Einfluss auf die zukünftige Gestaltung der Ausbildungsformate (zum Beispiel Wahlbausteine) vermuten, die die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen durchführen.

Bei den Lehrkräfteausbildenden und den Seminarleitungen waren ein Prozess der Reflexion und der Nachsteuerung sowie Ansätze zu lösungsoffenem Arbeiten in der Arbeit der Lehrkräfteausbildenden zu beobachten. Es ließ sich in den Konzeptionen der Wahlbausteine der Lehrkräfteausbildenden und der Seminarleitungen eine Haltung erkennen, die keiner linearen Kausalität mehr folgte, lösungsoffener angelegt war und Perspektiven und Einflussfaktoren sowohl in der Analyse wie auch in der Entwicklung von Strategien miteinander vernetzte. Es zeigte sich jedoch während der Qualifizierung, dass die Lehrkräfteausbildenden mehr Zeit und Begleitung benötigten, als erwartet, um die fachlichen und methodischen Inhalte angemessen in den Ausbildungsprozess zu integrieren. Die Lehrkräfteausbildenden verstanden den systemischen Ansatz der Qualifizierung grundsätzlich gut und erkannten unmittelbar dessen großes Potenzial für die Ausbildungspraxis. Darüber hinaus gelang es zunehmend, interdisziplinäre Ansätze in die Ausbildung einzubeziehen.

Aus den Bedarfen der Lehrkräfteausbildenden wurde dadurch eine Verlängerung der Qualifizierung geplant und umgesetzt (3. Phase, vgl. Kap. 3.3). Ziel des dritten Teils der Qualifizierung war es, die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen in die Lage zu versetzen, selbstständig qualitativ hochwertige Wahlbausteine/Seminarbausteine zu entwickeln und in der Ausbildung von Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter umzusetzen. Diese Bausteine sollen es den Lehrkräfteausbildenden ermöglichen, eine systemische Perspektive einzunehmen und die Komplexität und Dynamik der Nachhaltigkeitsherausforderung angemessen und auf verständliche Weise abzubilden. Auf der Grundlage der entwickelten Prinzipien und Kriterien und den Kompetenzziele der Qualifizierung sollten die Lehrkräfteausbildenden am Ende der Qualifizierung die Qualität ihrer eigenen Seminarangebote (ebenso wie die Arbeitsergebnisse der Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter) reflektieren und weiterentwickeln können. Außerdem entstand die Idee, die Prinzipien und Kriterien für die Anreicherung von Bildungsinhalten auch jenseits der Länderinitiative zu nutzen.

Insgesamt zeigte sich, dass es sehr herausfordernd war, die Bedingungen der Berliner und der Brandenburger Lehramtsausbildung in die Qualifizierung zu integrieren. Insbesondere die unterschiedliche Ausbildungsstruktur in beiden Ländern, aus denen sehr unterschiedliche Ausbildungsformate für Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter resultieren, erschwerte es, in den Vertiefungsmodulen auf gemeinsame Formate und Prozesse zu fokussieren. Dennoch gelang es insbesondere in der ersten und zweiten Phase der Qualifizierungsphase, bei allen Beteiligten ein systemisches Nachhaltigkeitsverständnis zu stimulieren, das es nun gilt, in die Praxis umzusetzen.

Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen schätzten die Qualifizierung nach eigenen Aussagen als sehr gelungen ein. Sie würden eine weitere, weniger intensive, aber dafür langfristige Begleitung über das Ende der Qualifizierung hinaus begrüßen, um den fachlichen Austausch sowie eine inhaltliche Weiterentwicklung zu ermöglichen und die qualitativ hochwertige Multiplikation der Inhalte der Qualifizierung in ihrer Arbeit sicher zu stellen.

Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen wurden durch eine Hochschule qualifiziert, die weder die Schulfächer der Berliner und Brandenburger Schulen noch eine pädagogische bzw. didaktische Ausbildung anbietet. Durch die Qualifizierung wurde nun ein Transfer von Wissen über wissenschaftlich fundierte methodische Ansätze in den Kontext der Lehrkräftebildung ermöglicht.

## 5.3 Exkursionen

Wie in Kap. 3.1.3 und 3.3.3 dargestellt, wurden in der Qualifizierung Exkursionen durchgeführt. Damit sollte eine gemeinsame Grundlage des Verständnisses der großflächigen landschaftsökologischen Verhältnisse geschaffen werden. Es sollte auch das interdisziplinäre Denken gefördert und der Wert einer ganzheitlichen Betrachtung von Natur und Umwelt vermittelt werden.

Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen bewerteten die Exkursionen als ein unverzichtbares Element der Qualifizierung, weil sie ihnen unter anderem Beobachten mit unmittelbaren Erfahrungen ermöglichten. Sie erlernten, scheinbar einfache und banale Beobachtungen zu machen, die viel mehr über die Qualität oder Probleme eines Raums verraten als oftmals angenommen.

## 5.4 Eigenständige Arbeit mit der MARISCO-Methode

Die Einbindung der MARISCO-Methode als Lehr- und Lernform in die Qualifizierung erforderte die angeleitete und begleitete eigenständige und angeleitete Arbeit der Lehrkräfteausbildenden während und zwischen den Modultagen. Zum Beispiel wurden während der Qualifizierung zahlreiche partizipative workshopartige Gruppenarbeiten mit den Lehrkräfteausbildenden und den Seminarleitungen durchgeführt, die sie zum aktiven Umgang mit Komplexität und Unsicherheit anregten. Das gemeinsame bzw. partizipative Erarbeiten von Lösungsansätzen mittels vernetzter Wissenskarten und mit den jeweiligen fachspezifischen Expertisen ermutigte und ermächtigte die Lehrkräfteausbildenden, Interdisziplinarität zu leben und auszugestalten. Die Lehrkräfteausbildenden wendeten die MARISCO-Methode unter Anleitung wiederholt an und führten zudem Exkursionen mithilfe der diagnostischen Ökosystem-Analyse durch.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil war die selbstständige Didaktisierung des Erlernten durch die Lehrkräfteausbildenden. Dabei wurde deutlich, dass die einmalige Anwendung von MARISCO nicht ausreicht, um ihr volles Potenzial für Bildungsprozesse zu entfalten. Daher sollte in kommenden Qualifizierungen die mehrmalige praktische Anwendung der MARISCO-Methode von vornherein mitgedacht werden.

## 5.5 Wahlbausteine und Konzepte

Die von den Lehrkräfteausbildenden am Ende der Qualifizierung erarbeiteten Wahlbausteine und Seminar Konzepte (siehe Kap. 4) wurden darauf überprüft, ob sie dem systemischen Ansatz standhalten. Dem Anspruch der Qualifizierung folgend, bezogen die Lehrkräfteausbildenden durchgängig eigene Vorstellungen im Sinne partizipativer Arbeit in die Konzepte ein. Der Umgang der Lehrkräfteausbildenden mit Komplexität war bei der Umsetzung der Wahlbausteine und anderen Seminarangeboten erkennbar, zum Beispiel vernetztes Denken statt monokausaler Ursache-Wirkung-Ketten oder der „Umgang mit Zielkonflikten – Kontroversen und Ambiguität sichtbar machen und aushalten“. In der folgenden Tabelle wurden die dafür zu erwerbenden Kompetenzen eingeschätzt:

ZU ERWERBENDE KOMPETENZEN	EINSCHÄTZUNG
Kompetenz, systemisch und vernetzt zu denken	Das Verständnis von Systemik war bei den Lehrkräfteausbildenden und den Seminarleitungen deutlich beobachtbar. Sie wandten sie bei in der Konzeption und Umsetzung der Wahlbausteine an.
Kompetenz, interdisziplinäres Lernen und Lehren anzubahnen	Die Fähigkeit über das eigene Fach hinauszudenken war deutlich beobachtbar. Die fachübergreifende Zusammensetzung der Arbeitsgruppen (Nawi, Gewi. Kunst, Grundschule und Oberschule) beförderte dies kontinuierlich. Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen schufen Anlässe des interdisziplinären Arbeitens.
Kompetenz, szenarienbasiert und zukunftsorientiert zu arbeiten	Diese Kompetenz war beobachtbar, allerdings teilweise mit einer Verengung auf das eigene Fach. Nach der Vertiefungsphase war die Bezogenheit auf das eigene Fach kaum mehr sichtbar.
Kompetenz, partizipativ zu arbeiten	Diese Kompetenz war beobachtbar und in der inhaltlichen und methodischen Ausrichtung der Wahlbausteine deutlich ausgeprägt.
Kompetenz, die konzeptionellen und didaktischen Leitlinien des Lernbereichs Globale Entwicklung vermitteln zu können	Diese Kompetenz war ansatzweise beobachtbar. Der systemische Ansatz überlagerte die Leitlinien und die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen integrierten sie in den Ansatz.
Kompetenz, didaktische Ansätze Methoden und Materialien hinsichtlich ihrer Eignung für den Lernbereich Globale Entwicklung überprüfen zu können	Diese Kompetenz war zunächst kaum beobachtbar und nicht explizit Gegenstand des Wahlbausteins. Mit der Entwicklung der Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung von (Aus-)Bildungsprozessen (siehe Abschnitt 5.6) in der Vertiefungsphase und deren Anwendung auf die Überarbeitung der Wahlbausteine war diese Kompetenz deutlich beobachtbar.
Kompetenz, Rahmenlehrpläne hinsichtlich ihrer Anknüpfungspunkte zu den vier Module zu interpretieren	
Kompetenz, Kriterien für Inhalte und Methoden und Aufgaben zu vermitteln	Diese Kompetenz war beobachtbar und erfolgte in der Anwendung und Reflexion der MARISCO-Methode.
Kompetenz, aufzuzeigen, wie nur kognitiv erfahrbare Lerngegenstände erlebbar gemacht werden können	Diese Kompetenz war ansatzweise beobachtbar. Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen diskutierten darüber im Zusammenhang mit der MARISCO-Anwendung. Mit der Entwicklung der Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung von (Aus-)Bildungsprozessen (siehe Abschnitt 5.6) in der Vertiefungsphase und deren Anwendung auf die Überarbeitung der Wahlbausteine war diese Kompetenz deutlich beobachtbar.
Kompetenz, Möglichkeiten aufzuzeigen, wie Perspektivwechsel, Empathie, Ambiguitätstoleranz gefördert werden können	
Kompetenz, wie ein Diskurs hinsichtlich normativ gesetzter Einstellungen, möglicher Handlungen von Schülerinnen und Schülern und des Überwältigungsverbots geführt werden kann	Diese Kompetenz war beobachtbar in Zusammenhang mit der Anwendung der Darstellung der Komplexität der Problemlage, der Einführung in die Systemik und der Arbeit mit der Theorie des Wandels und Ansatzpunkten, die die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen besprachen.

Tabelle 5: Einschätzung der Wahlbausteine und Konzepte

## 5.6 Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung in (Aus-)Bildungsprozessen

Eines der zentralen Anliegen in der Phase der Vertiefung der Qualifizierung war es, ein Instrumentarium zu entwickeln, mit dessen Hilfe die Qualität von Bildungsangeboten im Hinblick auf die Förderung eines systemischen Verständnisses von Nachhaltigkeit möglich wird. Entsprechend entwickelten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen im Rahmen der vertiefenden Qualifizierungsphase in einem adaptiven Prozess eine Systematik, die einen Standard für ein systemisches Verständnis von Nachhaltigkeit beschreibt (vgl. Kap. 4.3). Aus diesem Standard leiteten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen kompetenzbezogene Prinzipien und Kriterien ab.

Dabei werden die Prinzipien als didaktische Grundsätze für die Gestaltung von Bildungsprozessen in Ausbildung und Schule verstanden, die sich aus fachwissenschaftlichen Erkenntnissen, ethischen Überlegungen oder gesellschaftlichen Werten (bzw. einer Kombination davon) herleiten lassen. Die Kriterien konkretisieren weiterführend die Prinzipien, wobei davon ausgegangen wird, dass in der Regel aus der Erreichung mehrerer Kriterien die Erfüllung des übergeordneten Prinzips folgt. Indikatoren wiederum spezifizieren, wie wer überprüfen kann, dass die Kriterien erreicht wurden. Die Indikatoren sind als Instrumente zu verstehen, mit denen die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen reflektieren können, inwieweit Prinzipien und Kriterien in den Bildungsprozessen berücksichtigt werden.

Die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen verfügen mit der erarbeiteten *Didaktik der sozialökologischen Systemik und nachhaltigen Entwicklung in (Aus-)Bildungsprozessen* (vgl. Kap. 4.3) nun über ein Raster aus kompetenzbezogenen Prinzipien und Kriterien, mithilfe derer sie die Qualität von Ausbildungsangeboten und -materialien ebenso wie Arbeitsergebnisse der Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter eigenständig und individuell auf systemische Ansätze hin überprüfen können. Die Prinzipien und Kriterien tragen darüber hinaus zur Selbstreflexion bei: Sie befähigen die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen, eigenständig zu beurteilen, ob ihre Fragen im Ausbildungsbereich hinreichend komplex im Sinne der systemischen Nachhaltigkeit sind.

Somit können die Ergebnisse der Vertiefungsphase der Qualifikation letztlich als innovativer systemischer Ansatz für die Professionalisierung der Lehrkräftebildung zu Sozialökologie und nachhaltiger Entwicklung beschrieben werden. Als solches kann das Ergebnis der Qualifizierung über die Qualifikation der Teilnehmenden hinauswirken. Es ist davon auszugehen, dass die Prinzipien und Kriterien in weitere Bildungskontexte (zum Beispiel im schulischen Bereich) einfließen und dort Wirkungen im Sinne eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses entfalten können.

## 5.7 Elementare Bestandteile der Qualifizierung

In einer Abschlussrunde erfassten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen, welche Bestandteile der Qualifizierung aus ihrer entscheidend dafür waren, ein Nachhaltigkeitsverständnis für BNE zu vermitteln:

- Fachvorträge in Präsenz als Basis für die Anwendungen in den MARISCO-Workshops
- die MARISCO-Methode
- Exkursionen
- Prinzipien einer Didaktik für die Förderung eines systemischen Verständnisses von Nachhaltigkeit
- die Durchführung der Qualifizierung in Präsenz

# 6 SUCHBEWEGUNGEN - EIN ERSTES FAZIT

In diesem letzten Kapitel wird nach einer Zusammenfassung der Qualifizierung ein erstes Fazit gezogen. Zudem werden Perspektiven aufgezeigt, wo und wie ein systemischer Ansatz über die dargestellten Wahlbausteine und Konzepte in der BNE Anwendung finden können.

## 6.1 Zusammenfassung

Ziel der Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“ war es, Lehrkräfteausbildende und Seminarleitungen aus Berlin und Brandenburg bei der Entwicklung von Kompetenzen zur erfolgreichen Implementierung des üT NE/LigZ zu unterstützen. Durch die Einbindung der MARISCO-Methode als Lehr- und Lernform in die Qualifizierung wurden mittels partizipativer Gruppenarbeiten die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen in Systemik fortgebildet und zum aktiven Umgang mit Komplexität und Unsicherheit angehalten.

Die Qualifizierung wies durch das Arbeiten mit systemischen Ansätzen besondere Merkmale auf: zum Beispiel Umgang mit Komplexität und Nichtwissen, lösungsoffenes Arbeiten, die Thematisierung von Zielkonflikten, das Sichtbarmachen und Aushalten von Kontroversen, den Umgang mit der Didaktisierung von Komplexität, das gemeinsame Tragen der Ergebnisse, adaptives Management und eine Ermutigung und Stärkung der Lehrkräfteausbildenden, mit Komplexität umzugehen.

Die fachübergreifende Anwendung der MARISCO-Methode bot bei der Bearbeitung der identifizierten Problemfelder und ihrer Treiber sowie der vielfältigen Ursachen fachbezogene Anknüpfungspunkte für alle Unterrichtsfächer. Sie dienen den Lehrkräfteausbildenden und den Seminarleitungen als Grundlage für die Seminargestaltung und den Unterricht. Das gemeinsame bzw. partizipative Erarbeiten von Lösungsansätzen aufgrund vernetzter Wissenskarten ermutigte und ermächtigte die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen, Interdisziplinarität selbst zu leben und auszugestalten. Damit erhielten sie eine hochwertige fachliche Qualifikation, deren Didaktisierung und fachseminardidaktische Aufarbeitung durch die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen selbst geleistet wurde. Dadurch wurde der fachübergreifende Ansatz, der dem Lernbereich Globale Entwicklung eigen ist, unabdingbar.

Während der Qualifizierungsreihe wurde deutlich, dass die sozialökologische Systemik eine Brücke zwischen dem übergreifenden und abstrakten Bildungskonzept BNE und den fachlichen Domänen sein kann. Gleichzeitig bietet sie einen Ansatz, mit dem sich die Komplexität (und wickedness) aktueller Herausforderungen der Nachhaltigkeit adressieren lässt.

Die Expertise der HNEE gewährleistete ein qualitativ sehr hochwertiges Fortbildungsangebot für Lehrkräfteausbildende und Seminarleitungen. Mit der Qualifizierung wurden den Lehrkräfteausbildenden Denkweisen und methodische Ansätze vermittelt, mit denen das üT NE/LigZ innovativ und zukunftsgerichtet umgesetzt werden kann. Daraus entstand eine hochmotivierte Gruppe an Lehrkräfteausbildenden und Seminarleitungen, die sich weiter in den Prozess einbringen und als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren agieren möchten.

## 6.2 Fazit

### Qualifikation als Grundlage für Professionalisierungsschritte

Mit der Durchführung der Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“ wurde ein systemischer Ansatz vermittelt, der Lehrkräfteausbildende und Seminarleitungen aus Berlin und Brandenburg bei der Entwicklung von Kompetenzen für die erfolgreiche Implementierung des üT NE/LigZ unterstützte. Entsprechende Qualifizierungsangebote für Lehrkräfteausbildende und Seminarleitungen gab es bislang weder in Berlin oder Brandenburg noch auf Bundesebene. Mit der Einführung eines systemischen fachübergreifenden Ansatzes wurden Kompetenzen gestärkt, die das systemische Verständnis von Nachhaltigkeit fördern. Dabei stellte sich die durch die Qualifizierung erfolgte Verzahnung von Forschung und Lehre als sehr wertvoll heraus. Der stark partizipative Ansatz, der mit der systemischen Methode MARISCO verfolgt wurde, förderte ein pädagogisches Umdenken der Lehrkräfteausbildenden und der Seminarleitungen, das in den selbst erarbeiteten Wahlbausteinen und Konzepten sowie den Prinzipien einer Didaktik zur Förderung eines systemischen Verständnisses von Nachhaltigkeit deutlich wird.

Die Auseinandersetzung mit domänenspezifischen Kompetenzen, dem Bildungsansatz der BNE und der sozialökologischen Systemik führte darüber hinaus dazu, dass die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen ihre eigene Rolle sowie ihr Verhältnis zu ihren Fächern und der Gestaltung von Angeboten für die Lehrkräftebildung grundlegend überdachten. Eine ähnliche Auseinandersetzung ist bei ihren Auszubildenden zu erwarten, sodass in Hinblick auf die Entwicklungsaufgabe „Rollenfindung“ und „Vermittlung“ (Keller-Schneider 2021, Seite 192) von einem gewichtigen Professionalisierungsschritt ausgegangen werden kann. Die adaptive und auf Partizipation angelegte Gestaltung der Qualifizierungsreihe, die in die gemeinschaftliche Erarbeitung der zehn Prinzipien mündete, zeitigte bei den Lehrkräfteausbildenden und den Seminarleitungen nicht nur eine hohe persönliche Motivation, sondern auch eine hohe „Transfermotivation“ (Müller et al. 2017), das Gelernte in die Ausbildung und die Arbeit in der Schule zu implementieren.

### Adaptive und elementare Bestandteile der Qualifizierung

Die Qualifizierung enthielt fachliche Beiträge sowie Exkursionen und wurde als Workshop umgesetzt. Die Durchführung in Präsenz war sehr wichtig, damit die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen die MARISCO-Methode ausreichend erproben, anwenden und reflektieren können. Mit der MARISCO-Methode wurde ein systemischer Ansatz vermittelt, der prozessorientiert und praxisrelevant ist und der den jeweiligen Rahmenbedingungen adaptiv angepasst werden kann. Es gibt jedoch elementare Bestandteile der Qualifizierung (vgl. Kap. 5.7), die von den Lehrkräfteausbildenden und den Seminarleitungen durchlaufen werden sollten, um den systemischen Ansatz erlernen, anwenden und didaktisieren zu können.

Die wissenschaftlich fundierte Qualifizierung durch das Centre for Ecnics and Ecosystem Management an der HNEE ermöglichte es den Lehrkräfteausbildenden und den Seminarleitungen, sich systematisch und tiefgründig in die sozialökologische Systemik einzuarbeiten und so die notwendigen fachwissenschaftlichen Kenntnisse zu erwerben. Dabei wurde deutlich, dass der Ausbildungsumfang, deutlich umfangreicher sein muss als ursprünglich angenommen. Nur eine vertiefte und wiederholte Auseinandersetzung mit den theoretischen und praktischen Impulsen zum systemischen Verständnis von Nachhaltigkeit ermöglichte den beschriebenen Kompetenzerwerb. Demnach ist zu konstatieren, dass eine gründliche und zeitintensive Qualifizierung mit regelmäßigen Monitoringschleifen nötig ist, um eine qualitativ hochwertige Ausbildung zu ermöglichen.

Das Wissen zur systemischen Vernetzung von Fachwissen aus unterschiedlichen Domänen muss aufgrund seiner Komplexität über einen längeren Zeitraum aufgebaut werden. Insbesondere bei der Durchführung von Exkursionen als wichtigem Element der Qualifizierung, das gleichzeitig ein elementarer Bestandteil von Bildungsprozessen sein sollte, wurde deutlich, dass mehr Routine in der Durchführung notwendig ist, um unabhängiger von gängigen Exkursionsmustern zu werden und eigene Formate in den jeweils individuellen Kontexten anwenden zu können.

### Praxisergebnisse mit Bezügen zur Qualifikation als dauerhafte Bildungsangebote

In den bislang vorliegenden Ausbildungskonzepten, die auf Grundlage der Qualifizierung sowie unter Berücksichtigung der Prinzipien entstanden sind, lässt sich eine deutliche systemische Perspektive beobachten, die die *wickedness*, aber auch die Ansätze des adaptiven Managements adressieren.

Mit der Qualifizierung wurde erreicht, dass in der zweiten Phase der Lehrkräfteausbildung in Berlin und Brandenburg ein dauerhaft verlässliches Angebot zum üT NE/LigZ etabliert werden konnte, dass die Komplexität der Thematik angemessen berücksichtigt. Durch die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen aus Berlin und Brandenburg, die an der Qualifizierung teilgenommen haben, können Inhalte und Ergebnisse der Qualifizierung perspektivisch multipliziert werden. Damit wurde das üT und der mit damit eng verbundene Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (KMK, BMZ & Engagement Global 2016) sowohl in der Lehrkräftebildung wie auch mittelfristig im Unterricht und im Rahmen des Whole School Approach in Berliner und Brandenburger Schulen weiter gestärkt.

## 6.3 Perspektiven der Weiterentwicklung

Im Rahmen einer Abschlussumfrage wurden die Lehrkräfteausbildenden und die Seminarleitungen zu möglichen Perspektiven für systemische Ansätze befragt. Sie werden nachfolgend zusammengefasst wiedergegeben.

Die Bedeutung des systemischen Ansatzes wurde in der vorliegenden Handreichung in sehr vielfältigen Dimensionen beschrieben. Aus der zweiten Phase der Lehrkräftebildung lassen sich nicht nur neue Formate und Inhalte ableiten. Vielmehr eignet sich der systemische Ansatz dafür, Problemlösungsstrategien auch jenseits inhaltlicher Fragen zu nachhaltiger Entwicklung angemessen zu adressieren. Die systemische Betrachtung in ganz unterschiedlichen pädagogischen Handlungsfeldern ermöglicht zukünftigen Lehrkräften, die Entwicklung werte- und kriteriengeleiteter Problemlösungskompetenzen, die über die fachliche Ebene hinausgehen. Damit kann der systemische Ansatz einen wichtigen Beitrag zur Professionalisierung zukünftiger Lehrkräfte leisten.

### Mögliche Anwendungsgebiete für systemische Ansätze im Ausbildungskontext:

- im Unterricht als komplexes Kommunikations- und Beziehungsgeflecht
- im Unterricht, in der Ausbildung und in der Gestaltung von Schule; durch ehrenamtliches Engagement; in der Arbeit mit und für die Gemeinschaft; in Politik und gesellschaftlicher Entwicklung
- in der Seminaristik und in diversen pädagogischen Feldern; bei Fragen der Erziehung, der Didaktik, Methodik und Pädagogik im Allgemeinen; durch Fragen und Herausforderungen im Unterricht, dessen Wahrnehmung, Planung, Durchführung, Analyse; für Ausbildungspapiere und Ausbildungsverordnungen
- durch gezieltes Planen eines Unterrichtsfaches, einer Projektwoche, im Hauptseminar als allgemeine Grundlage
- durch die Arbeit am Selbstbild als Lehrkraft; für Zusammenhänge im Beziehungskontext Schule, für Multiperspektivität bei kontroversen Themen, für Demokratiebildung
- für die Reflexion pädagogischen Handelns im System Schule anhand der Eigenschaften komplexer Systeme
- für das Thema Nachhaltigkeit; für das Verständnis der Schule als System mit Blick auf Schulentwicklung
- für systemische Erwachsenenbildung; für systemische Betrachtung von Lebenssituationen von Schülerinnen und Schülern, für Unterrichtsstörungen, Lernstörungen und Dynamiken in Gruppen,
- um die Haltung zu entwickeln, dass man nur sich selbst verändern kann und damit eventuell das (Öko-)System ein klein wenig verändert und andere möglicherweise inspiriert
- in der Ausbildung von Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärttern, in der Erziehung von Schülerinnen und Schülern und in der Gestaltung von Ausbildungsstrukturen
- in der Analyse eines Sachverhaltes

### Mögliche Anwendungsbereiche für die Theorie des Wandels im Ausbildungskontext:

- für die Planung von Unterricht; für Aspekte der Schulentwicklung; für die eigene Professionalisierung als Entwicklungsaufgabe
- zur interkulturellen Kompetenzerweiterung, zum Beispiel in den Fächern Englisch, Geschichte und Politik;  
zur Sensibilisierung für das Thema Wandel - Ansprechen, Austauschen und Diskutieren üben
- zur gezielten Planung eines Unterrichtsfaches, einer Projektwoche, im Hauptseminar als allgemeine Grundlage
- im Projektunterricht, um Entscheidungen und Aktivitäten voranzuplanen und dessen Wirksamkeit und Folgen zu antizipieren
- im Kontext Schulreinigung und Schulsauberkeit
- für BNE-Module als Wahlbaustein und für Sitzungen im eigenen Fachseminar
- um Schulentwicklungsprozesse zu reflektieren
- zur Beurteilung der Wirksamkeit möglicher Lösungsstrategien zur Bekämpfung der Klimakrise
- um BNE stärker in den Ausbildungskontext aufzunehmen; zur Vernetzung; für sukzessive Einführung systemischer Denkansätze durch Fortbildung der Seminarleitungen
- für alle Bereiche, in denen Lösungen für Nachhaltigkeitsprobleme anvisiert werden, aber auch für die Beurteilung und Überprüfung von Erziehungsmaßnahmen,
- für alles bezüglich Geografie, zum Beispiel Einkommensverbesserung, gezielte Methoden für die Anpassung an den Klimawandel oder nachhaltige Ernährungssicherung.

Neben der Anwendung der Qualifizierungsinhalte in der Ausbildung von Lehramtsanwärterinnen und -anwärtern, wurde deutlich, dass die Lehrkräfteausbildenden insbesondere in der schulischen Einbindung eines systemischen Verständnisses von Nachhaltigkeit großes Potenzial für die Gestaltung einer zeitgemäßen Bildung sehen. Eine wichtige Erkenntnis dabei ist die notwendige Fokussierung auf fachliche Kompetenzen bei gleichzeitiger Stärkung fachübergreifender und fächerverbindender Lernangebote.

Es ist vorstellbar, dass der systemische Ansatz dazu beiträgt, fachübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht in der Schule zu stärken. Die Anwendung der MARISCO-Methode zusammen mit Exkursionen kann dazu beitragen, Lösungsstrategien zu Herausforderungen vor Ort zu analysieren. Damit wird ein wichtiger Grundstein dafür gelegt, Schülerinnen und Schüler in ihrer Lebensumwelt abzuholen und konkrete für Schülerinnen und Schüler bedeutsame Probleme zu analysieren und gemeinsam Lösungsstrategien zu entwickeln. Dabei wird den Schülerinnen und Schülern sehr schnell deutlich, dass die Problemlösung nur mithilfe fundierten Fachwissens möglich ist. Diese Tatsache trägt im Schulalltag zu einer Stärkung der Fächer bei, zumal auch der Fachunterricht im Sinne und mithilfe der systemischen Didaktik ausgerichtet werden kann.

### Mögliche Anwendungsbereiche für fachübergreifende Ansätze:

- in der großen Schnittmenge zwischen Fachunterricht und Erziehung als Kern von Bildung
- unbegrenzte Anwendungsbereiche
- für Fachseminararbeit und Projekte im allgemeinen Seminar sowie für schulische Lernsituationen
- für die Erweiterung der Globalen Wochen; für die Zusammenarbeit von Hauptseminaren mit FS und zur Verpflichtung an Standorten
- in der Zusammenarbeit von Fachgruppen zu BNE-Themen; zur Erstellung fächerverbindender Exkursionen und Projekten (ggf. mit Sammlung in einer Datenbank)
- im Projektunterricht, der sich mit realen Problemen auseinandersetzt
- in der Informatik, denn sie kann an alle anderen Fächer anknüpfen (Informatik kann Daten erheben, Daten analysieren, Daten darstellen)
- in der gemeinsamen Konzeption und Durchführung von Fachseminarsitzungen und Exkursionen
- in der BNE
- bei der gemeinsamen Erarbeitung von Konzepten mit anderen Lehrkräfteausbildenden
- bei der Kooperation mit anderen Fächern (zum Beispiel Biologie, Geografie, Kunst); bei der Frage, wie das Studienseminar nachhaltig gestaltet werden kann

### Mögliche Anwendungsbereiche für die Prinzipien einer Didaktik zur Förderung eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses:

- zur Erschließung und Didaktisierung von Sachgegenständen und Querschnittsthemen
- für nahezu alle Aspekte, die mit den Herausforderungen der globalen Entwicklung und Nachhaltigkeit zusammenhängen
- für den RLP Teil B, Grundlagen, werden im Hauptseminar erarbeitet, in Fachseminaren geht man in die Konkretisierung
- zur Überprüfung des eigenen Bildungsangebots
- in der BNE
- für die Prüfung eigener Angebote; als Instrument für Lehramtsanwärterinnen und Lehramtsanwärter, um bestehende und selbst entwickelte Lernangebote zu reflektieren und zu modifizieren
- für Wahlbausteine; Fortbildungsangebote für Lehrkräfteausbildende; für Studientage für Kollegien
- zur Beurteilung von Unterrichtsmaterialien hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz im Bereich BNE
- zur Überprüfung von Materialien, Handlungsstrategien und -ideen für Nachhaltigkeit
- zur Evaluation und Konzeption von Bildungsmaterialien und Ausbildungsveranstaltungen

Die Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse zeigt deutlich, dass der Ansatz eines systemischen Verständnisses von Nachhaltigkeit großes Potenzial hat, um in verschiedenen Bildungskontexten wirksam zu werden.

## Quellenangaben

Battermann, D. (o. J.): **Namaste – Globales Lernen am Beispiel Nepal**. Eine praxiserprobte Sammlung von Ideen und Materialien für den Schulunterricht und andere Veranstaltungen.

→ [www.ifak-goettingen.de/index.php/bildung-trifft-entwicklung/unterrichtsmaterial-bte](http://www.ifak-goettingen.de/index.php/bildung-trifft-entwicklung/unterrichtsmaterial-bte) und

→ [www.perspektiven-erleben.de](http://www.perspektiven-erleben.de).

Bertalanffy, K. L. von (1968a): **General system theory: foundations, development, applications**. New York.

Bertalanffy, L. von (1968b): **The organismic psychology and systems theory**. Heinz Werner lectures, Worcester.

Biggs, D.; Biggs, R.; Dakos, V.; Scholes, R. J.; Schoon, M. (2011): **Are We entering an Era of Concatenated Global Crises?**. In: *Ecology and Society* 16 (2). → <http://www.jstor.org/stable/26268899>.

Bildung trifft Entwicklung – Regionale Bildungsstelle Nord (Hrsg.) (o. J.): **Kindermemory, die Begleitbroschüre zum Memoryspiel**. → [https://www.bildung-trifft-entwicklung.de/files/media/Dokumente/06\\_Materialien/1\\_Didaktische-Materialien/Broschre-Kindermorycompressed.pdf](https://www.bildung-trifft-entwicklung.de/files/media/Dokumente/06_Materialien/1_Didaktische-Materialien/Broschre-Kindermorycompressed.pdf).

Bildung trifft Entwicklung – Regionale Bildungsstelle Nord (Hrsg.) (o. J.): **Kinshasa collection, Bildungsmaterial Klasse 10–13, Handreichung für Referentinnen**.

→ [https://www.bildung-trifft-entwicklung.de/files/media/Dokumente/06\\_Materialien/1\\_Didaktische-Materialien/KinshasaCollection-Handreichung-Referentinnen-2019.pdf](https://www.bildung-trifft-entwicklung.de/files/media/Dokumente/06_Materialien/1_Didaktische-Materialien/KinshasaCollection-Handreichung-Referentinnen-2019.pdf).

Böhme, L.; Börner, A.; Kühne, J. (2019): **Lehrkräftebildung im Spannungsfeld zwischen Fachdisziplin und Bildungsauftrag – welche Schlüsselkompetenzen brauchen Fachseminarleitungen, um im Lernbereich „Globale Entwicklung“ ausbilden zu können?** In: *Seminar – Lehrerbildung und Schule: Schlüsselkompetenzen – BNE und Demokratiebildung in der Lehrkräfteausbildung*, 2/2019. Seite 21–34.

Brock, A.; Holst, J. (2022): **Schlüssel zu Nachhaltigkeit und BNE in der Schule: Ausbildung von Lehrenden, Verankerung in der Breite des Fächerkanons und jenseits der Vorworte**. Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE). Institut Futur, Freie Universität Berlin. → <http://dx.doi.org/10.17169/refubium-36094>. Seite 14 ff.

Folke, C. (2006): **Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analysis**, in: *Global Environmental Change*, 16(3), Seite 253–267.

Gunderson, L. H.; Holling, C. S. (Hrsg.) (2002): **Panarchy: understanding transformations in human and natural systems**. Washington D.C: Island Press.

Habermas, J. (2022): **Ein neuer Strukturwandel der Öffentlichkeit und die deliberative Politik**. Berlin: Suhrkamp.

Haeckel, E. (1966): **Generelle Morphologie der Organismen**. Band 1: Allgemeine Anatomie der Organismen, Berlin.

Hoffmann, T.; Menon, S.; Morel, W.; Nkosi, T.; Pape, N. (2022): **Zehn Stufen zum systemischen Denken. Handbuch zur Bildung für nachhaltige Entwicklung für Lehrkräfte und Lehrkräftebildende**. Bonn: Engagement Global.

Ibisch, P. L. (2022a): **Ökosystembasierte nachhaltige Entwicklung**. In: Ibisch, P. L., Molitor, H., Conrad, A., Walk, H., Mihotovic, V., Geyer, J. (Hrsg.). Der Mensch im globalen Ökosystem – Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung. München: oekom. Seite 263–283.

Ibisch, P. L. (2022b): **Systemik: ein Ansatz für das ganzheitliche und interdisziplinäre Verständnis von nachhaltiger Entwicklung**. In: Ibisch, P. L., Molitor, H., Conrad, A., Walk, H., Mihotovic, V., Geyer, J. (Hrsg.). Der Mensch im globalen Ökosystem – Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung. München: oekom. Seite 59–82.

Ibisch, P. L.; Herrmann, L. M. (2018): **Nichtwissen als Befreiung**. In: Jung, N.; Molitor, H.; Schilling, A. (Hrsg.): Was Menschen bildet. Bildungskritische Orientierung für gutes Leben. (EBEN 5). Opladen: Budrich. Seite 119–140.

Ibisch, P. L.; Hobson, P. R. (Hrsg.) (2014): **MARISCO: adaptive Management of vulnerability and RiSk at Conservation sites**. Centre for Ecnics and Ecosystem Management. Eberswalde.  
→ <https://www.marisco.training/resources/manual/>.

Ibisch, P. L.; Jung, N. (2022): **Gut oder böse – können wir überhaupt nachhaltig sein?** In: Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.). Der Mensch im globalen Ökosystem – Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung. München: oekom. Seite 85–109.

Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (2022): **Der Mensch im globalen Ökosystem. Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung**. München: oekom.

Ibisch, P. L.; Sommer, J. (2021): **Für einen globalen Ökohumanismus – Wie wir die Grenzen von Natur und Heimatschutz überwinden**. → [https://www.researchgate.net/publication/350374676\\_Fur\\_einen\\_globalen\\_Okohumanismus\\_-\\_Wie\\_wir\\_die\\_Grenzen\\_von\\_Natur-und\\_Heimatschutz\\_uberwinden](https://www.researchgate.net/publication/350374676_Fur_einen_globalen_Okohumanismus_-_Wie_wir_die_Grenzen_von_Natur-und_Heimatschutz_uberwinden).

Ibisch, P. L.; Sommer, J. (2021): **Das ökohumanistische Manifest: Unsere Zukunft in der Natur**. Leipzig: S. Hirzel.

Jørgensen, S. E. (2007). **An integrated ecosystem theory**, in: Annals of the European Academy of Sciences (2006/07). Seite 19–33.

Jørgensen, S. E.; Fath, B. D. (2004): **Application of thermodynamic principles in ecology**, in: Ecological Complexity, 1(4). Seite 267–280.

Jørgensen, S. E.; Fath, B. D. (2006): **Examination of ecological networks**, in: Ecological Modelling, 196(3). Seite 283–288.

Jørgensen, S. E.; Müller, F. (Hrsg.) (2000): **Handbook of ecosystem theories and management**. London, New York, Washington, D.C: Boca Raton.

Jørgensen, S. E.; Nielsen, S. N.; Fath, B. D. (2016): **Recent progress in systems ecology**, in: Ecological Modelling, 319, Seite 112–118.

Kay, J. J. (2008): **Framing the situation**, in: D. Waltner-Toews (Hrsg.): The ecosystem approach. New York. Seite 15–34.

Kay, J. J.; Boyle, M. (2008): **Self-organizing, holarchic, open systems (SOHOs)**, in: D. WaltnerToews (Hrsg.): The ecosystem approach. New York. Seite 51–78.

Kay, J. J.; Schneider, E. D. (1992): **Thermodynamics and measures of ecosystem integrity**. In: McKenzie, D. H.; Hyatt, D. E.; McDougal, V. J. (Hrsg.). *Ecological Indicators*. Volume 1: Proceedings of the international Symposium on Ecological Indicators. Fort Lauderdale.

Keller-Schneider, M. (2021): **Entwicklungsaufgaben im Vorbereitungsdienst**. In: Peitz, J., Harring, M. (Hrsg.). *Das Referendariat: Ein systematischer Blick auf den schulpraktischen Vorbereitungsdienst*. Münster: Waxmann Verlag. Seite 189-201.

KMK (2024): **Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule**. → [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2024/2024\\_06\\_13-BNE-Empfehlung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_06_13-BNE-Empfehlung.pdf).

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): **Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung** (2. aktualisierte und erweiterte Auflage). Bonn: Cornelsen. → [https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/pages/orientierungsrahmen\\_fuer\\_den\\_lernbereich\\_globale\\_entwicklung\\_barrierefrei\\_0.pdf](https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/pages/orientierungsrahmen_fuer_den_lernbereich_globale_entwicklung_barrierefrei_0.pdf).

Koestler, A. (1967): **The ghost in the machine**. London.

Koestler, A. (1970): **Beyond atomism and holism - the concept of the holon**, in: *Perspectives in Biology and Medicine*, 13(2). Seite 131-154.

Koestler, A.; Smythies, J. R. (Hrsg.) (1969): **Beyond reductionism: new perspectives in the life sciences**. London.

Krämer, G.; Lesemann, M. (2016): **17 Ziele für eine zukunftsfähige Welt**. Welthaus Bielefeld e. V. (Hrsg.) → [https://www.bildung-trifft-entwicklung.de/files/media/Dokumente/06\\_Materialien/1\\_Didaktische-Materialien/Magazin-Schuelerheft-Ansicht.pdf](https://www.bildung-trifft-entwicklung.de/files/media/Dokumente/06_Materialien/1_Didaktische-Materialien/Magazin-Schuelerheft-Ansicht.pdf).

Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM) (2023): **Handreichung für das übergreifende Thema Nachhaltige Entwicklung / Lernen in globalen Zusammenhängen**. → [https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/themen/nachhaltigkeit/Handreichung\\_ueT\\_11/HR-NachhaltigeEntwicklung\\_2023-06-28.pdf](https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/themen/nachhaltigkeit/Handreichung_ueT_11/HR-NachhaltigeEntwicklung_2023-06-28.pdf).

Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM) (2021a): **Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe - Teil A - Bildung und Erziehung in der gymnasialen Oberstufe**. → [https://www.berlin.de/sen/bildung/unterricht/faecher-rahmenlehrplaene/rahmenlehrplaene/rlp\\_go\\_teil\\_a\\_2021.pdf?ts=1705017673](https://www.berlin.de/sen/bildung/unterricht/faecher-rahmenlehrplaene/rahmenlehrplaene/rlp_go_teil_a_2021.pdf?ts=1705017673).

Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM) (2021b): **Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe - Teil B - Fachübergreifende Kompetenzentwicklung**. → [https://www.berlin.de/sen/bildung/unterricht/faecher-rahmenlehrplaene/rahmenlehrplaene/rlp\\_go\\_teil\\_b\\_2021.pdf?ts=1705017673](https://www.berlin.de/sen/bildung/unterricht/faecher-rahmenlehrplaene/rahmenlehrplaene/rlp_go_teil_b_2021.pdf?ts=1705017673).

Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM) (2019): **Orientierungs- und Handlungsrahmen für das übergreifende Thema Nachhaltige Entwicklung / Lernen in globalen Zusammenhängen**. → [https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/themen/nachhaltigkeit/news/2019/OHR\\_Nachhaltige\\_Entwicklung\\_2019\\_01\\_final\\_\\_ges.\\_publ.\\_web.pdf](https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/themen/nachhaltigkeit/news/2019/OHR_Nachhaltige_Entwicklung_2019_01_final__ges._publ._web.pdf).

Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM) (2015): **Rahmenlehrplan 1-10 Berlin Brandenburg. Teil B Fachübergreifende Kompetenzentwicklung.**

→ [https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche\\_Fassung/Teil\\_B\\_2015\\_11\\_10\\_WEB.pdf](https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche_Fassung/Teil_B_2015_11_10_WEB.pdf).

Laszlo, A.; Krippner, S. (1998): **Systems theories. Their origins, foundations, and development**, in: J. S. Jordan (Hrsg.): *Systems theories and a priori aspects of perception*. Amsterdam. Seite 47-74.

Liang, J., et al. (2016): **Positive biodiversity-productivity relationship predominant in global forests**, in: *Science*, 354(6309), aaf8957.

Luhmann, N. (1987): **Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie**. Frankfurt/Main.

Martin, W.; Russell, M. J. (2007): **On the origin of biochemistry at an alkaline hydrothermal vent**, in: *Philosophical Transactions of the Royal Society B - Biological Sciences*, 362(1486). Seite 1887-1925.

Meadows, D. (2010): **Die Grenzen des Denkens - wie wir sie mit System erkennen und überwinden können**, neu bearb. von Diana Wright unter Mitwirkung von Stephanie Weis-Gerhardt. München.

Meadows, D., et al. (1972): **Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit**. Stuttgart.

Molitor, H.; Ibisch, P. L. (2022): **Nachhaltigkeit als Reaktion: Was bisher geschah**. In: Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (2022): *Der Mensch im globalen Ökosystem. Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung*. München: oekom.

Nicolis, G.; Prigogine, I. (1977): **Self-organization in nonequilibrium systems. From dissipative structures to order through fluctuations**. New York, London, Sydney, Toronto.

Niedermayer, O. (2001): **Bürger und Politik. Politische Orientierungen und Verhaltensweisen der Deutschen**, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Odum, E. P. (1964). **The new ecology**, in: *Bioscience*, 14(7). Seite 14-16.

Odum, E. P. (1968): **Energy flow in ecosystems: a historical review**, In: *American Zoologist*, 8(1). Seite 11-18.

Patten, B. C. (2014): **Systems ecology and environmentalism: getting the science right**. Part I: Facets for a more holistic Nature Book of ecology, in: *Ecological Modelling*, 293(10). Seite 4-21.

Pederneiras, Y. M.; Meckenstock, J.; Cerqueira Cavalho; A. I.; Barbosa-Póvoa, A. P. (2022): **The wicked problem of sustainable development in supply chains**. In: *Business Strategy and the Environment* 31(1), Seite 46-58. → <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/bse.2873>

Ripl, W.; Wolter, K.-D. (2002): **Ecosystem function and degradation: carbon assimilation in marine and freshwater ecosystems**, In: Williams, P. J. le B.; Thomas, D. N.; Reynolds, C. S. (Hrsg.): *Phytoplankton productivity*. Oxford. Seite 291-317.

Sandig, Ch. (2016): **Die MARISCO-Methode zur Förderung systemischen Denkens im Schulunterricht der Bundesländer Berlin und Brandenburg**. Masterarbeit im Studiengang Global Change Management. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde.

Schick, A.; Hobson, P. R.; Ibisch, P. L. (2017): **Conservation and sustainable development in a VUCA world: the need for a systemic, risk-robust and ecosystem-based approach**. *Ecosystem Health and Sustainability* 3(4): e01267. 10.1002/ehs2.1267. Seite 12 ff.

Schick, A.; Sandig, Ch.; Krause, A.; Hobson, P. R.; Porembski, St.; Ibisch, P. L. (2018): **People-centered and ecosystem-based knowledge co-production to promote proactive biodiversity conservation and sustainable development in Namibia.** Environmental Management 62(2) (DOI: 10.1007/s00267-018-1093-7).

Schick, A.; Porembski, St.; Hobson, P. R.; Ibisch, P. L. (2019): **Classification of key ecological attributes and stresses of biodiversity for ecosystem-based conservation assessments and management.** Ecological Complexity 38:98-111 (DOI: 10.1016/j.ecocom.2019.04.001).

Schick, A.; Krause, A.; Ibisch, P. L. (2022): **MARISCO: Adaptives Management von Vulnerabilitäten und Risiken im Ökosystemmanagement.** Leitfaden zur Methodik. Centre for Economics and Ecosystem Management, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde. Eberswalde.

Schneider, E. D.; Kay, J. J. (1994): **Complexity and thermodynamics: towards a new ecology,** In: Futures, 26(6). Seite 626-647.

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie (2018): **Suchbewegungen - Ein Projektbericht.** Ansätze für die Integration des Lernbereichs Globale Entwicklung in den Vorbereitungsdienst.  
→ [https://www.berlin.de/sen/bildung/unterricht/faecher-rahmenlehrplaene/faecheruebergreifende-themen/globale-entwicklung/handreichung\\_suchbewegungen.pdf?ts=1712833245](https://www.berlin.de/sen/bildung/unterricht/faecher-rahmenlehrplaene/faecheruebergreifende-themen/globale-entwicklung/handreichung_suchbewegungen.pdf?ts=1712833245)

Stroeve, J.; Holland, M. M.; Meier, W.; Scambos, T.; Serreze, M. (2007): **Arctic sea ice decline: faster than forecast,** In: Geophysical Research Letters, 34(9), L09501.

Tansley, A. G. (1935): **The use and abuse of vegetational concepts and terms,** In: Ecology, 16(3), Seite 284-307.

Thrash, J. C.; Boyd, A.; Huggett, M. J.; Grote, J.; Carini, P.; Yoder, R. J.; Robbertse, B.; Spatafora, J. W.; Rappé, M. R.; Giovannoni, S. J. (2011): **Phylogenomic evidence for a common ancestor of mitochondria and the SAR11 clade,** In: Scientific Reports, 1, Art. 13.

UNESCO (Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur) (2021): **Berliner Erklärung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (ESD 20230).**  
→ [https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/berliner\\_erklaerung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/berliner_erklaerung.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

Vallée, R. (1993): **Systems theory, a historical presentation,** in: Delgado, R. R.; Banathy, B. (Hrsg.): International Systems Science Handbook. Madrid. Seite 84-104.

World Commission on Environment and Development (1987): **Our Common Future.** New York.

## Weiterführende Literatur

Bauknecht, D.; Brohmann, B.; Griefßhammer, R. (2015): **Gesellschaftlicher Wandel als Mehrebenenansatz**. Umweltbundesamt.

→ <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/gesellschaftlicher-wandel-als-mehrebenenansatz>

Helmke, A.; Schrader, F.-W. (2008): **Merkmale der Unterrichtsqualität: Potenzial, Reichweite und Grenzen**. Seminar 3/2008. Seite 16-47.

Ibisch, P. L.; Gohr, Ch.; Mann, D.; Blumröder, J. S. (2021): **Der Wald in Deutschland auf dem Weg in die Heißzeit. Vitalität, Schädigung und Erwärmung in den Extremsommern 2018-2020**. Centre for Ecomics and Ecosystem Management an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde für Greenpeace. Eberswalde.

Ibisch, P. L.; Hobson, P. R. (2015): **Lessons from case studies applying the MARISCO approach**. Centre for Ecomics and Ecosystem Management, Eberswalde, Germany.

→ <https://www.marisco.training/resources/case-studies/>

Künzli-David, Ch.; Bertschy, F.; de Haan, G.; Plesse, M. (o. J.): **Zukunft gestalten durch Bildung für nachhaltige Entwicklung. Didaktischer Leitfadens zur Veränderung des Unterrichts in der Primarschule**. Berlin. Seite 18.

Luthardt, V.; Ibisch, P. L. (Hrsg.) (2014): **Naturschutz-Handeln im Klimawandel. Risikoabschätzung und adaptives Management in Brandenburg**. 2. Auflage. Centre for Ecomics and Ecosystem Management, Eberswalde. → <https://www.natuerlich-barnim.de/marisco/>

Sommer, J.; Ibisch, P. L.; Göpel, M. (2019): **Die Ökologie der digitalen Gesellschaft - Auf dem Weg zu einer sinnvollen Nutzung der Technologie für eine sozial-ökologische Transformation**. In: Jahrbuch Ökologie 2019/2020. Die Ökologie der digitalen Gesellschaft. Seite 1-13.

→ [https://www.researchgate.net/publication/337223856\\_Die\\_Oekologie\\_der\\_digitalen\\_Gesellschaft\\_Auf\\_dem\\_Weg\\_zu\\_einer\\_sinnvollen\\_Nutzung\\_der\\_Technologie\\_fur\\_eine\\_sozialokologische\\_Transformation](https://www.researchgate.net/publication/337223856_Die_Oekologie_der_digitalen_Gesellschaft_Auf_dem_Weg_zu_einer_sinnvollen_Nutzung_der_Technologie_fur_eine_sozialokologische_Transformation)

Terhart, E. (2002): **Fremde Schwestern. Zum Verhältnis von Allgemeiner Didaktik und empirischer Lehr-Lernforschung**, Zeitschrift für pädagogische Psychologie 16.2. Seite 77-86.

The RSP Partnership (2019): **A rounder sense of purpose: educational competences for sustainable development**. → <https://aroundersenseofpurpose.eu/>

UNESCO (Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur) (2019): **5. Implementation framework; ANNEX II Education for Sustainable Development: Towards Achieving the SDGS (ESD FOR 2030)**. In: Framework for the Implementation of Education for Sustainable Development (ESD) beyond 2019, 40<sup>th</sup> Session, Paris, 2019 General Conference UNESCO.

Vereinte Nationen (2023): **Ziele für nachhaltige Entwicklung - Bericht 2023**. Sonderausgabe des Berichts. → <https://www.un.org/Depts/german/millennium/SDG%20Bericht%202023.pdf>

Vereinte Nationen (2022): **Ziele für nachhaltige Entwicklung - Bericht 2022**. → <https://www.un.org/Depts/german/millennium/SDG-2022-DEU.pdf>

**Verordnung über den Vorbereitungsdienst und die Staatsprüfung für Lehrämter (VSLVO)** Vom 23. Juni 2014 (2021). → <https://gesetze.berlin.de/bsbe/document/jlr-LehrVorbDStPrVBEV4P1>

## Anhang 1

### Informationsblatt der Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“

Die Qualifizierung „Nachhaltigkeit systemisch gedacht“ war Teil einer länderübergreifenden Länderinitiative. Engagement Global war der Kooperationspartner und stellte die Finanzmittel bereit. Die SenBJF Berlin entwickelte die Qualifizierung zusammen mit dem 1. und 3. Schulpraktischen Seminar Marzahn-Hellersdorf (S), dem 6. Schulpraktischen Seminar Reinickendorf (S) und der HNEE entwickelt.

Die SenBJF Berlin sowie die Schulpraktischen Seminare waren in die Durchführung fortlaufend einbezogen. Die HNEE war für die gesamte Organisation und Durchführung der Qualifizierung zuständig.

#### Zielgruppe

- 10 Lehrkräfteausbildende der Studienseminare in Berlin
- 6 Lehrkräfteausbildende der Studienseminare Cottbus, Bernau und Potsdam aus Brandenburg
- 4 Seminarleitungen aus dem 1. und 3. Schulpraktischen Seminar Marzahn-Hellersdorf (S), dem 6. Schulpraktischen Seminar Reinickendorf (S)

#### Umsetzung

- Qualifizierung und Didaktisierung der Qualifizierungsinhalte: 87 Stunden
- Vertiefende Qualifizierung und Entwicklung von Prinzipien einer Didaktik zur Förderung eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses: 72 Stunden.

Die erste Phase, „Qualifizierung“, wurde von Juni 2021 bis September 2021 durchgeführt. Sie bestand aus fachlichen und methodischen Beiträgen sowie ersten Anwendungsübungen. Sie war in vier Seminarmodule à zwei Tage gegliedert und wurde von der HNEE angeboten.

Im Zeitraum von Oktober 2021 bis September 2022 wurde die zweite Phase der Qualifizierung durchgeführt, „Didaktisierung der Qualifizierungsinhalte“. Sie bestand aus Tutorien und einer Probedurchführung „Wahlbaustein“.

Von Oktober 2022 bis September 2024 wurde eine „Vertiefende Qualifizierung und Entwicklung von Prinzipien einer Didaktik zur Förderung eines systemischen Nachhaltigkeitsverständnisses“ durchgeführt. Sie bestand aus punktuellen fachlichen und methodischen Beiträgen sowie umfangreichen Anwendungsübungen. Sie war in vier Seminarmodule à zwei Tage gegliedert und wurde von der HNEE von Dezember 2022 bis Oktober 2023 angeboten.

**Durchführungsort:** HNEE; Schulpraktisches Seminar Reinickendorf, Berlin; Schulpraktisches Seminar Marzahn-Hellersdorf, Berlin; Umweltbildungszentrum Kienbergpark, Berlin; Exkursionen in Eberswalde, Bernau und Berlin

**Lehr- und Lernform:** einführende Vorträge, seminaristische Diskussionen, Gruppenarbeiten, Übungen mit Ergebnisvisualisierung, Exkursionen

## Anhang 2

### Ausgewählte weiterführende Literatur und Quellenangaben der jeweiligen Module

Im Rahmen der Qualifizierung wurden die Vorträge der Module I bis IV aufgezeichnet und sind frei zugänglich.

#### Modul I

- Nachhaltige Entwicklung – Eine Einleitung: → [https://www.youtube.com/watch?v=Yj\\_3PNpyKug](https://www.youtube.com/watch?v=Yj_3PNpyKug)
- Wir, die Menschen als Subjekt der nachhaltigen Entwicklung:  
→ [https://www.youtube.com/watch?v=Y3GBn0\\_dQzA&t=7s](https://www.youtube.com/watch?v=Y3GBn0_dQzA&t=7s)

#### Modul II

- Systemik – Welt als System: → <https://www.youtube.com/watch?v=w11f9RtZI9c&t=68s>
- Systemik – Funktion und Wandel: → <https://www.youtube.com/watch?v=qLomFjtdZWg&t=3s>
- Systemik – Wachstum, Funktion und Nachhaltigkeit: → [https://www.youtube.com/watch?v=2DWck2n\\_6tM](https://www.youtube.com/watch?v=2DWck2n_6tM)

#### Modul III

- Was wo ist und wird ... Kurzer Bericht zur Lage der Erde:  
→ <https://www.youtube.com/watch?v=D9cYwwA7gL4&t=3s>

#### Modul IV

- Strategien für die Nachhaltigkeit: → <https://www.youtube.com/watch?v=877L7j4iDWw>
- Nationale und regionale politische Strategien zur Nachhaltigkeit:  
→ <https://www.youtube.com/watch?v=Sz53a2xRyB4>

## **Modul I:**

### **Der Mensch als Subjekt der globalen Entwicklung und Bedingungen der nachhaltigen Entwicklung**

Borgstedt, S.; Schleer, C. (2019): **Milieuspezifische Einstellungen zu Natur, Umwelt und Klima.** vhw FWS 5 / September – Oktober 2019. Seite 261-264.

Gasper, D. (2007): **Human well-being: concepts and conceptualizations.** In: McGillivray, M. (Hrsg.) **Human Well-Being: Concept and Measurement.** Basingstoke: Palgrave Macmillan. Seite 23-64.

Ibisch, P. L. (2022): **Die Biosphäre: ein kurzer Bericht zur Lage der Erde.** In: Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.): **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung.** München: oekom, Seite 19-33.

Ibisch, P. L. (2022): **Systemik: ein Ansatz für das ganzheitliche und interdisziplinäre Verständnis von nachhaltiger Entwicklung.** In: Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.): **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung.** München: oekom, Seite 59-82.

Ibisch, P. L.; Jung, N. (2022): **Gut oder Böse – können wir überhaupt nachhaltig sein?** In: Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.) (2022): **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung.** München: oekom, Seite 85-109.

Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.) (2022): **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung.** München: oekom, Seite 416 ff.

Ibisch, P. L.; Hobson, P. R. (Hrsg.) (2014): **The MARISCO method: Adaptive Management of vulnerability and RiSk at COnservation sites.** A guidebook for risk-robust, adaptive, and ecosystem-based conservation of biodiversity. Centre for Econics and Ecosystem Management. Eberswalde. Seite 195 ff.

Molitor, H.; Ibisch, P. L. (2022): **Nachhaltigkeit als Reaktion: Was bisher geschah.** In: Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.): **Der Mensch im globalen Ökosystem. Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung.** München: oekom. Seite 35-58.

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): **Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (2. aktualisierte und erweiterte Auflage).** Bonn: Cornelsen.

**Modul II:****Systemik als Ansatz zur Analyse der globalen Problemfelder und Einordnung in Konzepte der Bildung für nachhaltige Entwicklung**

Bertalanffy, L. (1972): **The history and status of general systems theory.**  
 The Academy of Management Journal, Vol. 15, No. 4, General Systems Theory (Dec., 1972), 407-426.  
 → [http://systemotechnica.ucoz.com/\\_fr/1/Bertalanffy\\_L.V.pdf](http://systemotechnica.ucoz.com/_fr/1/Bertalanffy_L.V.pdf)

Ibisch, P. L. (2022): **Systemik – ein Ansatz für das ganzheitliche und interdisziplinäre Verständnis von nachhaltiger Entwicklung.** In: Ibisch, P. L.; H. Molitor; A. Conrad; H. Walk; V. Mihotovic; J. Geyer (Hrsg.): Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung. München: oekom. Seite 59-82.

Jørgensen, S. E. (2006): **An integrated ecosystem theory.**  
 → [https://www.researchgate.net/publication/241582185\\_An\\_Integrated\\_Ecosystem\\_Theory](https://www.researchgate.net/publication/241582185_An_Integrated_Ecosystem_Theory)

Jørgensen, S. E. (2012): **Introduction to systems ecology** (Applied Ecology and Environmental Management) Crc. Pr. Inc.

Kay, J.J.; Boyle, M. (2008): **Self-organizing, holarchic, open systems (SOHOs)**  
 In: The ecosystem approach. Complexity, uncertainty, and managing for sustainability, ed. Waltner-Toews D. New York: Columbia Univ. Press. Seite 51-78.

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): **Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung** (2. aktualisierte und erweiterte Auflage). Bonn: Cornelsen.

Laszlo, A.; Krippner, S. (1998): **Systems theories: their origins, foundations, and development.**  
 In: J.S. Jordan (ed.): Systems theories and a priori aspects of perception. Elsevier Science. Seite 47-74.

Schick, A.; Porembski, St.; Hobson, P. R.; Ibisch, P. L. (2019): **Classification of key ecological attributes and stresses of biodiversity for ecosystem-based conservation assessments and management.**  
 Ecological Complexity 38, Seite 98-111 (DOI: 10.1016/j.ecocom.2019.04.001).

Sweeney, L.B.; Meadows, D.; Mehers, G. M. (2011): **The systems thinking playbook for climate change: a toolkit for interactive learning.** GIZ, Eschborn.  
 → <http://klimamediathek.de/wp-content/uploads/giz2011-0588en-playbook-climate-change.pdf>

Vester, F. (2008): **The Art of interconnected thinking: tools and concepts for a new approach to tackling complexity;** Munich: MCB.

### **Modul III:**

#### **Globale Problemfelder und ihre Interaktion (inkl. 1/2 Tag Exkursion)**

Ibisch, P.L. (2022): **Die Biosphäre: ein kurzer Bericht zur Lage der Erde.** In: Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.): **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung.** München: oekom. Seite 19-33.

Ibisch, P.L. (2022a): **Systemik - ein Ansatz für das ganzheitliche und interdisziplinäre Verständnis von nachhaltiger Entwicklung.** In: Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.) (2022). **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung.** München: oekom. Seite 59-82.

Ibisch, P.L.; Hobson, P. R. (Hrsg.) (2014): **The MARISCO method: Adaptive Management of vulnerability and RiSk at COnservation sites.** A guidebook for risk-robust, adaptive, and ecosystem-based conservation of biodiversity. Centre for Ecnics and Ecosystem Management. Eberswalde. Seite 195 ff.

Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.) (2022). **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung.** München: oekom.

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): **Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung** (2. aktualisierte und erweiterte Auflage). Bonn: Cornelsen.

World Economic Forum (Hrsg.) (2020): **The global risks report 2020. Insight Report, 15<sup>th</sup> edition,** in cooperation with Marsh & McLennan and Zurich Insurance Group. The World Economic Forum  
→ <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020>

## **Modul IV:** **Lösungsstrategien der globalen Entwicklung**

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2015): **Transformationsstrategien und Models of Change für nachhaltigen gesellschaftlichen Wandel: Gesellschaftlicher Wandel als Mehrebenenansatz**. TEXTE 66/2015, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau  
→ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/gesellschaftlicher-wandel-als-mehrebenenansatz>

Demel, N.; Fiebiger, M.; Guenther, D.; Mogge, M.; Sterly, H. (2008): **Leitfaden Wirkungsorientierung: in den Projekten und Programmen der Welthungerhilfe**. Deutsche Welthungerhilfe → [https://www.researchgate.net/publication/267209688\\_Leitfaden\\_Wirkungsorientierung\\_in\\_den\\_Projekten\\_und\\_Programmen\\_der\\_Welthungerhilfe](https://www.researchgate.net/publication/267209688_Leitfaden_Wirkungsorientierung_in_den_Projekten_und_Programmen_der_Welthungerhilfe)

Deutsche Gesellschaft für die Vereinten Nationen e.V. (2024): **Die Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs)**  
→ <https://nachhaltig-entwickeln.dgvn.de/agenda-2030/ziele-fuer-nachhaltige-entwicklung/>

Ibisch, P.L.; Hobson, P. R. (Hrsg.) (2014): **The MARISCO method: Adaptive Management of vulnerability and RISK at CONservation sites**. A guidebook for risk-robust, adaptive, and ecosystem-based conservation of biodiversity. Centre for Ecomics and Ecosystem Management. Eberswalde. Seite 195 ff.

Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.) (2022). **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung**. München: oekom.

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): **Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung** (2. aktualisierte und erweiterte Auflage). Bonn: Cornelsen.

Vereinte Nationen (2019): **Ziele für nachhaltige Entwicklung Bericht 2019**. New York  
→ <https://www.un.org/Depts/german/pdf/SDG%20Bericht%20aktuell.pdf>

### **Vertiefungsmodul I:** **Auffrischung und Reflexion**

Ibisch, P.L.; Hobson, P. R. (Hrsg.) (2014): **The MARISCO method: Adaptive Management of vulnerability and RiSk at COnservation sites**. A guidebook for risk-robust, adaptive, and ecosystem-based conservation of biodiversity. Centre for Ecomics and Ecosystem Management. Eberswalde. Seite 195 ff.

Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.) (2022). **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung**. München: oekom.

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): **Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung** (2. aktualisierte und erweiterte Auflage). Bonn: Cornelsen.

### **Vertiefungsmodul II:** **Bewertung von ausgewählten Materialien / Texten / Schulbüchern**

Ibisch, P. L.; Hobson, P. R. (Hrsg.) (2014): **The MARISCO method: Adaptive Management of vulnerability and RiSk at COnservation sites**. A guidebook for risk-robust, adaptive, and ecosystem-based conservation of biodiversity. Centre for Ecomics and Ecosystem Management. Eberswalde. Seite 195 ff.

Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.) (2022). **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung**. München: oekom.

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): **Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung**. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Bonn: Cornelsen.

The RSP Partnership (2019): **A rounder sense of purpose: educational competences for sustainable development**. → <https://aroundsenseofpurpose.eu/>

### **Vertiefungsmodul III: Einbindung von Exkursionen**

David, C.K.; Bertschy, F.; de Haan, G.; Plesse, M. (o. J.): **Zukunft gestalten durch Bildung für nachhaltige Entwicklung. Didaktischer Leitfadens zur Veränderung des Unterrichts in der Primarschule.** Berlin. Seite 18.

Helmke, A.; F.-W. Schrader (2008): **Merkmale der Unterrichtsqualität: Potenzial, Reichweite und Grenzen.** In: Seminar 3/2008. Seite 16-47.

Ibisch, P.L.; Hobson, P. R. (Hrsg.) (2014): **The MARISCO method: Adaptive Management of vulnerability and RiSk at COnservation sites.** A guidebook for risk-robust, adaptive, and ecosystem-based conservation of biodiversity. Centre for Economics and Ecosystem Management. Eberswalde. Seite 195 ff.

Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.) (2022). **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung.** München: oekom.

Ibisch, P. L.; Gohr, Ch.; Mann, D.; Blumröder, J. S. (2021): **Der Wald in Deutschland auf dem Weg in die Heizeit. Vitalität, Schädigung und Erwärmung in den Extremsommern 2018-2020.** Centre for Economics and Ecosystem Management an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde für Greenpeace. Eberswalde.

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): **Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung** (2. aktualisierte und erweiterte Auflage). Bonn: Cornelsen.

Terhart, E. (2022): **Fremde Schwestern. Zum Verhältnis von Allgemeiner Didaktik und empirischer Lehr-Lernforschung,** Zeitschrift für pädagogische Psychologie 16.2. Seite 77-86.

### **Vertiefungsmodul IV: Systemische Analyse der SDGs inkl. Abschlussreflexion**

Hoffmann, T.; Menon, S.; Morel, W.; Nkosi, T.; Pape, N. (2022): **Zehn Stufen zum systemischen Denken. Handbuch zur Bildung für nachhaltige Entwicklung für Lehrkräfte und Lehrkräftebildende.** Bonn: Engagement Global.

Ibisch, P.L.; Hobson, P. R. (Hrsg.) (2014): **The MARISCO method: Adaptive Management of vulnerability and RiSk at COnservation sites.** A guidebook for risk-robust, adaptive, and ecosystem-based conservation of biodiversity. Centre for Economics and Ecosystem Management. Eberswalde. Seite 195 ff.

Ibisch, P. L.; Molitor, H.; Conrad, A.; Walk, H.; Mihotovic, V.; Geyer, J. (Hrsg.) (2022). **Der Mensch im globalen Ökosystem: Eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung.** München: oekom.

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016): **Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung** (2. aktualisierte und erweiterte Auflage). Bonn: Cornelsen.

Vereinte Nationen (2023): **Ziele für nachhaltige Entwicklung - Bericht 2023.** Sonderausgabe des Berichts → <https://www.un.org/Depts/german/millennium/SDG%20Bericht%202023.pdf>

Vereinte Nationen. **Ziele für nachhaltige Entwicklung - Bericht 2022**  
→ <https://www.un.org/Depts/german/millennium/SDG-2022-DEU.pdf>



Weitere Informationen auf dem  
[schulportal.berlin.de](https://schulportal.berlin.de)



Bernhard-Weiß-Straße 6  
10178 Berlin  
Telefon +49 (30) 90227-5050  
[post@senbjf.berlin.de](mailto:post@senbjf.berlin.de)  
[www.berlin.de/sen/bjf](http://www.berlin.de/sen/bjf)