



ZEHN STUFEN ZUM SYSTEMISCHEN DENKEN

Handbuch zur Bildung für nachhaltige Entwicklung
für Lehrkräfte und Lehrkräftebildende



Impressum

Copyrights der englischen und deutschen Fassung:

© Center for Environment Education,
Thaltej Tekra, Ahmedabad 380054, Indien
<https://ceeindia.org/>
info@ceeindia.org

Online-Version:

<https://www.ceeindia.org/systemsthinking>
ISBN: 978-93-84233-84-6

Mit Ausnahme der enthaltenen Bildwortmarken (Logos), der SDG Icons sowie den Grafiken auf den Seiten 22, 33, 66, 189 und 199 ist diese Veröffentlichung freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz BY-NC-SA 4.0 International (Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen).

Übersetzung und Adaptation der englischen Ausgabe ins Deutsche durch

ENGAGEMENT GLOBAL gGmbH
Service für Entwicklungsinitiativen
Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn
Telefon: +49 228 20 717-0
info@engagement-global.de
www.engagement-global.de

Dezember 2022

Autorinnen und Autoren: Thomas Hoffmann, Sanskriti Menon, Wendy Morel, Thamsanqa Nkosi, Nicola Pape

Illustrationen: Anusha Menon

Übersetzung und Lektorat: Henrike Doerr – www.text-welten.com

Gestaltung: BlockDesign – Agentur für Kommunikation

Die jeweiligen Autorinnen und Autoren sind für den Inhalt allein verantwortlich. Die in der Publikation dargestellten Positionen geben nicht notwendigerweise den Standpunkt des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung wieder.

Vorschlag zur Zitierweise:

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

ZEHN STUFEN ZUM SYSTEMISCHEN DENKEN

**Handbuch zur Bildung für nachhaltige Entwicklung
für Lehrkräfte und Lehrkräftebildende**

Thomas Hoffmann, Sanskriti Menon, Wendy Morel,
Thamsanqa Nkosi, Nicola Pape

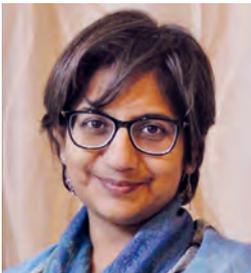
ENGAGEMENT GLOBAL gGmbH, Deutschland
Dezember 2022

TEAM DER AUTORINNEN UND AUTOREN WEITERE PROJEKTBEITRÄGE



Thomas Hoffmann lebt in Baden-Württemberg im Südwesten von Deutschland und leitet die Fachschaft Geografie am Staatlichen Seminar für Didaktik und Lehrerbildung in Karlsruhe, wo er in der berufsvorbereitenden Ausbildung von Gymnasiallehrkräften für Geografie tätig ist. Außerdem ist er Honorarprofessor Bildung für nachhaltige Entwicklung an der Leuphana Universität Lüneburg sowie Lehrbeauftragter für Geografiedidaktik am Karlsruher Institut für Technologie. Thomas unterrichtet zudem Geografie, Geschichte, Politik und Wirtschaft am Windeck-Gymnasium in Bühl in der Nähe des Schwarzwalds. Schon seit Jahrzehnten interessiert er sich für globale Herausforderungen und befasst sich deshalb seit Beginn der Diskussion in den 1990er-Jahren mit Ideen aus den Berei-

chen Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und globales Lernen. Diese Ideen hat er in zahlreichen Artikeln zur Didaktik der Geowissenschaften vorgestellt und in Geografielehrbücher eingebracht. Thomas ist Gründungsmitglied des ESD Expert Net, eines interkulturellen BNE-Thinktanks, und leitet dessen Arbeitsgruppe zur Entwicklung von Lern- und Unterrichtsmaterialien.



Sanskriti Menon ist Programmdirektorin am Centre for Environment Education (CEE) in Pune, Indien. Sie leitet die Programme des CEE für den städtischen Raum und befasst sich mit zahlreichen Problemen der Stadt wie zum Beispiel Mobilität, Müll, Ökosysteme und Klimawandel. Ganz besonders interessiert sie sich für Bildung für nachhaltige Entwicklung und für kooperative Steuerungssysteme zur Bewältigung von Nachhaltigkeitsproblemen. Vom systemischen Denken erhofft sich Sanskriti Unterstützung in Multistakeholder-Prozessen, die es ermöglichen, Systeme besser zu verstehen und im Bereich Nachhaltigkeit zusammenzuarbeiten. Sanskriti ist außerdem Direktoriumsmitglied der Foundation for Environmental Education (FEE).



Wendy Morel arbeitet seit über 20 Jahren in der naturwissenschaftlichen schulischen Bildung in Mexiko. Derzeit wechselt sie zwischen Mexico City und Berlin hin und her, denn sie promoviert an der Humboldt-Universität zu Berlin über Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). In den letzten zehn Jahren hat sie Programme und Kurse der internationalen Lehrerfortbildung im Bereich der BNE entwickelt und betreut. Als Mitglied des ESD Expert Net war sie an der Erstellung von Unterrichts- und Lernmaterialien beteiligt. Im Programm Go! Global betreut sie den virtuellen Austausch zwischen Schulen in Deutschland, Mexiko, Indien und Südafrika über die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung. Ihr Interesse an den Kompetenzen des systemischen Denkens erwächst aus dem Bedarf an

hochwertiger Bildung, die Lernende und Lehrkräfte in die Lage versetzt, Veränderungen herbeizuführen, sowie aus dem Bedarf an Materialien und Unterstützung für die Lehrkräfteausbildung.



Thamsanqa Nkosi lebt in Pretoria, Südafrika, und ist Rektor einer Sekundarschule in Emalahleni, Witbank. Als Lehrer für Naturwissenschaften ist er seit Jahren für das Ministerium für Grundbildung tätig. Thami, wie er von Freunden genannt wird, hat sich in verschiedenen Projekten mit den SDGs beschäftigt. Er ist Gründungsmitglied des Go!Global-Programms und hat den virtuellen Austausch zum Thema mehrfach moderiert. Er hat sich mit dem Team der Autorinnen und Autoren des seit Jahren bestehenden Expertennetzwerks Bildung für nachhaltige Entwicklung getroffen und teilt deren Leidenschaft für die gemeinsame Erarbeitung dieser Publikation. Thami ist überzeugt, dass die Kompetenz des systemischen Denkens für uns und unsere Lernenden der Weg in eine nachhaltige Zukunft ist.



Seit ihrer Rückkehr von einem zweijährigen Aufenthalt in Harare, Simbabwe, lebt **Nicola Pape** in Bonn, Deutschland. Für die Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit leitet sie ein Projekt zum internationalen Kapazitätsaufbau im Bereich der hochwertigen Bildung. Seit 2012 koordiniert sie Projekte für die ENGAGEMENT GLOBAL gGmbH im Programm des ESD Expert Net. Als Studentin der Soziologie und Anthropologie an der Universität Bielefeld hatte sie Gelegenheit sich mit der Systemtheorie zu beschäftigen und erkannte, dass ein solcher Ansatz bei der Konzeption von Projekten zur nachhaltigen Entwicklung sehr hilfreich ist. Ihre Leidenschaft gilt der Entwicklung und Umsetzung von Programmen im Bereich der schulischen Bildung und der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Seit einigen Jahren konzentriert sie sich auf die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien im Bereich der Bildung für nachhaltige Entwicklung gemeinsam mit dem ESD Expert Net.



Im Mittelpunkt von **Kalyan Tanksales** Arbeit stehen die Anwendung systemischen Denkens, handlungsorientiertes Lernen und eine Zusammenarbeit, die wirksame und nachhaltige Veränderungen im größeren Stil ermöglicht. Kalyan berät staatliche Institutionen, philanthropische Organisationen, akademische Bildungs- und Forschungseinrichtungen, NGOs, Stammesgemeinschaften und ländliche und städtische Gemeinschaften mit systemischen Ansätzen. Derzeit leitet Kalyan bei SWISSAID in Indien ein Tribal-Livelihoods-Programm zur Unterstützung von Stammesgemeinschaften. Er ist Alumnus des Institute of Development Studies (IDS) der Universität Sussex, des Indian Institute of Technology Bombay und der Universität Bergen (Norwegen).



Die freischaffende Illustratorin und Animatorin **Anusha Menon** illustriert Kinderbücher, Naturführer und Naturplakate und wurde für ihr Werk bereits ausgezeichnet. Ihr Lieblingsgenre ist die Animation von Musikvideos; sie selbst spielt Schlagzeug und Bassgitarre, um ihrem Leben und ihrer Arbeit den nötigen Rhythmus zu geben. Anusha hat am indischen National Institute of Design studiert. Ihr Arbeitsschwerpunkt ist visuelles Design zur Vermittlung von Nachhaltigkeitskonzepten.

VORWORT



Anita Reddy



Nicola Fürst-Schuhmacher

Lernen für eine bessere Zukunft – dieser Slogan unterstreicht die Bedeutung einer ständigen Weiterentwicklung von Unterrichts- und Lernansätzen. Denn was wir heute tun, hat Auswirkungen auf ein komplexes Geflecht verschiedener Entwicklungen in der Zukunft. Um den Herausforderungen unserer Zeit zu begegnen, mussten in den vergangenen Jahrzehnten neue Ansätze entwickelt werden. Der Fokus auf Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung ist unabdingbar, wenn der Planet intakt und lebenswert bleiben soll. Deshalb müssen die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) unbedingt erreicht und die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung umgesetzt werden. Nachdem

der Begriff der Nachhaltigkeit inzwischen in fast allen gesellschaftlichen Sphären zentrale Bedeutung erlangt hat, erhält auch die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) inzwischen breitere Aufmerksamkeit und einen höheren Stellenwert. SDG 4.7 definiert BNE ausdrücklich als Handlungsfeld und verweist auf die Umsetzung einer Bildungspraxis, die dafür sorgen soll, dass jeder Mensch die Möglichkeit hat, mit einschlägigen Kenntnissen und Kompetenzen zu einer nachhaltigen Zukunft beizutragen. Dazu hat die UNESCO (2017) acht Schlüsselkompetenzen der BNE definiert, die wir alle beherrschen sollten, damit wir wirklich etwas verändern können.

Die Komplexität und Vernetztheit der Probleme im Bereich der nachhaltigen Entwicklung weltweit erfordert die Aneignung und Vermittlung der Kompetenz des systemischen Denkens. Diese Kompetenz ist zu verstehen als „die Fähigkeit, Beziehungen zu erkennen und zu verstehen, komplexe Systeme zu analysieren, darüber nachzudenken, wie Systeme innerhalb verschiedener Bereiche und Dimensionen verortet sind, und mit Unsicherheit umzugehen“ (UNESCO 2017; Übersetzung vom Autor Marco Riekmann. Originaltext: UNESCO, 2017, S.10).

Aber wie kann man Lehrkräfte anleiten, einen Systemansatz als Kernelement der BNE zu vermitteln? Wie können sie sich mit globalen Herausforderungen wie zum Beispiel dem Klimawandel oder der Gesundheits- und Wirtschaftskrise auseinandersetzen und zugleich schulische Probleme vor Ort aufgreifen? Und wie können sie Lernende motivieren, aktiv an der Umsetzung von Lösungsstrategien mitzuarbeiten? Ein ganzheitlicher und zukunftsorientierter Ansatz ist für die BNE von zentraler Bedeutung. Deshalb ist es wichtig, nicht nur bei einzelnen Fächern im Rahmen der schulischen Bildung zu beginnen, sondern auch auszuprobieren, wie man die Lernumgebung inner- und außerhalb der Schule verändern kann. Bislang gibt es nur wenige Publikationen, die den Ansatz des systemischen Denkens ausdrücklich auf Bildung für nachhaltige Entwicklung anwenden. Deshalb vermittelt das vorliegende Handbuch den Lehrkräften didaktisch-methodische Strategien zur Vermittlung und Stärkung von Kompetenzen für den Umgang mit Komplexität.

Wir laden Sie ein, gemeinsam mit Ihren Lernenden die verzweigten Pfade des systemischen Denkens zu beschreiten. Dieses Handbuch versteht sich als Wanderkarte für diesen Pfad, der Schritt für Schritt erschlossen werden muss. Es enthält deshalb einen theoretischen Leitfaden mit zehn Stufen (Kompetenzen), die aufeinander aufbauen und an zwei anschaulichen Beispielen konkretisiert werden. Diese Beispiele können, ebenso wie die Instrumente aus dem mitgelieferten Methodenpool, angepasst und auf Ihre konkrete Unterrichtssituation abgestimmt werden. Zum Schluss möchten wir uns bei dem Team der Autorinnen und Autoren des ESD Expert Net aufrichtig für die Erarbeitung dieses umfassenden Unterrichtsmaterials bedanken.

Anita Reddy

Bereichsleiterin des Bereichs Bildungsprogramme,
Förderung Inlandsprojekte von Engagement Global

Nicola Fürst-Schuhmacher

Leiterin der Abteilung Schulische Bildung von
Engagement Global

INHALT

Team der Autorinnen und Autoren	4
Vorwort von Anita Reddy und Nicola Fürst-Schuhmacher	6
Einleitung	11
Kompetenz des systemischen Denkens: Wozu braucht man das?	12
Wie kann dieses Buch eingesetzt werden?	18
Die Stufen zum Systemischen Denken	35
Vorüberlegungen	36
Stufe 1 – einen Teil einer komplexen Realität beschreiben	37
Stufe 2 – einen Teil der Realität als Modell darstellen	39
Stufe 3 – das Modell als System begreifen	42
Stufe 4 – das Systemverhalten anhand des Modells erläutern	45
Stufe 5 – das Systemverhalten vorhersehen	48
Stufe 6 – beurteilen, wie sich das System auf nachhaltige Entwicklung auswirkt	50
Stufe 7 – mögliche Interventionspunkte erkennen	53
Stufe 8 – mögliche Interventionsarten erkennen	56
Stufe 9 – Handlungsoptionen im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung erarbeiten	59
Stufe 10 – potenzielle Auswirkungen von Interventionen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einschätzen und über weitere Maßnahmen entscheiden	61
Baumwolljeans	64
Einführung in das Jeansbeispiel	65
Stufe 1 – eine Jeans beschreiben	66
Stufe 2 – die Realität der Jeansherstellung in einem Modell darstellen	67
Stufe 3 – das Modell der Jeansherstellung als System begreifen	70
Stufe 4 – das Systemverhalten der Jeansherstellung anhand des Modells erläutern	72
Stufe 5 – das künftige Systemverhalten der Jeansherstellung anhand des Modells erläutern	74
Stufe 6 – die derzeitigen und potenziellen Folgen des Systemverhaltens mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung beurteilen	78
Stufe 7 – mögliche Interventionspunkte im Jeanssystem erkennen	82
Stufe 8 – mögliche Interventionsarten im Jeanssystem erkennen	84
Stufe 9 – Handlungsoptionen im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung erarbeiten	86
Stufe 10 – potenzielle Auswirkungen von Interventionen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einschätzen und über weitere Maßnahmen entscheiden	87

Kartoffelchips 89

Einführung in das Kartoffelchipsbeispiel	90
Stufe 1 – einen Teil einer komplexen Realität (Kartoffelchips) darstellen.....	91
Stufe 2 – die Realität der Herstellung und des Verzehrs von Kartoffelchips in einem Modell ausdrücken.....	96
Stufe 3 – das Modell zur Herstellung und zum Verzehr von Kartoffelchips als System begreifen	103
Stufe 4 – das Systemverhalten anhand des Modells zur Herstellung und zum Verzehr von Kartoffelchips erläutern	117
Stufe 5 – das künftige Verhalten des Systems zur Herstellung und zum Verzehr von Kartoffelchips anhand des Modells erläutern.....	120
Stufe 6 – die derzeitigen und potenziellen Folgen des Systemverhaltens mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung beurteilen.....	130
Stufe 7 – mögliche Interventionspunkte im Kartoffelchipsystem erkennen	137
Stufe 8 – mögliche Interventionsarten im Kartoffelchipsystem erkennen.....	140
Stufe 9 – Handlungsoptionen im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung erarbeiten.....	142
Stufe 10 – potenzielle Auswirkungen von Interventionen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einschätzen und über weitere Maßnahmen entscheiden.....	144

Epilog 145**Lernmethoden 148**

Advocatus Diaboli	149
Analysematrix	149
Backcasting	151
Brainstorming	152
Cinquain	152
Debatte	153
Einflussmatrix	154
Erklärvideos	156
Group Jigsaw	157
Indicator Eggs	158
Inhaltliche Videoanalyse	163
Internetrecherche	164
Interview	165
Kausalität verstehen	166
Mapping-Verfahren: Concept Maps	170
Mapping-Verfahren: Mindmaps	171
Moving Game	172
Outsider	177

Podcast	177
Podiumsdiskussion	178
Rollenspiel	179
Rücken an Rücken	180
Schilderung und Storytelling	181
SDG-Analysematrix	182
Stationenlernen	186
Strukturierte Beschreibung	187
Szenarioanalyse	188
Tabu!	189
Telefongespräch	190
Think, Pair, Share	191
Transfer	191
Verhalten im Zeitverlauf	192
Visualisierung	195
Web of Life	196
Zukunftswerkstatt	197

Informationsblätter **199**

Was ist ein Modell?	200
Globale Wertschöpfungskette von Jeans	201
Was ist nachhaltige Entwicklung?	202
Hebelpunkte	204

Arbeitsblätter **206**

Brainstorming	207
Analysiere dein Modell	208
Wörter zu Zeichen zu Wörtern	209
Die Realität auf ein Modell übertragen	210
Baumwolle: Nachhaltig oder nicht nachhaltig?	211
Kartoffelchips: Nachhaltig oder nicht nachhaltig?	212
Entwicklung messen	213
SDG-Analysematrix	215
Hebelwirkungen nutzen	218
Nachhaltige Jeans?	219

Quellen **222**

Glossar **234**

EINLEITUNG

Kompetenz des systemischen Denkens: Wozu braucht man das?

Wir existieren in Systemen – die Welt formt uns und wir formen die Welt

Wenn wir eine Tasse Tee oder Kaffee oder ein Glas Milch trinken, wenn wir uns anziehen und wenn wir zu Fuß ins Büro oder in den Betrieb gehen, dorthin mit dem Rad oder mit dem Auto fahren oder den Bus nehmen – egal, was wir tun, unser Leben wird stets von lokalen und globalen Kontexten beeinflusst. Im Gegenzug wird dieser globale Kontext durch unser Verhalten, unsere Entscheidungen und Vorlieben für verschiedene Güter und Dienstleistungen geprägt. Diese enge Vernetzung ist unser aller Realität – egal, wer wir sind und ob wir uns dessen bewusst sind oder nicht. Diese Vernetzung kommt daher, dass Produktion und Handel, die Beförderung von Waren und Produkten entlang der Lieferketten, der Konsum von Waren und die Inanspruchnahme von Dienstleistungen, mit denen wir tagtäglich unsere Grundbedürfnisse befriedigen, unsere Wünsche erfüllen und für unser Wohlergehen sorgen, von natürlichen Ressourcen wie Energie, Wasser, Boden und Rohstoffen abhängig sind. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, natürliche Ressourcen für das menschliche Wohlergehen zu nutzen. Manche Produktions- und Konsumtionssysteme verbrauchen weniger Ressourcen, andere sehr viel mehr. Letztere führen zu einer gravierenden Belastung nicht nur der natürlichen Ressourcen, sondern auch der menschlichen Gesellschaft. Umweltverschmutzung, Wasserknappheit, Bodendegradation, Verlust der Biodiversität und Klimawandel sind wichtige Indikatoren für die Belastung der natürlichen Ressourcen, während Armut, Hunger und Vertreibung für die negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesellschaft stehen. Letztere nehmen mit dem Wachstum der Weltbevölkerung und des Konsumverhaltens weiter zu.

Die Schädigung natürlicher Lebensräume wirkt sich auf Menschen unterschiedlich aus. So können etwa landwirtschaftliche Betriebe an Produktivität einbüßen und der Zugang zu hochwertiger Nahrung, Lebensunterhalt und Einkommen beeinträchtigt werden. Andere Gründe dafür sind zum Beispiel Vereinbarungen, die zwischen Menschen (Kommunen, Ländern, Staaten) getroffen

(oder nicht getroffen) werden und zu verschiedenartigen Konflikten führen können. Im schlimmsten Fall können Konflikte zu Krieg und Menschenrechtsverletzungen führen. Aber Menschen verfügen auch über die Fähigkeit, Degradation und Umweltverschmutzung durch menschliche Eingriffe zu vermeiden. Dabei hilft ihnen systemisches Denken!

Um uns herum beobachten wir eine Vielzahl natürlicher und gesellschaftlicher Prozesse wie physische Gegebenheiten, Landschaften, Gegenstände, die teils natürlich entstanden, teils menschengemacht sind. Dazu gehören Menschen, ihre Aktivitäten, Werte, kulturellen Praktiken, traditionellen und modernen Ideen sowie Regeln, die ihr Leben beeinflussen.

Diese Prozesse sind auf komplexe Art und Weise miteinander vernetzt und beeinflussen sich gegenseitig. Einige Prozesse und Verknüpfungen bilden enger vernetzte Konglomerate innerhalb größerer Netze.

Diese komplexe und dynamische Vernetzung besteht nicht nur im globalen Maßstab, sondern auch lokal.

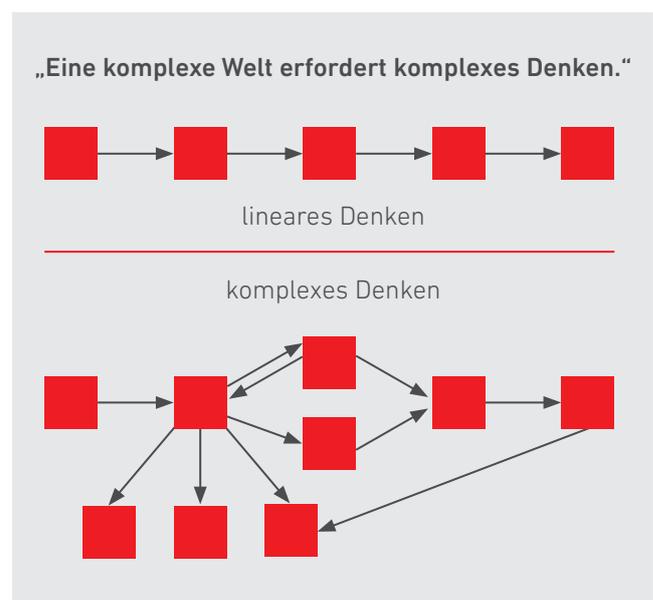


Abbildung 1: Eine komplexe Welt erfordert komplexes Denken (Hoffmann et al., 2021, S. 11)

Vernetzt werden einzelne Elemente wie zum Beispiel eine Person oder ein Baum oder ein einzelnes Ladengeschäft.

Die Herausforderungen, vor denen wir stehen, sind keine linearen Ursache-Wirkungs-Abläufe. Sie beinhalten vielfältige Faktoren, die auf unterschiedliche Art und Weise interagieren und sich gegenseitig durch selbstverstärkende und/oder ausgleichende Rückkopplungsschleifen in ihrer Wirkung verstärken und/oder abschwächen.

Eine selbstverstärkende Rückkopplungsschleife ist eine Situation, in der eine Handlung zu einem Ergebnis führt, das weitere gleichartige Handlungen beeinflusst und so zu Verstärkung oder Abschwächung führt. Wenn zum Beispiel der Sparbetrag auf einem Sparkonto verzinst wird, dann wird der nach dem Zinssatz errechnete Zinsbetrag zum Sparbetrag addiert. Sparbetrag plus Zinsbetrag werden zum neuen, höheren Sparbetrag für die nächste Zinsberechnung. Was den Klimawandel betrifft, so reflektiert das Meereis das Sonnenlicht und reduziert auf diese Weise die von der Erde absorbierte Wärme. Wenn aber das Eis aufgrund der Erderwärmung schmilzt, ist das dunkle Meerwasser der Sonneneinstrahlung ausgesetzt und nimmt mehr Wärme auf. Ohne die isolierende Eisschicht gibt das Meer außerdem mehr Wärme an die Atmosphäre ab und heizt so die Erde noch mehr auf.

Eine ausgleichende Rückkopplungsschleife hingegen strebt nach einem Sollwert und der Stabilisierung des Systems an diesem Punkt. So versucht etwa der Thermostat einer Klimaanlage, die Raumtemperatur auf gleichem Niveau zu halten.

In den Systemen, zu denen wir gehören, gibt es sowohl ausgleichende als auch selbstverstärkende Rückkopplungsschleifen. Manchmal wird die selbstverstärkende oder ausgleichende Wirkung unmittelbar erkannt, manchmal aber auch nicht. Gibt es viele verschiedenartige Rückkopplungen, kann das zu unvorhersehbaren Situationen führen – die uns zuweilen überraschen, sich als unbeabsichtigte Folgen manifestieren oder gar das ganze System völlig verändern.

Daher reicht lineares Denken nicht aus, wenn man es mit Komplexität zu tun hat, denn das beschränkt sich auf einfache Ursache-Wirkungs-Beziehungen oder aufeinander folgende Ereignisse.

Je nach System können Veränderungen dauerhaft oder unregelmäßig, am selben oder an einem anderen Ort auftreten. Werden Veränderungen in Gang gesetzt, können deren Folgen entweder sofort, nach mehreren Jahren oder sogar erst nach Jahrzehnten auftreten. Ein Beispiel dafür ist der Klimawandel, dessen Auswirkungen in unterschiedlichen Zeiträumen, in der Gegenwart, in der Zukunft, in verschiedenen Weltregionen und mit unterschiedlicher Intensität sichtbar werden.

Jedes Ding und jeder Vorgang auf der Erde ist Teil eines vernetzten Ganzen, das wir als „Erdsystem“ bezeichnen können. Doch kann jedes dieser Elemente zugleich auch Teil zahlreicher Subsysteme (Konglomerate) sein, die wiederum mit größeren Systemen verschachtelt sind. Zum Beispiel:

- Das Wettersystem ist Teil des Klimasystems. Regen und Bäume, die das Wettersystem einer bestimmten Region beeinflussen, sind Teile des lokalen Ökosystems.
- Eine Schulklasse ist Teil ihrer Schule und die Schule ist Teil der Stadt, in der sie steht, aber ebenso auch Teil des Bildungssystems einer regionalen Verwaltungseinheit oder eines Landes.
- Ein Haus ist vielleicht Teil eines Wohnviertels, eines Dorfs oder einer Stadt, während die Menschen, die das Haus bewohnen, Teil eines Landesverbands der Briefmarkensammler oder der Amateurfunker sein können.

In Anbetracht der möglichen Wechselbeziehungen zwischen globalen Prozessen und der unterschiedlichen Zeitspannen, in denen Veränderungen stattfinden, müssen wir Menschen geeignete Methoden und Fähigkeiten entwickeln, um diese Komplexität zu verstehen und zu handhaben. Dafür brauchen wir die Kompetenz des systemischen Denkens.

„Systemisches Denken“ ist im Prinzip ein lösungsorientierter analytischer Ansatz. Den Problemen, die wir in der Welt wahrnehmen, können wir auf die Spur kommen, indem wir Systeme erforschen. Dadurch können wir die Probleme besser verstehen und ihre tieferen Ursachen aufdecken.

Bildung für nachhaltige Entwicklung

Als Antwort auf die globalen Herausforderungen entwickeln Lehrkräftebildende auf der ganzen Welt Lernansätze wie zum Beispiel Global Citizenship Education oder transformatives Lernen. Diese Ansätze sind ein integraler Bestandteil der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). BNE soll die gesellschaftsübergreifende Transformation hin zu einer nachhaltigen Welt durch Bildung voranbringen.

Die UNESCO definiert:

„BNE befähigt Lernende, informierte Entscheidungen zu treffen und verantwortungsbewusst zum Schutz der Umwelt, für eine bestandsfähige Wirtschaft und einer gerechten Gesellschaft für aktuelle und zukünftige Generationen zu handeln und dabei die kulturelle Vielfalt zu respektieren. Es geht um einen lebenslangen Lernprozess, der wesentlicher Bestandteil einer hochwertigen Bildung ist. BNE ist eine ganzheitliche und transformative Bildung, die die Lerninhalte und -ergebnisse, Pädagogik und die Lernumgebung berücksichtigt. Ihr Ziel/Zweck ist eine Transformation der Gesellschaft.“ (UNESCO, 2014, S. 12).

Es gibt verschiedene Sichtweisen zu Nachhaltigkeit, nachhaltiger Entwicklung und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Eine Diskussion dieser Aspekte und Sichtweisen findet sich im Beitrag „Was ist Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)?“ von Thomas Hoffmann und Hannes Siege.

Bildung für nachhaltige Entwicklung ist Bestandteil der Ziele für nachhaltige Entwicklung

Die Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) befassen sich mit den wichtigsten Herausforderungen unserer heutigen Welt. Sie wurden im September 2015 von allen Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen verabschiedet und sind ein universeller Aufruf zum Handeln, um bis zum Jahr 2030 die Armut zu beenden, den Planeten zu schützen und sicherzustellen, dass alle Menschen Frieden und Wohlstand genießen können. Auch Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist ein integraler Bestandteil der SDGs.

Die SDGs beinhalten einige der hartnäckigsten und ältesten Herausforderungen wie Armut und Ungleichheit.

Das SDG 4 zur „hochwertigen Bildung“ öffnet die Tür für den Beitrag von Lehrkräftebildenden zu diesen international vereinbarten Zielen. Für jedes SDG werden Zielvorgaben definiert. Im Fall des SDG 4 lautet die für BNE relevante Zielvorgabe 4.7:

„Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, eine Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, Weltbürgerschaft und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und des Beitrags der Kultur zu nachhaltiger Entwicklung“ (Martens, J. & Ellmers, B., 2020, S. 73).

In Abbildung 2 auf der folgenden Seite sind die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung abgebildet. Die vollständige Liste der Zielvorgaben für die SDGs befindet sich auf der Webseite der Vereinten Nationen.

Bildung für nachhaltige Entwicklung beinhaltet die Kompetenz des systemischen Denkens

Es besteht allgemeiner Konsens darüber, dass Menschen „bestimmte Schlüsselkompetenzen brauchen, um sich konstruktiv und eigenverantwortlich mit der heutigen Welt auseinandersetzen zu können“ (UNESCO, 2017, S. 8).

Kompetenzen sind bestimmte Qualitäten, die man braucht, um in verschiedenen komplexen Kontexten und Situationen handeln und sich selbst organisieren zu können. Sie umfassen kognitive, affektive, volitionale und motivationale Elemente, sind also ein Zusammenspiel von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, Motiven und affektiven Dispositionen. Diese Kompetenzen kann man nicht lehren, die Lernenden müssen sie selbst entwickeln. Sie werden auf der Grundlage von Erfahrung und Reflexion im Prozess des Handelns erworben (UNESCO, 2015; Weinert, 2001).



Ziel 1: Armut in allen ihren Formen und überall beseitigen



Ziel 2: den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern



Ziel 3: ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern



Ziel 4: inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle fördern



Ziel 5: Geschlechtergerechtigkeit und Selbstbestimmung für alle Frauen und Mädchen erreichen



Ziel 6: Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten



Ziel 7: Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern



Ziel 8: dauerhaftes, breitenwirksames und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern



Ziel 9: eine widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen



Ziel 10: Ungleichheit in und zwischen Ländern verringern



Ziel 11: Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten



Ziel 12: nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen



Ziel 13: umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen



Ziel 14: Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne nachhaltiger Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen



Ziel 15: Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation beenden und umkehren und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen



Ziel 16: friedliche und inklusive Gesellschaften für eine nachhaltige Entwicklung fördern, allen Menschen Zugang zur Justiz ermöglichen und leistungsfähige, rechenschaftspflichtige und inklusive Institutionen auf allen Ebenen aufbauen



Ziel 17: Ungleichheit in und zwischen Ländern verringern

Abbildung 2: Die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung
(Vereinte Nationen (2015). www.bmz.de/agenda-2030/sdg-17)

Die Beschleunigung einer nachhaltigen Entwicklung erfordert laut UNESCO die folgenden Schlüsselkompetenzen (UNESCO, 2017, S. 10) Fußnote¹:

1. Kompetenz zum vernetzten Denken: die Fähigkeiten, Zusammenhänge zu erkennen und zu verstehen, komplexe Systeme zu analysieren, zu überlegen, wie Systeme in verschiedenen Domänen und Skalen eingebettet sind und (die Fähigkeit,) mit Ungewissheiten umzugehen
2. Kompetenz zum vorausschauenden Denken: die Fähigkeiten, multiple (mögliche, wahrscheinliche und wünschenswerte) Zukünfte zu verstehen und zu bewerten, eine eigene Zukunftsvision zu entwickeln, eigene Visionen für die Zukunft zu entwickeln, das Vorsorgeprinzip anzuwenden, die Konsequenzen von Handlungen zu beurteilen und mit Risiken und Veränderungen umzugehen
3. Normative Kompetenz: die Fähigkeiten, die Normen und Werte zu verstehen und zu reflektieren, die den eigenen Handlungen zugrunde liegen und Nachhaltigkeitswerte, -prinzipien und -ziele im Kontext von Interessens- und Zielkonflikten und Trade-Offs, unsicheren Kenntnissen und Widersprüchen zu verhandeln
4. Strategische Kompetenz: die Fähigkeit, zur kollektiven Entwicklung und Umsetzung innovativer Maßnahmen, die Nachhaltigkeit auf lokaler Ebene und darüber hinaus voranbringen
5. Kooperationskompetenz: die Fähigkeiten, von anderen zu lernen, die Bedürfnisse, Perspektiven und Handlungen anderer zu verstehen und zu respektieren (Empathie), andere zu verstehen, eine Beziehung mit ihnen aufzubauen und für sie empfindsam zu sein (empathische Führung), mit Konflikten in einer Gruppe umzugehen und eine kooperative und partizipative Problemlösung zu ermöglichen
6. Kompetenz des kritischen Denkens: die Fähigkeit, Normen, Praktiken und Meinungen zu hinterfragen, über die eigenen Werte, Wahrnehmungen und Handlungen zu reflektieren und im Nachhaltigkeitsdiskurs Stellung zu beziehen
7. Selbstkompetenz: die Fähigkeiten, über die eigene Rolle in der lokalen Gemeinschaft und (globalen) Gesellschaft nachzudenken, kontinuierlich seine Handlungen zu bewerten und sich weiter zu motivieren und sich mit den eigenen Gefühlen und Wünschen auseinanderzusetzen
8. Kompetenz der integrierten Problemlösung: die übergreifende Fähigkeit, unterschiedliche Problemlösungsrahmen für komplexe Nachhaltigkeitsprobleme anzuwenden und passfähige, inklusive und gerechte Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln, die eine nachhaltige Entwicklung fördern und die oben genannten Kompetenzen integrieren

In dieser Publikation konzentrieren wir uns auf den ersten Punkt, also auf die Kompetenz des vernetzten bzw. systemischen Denkens, da sie unserer Auffassung nach eine Kernkompetenz darstellt.

Was ist die Kompetenz des systemischen Denkens?

In diesem Handbuch beschreiben wir die Kompetenz des systemischen Denkens wie folgt:

„**Systemisches Denken** ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte und -arten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.“²

1 Die Definition der Schlüsselkompetenzen laut UNESCO (2017) wurden in dem Material vom ESD Expert Net (vgl. Hoffmann, T. & Gorana, R. (ESD Expert Net). (2017). Die Ziele für nachhaltige Entwicklung im Unterricht. Bonn: Engagement Global) ins Deutsche übersetzt. Wir beziehen uns im gesamten Dokument auf diese Schlüsselkompetenzen nutzen aber teilweise eine andere Schreibweise, so z.B. benutzen wir statt Kompetenz des vernetzten Denkens den Begriff Systemische Kompetenz und haben diese Definition im Sinne der Struktur der Stufen entsprechend angepasst.

2 In Anlehnung an Frischknecht-Tobler, U., Nagel U., Seybold, H. & Pestalozzianum (Hrsg.). (2008).

Um es für das praktische Lernen deutlicher zu machen:

Kompetenz des systemischen Denkens ist die Fähigkeit,

1. einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren,
2. diesen Teil der Realität als Modell darzustellen,
3. das Modell als ein System zu begreifen,
4. das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern,
5. das Systemverhalten vorherzusehen,
6. seine Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen,
7. mögliche Interventionspunkte zu ermitteln,
8. verschiedene Interventionsarten zu ermitteln,
9. Handlungsoptionen im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung zu erarbeiten,
10. die Auswirkungen der Interventionen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

Jede dieser Komponenten der Definition wird im vorliegenden Handbuch als eine Stufe mit geeigneten Übungen und Lernmethoden anhand zweier Beispiele ausbuchstabiert.

Wie kann dieses Buch eingesetzt werden?

Die zehn Stufen zum systemischen Denken sind entlang der Kompetenzbereiche des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung (OR) "Erkennen, Bewerten und Handeln" angeordnet. (KMK, BMZ & Engagement Global (2016), S. 90ff.). Die Stufen

beginnen mit einer einfachen Beschreibung der Realität (Erkennen), führen dann zu einem fortschreitenden, umfassenden und vertieften analytischen Verständnis (Bewerten) und bereiten damit strategisches Handeln vor (Handeln).

→ Zehn Stufen zum systemischen Denken

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu erkennen und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte und -arten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

	Stufen	Dimensionen
vom Erkennen zum Modell	Stufe 1: einen komplexen Teil der Realität erkennen	Erkennen
	Stufe 2: diesen Teil der Realität als Modell darstellen	
	Stufe 3: das Modell als System begreifen	
mit dem Modell eines Systems arbeiten, um die Zukunft zu verstehen	Stufe 4: das Systemverhalten anhand des Modells erläutern	Bewerten
	Stufe 5: das Systemverhalten vorhersehen	
	Stufe 6: die derzeitigen und potenziellen Folgen des Systemverhaltens mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung beurteilen	
mithilfe eines Modells die Zukunft beeinflussen	Stufe 7: mögliche Interventionspunkte im System erkennen	Handeln
	Stufe 8: mögliche Interventionsarten im System erkennen	
	Stufe 9: Prognosen und Handlungsoptionen für nachhaltige Entwicklung erarbeiten	Bewerten
	Stufe 10: die Auswirkungen der Interventionen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einschätzen und entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht	

Theorie im Verlauf der Stufen

Lehraus- und fortbildende (im Folgenden abgekürzt mit Lehrkräftebildende), Lehrkräfte oder Beschäftigte in der Gemeinde- und Jugendarbeit fördern schon jetzt auf verschiedene Weise das systemische Denken von Lernenden, auch wenn der Ansatz noch nicht sehr weit verbreitet ist. Ein Grund dafür ist, dass die meisten Curricula und Programme der Lehrerausbildung keinen strukturierten Ansatz zur Entwicklung der Kompetenz des systemischen Denkens bieten. Wir empfehlen dieses Handbuch als praktische Unterrichts- und Lernressource, um diese Lücke zu schließen. Die folgenden Abschnitte sind eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Erforschen und Kennenlernen von Systemen.

Struktur der Stufen

Die zehn Stufen basieren auf der Definition, die bereits im Abschnitt „Was ist die Kompetenz des systemischen Denkens?“ vorgestellt wurde. Jede dieser Stufen wird in den folgenden Abschnitten in einem separaten Kapitel beschrieben.

Schrittweises Lernen

Wir schlagen vor, sich die zehn Stufen wie eine alte Treppe vorzustellen, die auf ein höheres Niveau führt, aber unterschiedlich hohen Stufen hat. Beim Hinaufsteigen erreicht man mit einem Fuß schon die nächste Stufe, während der andere Fuß noch unten steht. Ein besseres Systemverständnis entsteht dadurch, dass jede Stufe auf der vorherigen aufbaut und zur nächsten führt.

Dabei müssen Sie (und Ihre Lernenden) nicht alle zehn Stufen auf einmal bewältigen. Die Kompetenz des systemischen Denkens lässt sich auch entwickeln, indem man immer nur wenige Stufen voranschreitet.

Probieren und wieder probieren

Es kann sein, dass Ihre Lernenden eine Stufe leicht erklimmen, eine andere aber etwas schwierig finden. Es kann sein, dass sie anfangen hinaufzusteigen, aber eine Stufe nicht schaffen und es erneut probieren müssen. Wir wollen Ihnen nahebringen, dass man Dinge,

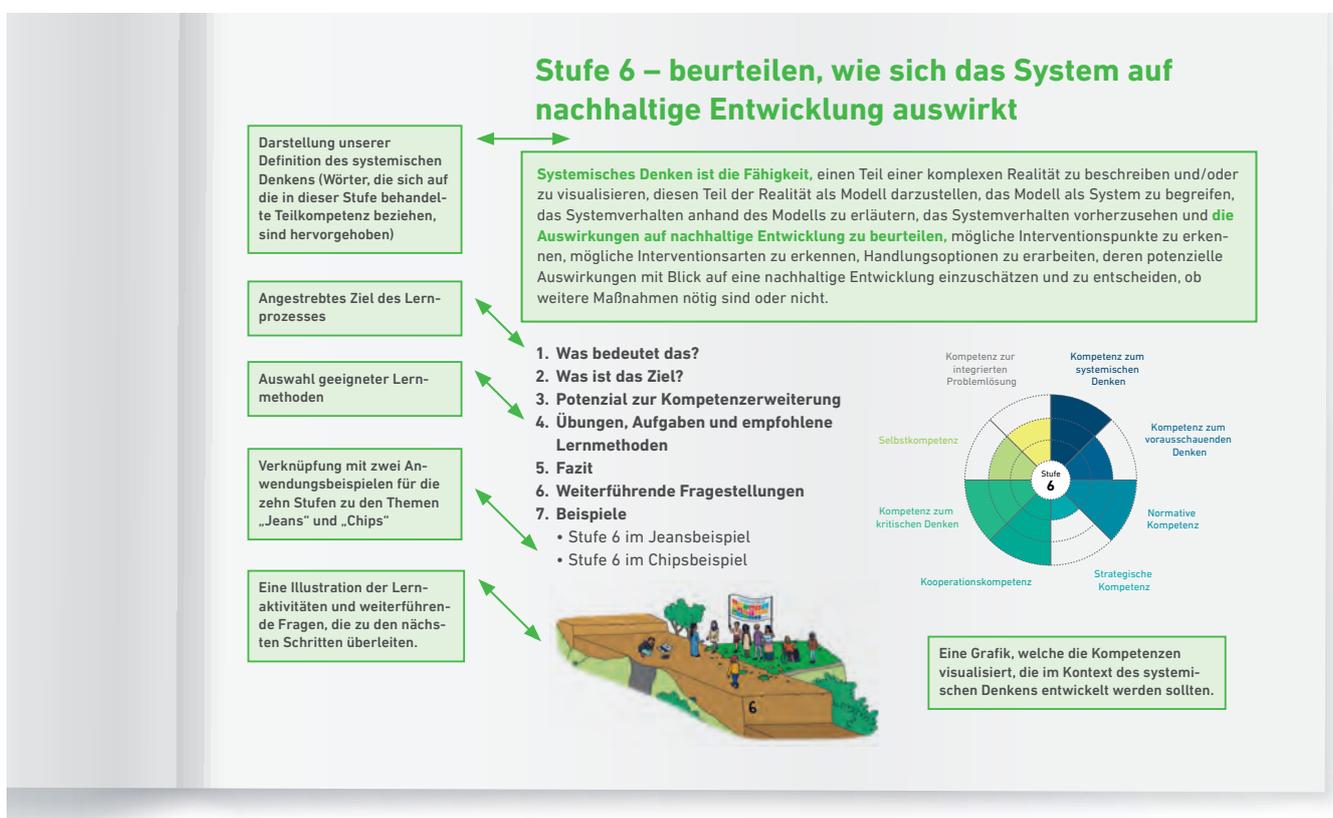


Abbildung 3: Aufbau und Struktur der Stufen (Hoffmann et al., 2021, S. 18)

die man schon weiß, immer wieder überprüfen und auf neue Dimensionen abklopfen muss, wenn man ein Thema aus Systemperspektive wirklich begreifen will. Und wir wünschen uns, dass Sie diese Erkenntnis auch Ihren Lernenden vermitteln. Die Fähigkeit, das eigene Verständnis zu überprüfen und bewusst zu korrigieren, ist ein wichtiger Aspekt des systemischen Denkens.

Übungen, Lernmethoden, Arbeits- und Informationsblätter

In jeder Stufe werden bestimmte Übungen und Aufgaben mit unterschiedlichen Lernmethoden vorgeschlagen. Im Anhang finden Sie alle Lernmethoden in

alphabetischer Reihenfolge. In einigen Stufen werden außerdem Arbeits- oder Informationsblätter eingesetzt. Auch diese finden Sie im Anhang. Wir schlagen vor, diese Lernmethoden und Materialien als Geländer zu betrachten, an denen sich die Kletternden auf ihrem Weg entlanghangeln können. In einer Klettergruppe können sich die Gruppenmitglieder untereinander eine helfende Hand reichen. Genauso ist es auch im Lernprozess, wenn die Einzelnen mit ihren unterschiedlichen Ideen und Fähigkeiten den Lernprozess der ganzen Gruppe bereichern.

Am Ende jeder Stufe kann das Denken der Lernenden mit weiterführenden Fragestellungen in Richtung der nächsten Stufe gelenkt werden.



Die Entwicklung von Kompetenzen für nachhaltige Entwicklung unterstützen

Die Kompetenzen für nachhaltige Entwicklung, die mit den einzelnen Stufen gestärkt werden sollen, werden im Netzdiagramm unten angezeigt:

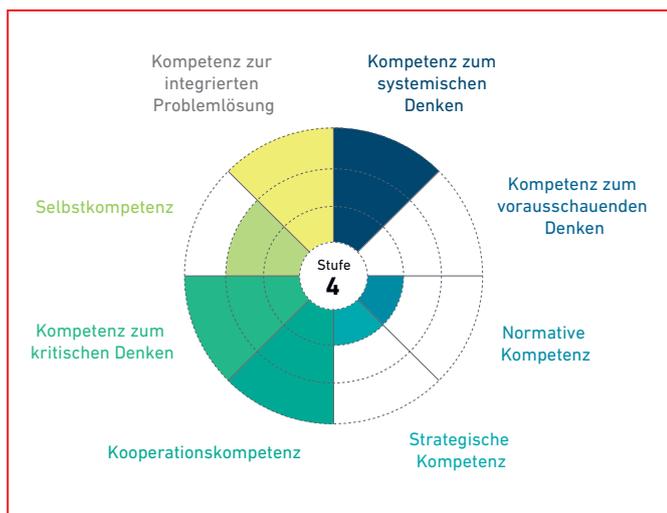


Abbildung 4: Beispielgrafik zur Einschätzung der Erreichbarkeit der Kernkompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung (Hoffmann et al., 2021, S. 20)

Eine solche Grafik finden Sie in allen zehn Stufen. Diese Grafiken zeigen, welche Art von Kompetenzen für nachhaltige Entwicklung mit den einzelnen Stufen entwickelt werden können. Zu beachten ist, dass diese Grafiken keine verbindlichen Angaben machen, sondern nur als Orientierung dienen, ob eine Kompetenz leicht, mäßig oder deutlich verbessert werden kann.

Wir wollen Lehrkräftebildenden und Lehrkräften lediglich einen Hinweis geben, dass sich die angezeigten Kompetenzen verbessern können. Es hängt von der jeweiligen Lernsituation, der Lehrkraft sowie von den Lernenden ab, ob eine Kompetenz tatsächlich gestärkt wird. Daher werden diese Grafiken nur im theoretischen Abschnitt der zehn Stufen eingefügt, nicht jedoch in den Beispielen.

Lehrkräftebildende und Lehrkräfte sollten bei der Vorbereitung von Unterrichtsansätzen und -methoden den Kompetenzrahmen für nachhaltige Entwicklung heranziehen. Das Netzdiagramm ist ein Hilfsmittel, um einzuschätzen, wie die von Ihnen ausgewählten Übungen und Lernmethoden zur Entwicklung verschiedener

Kompetenzen zur nachhaltigen Entwicklung beitragen könnten. Am Ende jeder Stufe können Sie und Ihre Lernenden diese Grafiken zur Reflexion heranziehen und rekapitulieren, was in jeder einzelnen Stufe gemacht wurde und ob die Lernenden finden, dass sich diese Kompetenzen verbessert haben.

Das vorliegende Handbuch orientiert sich in seiner deutschsprachigen Ausgabe sowohl an den internationalen Schlüsselkompetenzen für nachhaltige Entwicklung der UNESCO (UNESCO, 2017, S. 10) als auch an den im Orientierungsrahmen (OR) (KMK, BMZ & Engagement Global (2016), S. 90ff.) definierten Kompetenzbereichen. Der OR ist eine vom Kultusministerium der Länder verabschiedete Empfehlung, um BNE mit globaler Perspektive fest in Schule und Unterricht zu verankern. Er bietet Hilfestellung unter anderem für die Entwicklung von Lehrplänen und schulischen Curricula und für die Gestaltung von Unterricht. Im OR werden für den Lernbereich Globale Entwicklung die Kompetenzbereiche „Erkennen-Bewerten-Handeln“ gewählt, die komplementären Komponenten eines ganzheitlichen Kompetenzbegriffs verdeutlichen. Anders als bei den „Zehn Stufen zum systemischen Denken“ müssen diese Bereiche jedoch nicht unbedingt nacheinander im Unterricht aufgegriffen werden.

Jürgen Rost machte bereits 2005 darauf aufmerksam, dass im Kontext einer BNE die Kompetenz mit globalen Systemzusammenhängen umgehen zu können und diese zu verstehen, eine zentrale Kompetenz ist für die „Wissenskomponente“ einer BNE. Darüber hinaus forderte er, dass eine so verstandene Systemkompetenz sich auf das Wissen mehrerer Fachdisziplinen stützen muss. Für den Lernbereich Globale Entwicklung bedeutet dies, dass der fachübergreifende oder fächerverbindende Unterricht auf dem in verschiedenen Fächern erworbenem Grundwissen aufbaut.

Im Lernbereich Globale Entwicklung orientiert sich der Erwerb von Grundlagenwissen am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung mit den vier Dimensionen Politik, Soziales, Umwelt und Wirtschaft und deren verschiedenen Handlungsebenen (vom Individuum bis zur Weltgesellschaft)³. Diese, laut OR im Kompetenzbereich **Erkennen** zu erwerbenden analytischen Fähigkeiten

³ Siehe dazu auch die Abbildung: Die Entwicklungsdimensionen im OR, S. 36 oder auch in diesem Buch an Ende dieses Kapitels.

ermöglichen es, globale Prozesse in ihrer Bedeutung für sich und andere wahrzunehmen, die Gestaltungsbedürftigkeit des Globalisierungsprozesses zu erkennen sowie Zukunftsszenarien und Lösungsansätze bearbeiten zu können. Sie erzeugen die Kenntnisse, Einsichten und Fähigkeiten, die Grundlagen für zukunftsfähiges Handeln sind.

Der Kompetenzbereich **Bewerten** bezieht sich im Kontext des OR einerseits auf den allgemeinen und z.T. grundlegenden Diskurs über Entwicklungs- und Globalisierungsfragen, ist aber andererseits auch auf die Beurteilung konkreter Entwicklungsmaßnahmen ausgerichtet. In beiden Fällen ist ein Bezug auf Normen, Werte, politische Vereinbarungen und Leitbilder erforderlich, die kritischer Reflektion unterzogen werden und dadurch auch Wege zu einer bewussten Identifikation öffnen. Als Referenzrahmen dient hier auch die kritische Auseinandersetzung mit den 17 Zielen der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung.

Erkennen	1. Informationsbeschaffung und -verarbeitung ... sich Informationen zu Fragen der Globalisierung und Entwicklung beschaffen und themenbezogen verarbeiten.
	2. Erkennen von Vielfalt ... die soziokulturelle und natürliche Vielfalt in der Einen Welt erkennen.
	3. Analyse des globalen Wandels ... Globalisierungs- und Entwicklungsprozesse mithilfe des Leitbilds der nachhaltigen Entwicklung fachlich analysieren.
	4. Unterscheidung von Handlungsebenen ... Handlungsebenen vom Individuum bis zur Weltebene in ihrer jeweiligen Funktion für Entwicklungsprozesse erkennen.
Bewerten	5. Perspektivenwechsel und Empathie ... sich eigene und fremde Werteorientierungen in ihrer Bedeutung für die Lebensgestaltung bewusst machen, würdigen und reflektieren.
	6. Kritische Reflexion und Stellungnahme ... durch kritische Reflexion zu Globalisierungs- und Entwicklungsfragen, zu Menschen- und Kinderrechten Stellung beziehen.
	7. Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen ... Ansätze zur Beurteilung von Entwicklungsmaßnahmen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen und Rahmenbedingungen erarbeiten und zu eigenständigen Bewertungen kommen.
Handeln	8. Solidarität und Mitverantwortung ... Bereiche persönlicher Mitverantwortung für Mensch und Umwelt erkennen und als Herausforderung annehmen.
	9. Verständigung und Konfliktlösung ... zur Überwindung sozio-kultureller und interessenbestimmter Barrieren in Kommunikation und Zusammenarbeit sowie zu Konfliktlösungen beitragen.
	10. Handlungsfähigkeit im globalen Wandel ... die gesellschaftliche Handlungsfähigkeit im globalen Wandel vor allem im persönlichen und beruflichen Bereich durch Offenheit und Innovationsbereitschaft sowie durch eine angemessene Reduktion von Komplexität sichern und die Ungewissheit offener Situationen ertragen.
	11. Partizipation und Mitgestaltung ... sind aufgrund ihrer mündigen Entscheidung bereit, Ziele der nachhaltigen Entwicklung im privaten, schulischen und beruflichen Bereich zu verfolgen und sich an ihrer Umsetzung auf gesellschaftlicher und politischer Ebene zu beteiligen.

Abbildung 5: Kernkompetenzen des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung © Engagement Global, KMK et al., 2016, S. 95

Handlungskompetenz zielt in erster Linie darauf ab die Bereitschaft an der aktiven Mitgestaltung von Entwicklungsprozessen zu wecken und zu stärken und das eigene Verhalten in Einklang mit den persönlichen Grundsätzen einer zukunftsfähigen Lebensgestaltung zu bringen. Konkret heißt dies, sich wirkungsvoll mitteilen und zuhören zu können, im Dialog und im Austausch mit anderen nach zukunftsfähigen Lösungen zu suchen und eigene Rechte und Interessen, aber auch die anderer zu verteidigen zu können.⁴

In vielen Rahmenlehrplänen bzw. Kernlehrplänen der Bundesländer finden die drei Kompetenzbereiche des OR mittlerweile auch als allgemeine Prozesskompetenzen Erwähnung. Häufig werden Sie noch um Methodenkompetenz ergänzt.

Um zu verdeutlichen, wie die gewählte Schritt-für-Schritt-Vorgehensweise zum Erkunden von Systemen und dem Erlernen systemischen Denkens in Einklang stehen mit den Curricula der Länder sind die Anknüpfungspunkte an dort beschriebene allgemeine Prozesskompetenzen und im folgenden Abschnitt auch fachlich aufgezeigt⁵:

4 (KMK, BMZ und Engagement Global (2016), S. 90 ff.).

5 Beispielhaft wurden hier die Kernlehrpläne Nordrhein-Westfalens herangezogen. Ähnliche Prozesskompetenzen lassen sich auch in anderen Rahmenlehrplänen bzw. Kernlehrplänen finden.

Stufen	Übungen und Lernmethoden	Produkte	Lernergebnis	Prozesskompetenz im Kernlehrplan*
<p>→ Stufe 1 einen Teil einer komplexen Realität beschreiben</p>	<p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> eine strukturierte Beschreibung erstellen <p>Lernmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> strukturierte Beschreibung Rücken an Rücken Cinquain Telefongespräch Think, Pair, Share Tabu! 	<p>eine schriftliche oder grafische Beschreibung der Wirklichkeit</p>	<p>Die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> zu beschreiben das gewählte Thema intensiver wahrzunehmen 	<p>MK SK</p>
<p>→ Stufe 2 einen Teil der Realität als Modell darstellen</p>	<p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> ein Modell entwerfen <p>Lernmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> Brainstorming Think, Pair, Share Interview Stationenlernen Mapping-Verfahren: Mind Maps Kausalität verstehen Web of Life 	<p>das Produkt von Stufe 1 in ein Modell umwandeln</p>	<p>Die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> Informationen zu sammeln, Beispiele und Sekundärforschung (bereits existierende Informationen) zu überprüfen und daraus zu lernen ein Modell zu entwickeln Informationen und Erkenntnisse auszutauschen ein Thema und seine Komponenten besser zu verstehen 	<p>MK</p> <p>SK, MK</p> <p>HK</p> <p>SK</p>
<p>→ Stufe 3 das Modell als System begreifen</p>	<p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> feststellen, ob es sich um ein statisches oder ein dynamisches Modell handelt Systeme anhand von Beispielen identifizieren <p>Lernmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> Advocatus Diaboli SDG-Analysematrix Mapping-Verfahren: Concept Maps Moving Game Stationenlernen Think, Pair, Share Web of Life Kausalität verstehen 	<p>das Produkt von Stufe 2 verwenden und</p> <ul style="list-style-type: none"> mit Systembegriffen eine Beschreibung (von Teilen) des Modells erstellen Systemdiagramm(e) mit Kausalschleifen erstellen, die Dynamik, Stillstand und Flüsse zeigen 	<p>Die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> zu beurteilen, ob ein Modell ein System repräsentiert zwischen einem Modell und einem System zu unterscheiden festzustellen, ob ein vorhandenes oder neu entwickeltes Modell ein System repräsentiert, und wenn nicht, die dem System zugrundeliegenden Informationen zu überprüfen und zu Stufe 2 oder gar Stufe 1 zurückzugehen ein System zu verstehen 	<p>UK</p> <p>MK</p> <p>MK</p> <p>SK</p>

* MK – Methodenkompetenz / SK – Sachkompetenz / UK – Urteilskompetenz / HK - Handlungskompetenz

Stufen	Übungen und Lernmethoden	Produkte	Lernergebnis	Prozesskompetenz im Kernlehrplan*
<p>→ Stufe 4 das Systemverhalten anhand des Modells erläutern</p>	<p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> das Modell erläutern für ausgewählte Elemente ein Diagramm ihres Zeitverhaltens erstellen <p>Lernmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> Kausalität verstehen Moving Game Outsider Tabu! Verhalten im Zeitverlauf Erklärvideos Podcast 	<p>mit dem Produkt von Stufe 3 weiterarbeiten und</p> <ul style="list-style-type: none"> früheres und aktuelles Systemverhalten und bestimmte Elemente des gewählten Themas oder der Realität schriftlich oder mündlich beschreiben Zeitverhaltensdiagramme für Vergangenheit und Zukunft erstellen 	<p>Die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> Veränderungen zu beobachten die Art oder den Trend der Veränderung zu erläutern die Ursache von Veränderungen (Wechselbeziehungen und Kausalität) zu erläutern Informationen auf unterschiedliche Art und Weise zu visualisieren über komplexe Themen zu sprechen zu verstehen, dass ein System dynamisch ist ein Modell zu überarbeiten, wenn sich mit ihm die Dynamik des Systems nicht erklären lässt, und dann zu Stufe 3 zurückzukehren 	<p>MK, SK</p> <p>HK</p> <p>SK</p> <p>MK</p> <p>HK</p> <p>SK</p>
<p>→ Stufe 5 das Systemverhalten vorhersehen</p>	<p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> eine Szenarioanalyse des Modells vornehmen <p>Lernmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> Strukturierte Beschreibung Kausalität verstehen Szenarioanalyse Erklärvideo Podcast Verhalten im Zeitverlauf 	<p>mit dem Produkt von Stufe 4 weiterarbeiten und</p> <ul style="list-style-type: none"> mit Systembegriffen eine Beschreibung (von Teilen) des Modells erstellen Systemdiagramm(e) mit Kausalschleifen erstellen, die Dynamik, Stillstand und Flüsse zeigen 	<p>Die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> die unmittelbare Zukunft und ihre Auswirkungen auf einige (oder alle) Systemkomponenten oder verschiedene Elemente zu antizipieren, die von Interesse sind 	<p>MK, SK, HK</p>
<p>→ Stufe 6 beurteilen, wie sich das System auf nachhaltige Entwicklung auswirkt</p>	<p>Übungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in Konzept und Möglichkeiten der Messung von (nachhaltiger) Entwicklung Einführung in das Konzept der nachhaltigen Entwicklung Beurteilung der künftigen Entwicklung des gewählten Themas im Rahmen der nachhaltigen Entwicklung <p>Lernmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> SDG Analysematrix Advocatus Diaboli Indicator Eggs Group Jigsaw Podiumsdiskussion Rollenspiel (z. B. Modellierung einer Konferenz der Vereinten Nationen) 	<p>mit den Produkten der Stufe 3, 4 und 5 weiterarbeiten und</p> <ul style="list-style-type: none"> Kriterien für nachhaltige Entwicklung erstellen, die auf das gewählte Thema und einzelne Variablen anwendbar sind eine schriftliche Evaluation einschließlich vorhandener Widersprüche und Konflikte mit Blick auf nachhaltige Entwicklung erstellen 	<p>Die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> abhängig von ausgewählten Rahmenbedingungen nachhaltiger Entwicklung und allen relevanten Kriterien zu beurteilen, wie sich Situationen im Laufe der Zeit verändern Widersprüche zu erkennen und als Ursachen aktueller und künftiger Konflikte zu begreifen zu erkennen, welche Schritte oder Handlungen notwendig sind, um nachhaltige Entwicklung zu ermöglichen oder zu stärken, und über deren Folgen nachzudenken kritisch zu denken 	<p>UK</p> <p>SK</p> <p>UK</p> <p>UK, HK</p>

* MK – Methodenkompetenz / SK – Sachkompetenz / UK – Urteilskompetenz / HK - Handlungskompetenz

Stufen	Übungen und Lernmethoden	Produkte	Lernergebnis	Prozesskompetenz im Kernlehrplan*
→ Stufe 7 mögliche Interventionspunkte erkennen	Übung <ul style="list-style-type: none"> anhand von Beispielen Interventionspunkte in einem System erkennen Lernmethoden <ul style="list-style-type: none"> Inhaltliche Videoanalyse Brainstorming Transfer 	mit dem Produkt von Stufe 3 (Systemdiagramm) weiterarbeiten und Interventionspunkte markieren	Die Fähigkeit, <ul style="list-style-type: none"> zu verstehen, was ein Hebel ist Interventionspunkte oder Hebel zu ermitteln 	SK, MK SK, HK
→ Stufe 8 mögliche Interventionsarten erkennen	Übung <ul style="list-style-type: none"> anhand von Beispielen Interventionsarten für verschiedene Hebelpunkte erkennen Lernmethoden <ul style="list-style-type: none"> Transfer Advocatus Diaboli Zukunftswerkstatt Einflussmatrix 	mit dem Produkt von Stufe 7 weiterarbeiten und eine oder mehrere mögliche Interventionen beschreiben	Die Fähigkeit, <ul style="list-style-type: none"> kritisch zu denken zu verstehen, wie man Hebel einsetzt, um die angestrebte Veränderung im System zu bewirken 	UK SK, UK
→ Stufe 9 Handlungsoptionen im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung erarbeiten	Übung <ul style="list-style-type: none"> das (nachhaltigkeitsorientierte) Ziel für das gewählte Thema bestimmen und eine Strategie erarbeiten, mit der dieses Ziel erreicht werden soll Lernmethoden <ul style="list-style-type: none"> Schilderung und Storytelling Zukunftswerkstatt Debatte Backcasting Szenarioanalyse SDG-Analysenmatrix 	mit den Produkten der Stufen 7 und 8 weiterarbeiten und <ul style="list-style-type: none"> das angestrebte Ergebnis für nachhaltige Entwicklung benennen die ausgewählte Intervention den angestrebten Ergebnissen für nachhaltige Entwicklung entsprechend beschreiben die antizipierten Folgen der Interventionen auflisten 	Die Fähigkeit, mithilfe des Verständnisses von Systemen und nachhaltiger Entwicklung <ul style="list-style-type: none"> die erwünschten Veränderungen im Hinblick auf die nachhaltige Entwicklung darzulegen eine Intervention auszuwählen und detailliert zu beschreiben, die die erwünschten Veränderungen im Hinblick auf die nachhaltige Entwicklung herbeiführen soll zu beschreiben, welche Auswirkungen zu erwarten sind, wenn die Intervention durchgeführt/umgesetzt wird mit Dilemmata umzugehen 	HK HK HK UK, HK
→ Stufe 10 potenzielle Auswirkungen von Interventionen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einschätzen und über weitere Maßnahmen entscheiden	Übung <ul style="list-style-type: none"> beurteilen, ob die Interventionsstrategie zur Veränderung des Systems in Richtung Nachhaltigkeit erfolgreich ist Lernmethoden <ul style="list-style-type: none"> Think, Pair, Share Debatte Advocatus Diaboli Group Jigsaw Rollenspiel (zum Beispiel die Bildung einer Jury) SDG-Analysenmatrix Erklärvideos Podcast 	mit den Produkten der Stufen 3, 4 und 5 (Systemdiagramm und Beschreibungen des Systemverhaltens) für die in Stufe 9 ausgewählte Intervention weiterarbeiten und <ul style="list-style-type: none"> eine Liste beabsichtigter und unbeabsichtigter Auswirkungen erstellen die Interventionen anhand des ausgewählten Rahmens für nachhaltige Entwicklung (aus Stufe 6) schriftlich beurteilen 	Die Fähigkeit, <ul style="list-style-type: none"> beabsichtigte und unbeabsichtigte Wirkungen von Interventionen zu antizipieren und darüber nachzudenken voraussichtliche Auswirkungen auf eine nachhaltige Entwicklung zu bewerten und zu beschreiben die Stufen 7, 9 oder sogar 3 zu überprüfen, wenn die antizipierten Auswirkungen nicht im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung oder nicht optimal dafür sind zu Frustrations- und Ambiguitätstoleranz 	HK, UK UK, HK UK HK

* MK – Methodenkompetenz / SK – Sachkompetenz / UK – Urteilskompetenz / HK - Handlungskompetenz

Systemisches Denken anhand von Beispielen erkunden

Dieses Handbuch zeigt die Anwendung der zehn Stufen des systemischen Denkens an zwei Beispielen. Die Hauptdarsteller in diesen Beispielen sind zwei Dinge, die jungen Menschen auf der ganzen Welt vertraut sein dürften: Jeans und Chips.

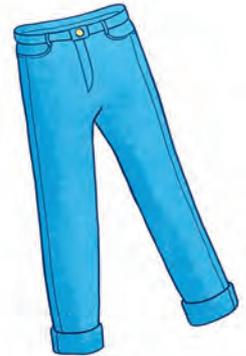
Diese Beispiele sind von unterschiedlicher Komplexität. Als pädagogische Fachkraft können Sie entscheiden, welches Beispiel sich für Ihre Lerngruppe am besten eignet. Das Jeansbeispiel hält sich eng an die zehn Stufen und behandelt die Systeme von der Produktion der Rohstoffe über deren Verwandlung in Produkte bis hin zum Verkauf und der Verwendung von Jeans. Das Chipsbeispiel verfolgt zwei Linien parallel: Es erkundet einerseits die Produktionssysteme für Kartoffelchips und andererseits die Systeme des Chipsverzehrs und der Ernährung innerhalb des menschlichen Körpers.

Außerdem zeigen wir die Anwendung bestimmter Methoden. In beiden Beispielen werden unterschiedliche Methoden und Übungen eingesetzt, mit denen die Lernenden in jeder Stufe bestimmte Kompetenzen erwerben können. Wir hoffen, dass die hier vorgestellten Übungen und Methoden dazu beitragen, dass die Lernenden ihre Fähigkeiten des systemischen Denkens verbessern, und zwar nicht nur in Bezug auf die hier vorgegebenen Themen, sondern auch bei vielen anderen Themen ihrer Wahl.

Die zehn Stufen haben Vorschlagscharakter und Sie können sie an Ihren Kontext und Ihre Bedürfnisse anpassen. Dieses Handbuch ist für eine flexible, zielgruppengerechte Nutzung gedacht. Wir wollen Sie als pädagogische Fachkraft motivieren, eigene Materialien zu erstellen und einzusetzen, um Ihren Lernenden in zehn (oder mehr oder weniger) Stufen systemisches Denken zu vermitteln.

Jeans

Millionen Menschen tragen täglich Jeans. Auf jedem Campus tragen die Lernenden am liebsten Jeans. Vielleicht haben wir unsere Lieblingsmarken. Manche von uns tragen vielleicht einfach solche, die sie sich leisten können. Andere entscheiden sich lieber für solche, die besonders stylish oder bei der täglichen Arbeit am bequemsten sind. Wie viele von uns wissen, werden Jeans überwiegend aus Baumwolle hergestellt (auch wenn im Fast-Fashion-Bereich zunehmend Polyester verwendet wird). Aber oft wissen wir eigentlich nicht, wo, wie und von wem die Jeans hergestellt wurden. Ebenso wenig wissen wir über Produktionsbedingungen, Nutznießende und Profitierende von Herstellung und Verkauf und über Umweltbelastungen.



Mit diesen wenigen Überlegungen können Sie direkt in das globale Baumwollsystem einsteigen. Aus den verschiedenen klimatischen und landwirtschaftlichen Bedingungen, der Verfügbarkeit von Wasser für die Bewässerung, den Arbeitsbedingungen und Einkommen der Menschen, die in Landwirtschaft und Industrie beschäftigt sind, industriellen Herstellungsverfahren, der vorliegenden Umweltgesetzgebung und vielen anderen Faktoren hat sich ein globales Muster von Produktionsschritten entwickelt. Dieses globale System wandelt sich ständig.

Wie schon erwähnt, ist die Jeans, die wir tragen, nur ein Ergebnis dieses Systems. Was passiert sonst noch in diesem System und wie beeinflusst es unsere Welt? Dieses Beispiel eines Gegenstands aus unserem Alltag soll den Lernenden systemisches Denken nahebringen.

Kartoffelchips

Überall auf der Welt sind Kartoffelchips in zahlreichen Geschmacksrichtungen – traditionell, klassisch, pikant und auch in Geschmacksnoten, die vielen bizarr vorkommen – die meistverkauften Snacks. Im Vergleich zu den Vorjahren haben sich Ernährungsgewohnheiten weltweit deutlich verändert und Chips begleiten uns in der durch Fernsehen, Multimedia, Video, Internet, E-Learning und Arbeitsumgebungen zunehmenden Bildschirmzeit. Insbesondere bei Jugendlichen werden Snacks immer beliebter. Das Schlimme daran ist, dass eine chipslastige Ernährung ungesund ist, bislang jedenfalls.



Der Kartoffelchip wandert durch ein globales Produktionssystem von einem Kartoffelacker in die Chipstüte in unserer Hand. Weiter folgen wir den Chips durch den menschlichen Körper, der wiederum ein eigenes System darstellt. Diese beiden getrennten, aber miteinander verknüpften Subsysteme bilden ein komplexes System. Das Chipsbeispiel mit seinen verknüpften Subsystemen hebt das Lernen des systemischen Denkens auf ein höheres Niveau und verdeutlicht damit auch stärker einen möglichen fächerübergreifenden Ansatz (hier: Ernährungslehre und Sozialwissenschaften/Wirtschaft)

Anknüpfungspunkte Beispielthemen Jeans und Kartoffelchips an fachspezifische Kernlehrpläne

Zu den vorgeschlagenen Themen aus dem Kontext der Ernährungslehre (Fehlernährung, Mangelernährung) und der globalen Produktion- und Herstellungsbedingungen von Nahrungsmitteln und Kleidung finden Sie unten stehend beispielhaft Anknüpfungspunkte an die Kernlehrpläne von Nordrhein-Westfalen für die Sek 1 und Sek 2 (Schulform Gesamtschule und Gymnasium).⁶

⁶ Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. Download unter: www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/
Eine Übersicht über alle Kern bzw. Rahmenlehrpläne der Bundesländer finden Sie hier: [Bildungspläne/Lehrpläne der Länder im Internet \(kmk.org\)](http://www.kmk.org)

Beispiel Jeans – betrachtet im Kontext globaler Produktions- und Arbeitsbedingungen

Sekundarstufe 1:

Stufen	Übungen und Lernmethoden	Produkte	Lernergebnis
Gesamtschule/ Gymnasium	Erdkunde	Heft 3408/2019	Innerstaatliche und globale Disparitäten Räumliche Strukturen unter dem Einfluss von Globalisierung und Digitalisierung
Gesamtschule/ Gymnasium	Praktische Philosophie	Heft 5017/2008	Armut und Wohlstand
Gesamtschule/ Gymnasium	Englisch	Heft 3102/2021, Heft 3417/2019	Persönliche Lebensgestaltung in anglophonen Ländern
Gesamtschule	Erdkunde, Geschichte, Politik	Heft 3120/2020	Internationalisierung und Globalisierung Wirtschaft und Arbeit Ökologische Herausforderungen für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft
Gesamtschule	Hauswirtschaft, Technik, Wirtschaft	Heft 3103/2013	Ressourcennutzung und Ressourcenschonung Beschaffung und Entsorgung von Produkten im privaten Haushalt
Gesamtschule	Naturwissenschaften	Heft 3108/2013	Ökosysteme und Ressourcen Ökosysteme und ihre Veränderungen
Gesamtschule	Wahlpflichtfach Naturwissenschaften	Heft 31081/2015	Kleidung
Gesamtschule	Wahlpflichtfach Wirtschaft	Heft 31031/2015	Grundprinzipien, Funktionen und Versagen von Märkten Nachhaltiges wirtschaftliches Handeln in der Region

Beispiel Jeans – betrachtet im Kontext globaler Produktions- und Arbeitsbedingungen

Sekundarstufe 2:

Stufen	Übungen und Lernmethoden	Produkte	Lernergebnis
Gesamtschule/ Gymnasium	Sozialwissenschaften/ Wirtschaft	Heft 4717/2014	Wirtschaftspolitik, Strukturen sozialer Ungleichheit, sozialer Wandel und soziale Sicherung, Globale Strukturen und Prozesse
Gesamtschule/ Gymnasium	Geographie	Heft 4715/2014	Bedeutungswandel von Standortfaktoren Sozioökonomische Entwicklungsstände von Räumen
Gesamtschule/ Gymnasium	Philosophie	Heft 4716/2014	Der Mensch und sein Handeln Werte und Normen des Handelns Zusammenleben in Staat und Gesellschaft
Gesamtschule/ Gymnasium	Religion	Heft 4727 Evangelische Religionslehre/2014, Heft 4728 Katholische Religionslehre/2014	Verantwortliches Handeln aus christlicher Motivation
Gesamtschule/ Gymnasium	Biologie	Heft 4722/2022	Ökologie
Gesamtschule/ Gymnasium	Chemie	Heft 4723/2022	Organische Stoffklassen, Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht, Moderne Werkstoffe, Reaktionswege in der organischen Chemie

Beispiel Kartoffelchips – betrachtet im Kontext von Mangel bzw. Fehlernährung sowie im Kontext globaler Produktionsbedingungen und Lieferketten

Sekundarstufe 1:

Stufen	Übungen und Lernmethoden	Produkte	Lernergebnis
Rahmenvorgabe Verbraucherbildung in Schule		Heft VB Gym SI/2019	Allgemeiner Konsum (reflektierte Konsumkompetenz)
Gymnasium	Wirtschaft – Politik	Heft 3429/2019	Handeln als Verbraucherinnen und Verbraucher
Gymnasium	Biologie	Heft 3413/2019	Mensch und Gesundheit
Gesamtschule/ Gymnasium	Ev./Kath. Religionslehre	Heft 3414/2019, 3403/2019	Leben von und mit der Natur
Gesamtschule/ Gymnasium	Erdkunde	Heft 3408/2019	Arbeit und Versorgung in Wirtschaftsräumen unterschiedlicher Ausstattung
Gesamtschule	Gesellschaftslehre	Heft 3120/2011	Wirtschaft, Arbeit und Konsum
Gesamtschule	Erkunde, Geschichte, Politik	Heft 3120/2011	Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft Identität Lebensgestaltung und Lebenswirklichkeit bzw. im Wandel der modernen und globalisierten Gesellschaft Europäische und internationale Politik im Zeitalter der Globalisierung
Gesamtschule	Hauswirtschaft, Technik, Wirtschaft	Heft 3103/2013	Grundbedürfnisse, Ernährung und Konsum Ernährung und Esskultur Arbeit im Ernährungssektor Alltagsvorstellungen zu Essen und Ernährung Ökonomie und Ökologie der Nahrungsmittelproduktion
Gesamtschule	Spanisch	Heft 3119/2021	Einblicke in die Lebenswelt von Jugendlichen in Spanien und Lateinamerika (... Konsumverhalten unter Berücksichtigung des Umweltschutzes)
Gesamtschule	Naturwissenschaften	Heft 3108/2013	Körper und Leistungsfähigkeit (Bau und Leistung des menschlichen Körpers)
Gesamtschule	Wahlpflichtfach Naturwissenschaften	Heft 31081/2015	Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung

Beispiel Kartoffelchips – betrachtet im Kontext von Mangel bzw. Fehlernährung sowie im Kontext globaler Produktionsbedingungen und Lieferketten

Sekundarstufe 2:

Stufen	Übungen und Lernmethoden	Produkte	Lernergebnis
Gesamtschule/ Gymnasium	Ernährungslehre	Heft 4724/2014	Bedarfsgerechte Ernährung, Physiologie der Ernährung, Pathophysiologie der Ernährung, Ernährungsökologie
Gesamtschule/ Gymnasium	Geographie	Heft 4715/2014	Dienstleistungen in ihrer Bedeutung für Wirtschafts- und Beschäftigungsstruk- turen
Gesamtschule/ Gymnasium	Philosophie	Heft 4716/2014	Der Mensch und sein Handeln Werte und Normen des Handelns Zusammenleben in Staat und Gesellschaft
Gesamtschule/ Gymnasium	Sozialwissenschaften/ Wirtschaft	Heft 4717/2014	Wirtschaftspolitik, Strukturen sozialer Ungleichheit Sozialer Wandel und soziale Sicherung, Globale Strukturen und Prozesse
Gesamtschule/ Gymnasium	Religion	Heft 4727 Evange- lische Religions- lehre/2014, Heft 4728 Katholische Religionsleh- re/2014	Verantwortliches Handeln aus christlicher Motivation
Gesamtschule/ Gymnasium	Biologie	Heft 4722/2022	Ökologie Stoffwechselphysiologie
Gesamtschule/ Gymnasium	Chemie	Heft 4723/2022	Organische Stoffklassen, Reaktions- geschwindigkeit und chemisches Gleich- gewicht, Organische Stoffklasse, Moderne Werkstoffe Moderne Werkstoffe, Reaktionswege in der organischen Chemie

Wie findet man ein passendes Thema?

Wie findet man ein passendes Thema, um die Kompetenz des systemischen Denkens zu entwickeln? Hier einige Hinweise, die Sie im Hinterkopf behalten sollten:

Zu Beginn kann es sinnvoll sein, vertraute Themen mit lokaler Reichweite auszuwählen – diese sind oft nicht weniger komplex, aber leichter zu verstehen.

Hier einige Beispiele für Themen, die sich eignen könnten:

- Gegenstände wie Jeans, Chips oder anderes aus dem Lebensmittelbereich sowie Autos oder Holzhäuser
- Tätigkeiten und Vorgänge wie Verkehr und Abfallmanagement
- natürliche Phänomene, in die der Mensch eingegriffen hat, etwa das Klima und der Klimawandel, die Bodenbeschaffenheit und Bodendynamik oder der Wasserkreislauf

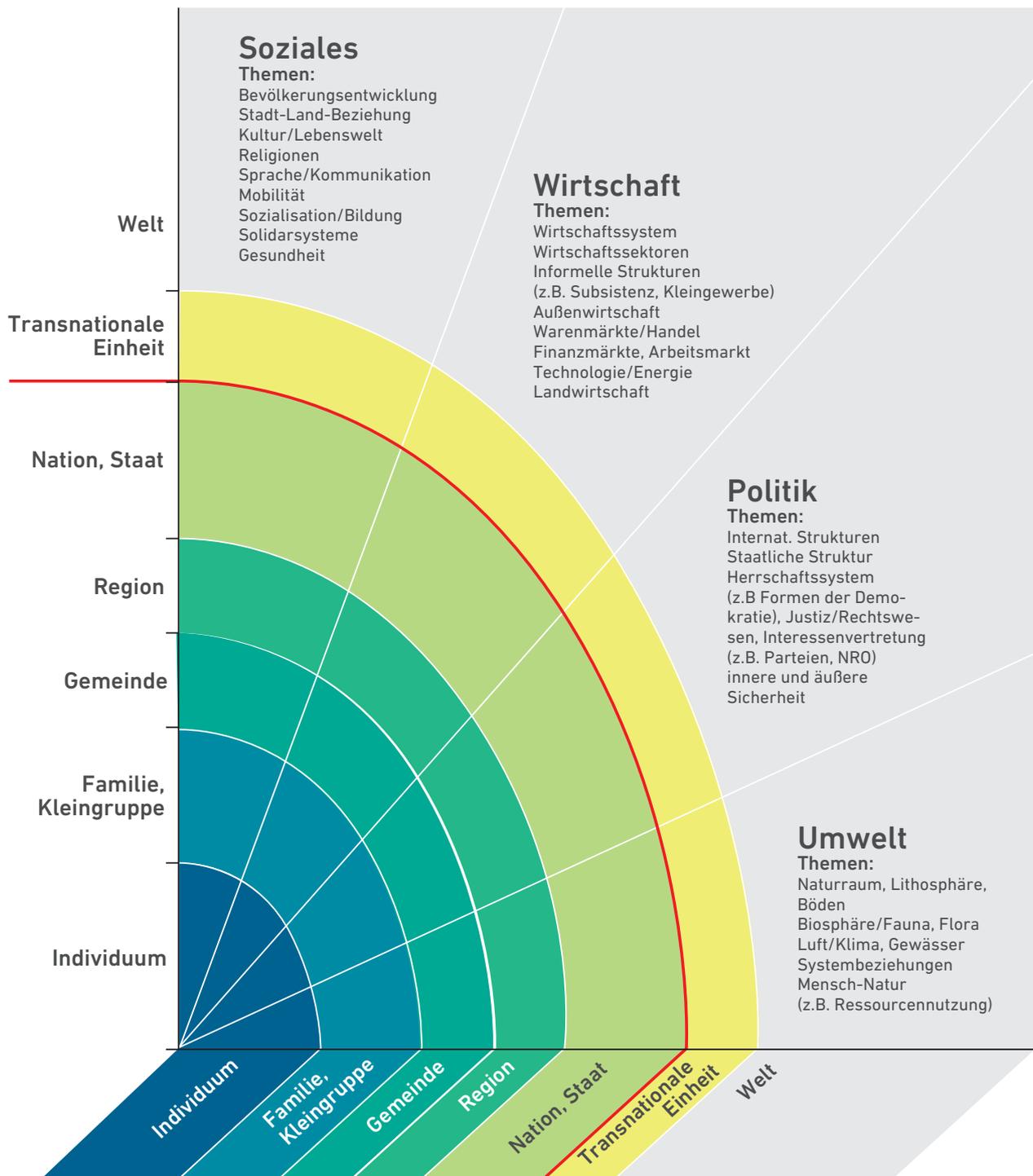
Suchen Sie sich einen Ausgangspunkt für die zehn Stufen: Beginnen Sie mit einer alltäglichen Sache oder Situation in Ihrer Stadt oder Ihrem Dorf oder analysieren Sie ein Naturphänomen, das Ihnen und Ihren Lernenden Sorgen bereitet oder interessant vorkommt.

Zur Erforschung von Nachhaltigkeitsfragen mit einem Systemansatz eignen sich vor allem Themen, die gesellschaftliche, politische, wirtschaftliche und ökologische Dimensionen aufweisen und möglicherweise auf mehreren Ebenen angesiedelt sind – im persönlichen Bereich, in der Familie, im weiteren sozialen Umfeld, auf regionaler, staatlicher/nationaler oder globaler Ebene.

Abbildung 4 hilft Ihnen, ein passendes Thema auszuwählen oder zu gestalten, um systemisches Denken zu lernen. Das Diagramm zeigt, was für Entwicklungsdimensionen (Soziales, Wirtschaft usw.) und -reichweiten (in verschiedenen Farben dargestellt) bei der Themenauswahl und -analyse betrachtet werden können. Die rote Linie in der Grafik verweist darauf, dass manche Themen über Staats- und Ländergrenzen hinausreichen.

Um festzustellen, ob sich ein Thema für das Erlernen systemischen Denkens eignet, könnten Sie ein Diagramm zeichnen (oder die Tabellenvorlage unten verwenden) und in jedes Segment Schlagworte eintragen, die das Thema (Gesellschaft, Wirtschaft, Politik, Umwelt) und dessen Reichweite (persönlich, soziales Umfeld usw.) beschreiben. Je ausführlicher Sie die Vorlage ausfüllen, desto besser. Wer die Komplexität eines Themas erkennt, hat schon eine wertvolle Einsicht gewonnen.

Auch von den Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDGs) und ihren Zielvorgaben können Sie sich bei der Suche nach geeigneten Themen für systemisches Denken inspirieren lassen. Es ist von großem Nutzen, wenn sich junge Menschen mit den Herausforderungen der SDGs auseinandersetzen.



Die Viertelkreise deuten die einzelnen Ebenen quer durch die Dimensionen an. Je nach analytischem Zweck und aktueller Entwicklung kann es zweckmäßig sein, die Ebenen und Elemente anders auszuwählen.

Abbildung 5: in Anlehnung an „Die Entwicklungsdimensionen“ (© Engagement Global, KMK et al., 2016, S. 36)

Thema:				
Reichweite/ Dimension	Soziales	Wirtschaft	Politik	Umwelt
Individuum				
Familie, Kleingruppe				
soziales Umfeld				
Region				
Nation, Staat				
Transnationale (staatsübergreifende) Einheit				
Welt				

Tabellenvorlage zum Eintragen von Schlagwörtern zur Aufschlüsselung eines Themas

**DIE STUFEN
ZUM
SYSTEMISCHEN
DENKEN**

Vorüberlegungen

Was ist ein System?

Wie bereits erwähnt ist die Kompetenz des systemischen Denkens eine der acht Schlüsselkompetenzen, die die UNESCO im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung ermittelt hat. Der UNESCO zufolge ist die „Kompetenz des vernetzten Denkens (hier: systemischen Denkens) die Fähigkeit, Beziehungen zu erkennen und zu verstehen, komplexe Systeme zu analysieren, darüber nachzudenken, wie Systeme innerhalb verschiedener Bereiche und Dimensionen verortet sind, und mit Unsicherheit umzugehen.“ (UNESCO, 2017)⁷ Diese Definition ist international akzeptiert und wird im vorliegenden Buch verwendet.

Aber bevor wir beginnen, die Kompetenz des systemischen Denkens zu verbessern, sollten wir versuchen zu verstehen, was ein System überhaupt ist.

Donella Meadows (2008, S. 2) beschreibt ein System als „eine vernetzte Menge von Elementen, die zusammenhängen und so organisiert sind, dass etwas erreicht wird. Wer sich diese Definition etwas genauer ansieht, wird feststellen, dass ein System aus drei verschiedenartigen Dingen bestehen muss: Elementen, Wechselbeziehungen und einer Funktion oder einem Zweck.“⁸

Um diese abstrakte Beschreibung zu verstehen und sie auf den Alltag zu beziehen, betrachten wir ein Fahrrad als Beispiel für ein System.

Ein Fahrrad ist ein System, weil

- es aus Elementen wie Rädern, Bremsen, Lenkstange, Sattel, Licht usw. besteht.
- es Verbindungsstellen zwischen den verschiedenen Teilen gibt, wie zum Beispiel Pedale, Ritzel, Fahrradkette, Räder.
- seine Funktion oder sein Zweck darin besteht, gefahren zu werden und mindestens einen Menschen von hier nach dort zu transportieren.

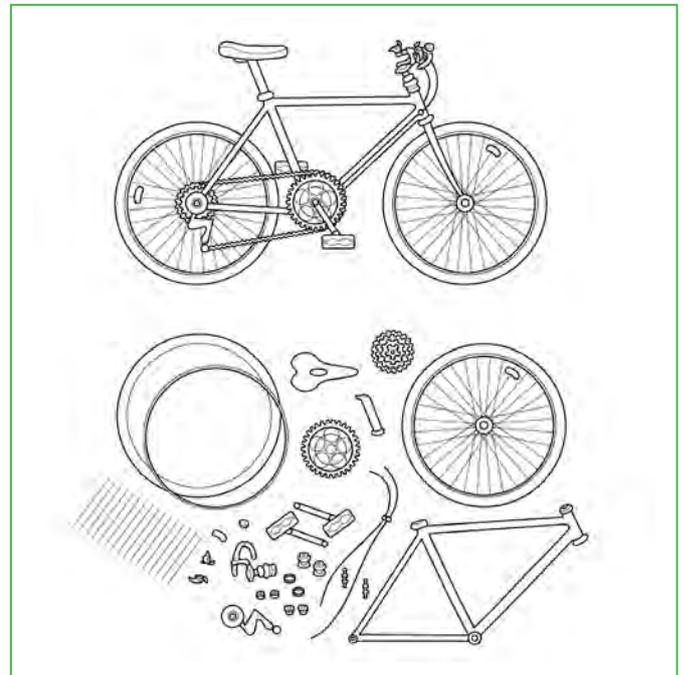


Abbildung 7: Sind die Teile eines Fahrrads ein System?
(Hoffmann et al., 2021, S. 27)

Kann man ein Standrad, das sich nicht bewegt und mit dem niemand fährt, als System betrachten? Ja. Selbst unter diesen Umständen ist ein Fahrrad ein System und wir können es als statisches System bezeichnen. Ein Fahrrad, das sich bewegt und mit dem jemand fährt, wird ein dynamisches System.

Jedes System hat eine Systemgrenze. Diese wird nicht unbedingt durch das System selbst definiert, sondern durch die Frage, die Sie möglicherweise stellen, wenn Sie über ein System nachdenken oder in Systemen denken.

Das bedarf der Erläuterung. Dazu greifen wir wieder auf das Fahrrad zurück. Wir können ein Fahrrad einfach nur in den engen Grenzen seines ursprünglichen Zwecks betrachten → als Transportmittel. Aber wir können auch fragen: Was passiert mit meinem Fahrrad, wenn ich es im Freien abstelle? In einem solchen Szenario könnten wir darüber nachdenken, dass die Systemgrenzen auch die verschiedenen natürlichen Prozesse wie Witterungseinflüsse, allmähliches Ent-

⁷ Übersetzt vom Autor Marko Rieckmann. Originaltext: UNESCO, 2017, S. 10.

⁸ Übersetzt von Henrike Doerr. Originaltext: Meadows, 2008, S. 11.

weichen der Luft im Fahrradreifen, Verschleiß des Fahrradsattels durch Witterungseinflüsse usw. umfassen.

Man könnte sogar befürchten, dass das Fahrrad gestohlen wird. Diese Beispiele zeigen, dass ein System als Subsystem in einem größeren System eingebettet sein kann, und dieses wiederum in einem weiteren System, das ein Teil des Erdsystems ist. Das Erdsystem wiederum ist Teil des Sonnensystems. Ob man auf diese vielschichtigen Systeme eingeht, hängt letztlich von den Fragen ab, die sich aus der eigenen Wahrnehmung ergeben.

Eine Übersicht zu den einzelnen Stufen finden Sie auf den Seiten 23 bis 25.

Stufe 1 – einen Teil einer komplexen Realität beschreiben

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was bedeutet das?

Um ein tieferes Verständnis der Realität zu gewinnen, muss man sich einen Teil davon genauer ansehen, in dem Wissen, dass es ein Teil eines größeren Ganzen ist. Dazu werden zunächst Themen ausgewählt, die die Lernenden interessant oder besorgniserregend finden, von der eigenen Jeans über die geliebten Chips bis hin zu den sozialen Zuständen oder Lebensbedingungen in der eigenen Stadt – oder andere Themen.

Der erste Schritt zur Kompetenz des systemischen Denkens ist die Erkenntnis, dass diese Themen vielschichtig sind, und die Fähigkeit, das in Worten (als Beschreibung) oder in einem Sketch (als Visualisierung) zum Ausdruck zu bringen. Eine Beschreibung kann ein mündlicher oder schriftlicher Bericht sein, eine Visualisierung kann ein Sketch, ein Diagramm (Landkarte, Landschaftsplan), eine Veranstaltung oder eine Situation sein.

2. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- eine strukturierte Beschreibung des ausgewählten Themas zu erstellen, einschließlich
 - wesentlicher Komponenten wie etwa natürliche und menschengemachte, materielle und immaterielle Elemente.
 - Zahlen oder Mengen, falls relevant.
 - Wahrnehmungen und Gefühlen gegenüber dem Gegenstand, der Situation oder dem gewählten Thema.
- über die eigenen Vorkenntnisse bezüglich des gewählten Themas nachzudenken, zu erkennen, dass man sein Wissen aus vielen Quellen schöpfen kann, und zu recherchieren.

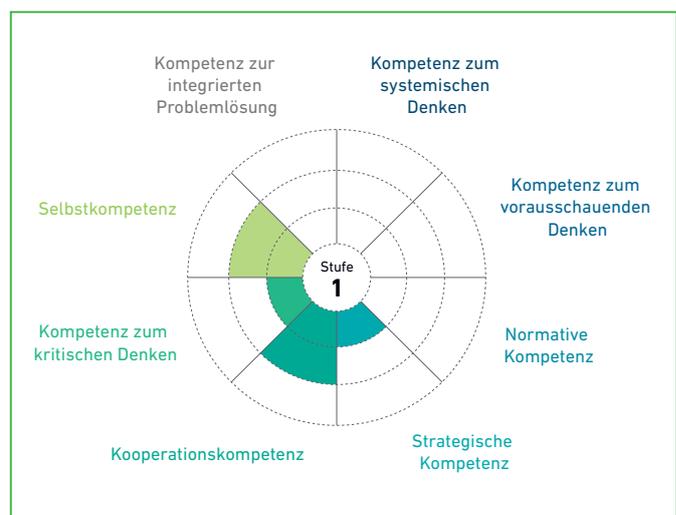


Abbildung 8: Potenzial zur Kompetenzerweiterung in Stufe 1 (Hoffmann et al., 2021, S. 31)

3. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

Die Realitätsbeschreibung sollte aus physischen Elementen und dem Kontext bestehen. Sie sollte so detailliert sein wie möglich und Folgendes beinhalten:

- Komponenten wie natürliche und menschengemachte, materielle und immaterielle Elemente
- Zahlen oder Mengen und (zunehmende oder abnehmende) Trends, soweit relevant
- themenbezogene Wahrnehmungen und Gefühle
- Was gehört zum Thema?
- Wodurch wird das Thema möglicherweise beeinflusst?

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Strukturierte Beschreibung
- Rücken an Rücken
- Cinquain
- Telefongespräch
- Think, Pair, Share
- Tabu!

4. Fazit

- Rekapitulieren Sie das bisher Gelernte, indem Sie die Übung entweder selbst zusammenfassen oder die Lernenden darum bitten.

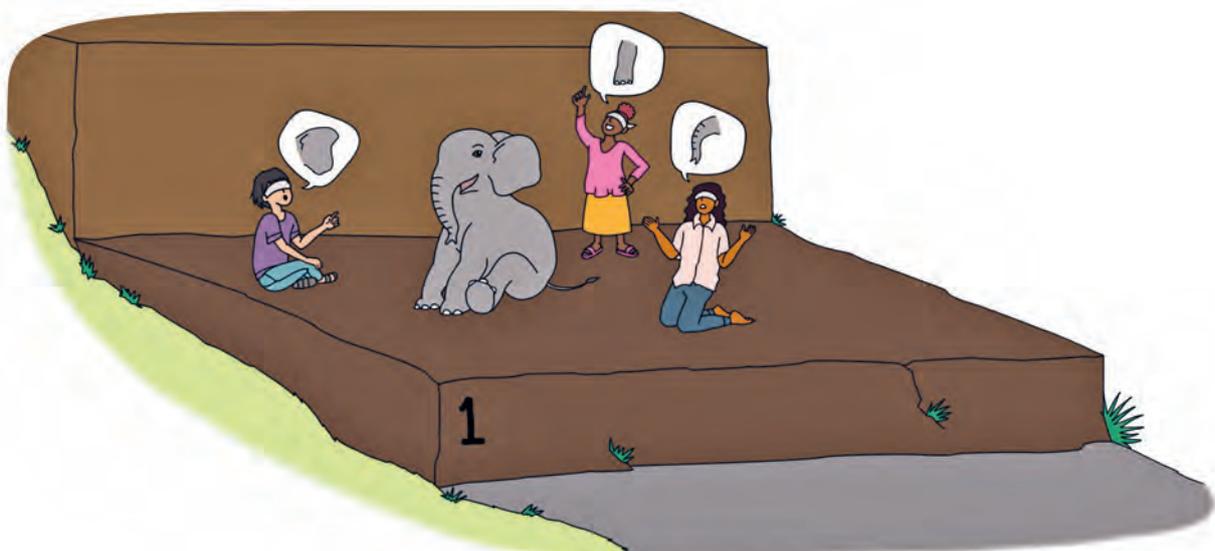
- Denken Sie darüber nach, wie Informationen zusammengetragen werden, vermitteln Sie Ihre Kenntnisse untereinander und holen Sie weitere Informationen von anderen ein.
- Lassen Sie die Gruppe weiterführende Fragestellungen zum Gegenstand oder zur Situation stellen und darüber nachdenken.
- Die Antworten können in den folgenden Stufen diskutiert werden.

5. Weiterführende Fragestellungen

- Wie ist der Gegenstand oder die Situation entstanden? Wer hat diesen Gegenstand hergestellt oder diese Situation hervorgebracht beziehungsweise welche Bedingungen haben zur Entstehung des Gegenstands oder der Situation geführt – wann, warum, wo und wie?
- Was geschieht jetzt gerade?
- Was kann in Zukunft passieren?

6. Beispiele

- Stufe 1 im Jeansbeispiel
- Stufe 1 im Chipsbeispiel



Stufe 2 – einen Teil der Realität als Modell darstellen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, **diesen Teil der Realität als Modell darzustellen**, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was bedeutet das?

In Stufe 1 haben die Lernenden eine detaillierte strukturierte Beschreibung angefertigt. In Stufe 2 bauen sie auf die strukturierte Beschreibung auf und erstellen ein Modell, wobei sie jedes Element des gewählten Themas, die Verbindungen oder Wechselbeziehungen zwischen den Komponenten und die Art ihres Zusammenwirkens eruieren. Das verhilft zu einem tieferen Verständnis und eröffnet neue Sichtweisen zum Thema und seinem Stellenwert.

Was ist ein Modell?

Ein Modell ist ein Bild oder eine Darstellung eines Teils der Wirklichkeit in vereinfachter Form.

Ziel von (wissenschaftlichen) Modellierungen ist die Präzisierung und Organisation des eigenen Denkens, sodass man es mit anderen teilen und kommunizieren kann.

Dazu wählen Sie relevante Komponenten oder Elemente und Verknüpfungen eines Themas aus, die zum Ausdruck bringen, was Sie zum gegebenen Zeitpunkt zu diesem Thema wahrnehmen. Um das Thema zu veranschaulichen, können Sie verschiedene Arten von Modellen verwenden, zum Beispiel:

Ein Globus ist ein 3-D-Modell.

Ein Globus ist ein Modell der Welt, die viel komplexer ist. Doch der Globus zeigt die Lage der Kontinente und der Ozeane, vermittelt uns ein Bild von den topografischen Beziehungen zwischen Gebirgszügen, Flüssen, Staaten usw. Auch wenn die Erde in Wirklichkeit ein sehr komplexes System darstellt, ist sie durch den Globus leichter zu verstehen.

Eine Schemazeichnung des Wasserkreislaufs ist ein grafisches Modell.

Das Modell des globalen Wasserkreislaufs ist allgemein bekannt. Es visualisiert die Wasserverdunstung über den Meeren und die Kondensation des Wasserdampfs in Form von Wolken. Diese Wolken verursachen Niederschlag auf dem Meer und, wenn sie vom Wind dorthin getrieben werden, auch an Land. Die Niederschläge speisen nicht nur das Grundwasser, sondern auch Oberflächengewässer wie Bäche und Flüsse, die schließlich wieder ins Meer münden, wo der Kreislauf von vorn beginnt.

Eine Gleichung ist ein gedankliches Modell.

Der Satz des Pythagoras besagt, dass der Flächeninhalt des Quadrats über der Hypotenuse (die dem rechten Winkel gegenüberliegende Seite) eines rechtwinkligen Dreiecks stets der Summe der Flächeninhalte über den beiden anderen Seiten entspricht, was mit der Gleichung $a^2 + b^2 = c^2$ dargestellt wird. c steht dabei für die Länge der Hypotenuse, a und b stehen für die anderen beiden Seiten des Dreiecks.

2. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- die Realitätsbeschreibung aus Stufe 1 anzureichern.
- die strukturierte Beschreibung in ein (statisches) Modell umzuformen.
- die Qualität des Modells zu bewerten.

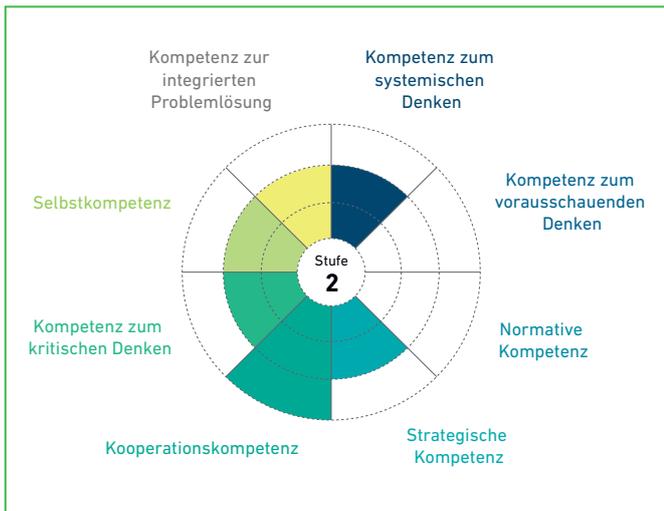


Abbildung 9: Potenzial zur Kompetenzerweiterung in Stufe 2 (Hoffmann et al., 2021, S. 33)

3. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

Die Lernenden sollen ein Modell entwickeln und dazu auf die in Stufe 1 erstellte strukturierte Beschreibung zurückgreifen. Dazu können sich die Lernenden beispielsweise mit folgenden Übungen oder Aufgaben beschäftigen:

- mit der Brainstorming-Methode anhand der strukturierten Beschreibung aus Stufe 1 eine Liste von Schlagwörtern zusammenstellen und diese als Elemente, Wechselbeziehungen oder Funktionen kategorisieren
- anhand des Arbeitsblatts „Wörter zu Zeichen zu Wörtern“ die Wörter in Zeichen und die Zeichen in Wörter übersetzen
- gemäß dem Arbeitsblatt „Die Realität auf ein Modell übertragen“ mittels Symbolen und Pfeilen aus einem Foto ein Modell entwerfen
- ausgehend von der strukturierten Beschreibung aus Stufe 1 eine Mindmap erstellen
- Wenn die Lernenden genauer verstehen wollen, was ein Modell ist, können Sie ihnen das Schaubild des Wasserkreislaufs zeigen oder „Web of Life“ (Lernmethode) spielen.

- Möglicherweise wird den Lernenden klar, dass sie das Modell nicht gut genug beschreiben können. Lassen Sie sie dann verschiedene Möglichkeiten ausprobieren, um herauszufinden, welche Informationen und Elemente in ihrer Beschreibung fehlen, und diese ergänzen. Sie könnten zum Beispiel ein Interview führen, im Internet recherchieren oder geeignete Literatur zurate ziehen, um sich auf den neuesten Stand zu bringen.

Zum Schluss sollen die Lernenden ein Modell erstellen. Siehe Kasten: „Wie erstellt man ein Modell durch Visualisierung?“

Wie erstellt man ein Modell durch Visualisierung?

Es gibt einfache und komplexe Modelle. Wer ein Modell entwirft, hält sich am besten an den Rat von Albert Einstein:

„Alles sollte so einfach gemacht werden wie möglich, aber nicht einfacher.“

Eine Möglichkeit, ein Modell zu erstellen, ist die Visualisierung. Sie erlaubt das Strukturieren von Wissen über mehr oder weniger komplexe Themen. Dabei werden die untereinander verknüpften Komponenten des Themas durch Wörter, Pfeile, Logos oder Piktogramme symbolisiert.

Der Entwurf eines Modells beinhaltet die folgenden Schritte:

1. die Frage oder Ziel und Zweck des Modells definieren
2. die nötigen Informationen zusammentragen
3. bewerten, welche Informationen mit anderen kausal verknüpft und daher für das Verständnis des ausgewählten Themas unverzichtbar sind. Eventuell müssen konkrete Informationen in abstrakte Begriffe gefasst oder mit Symbolen dargestellt werden.
4. Beim Anfertigen des Modells sollten Sie
 - ihm einen Titel geben.
 - die Elemente logisch anordnen, zum Beispiel zeitlich, hierarchisch, räumlich oder geografisch, je nachdem, was bei dem Thema sinnvoll ist.
 - möglichst Symbole verwenden und diese in einer Legende erläutern.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende

Lernmethoden:

- Brainstorming
- Think, Pair, Share
- Bild und Realität
- Mapping Verfahren: Concept Maps
- Stationenlernen
- Mapping-Verfahren: Mindmap
- Kausalität verstehen
- Web of Life

Arbeitsblätter:

- Wörter zu Zeichen zu Wörtern
- Die Realität auf ein Modell übertragen
- Analysiere dein Modell

4. Fazit

- Rekapitulieren Sie das Gelernte, indem Sie die Übung entweder selbst zusammenfassen oder die Lernenden darum bitten.
- Sprechen Sie darüber, wie eine strukturierte Beschreibung auf ein Modell übertragen und die Qualität des Modells bewertet wird.

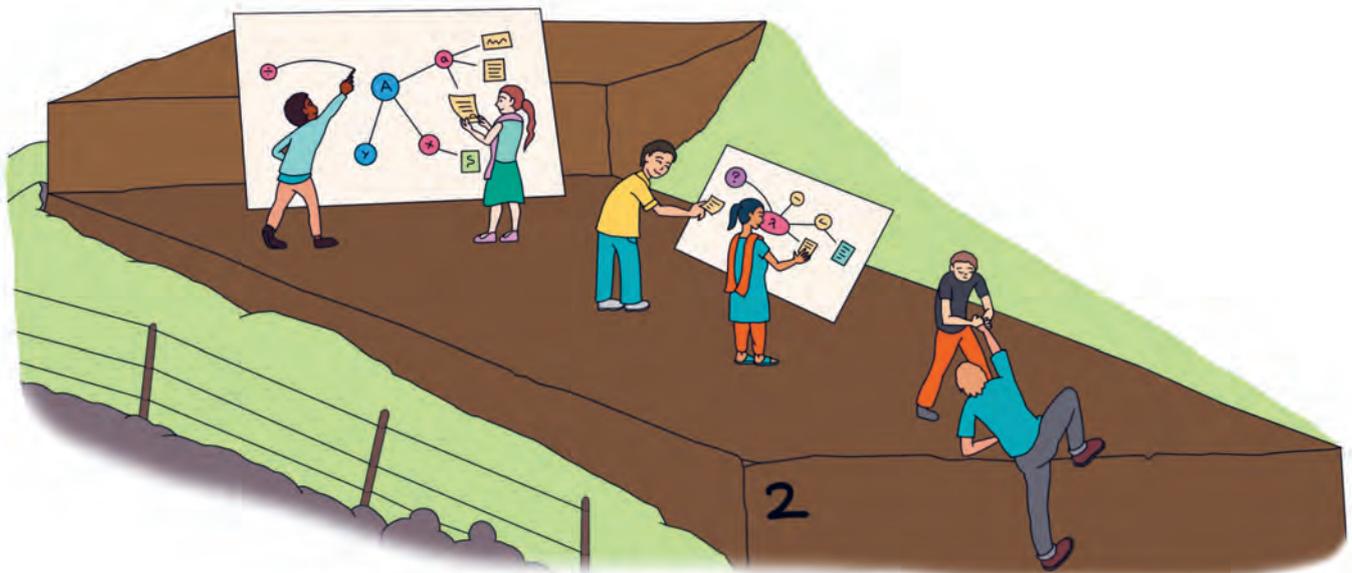
- Lassen Sie die Gruppe weitere Fragen über das Modell stellen und gemeinsam darüber nachdenken.
- Die Antworten auf diese weiterführenden Fragestellungen können in den nächsten Stufen besprochen werden.

5. Weiterführende Fragestellungen

- Wird das Thema durch das Modell richtig erklärt?
- Eignet sich das Modell, um ein Thema zu verstehen, das sich im nächsten Augenblick oder morgen oder irgendwann später verändern kann?
- Sollten wir nach Modellen suchen, die die Unbeständigkeit eines Systems besser abbilden können?

6. Beispiele

- Stufe 2 im Jeansbeispiel
- Stufe 2 im Chipsbeispiel



Stufe 3 – das Modell als System begreifen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, **das Modell als System zu begreifen**, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was bedeutet das?

In Stufe 2 haben die Lernenden ein Modell erstellt. In Stufe 3 sollen sie nun herausfinden, ob es eine statische oder dynamische (das heißt, sich verändernde) Realität abbildet. Als Nächstes prüfen die Lernenden, ob das entworfene (oder von der Lehrkraft bereitgestellte) Modell ein System darstellt.

Was ist ein System?

Das Wort „System“ ist aus dem Altgriechischen „systema“ abgeleitet und bezeichnet eine Einheit, die sich aus mehreren Elementen oder Komponenten zusammensetzt. Heute wird ein System als kohärente oder funktionale Einheit verstanden, die unterschiedlichste, miteinander vernetzte und voneinander abhängige Faktoren und Treiber umfasst. Ein System ist mehr als die Summe seiner Teile: Ein Wald setzt sich nicht nur aus Bäumen zusammen; er umfasst als Ökosystem weitaus mehr als diese.

Jedes System verfügt über:

- Elemente.
- Wechselbeziehungen zwischen diesen Elementen.
- eine Funktion oder einen Zweck.

Systeme zeigen charakteristische Verhaltensweisen oder zeitliche Veränderungsmuster: Kausalbeziehungen, Rückkopplungen, eine lineare oder exponentielle Zu- oder Abnahme von Faktoren, sich verstärkende oder abschwächende Entwicklungen, Schwankungen oder ein sich stabilisierendes Verhalten.

Das Verhalten eines normal funktionierenden Systems lässt sich an Veränderungen im Zeitverlauf erkennen. Der Wechsel der Jahreszeiten oder Regen- und Trockenzeiten beispielsweise stellt ein normales Verhalten des Klimasystems dar.

Die Entwicklungen und Veränderungen eines Systems sind bedingt durch seine Struktur und die Interaktion seiner Elemente. Systeme sind dynamisch, können jedoch durchaus eine Zeit lang zum Stillstand kommen und sich statisch verhalten. Klima, Wirtschaft, Gesellschaft, Fabriken, landwirtschaftliche Betriebe, Schulen und die Natur – das alles sind Systeme. Auch ein abgestelltes Fahrrad, mit dem niemand fährt, ist ein System; das Nichtbewegtwerden oder Abgestelltsein ist eine seiner möglichen Verhaltensweisen.

Systeme können sich selbst organisieren und sich in gewissem Ausmaß selbst reparieren. Sie sind widerstandsfähig und viele Systeme sind evolutionär.

Systemisches Denken erfordert die Verwendung ganz bestimmter Begriffe, die wir in dieser Stufe einführen:

- Element
- Wechselbeziehungen und Kausalität
- Funktion
- System
- dynamisch
- Grenze
- Verhalten
- Einbettung von Systemen in weitere Systeme (etwa eine andere Kultur)
- Stillstand und Bewegung

Weitere Informationen siehe unter:

- Meadows, D. H. (2019). Die Grenzen des Denkens. München: Oekom Verlag GmbH.
- The Donella Meadows Project. System Thinking Resources. (<https://donellameadows.org/systems-thinking-resources/>).

2. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- herauszufinden, ob es sich beim gewählten Thema um ein System handelt, und wenn ja, ob es sich um ein statisches oder ein dynamisches System handelt.

- sich mit dem systemischen Fachvokabular (zum Beispiel Element, Wechselbeziehung, Funktion, System, Dynamik) vertraut zu machen und es anzuwenden, das heißt,
 - Elemente des gewählten Themas wie Akteure oder Faktoren zu identifizieren.
 - Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Elementen des gewählten Themas zu identifizieren (zum Beispiel Prozesse, Kommunikation, Energie- oder Informationsflüsse, kulturelle Normen, Gesetze oder Regeln).
 - zu verstehen, dass die Dynamik von Systemen durch das Zusammenwirken verschiedener Elemente und Wechselbeziehungen zustande kommt.
 - zu verstehen, dass ein System über Integrität verfügt (als Einheit funktioniert) und eine Grenze hat.
 - zu verstehen, dass ein System als Subsystem in ein anderes System eingebettet oder sogar mit anderen Systemen verschachtelt sein kann.
 - die Leistungen des Systems/Subsystems aufzuzählen.
- verschiedene Systeme in ihrem jeweiligen Kontext und in der Welt zu identifizieren.

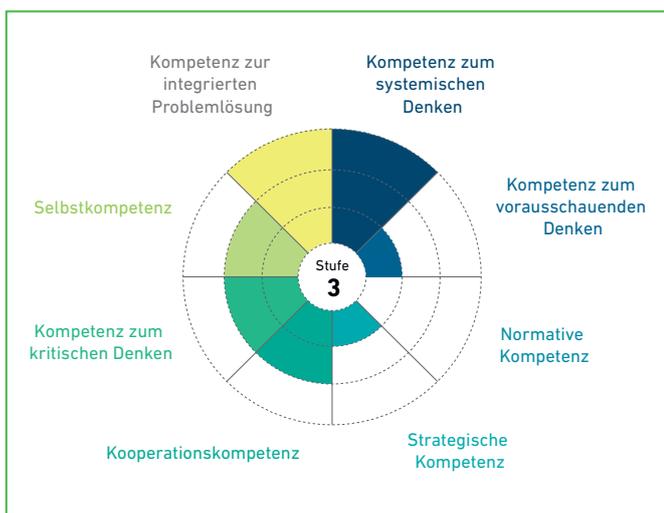


Abbildung 10: Potenzial zur Kompetenzerweiterung in Stufe 3 (Hoffmann et al., 2021, S. 37)

3. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

In dieser Stufe sollen die Lernenden das in Stufe 2 erstellte Modell als System begreifen lernen.

- Nennen Sie zu Beginn Dinge, die man auf Anhieb als System erkennt, und solche, bei denen dies nicht der Fall ist, und lassen Sie die Gruppe kurz darüber diskutieren.
 - Folgende Beispiele könnten Sie hier nennen: Bakterium, Ameisenhügel, Wiese, Supermarkt, Schule, städtisches Verkehrssystem, Klimasystem.
 - Beispiel Fahrrad: Sind die Teile eines Fahrrads ein System? Ist ein Fahrrad ein System? Sind das Fahrrad und die Person, die es fährt, zusammen ein System? (Die Teile eines Fahrrads an sich sind noch kein Fahrrad; sie gehören allerdings wie Milliarden anderer physischer Objekte auch zum System Erde).
 - Objekte als solche und Objekte, zwischen denen eine Beziehung herrscht – handelt es sich dabei um Systeme? Beispiele wären: Windspiel, ein Gebäude im Gegensatz zu einem Gebäude mit Insassen, ein Gemälde an der Wand im Gegensatz zu einem Gemälde und einer Person, die es betrachtet. (Ja, das sind Systeme.)
 - Die hier genannten Beispiele können Sie auch jeweils im Chips- und im Jeansbeispiel verwenden.
- Die Lernenden sollen feststellen, ob das in der vorhergehenden Stufe erstellte Modell ein statisches oder dynamisches Modell ist. Stoßen sie bei der Beschreibung ihres Modells auf Wissenslücken, können sie diese schließen, indem sie zum Beispiel ein Interview führen, im Internet recherchieren oder geeignete Literatur zurate ziehen.
- Um die Fortschritte der Lernenden beurteilen zu können, fragen Sie Folgendes:
 - Wovon wird das Verhalten des Systems beeinflusst?
 - Erkennt ihr die Rückkopplung im Verhalten des Systems?

4. Abschließend sollen die Lernenden:

- mit Systembegriffen eine Beschreibung (von Teilen) des Modells erstellen.
- ein Systemdiagramm mit Kausalschleifen erstellen, die die Dynamik zeigen (siehe Methode „Kausalität verstehen“).

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Advocatus Diaboli
- Mapping-Verfahren: Concept Maps
- Analysematrix
- Moving Game
- Stationenlernen
- Think, Pair, Share
- Web of Life
- Kausalität verstehen

4. Fazit

- Rekapitulieren Sie das Gelernte, indem Sie die Übung entweder selbst zusammenfassen oder die Lernenden darum bitten.
- Lassen Sie die Lernenden darüber nachdenken, ob das Modell statisch oder dynamisch ist.

- Reflektieren Sie gemeinsam den Prozess, wie man Wissen/Informationen zusammenträgt, zum Ausdruck bringt und weitere Informationen von anderen einholt.
- Bitten Sie die Gruppe, über das Gelernte nachzudenken und weitere Fragen zu stellen.
- Die Antworten auf diese weiterführenden Fragen können in den nächsten Stufen diskutiert werden.

5. Weiterführende Fragestellungen

- Welchen Nutzen hat die Darstellung der Realität als System?
- Bleibt das Verhalten des Systems über die Zeit gleich oder verändert es sich?
- Wovon wird das Systemverhalten beeinflusst?

6. Beispiele

- Stufe 3 im Jeansbeispiel
- Stufe 3 im Chipsbeispiel



Stufe 4 – das Systemverhalten anhand des Modells erläutern

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, **das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern**, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was bedeutet das?

In Stufe 3 haben die Lernenden erkannt, dass sich die Funktionsweise eines Systems mithilfe eines Modells besser verstehen lässt.

In Stufe 4 sollen sie erfahren, dass die Realität oder das Systemverhalten zu einer bestimmten Zeit das momentane oder kurzfristige Ergebnis sichtbarer oder verborgener Prozesse ist. Die Realität zum Zeitpunkt X ist eine Momentaufnahme des Systemverhaltens, und durch Beobachtung bestimmter Parameter lässt sich eine Aussage dazu treffen.

Den Eutrophierungsgrad eines Teichs etwa kann man am Wachstum von Algen ablesen oder durch die Analyse einer Wasserprobe feststellen.

Es bedarf mehrerer Momentaufnahmen, die über die Zeit hinweg das Verhaltensmuster des Systems zeigen, um zu verstehen, inwiefern es sich verändert. Diese Verhaltensmuster können konstant bleiben oder sich im Zeitablauf verändern. Die Veränderung wird von internen wie externen Faktoren und sich ändernden Kontexten beeinflusst.

Da alle Systeme in jeweils größere Systeme eingebettet sind, kann das Systemverhalten zudem von Kontexten bestimmt werden, die jenseits seiner Grenzen liegen. So kann sich beispielsweise der Betrieb einer Fabrik an

zwei Standorten unterscheiden, da an diesen jeweils eigene lokale, politische, klimatische und sonstige Bedingungen herrschen.

Die Strukturen eines Systems können generell entweder ausgleichend oder verstärkend wirken und die entsprechenden Verhaltensmuster begünstigen. Bei der Analyse des Systemmodells könnten sich also ausgleichende oder verstärkende Verhaltensmuster zeigen.

- ausgleichendes Verhalten: Gegenläufige Entwicklungen neutralisieren einander.
- verstärkendes Verhalten: Verschiedene Entwicklungen verstärken gemeinsam einen bestimmten Effekt.

Jedes System kann zu einem Zeitpunkt X zu einer dieser beiden Verhaltensweisen tendieren und in verschiedenen Subsystemen gleichzeitig die jeweils andere Verhaltensweise zeigen.

2. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden, das Zeitverhalten des Systems in der Vergangenheit zu erklären.

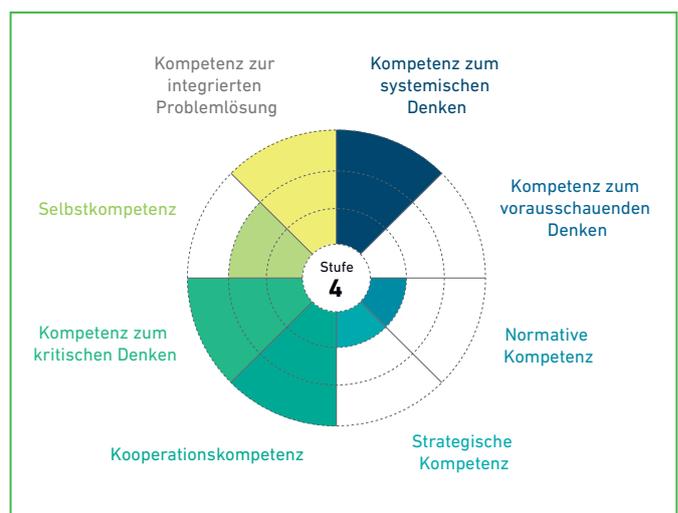


Abbildung 11: Potenzial zur Kompetenzerweiterung in Stufe 4 (Hoffmann et al., 2021, S. 39)

3. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

Die Lernenden verstehen nun, was Systemelemente und Rückkopplungen sind. Mithilfe dieser Begriffe lässt sich erklären, wie Systemstrukturen im Zeitverlauf Systemverhalten erzeugen. In Stufe 4 erklären die Lernenden anhand ihres Wissens aus Stufe 3, wie sich ein Einzelelement eines Systems im Verlauf der Zeit verhält.

Übung 1

Vorgehen

1. Bitten Sie die Lernenden um eine Beschreibung folgender Dinge:
 - Zu- und Abnahme von Tageslicht – vom Sonnenaufgang zum Sonnenuntergang
 - Aussehen des Mondes im Verlauf eines Monats – vom Vollmond zum Neumond zum Vollmond
 - Größe eines Baums – ab dem Keimen des Sämlings bis zum vollausgewachsenen Exemplar
2. Die Lernenden sollen mithilfe eines Graphen die jeweilige Entwicklung über die Zeit hinweg darstellen. Die Graphen haben jeweils eine unterschiedliche Form.

Übung 2

Material

Link zur Animation unter wikipedia.org/wiki/System_Dynamics.

Die Animation zeigt, wie sich die Produktzielgruppe bei der Einführung eines neuen Produkts auf dem Markt entwickelt. Die Zahl der „Anwender“ steigt mit der Zeit. Die Zahl der „potenziellen Anwender“ geht zurück. Die Zahl der „Innovatoren“ und der „Imitatoren“ steigt zunächst an und geht dann zurück.

Vorgehen

1. Lassen Sie die Lernenden die Animation betrachten. Bilden Sie anschließend vier Gruppen. Bitten Sie jede Gruppe, einen Graphen zu zeichnen, der über eine bestimmte Zeit (15 Jahre) hinweg die Entwicklung folgender Personengruppen abbildet:

- potenzielle Anwender
 - Innovatoren
 - Imitatoren
 - Anwender
2. Die Lernenden sollen nun die Graphen vergleichen. Sind alle Graphen gleich? Nein. Das Verhalten eines einzelnen Systemelements kann sich vom Verhalten des gesamten Systems unterscheiden.

Ergänzende Übungen können den Lernenden helfen, Modelle noch besser zu verstehen. Sie können beispielsweise

- ein bestimmtes Modell erklären.
- lernen, die Qualität eines Modells zu bewerten (siehe Arbeitsblatt „Analysiere dein Modell“).
- ihr eigenes (oder das bereitgestellte) Modell überprüfen und es gegebenenfalls optimieren.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

Zur Vermittlung von Wechselbeziehungen und Kausalität (gut dafür geeignet ist das Modell des Wasserkreislaufs):

- Kausalität verstehen
- Moving Game

Zur Entwicklung von Kommunikations- und Argumentationsfähigkeiten:

- Outsider
- Tabu!

Schließlich sollen die Lernenden das Verhalten des Systems und bestimmter Elemente in der Vergangenheit und Gegenwart schriftlich oder mündlich beschreiben.

Methoden zur Erklärung des Systemverhaltens (Präsentationsfolien oder Whiteboard):

- Kausalität verstehen
- Verhalten im Zeitverlauf von der Vergangenheit bis zur Gegenwart
- Erklärvideos
- Podcast

Arbeitsblatt:

- Analysiere dein Modell

Ressourcen:

- Patroue. (2009). Dynamic stock and flow diagram of new product adoption model. Wikipedia. (https://en.wikipedia.org/wiki/System_dynamics#/media/File:Adoption_SFD_ANI.gif).

4. Fazit

Rekapitulieren Sie das bisher Gelernte, indem Sie die Übung entweder selbst zusammenfassen oder die Lernenden darum bitten. In dieser Stufe sollten die Lernenden Folgendes verstanden haben:

- Systeme sind dynamisch.
- Die Struktur eines Systems beeinflusst sein Verhalten.

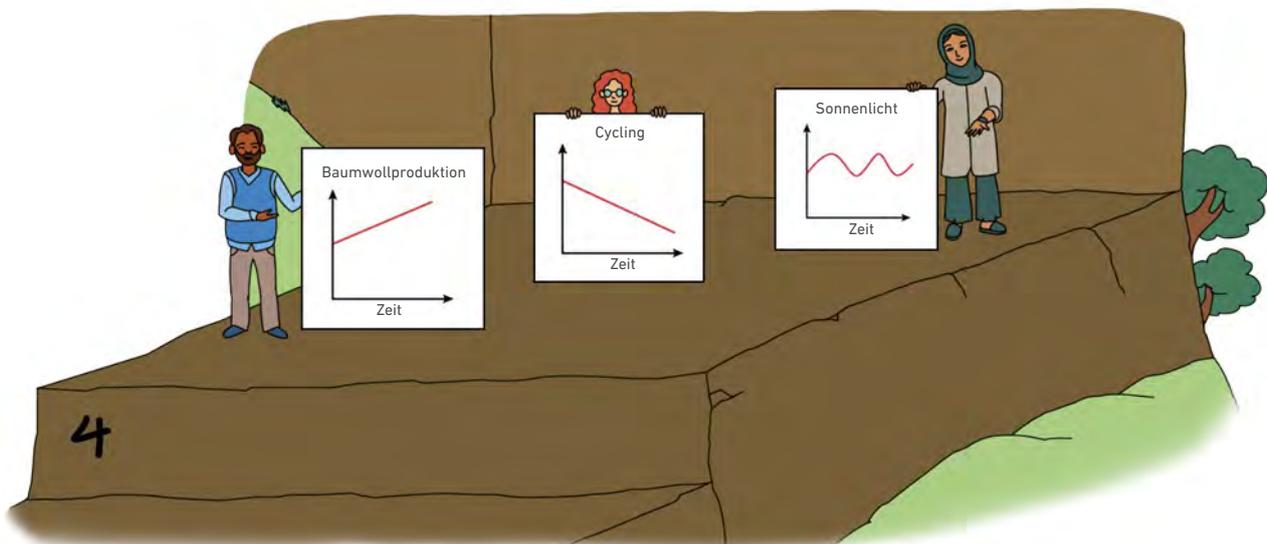
Bitten Sie die Gruppe, über das Gelernte nachzudenken und weitere Fragen zu stellen. Die Antworten auf diese weiterführenden Fragen können in den nächsten Stufen diskutiert werden.

5. Weiterführende Fragestellungen

- Kann man mit einem Systemmodell in die Zukunft blicken?
- Führen ähnliche Systemstrukturen zum selben Veränderungsmuster?
- Haben ähnliche Systemstrukturen dieselbe Funktion?
- Verhalten sich ähnliche Systemstrukturen in verschiedenen Kontexten gleich?

6. Beispiele

- Stufe 4 im Jeansbeispiel
- Stufe 4 im Chipsbeispiel



Stufe 5 – das Systemverhalten vorhersehen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, **das Systemverhalten vorherzusehen** und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was bedeutet das?

In der vorherigen Stufe haben sich die Lernenden mit dem Systemverhalten in der Vergangenheit auseinandergesetzt. Nun sollen sie anhand des Systemmodells zum gewählten Thema Voraussagen machen oder künftige Situationen beschreiben. Die Voraussagen hängen von den Elementen des Systems, ihrer Vernetzung und Faktoren wie externen Anstößen oder internen Rückkopplungen ab. Ein Beispiel hierfür sind meteorologische Modelle zur Vorhersage des Wetters in einer bestimmten geografischen Region für die nächsten Tage.

2. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- zu erkennen, dass mögliche Zukünfte eines Systems anhand eines Systemmodells antizipiert werden können.
- mithilfe von Systemmodellen Voraussagen über ein System zu treffen.

Jedes System verfügt über:

- Elemente
- Wechselbeziehungen zwischen diesen Elementen
- eine Funktion oder einen Zweck

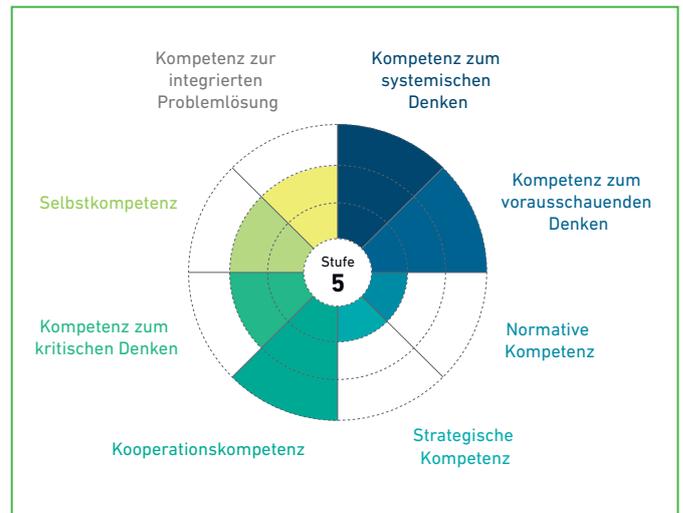


Abbildung 12: Potenzial zur Kompetenzerweiterung in Stufe 5 (Hoffmann et al., 2021, S. 42)

3. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

In Stufe 4 haben die Lernenden das vergangene und aktuelle Verhalten bestimmter Systemelemente beschrieben. Anhand ihres Verständnisses vom Verhalten bestimmter Systemelemente und der Dynamik des gesamten Systems sollen sie nun Voraussagen über das künftige Systemverhalten treffen.

Als Vorbereitung dafür eignet sich die Lernmethode „Kausalität verstehen“. Um sich das Verhalten mehrerer Elemente und des gesamten Systems besser vorstellen zu können, bietet sich die Szenarioanalyse an. Das Ergebnis der Szenarioanalyse können die Lernenden in einem Diavortrag, mit Diagrammen, in einem Erklärvideo oder Podcast schildern.

Schließlich sollten die Lernenden

- das künftig zu erwartende Verhalten des Systems und bestimmter Elemente des Modells schriftlich oder mündlich strukturiert beschreiben.
- mit Zeitverhaltensdiagrammen zeigen, wie sich das Systemverhalten voraussichtlich entwickeln wird.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Strukturierte Beschreibung
- Kausalität verstehen
- Szenarioanalyse
- Erklärvideos
- Podcast
- Verhalten im Zeitverlauf

4. Fazit

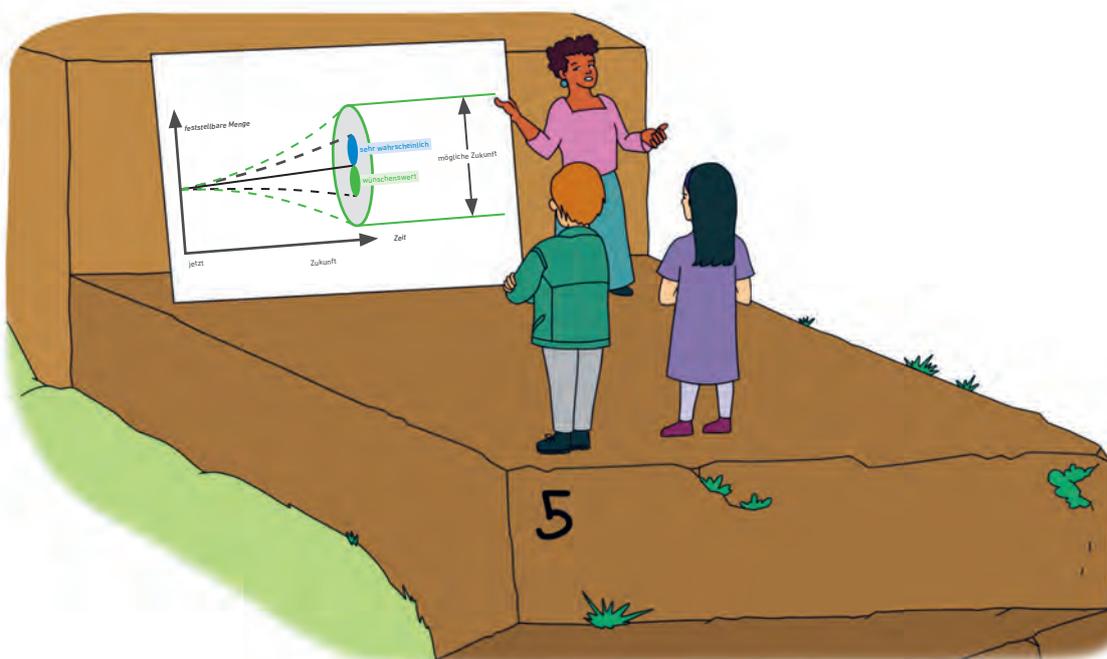
- Rekapitulieren Sie das Gelernte, indem Sie die Übung entweder selbst zusammenfassen oder die Lernenden darum bitten.
- In dieser Stufe sollte den Lernenden klargeworden sein, dass sie ihr systemisches Verständnis dazu nutzen können, Voraussagen zu treffen und künftige Best-Case- und Worst-Case-Szenarien zu beschreiben.
- Bitten Sie die Gruppe, über das Gelernte nachzudenken und weitere Fragen zu stellen. Die Antworten auf diese weiterführenden Fragen können in den nächsten Stufen diskutiert werden.

5. Weiterführende Fragestellungen

- Was bringt der Blick (mit einem Systemmodell) in die Zukunft?
- Wenn man mithilfe der Systemanalyse künftige Situationen vorhersehen kann, ist dann auch klar, ob diese Situationen positiv oder negativ sind? Ist das die Zukunft, die ihr euch wünscht?
- Können Menschen das Verhalten von Systemen verändern?

6. Beispiele

- Stufe 5 im Jeansbeispiel
- Stufe 5 im Chipsbeispiel



Stufe 6 – beurteilen, wie sich das System auf nachhaltige Entwicklung auswirkt

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und **die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen**, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was bedeutet das?

In den ersten fünf Stufen haben die Lernenden ihr Verständnis zum systemischen Denken entwickelt und angewendet. Sie haben zu ihrem Thema ein Systemmodell erstellt und Voraussagen zum künftigen Systemverhalten gemacht. In Stufe 6 werden die Lernenden in das Konzept der nachhaltigen Entwicklung (NE) eingeführt. Sie sollen beurteilen lernen, ob und wie das System zu nachhaltiger Entwicklung beiträgt und ob dieser Effekt gegebenenfalls in der Zukunft andauert.

Trägt das System zur nachhaltigen Entwicklung bei? Wie kann dieser Effekt dann verstetigt werden? Trägt das System nicht zur NE bei oder begünstigt gar eine nicht nachhaltige Entwicklung wie etwa die Zunahme von Verschmutzung? Wie lässt sich das dann ändern? Um diese Fragen geht es in dieser und den nächsten Stufen.

Entscheidend dafür ist es,

- die Kriterien nachhaltiger Entwicklung zu verstehen.
- heutige und künftige Auswirkungen des Systems zu ermitteln.
- die Auswirkungen des Systems mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen. Die Aus-

wirkungen können systemintern oder -extern auftreten und lassen sich davon abgesehen nicht immer widerspruchsfrei als nachhaltig oder nicht nachhaltig einstufen.

2. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen

- das Konzept der nachhaltigen Entwicklung kennenlernen.
- verschiedene Rahmenbedingungen und Kriterien mit ihren Stärken und Schwächen bei der Bewertung von (nachhaltiger) Entwicklung kennenlernen.
- befähigt werden, das heutige oder künftige Verhalten ausgewählter Systemparameter an ihren Auswirkungen auf eine nachhaltige Entwicklung zu messen.

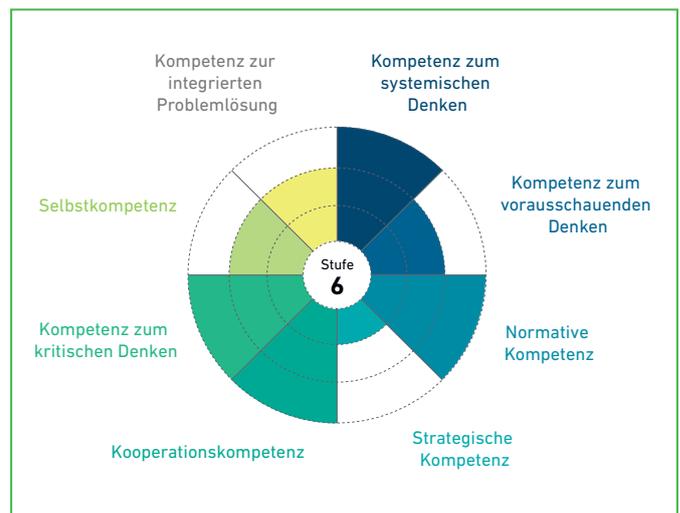


Abbildung 13: Potenzial zur Kompetenzerweiterung in Stufe 6 (Hoffmann et al., 2021, S. 44)

3. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

In dieser Stufe werden die Lernenden in verschiedene Konzepte der nachhaltigen Entwicklung eingeführt, etwa das Bruttoinlandsprodukt (BIP), den Index der menschlichen Entwicklung (HDI), den ökologischen Fußabdruck, den Handabdruck und die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (17 SDGs). Sie lernen die Stärken und Schwächen der einzelnen Konzepte kennen. Unser Handbuch empfiehlt eine Orientierung an den Rahmenbedingungen für nachhaltige Entwicklung der UN-Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung.

Als Vorbereitung können Lernende das Video „The Story of Stuff“ ansehen.

Die Lernenden können auch die Lernmethode „Indicator Eggs“ anwenden.

Übung

- Teilen Sie das Informationsblatt „Was ist nachhaltige Entwicklung?“ aus und rekapitulieren Sie mit den Lernenden noch einmal die Inhalte der Stufen 4 und 5.
 - Anhand der Rahmenbedingungen für nachhaltige Entwicklung sollen die Lernenden nun die Systemkomponenten mit einem oder mehreren der 17 SDGs und ihren Zielvorgaben verknüpfen. Hierfür können sie die Website der Vereinten Nationen zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung zu Rate ziehen. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Entwicklung messen“ aus, mit dem die Lernenden ihr System im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung analysieren sollen.
 - Lässt sich das Verhalten eines bestimmten Systemelements im Hinblick auf mehr oder weniger Nachhaltigkeit immer klar definieren oder stoßen die Lernenden hier auf Dilemmata? Verbessert sich die Nachhaltigkeit bei einem Element auf Kosten eines anderen? Die Lernenden sollen erkannte Dilemmata notieren; in den folgenden Stufen werden sie darauf zurückkommen.
- Schließlich sollen die Lernenden Folgendes anfertigen:
 - eine Kriterienliste für nachhaltige Entwicklung, die auf das System und ausgewählte Variablen angewendet werden kann
 - eine schriftliche Beurteilung einschließlich vorhandener oder möglicher Widersprüche in puncto nachhaltige Entwicklung, die zwischen verschiedenen Systemaspekten existieren

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- SDG-Analysematrix
- Podiumsdiskussion
- Rollenspiel/Analyseteam oder Simulation einer UN-Konferenz

Informationsblatt:

- Was ist nachhaltige Entwicklung?

Arbeitsblatt:

- Entwicklung messen

Ressourcen:

- The Story of Stuff Project. (2009). The story of stuff. (<https://www.youtube.com/watch?v=UCQLgACc6fQ>)
- United Nations Development Programme (UNDP). (2015). Transitioning from the MDGs to the SDGs. (https://www.youtube.com/watch?v=5_hLuEui6w)
- United Nations. (2017). Sustainable Development Goals: Improve Life All Around The Globe. (<https://www.youtube.com/watch?v=kGcrYk-HwE80>)
- United Nations. (2020). Nations United: Urgent Solutions for Urgent Times. Presented by Thandie Newton. (<https://www.youtube.com/watch?v=xVWHuJOmaEk>)
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. Sustainable Development. (o. J.). Do you know all 17 SDGs? (<https://sdgs.un.org/goals>)

4. Fazit

- Rekapitulieren Sie das Gelernte, indem Sie die Übung entweder selbst zusammenfassen oder die Lernenden darum bitten.
- Bitten Sie die Gruppe, über das Gelernte nachzudenken und weitere Fragen zu stellen. Die Antworten auf diese weiterführenden Fragen können in den nächsten Stufen diskutiert werden.

5. Weiterführende Fragestellungen

- Kann ich künftige Entwicklungen beeinflussen?
- Kann ich künftige Entwicklungen in Richtung nachhaltige Entwicklung beeinflussen? Wie kann ich das tun?

6. Beispiele

- Stufe 6 im Jeansbeispiel
- Stufe 6 im Chipsbeispiel



Stufe 7 – mögliche Interventionspunkte erkennen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, **mögliche Interventionspunkte zu erkennen**, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was bedeutet das?

Die Lernenden haben herausgefunden, dass sich Systeme dynamisch verhalten. Nun lernen sie, dass man das Systemverhalten ganz bewusst und gezielt verändern kann. Das setzt als Erstes voraus, die sogenannten Hebelpunkte zu ermitteln, diejenigen Stellen im System also, an denen eine Intervention am ehesten die gewünschte Wirkung erzielt.

Was ist ein Hebelpunkt?

Physikalisch gesprochen lässt sich durch Hebelkraft die in einem System eingesetzte Kraft verstärken. Die

Hebelwirkung macht also mögliche Interventionen effizienter und wirksamer. Ein Hebelpunkt liegt in einem System dort, wo sich mit dem relativ geringsten Einsatz (Maßnahmen, finanzielle Mittel) die größte Wirkung erzielen lässt.

Fordern Sie die Lernenden auf, die Concept Maps zum Chips- und Jeansbeispiel anzuwenden, in denen Hebelpunkte markiert sind.

- Concept Map Jeanssystem mit Hebelpunkten
- Concept Map Chipssystem mit Hebelpunkten

Lesen Sie Meadows, D. H. (1999). *Leverage Points: Places to Intervene in a System*. Hartland: The Sustainability Institute.

Zum Download unter donellameadows.org

2. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- zu verstehen, was im Zusammenhang mit einem System ein Hebelpunkt ist.
- zu verstehen, dass es in einem System verschiedene Hebelpunkte unterschiedlicher Wirksamkeit geben kann.
- ihr Wissen über Hebelpunkte in ihrem System anzuwenden.

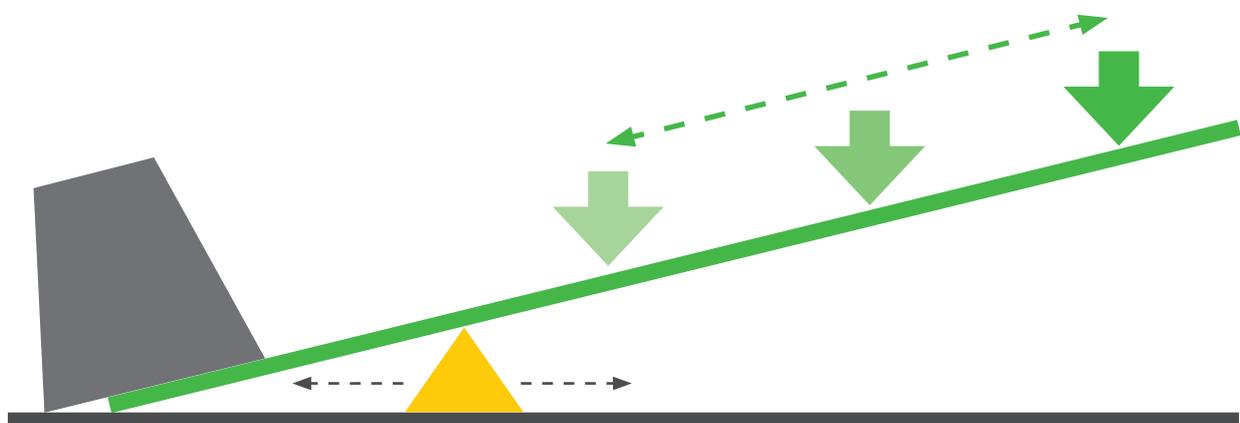


Abbildung 14: Hebelpunkte (Hoffmann et al., 2021, S. 47)



Abbildung 15: Potenzial zur Kompetenzerweiterung in Stufe 7
(Hoffmann et al., 2021, S. 47)

3. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

Vermitteln Sie den Lernenden zuerst ein Verständnis davon, was ein Hebelpunkt ist:

- Zeigen Sie ein Video zu Hebelpunkten, wie z.B. einen Filmausschnitt aus dem Film Rush – Alles für den Sieg (ab der 35. Minute) oder auch das Video: Joseph's machines auf Youtube.
- Besprechen Sie, welche Hebelpunkte die Lernenden in der Geschichte ausmachen können (Beispiele: Schaltknüppel, zwischenmenschliche Sympathien, Charakter des Fahrers, Motorleistung).
- Wenn das Video nicht eingesetzt werden kann, können die Lernenden auch einfach darüber sprechen, wie die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs (Fahrrad, Auto oder Boot) kontrolliert werden kann. In einem Auto zum Beispiel lässt sich der Schaltknüppel als Hebelpunkt auffassen, in einem Boot ist es das Paddel. Gibt es noch weitere Hebelpunkte (zum Beispiel Gaspedal, Bremse)?

Mit ihrem Wissen zu Hebelpunkten sollten die Lernenden nun

- in ihrem Systemmodell die Elemente identifizieren, die das Verhalten weiterer Elemente beeinflussen können. Haben bestimmte Elemente mehr Einfluss als andere? Bringt ihre Veränderung das System zu einem ganz bestimmten Verhalten?
- die Wirkung unterschiedlicher Elemente auf das Verhalten des Gesamtsystems vergleichen. Elemente mit einem stärkeren Einfluss können Hebelpunkte sein.
- überlegen, wo im System sie intervenieren müssten, um das Systemverhalten zu verändern.

Zum Schluss lassen Sie die Lernenden mithilfe der Ergebnisse aus Stufe 3 (Systemdiagramm) in ihrem Systemdiagramm Hebelpunkte markieren.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Inhaltliche Videoanalyse
- Brainstorming
- Transfer

Ressourcen:

- Howard, R. (Regie). (2013). Rush – Alles für den Sieg. (<https://www.amazon.de/Rush-Alles-f%C3%BCr-den-Sieg/dp/B09CCLL49PW>)
- Herscher, Joseph [Joseph's Machines]. (2020). This machine makes a sandwich and feeds it to me (<https://www.youtube.com/watch?v=mm1NfU-UCJgc>)
- Meadows, D. H. (1999). Leverage Points: Places to Intervene in a System. The Sustainability Institute. (http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Leverage_Points.pdf)

4. Fazit

- Rekapitulieren Sie das bisher Gelernte, indem Sie die Übung entweder selbst zusammenfassen oder die Lernenden darum bitten.
- Bitten Sie die Gruppe, über das Gelernte nachzudenken und weitere Fragen zu stellen.
- Die Antworten auf diese weiterführenden Fragen können in den nächsten Stufen diskutiert werden.

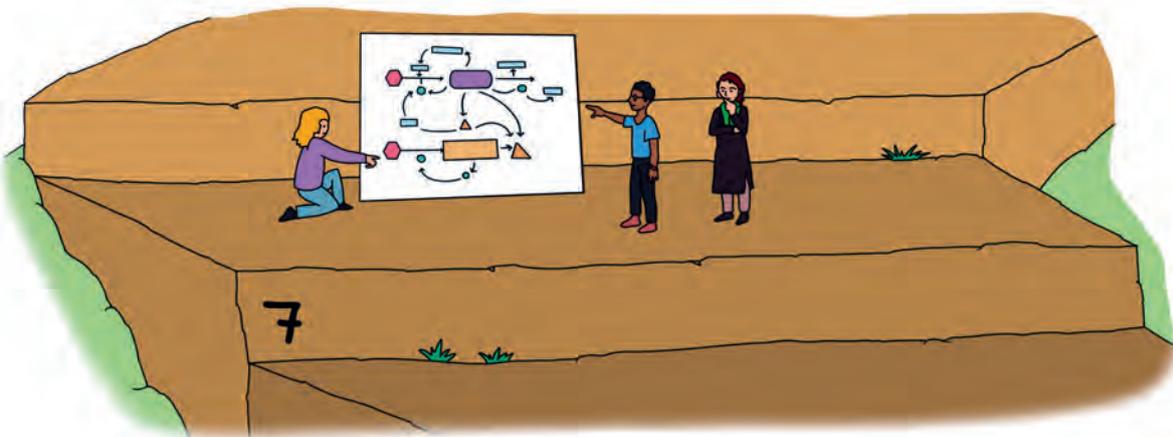
- Gibt es verschiedene Arten der Intervention?
- Wer entscheidet über eine Intervention und mit welchem Ziel?

6. Beispiele

- Stufe 7 im Jeansbeispiel
- Stufe 7 im Chipsbeispiel

5. Weiterführende Fragestellungen

- Wie kann mit Hebelpunkten das jeweils beabsichtigte Systemverhalten erreicht werden?



Stufe 8 – mögliche Interventionsarten erkennen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, **mögliche Interventionspunkte zu erkennen**, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was bedeutet das?

In dieser Stufe erfahren die Lernenden, dass Systeme je nach Absicht und nach Art der Hebelwirkung auf verschiedenen Wegen verändert werden können. Ein besseres Systemverständnis verschafft uns unter anderem eine fundierte Wissensgrundlage für unser Entscheiden und Handeln.

Systemeingriffe ohne korrektes Wissen können zu unerwarteten Ergebnissen führen, die niemand vorausgesehen oder sich vorgestellt hat. Ein Beispiel hierfür ist der erhöhte Ausstoß von Kohlendioxid – eine Intervention in das Erdklimasystem, die zu Beginn der industriellen Revolution noch nicht bekannt war und unvorhersehbare Auswirkungen hatte. Mit einem guten Systemverständnis können Interventionen bei bestimmten Systemelementen so gestaltet werden, dass sie das Systemverhalten in die gewünschte Richtung steuern und zum beabsichtigten Ergebnis führen.

2. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- zu verstehen, dass der Mensch permanent in viele Subsysteme des globalen Systems und damit in das globale System selbst eingreift.

- zu verstehen, dass diese Interventionen überall, bewusst, unbewusst und häufig mit unzureichenden Kenntnissen vorgenommen wurden und werden.
- zu verstehen, dass Menschen durch das Lernen über Systeme in die Lage versetzt werden, zielgerichtet über Systemveränderungen zu entscheiden und entsprechend zu handeln.
- ihr Wissen zu nutzen, um Hebelpunkte in ihren Systemen zu identifizieren.

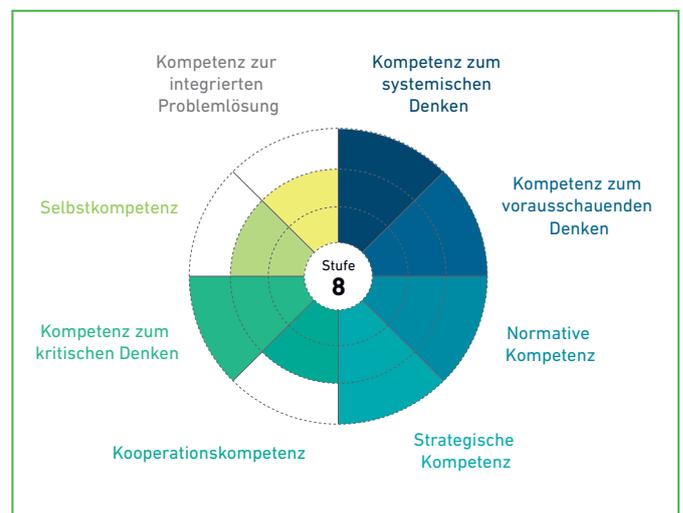


Abbildung 16: Potenzial zur Kompetenzerweiterung in Stufe 8 (Hoffmann et al., 2021, S. 49)

3. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

In Stufe 7 haben die Lernenden erfahren, dass sich Systeme über Hebelpunkte verändern lassen (Beispiel Bootspaddel). Die Aufgaben in Stufe 8 sollen den Lernenden vermitteln, dass sich mit demselben Hebelpunkt Systeme auf verschiedene Weisen verändern lassen. So kann ein Boot mit einem Paddel beispielsweise nach rechts, nach links oder geradeaus gesteuert werden.

In Stufe 8 sollen die Lernenden anhand des in Stufe 7 Gelernten (Ermittlung von Hebelpunkten) eine oder mehrere mögliche Interventionen beschreiben.

Mögliche Interventionsarten, die zur Veränderung des Systems führen am Beispiel Jeans und Chips

Hebelpunkt	Jeans	Chips
Systemstruktur		
Einschränkungen/Auflagen	genmanipulierte Baumwolle	transfetthaltige Chips in Schulkantinen
Raten/Mengen	Anzahl Jeans pro Jahr	Kaufpreis für Chips in Schulen
Informationsflüsse		
Puffer vergrößern	Jeans-Recycling	Tage pro Monat mit Chipskonsum
Rückkopplungen	CO ₂ -Fußabdruck bei Jeans ausweisen	auf gesundheitliche Folgen des übermäßigen Chipsverzehr hinweisen
Kommunikationssysteme erweitern	Interaktion von Verbrauchern und Produktentwicklung	Zusammenarbeit der Schülerschaft mit Gruppen/Initiativen für nachhaltige Ernährung
Organisationsprinzipien		
Regeln ändern	zugunsten von Recycling	Lob und Anerkennung für Eltern/Lernende für Mitgabe/Verzehr eines selbst gemachten Pausenbrots
Organisation des Systems erweitern	alternative Mode fördern	Aktionstage zu gesunder Ernährung in Schulen
gemeinsame Ziele abstimmen	umweltschonendes Handeln in der gesamten Lieferkette verankern	Eltern, Kollegium und Schulverwaltung für die gemeinsame Verantwortung sensibilisieren, gesunde Lebensbedingungen für die nächste Generation zu schaffen
Einstellung/Haltung		
Überzeugungen verändern	nachhaltige Jeans fördern	nachhaltige Lebensmittel fördern
Fähigkeit des Systems zum Paradigmenwechsel stärken	Dezentralisierung, kürzere Wertschöpfungsketten	gesündere Lebensmittelalternativen nutzen, allen Akteuren im System die Auswirkung einer gesünderen Ernährung verdeutlichen

Die Lernenden erhalten zwei Aufgaben:

Übung 1

Am Beispiel eines Paddelboots lässt sich gut vermitteln, wie man mithilfe des Paddels als Hebelpunkt den Kurs ändern kann. Suchen Sie gemeinsam nach weiteren Beispielen (zum Beispiel Autoteile oder Werkzeuge) und überlegen Sie, auf welche Weise die betreffenden Elemente zur Veränderung des Systemverhaltens eingesetzt werden könnten.

Übung 2

Mit ihrem Wissen zu den Möglichkeiten, Hebelpunkte zu nutzen, ermitteln die Lernenden mindestens zwei Optionen zur Veränderung des Systemverhaltens.

Lassen Sie sie nach Hebelpunkten für eine oder mehrere der folgenden Situationen im Chips- oder Jeansbeispiel suchen:

- Gewinnspanne von Bauern vergrößern oder verkleinern
- ausgebrachte Menge an chemischen Düngern/ Pestiziden verändern
- Ausgaben pro Haushalt für Jeans oder Chips verändern
- Einfluss auf die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen nehmen

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Transfer
- Advocatus Diaboli
- Zukunftswerkstatt
- Einflussmatrix

4. Fazit

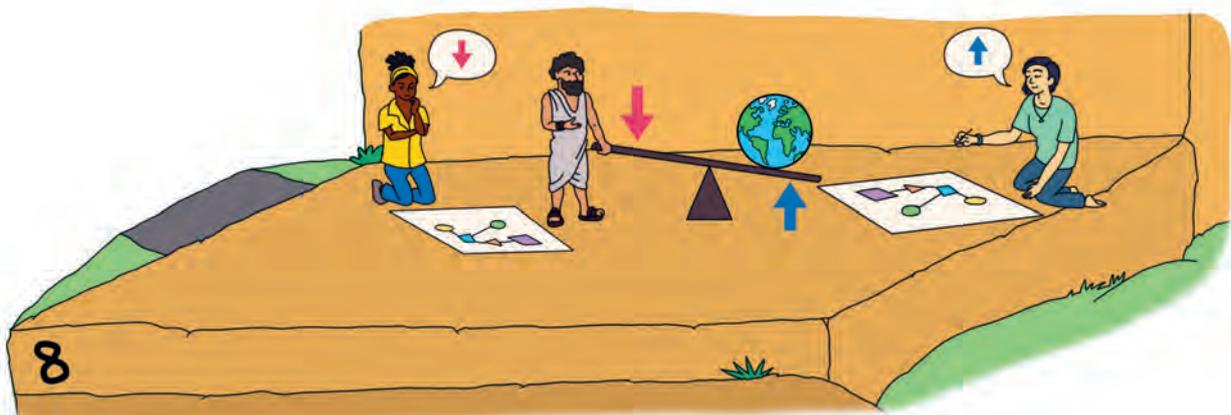
- Rekapitulieren Sie das Gelernte, indem Sie die Übung entweder selbst zusammenfassen oder die Lernenden darum bitten.
- Rekapitulieren Sie die wichtige Erkenntnis, dass Systeme veränderbar sind.
- Bitten Sie die Gruppe, über das Gelernte nachzudenken und weitere Fragen zu stellen.
- Die Antworten auf diese weiterführenden Fragen können in den nächsten Stufen diskutiert werden.

5. Weiterführende Fragestellungen

- Gibt es eine Möglichkeit, ein System in Richtung nachhaltige Entwicklung zu verändern?
- Wenn ja, wie?

6. Beispiele

- Stufe 8 im Jeansbeispiel
- Stufe 8 im Chipsbeispiel



Stufe 9 – Handlungsoptionen im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung erarbeiten

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, **Handlungsoptionen zu erarbeiten**, deren potenzielle Auswirkungen **mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung** einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was bedeutet das?

In Stufe 9 nutzen die Lernenden ihr Systemmodell dazu, heutiges und künftiges nicht nachhaltiges Systemverhalten so zu verändern, dass es zu den Zielen oder Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung passt. Die Lernenden sollen sich dabei mit Dilemmata, Zugeständnissen, ethischen Aspekten, strategischem Denken und kontraintuitiven Maßnahmen auseinandersetzen.

2. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- über nicht nachhaltige Situationen nachzudenken und zu überlegen, welche wünschenswerten Zukünfte es im Rahmen der nachhaltigen Entwicklung gibt.
- ihr Wissen über Hebelpunkte und deren Einsatz dafür anzuwenden, Interventionen so zu steuern, dass die gewünschte Zukunft erreicht wird.
- mit möglichen Dilemmata umzugehen.
- eine Umsetzungsstrategie für die Intervention zu erarbeiten.

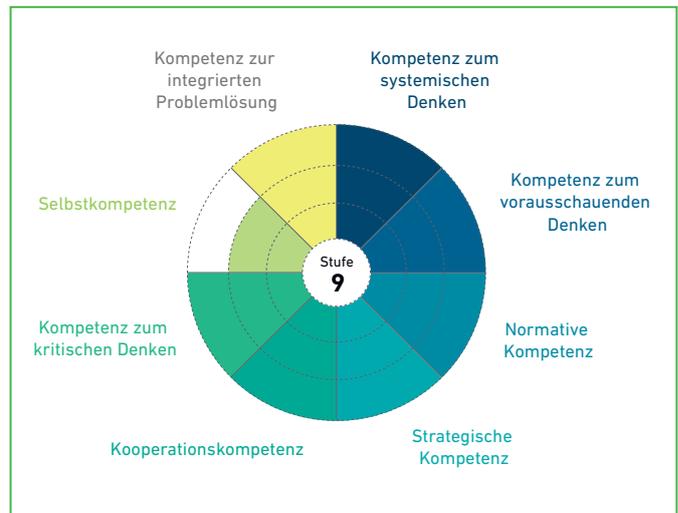


Abbildung 17: Potenzial zur Kompetenzerweiterung in Stufe 9 (Hoffmann et al., 2021, S. 52)

3. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

In Stufe 8 soll gelernt werden, dass derselbe Hebelpunkt für unterschiedliche Systemveränderungen genutzt werden kann. In dieser Stufe untersuchen die Lernenden nun die Möglichkeit, ein System in Richtung nachhaltige Entwicklung zu verändern.

Stellen Sie den Lernenden folgende Aufgaben:

1. Seht euch die Liste nicht nachhaltiger Leistungen/ Ergebnisse an, die ihr bei der Analyse eures Systems/Subsystems in Stufe 6 erstellt habt.
2. Stellt euch eine nachhaltige Zukunft für euer System vor.
3. Sucht einen oder mehrere Hebelpunkte, mit denen sich die Nachhaltigkeit des Systems verbessern ließe. Begründet eure Wahl. Beispiele:
 - Ich habe ... gewählt, da es im Zusammenhang zu nicht nachhaltigem Verhalten steht.
 - Ich habe ... gewählt, weil es noch weitere, nicht nachhaltige Verhaltensaspekte beeinflusst.
 - Ich habe ... gewählt, weil ich hier im Unterschied zu anderen Hebelpunkten selbst etwas tun kann.

4. Denkt euch Ideen und Strategien aus, mit denen euer System sich in die von euch gewünschte Richtung verändern lässt.

Hinweis: Die Lernenden können hier entweder Maßnahmen wählen, die sie selbst ergreifen können, oder welche, die andere ergreifen sollen. Im zweiten Fall können die entwickelten Strategien theoretischer ausfallen.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Schilderung und Storytelling
- Zukunftswerkstatt
- Debatte
- Backcasting
- Szenarioanalyse
- SDG-Analysematrix

4. Fazit

- Rekapitulieren Sie das bisher Gelernte, indem Sie die Übung entweder selbst zusammenfassen oder die Lernenden darum bitten.

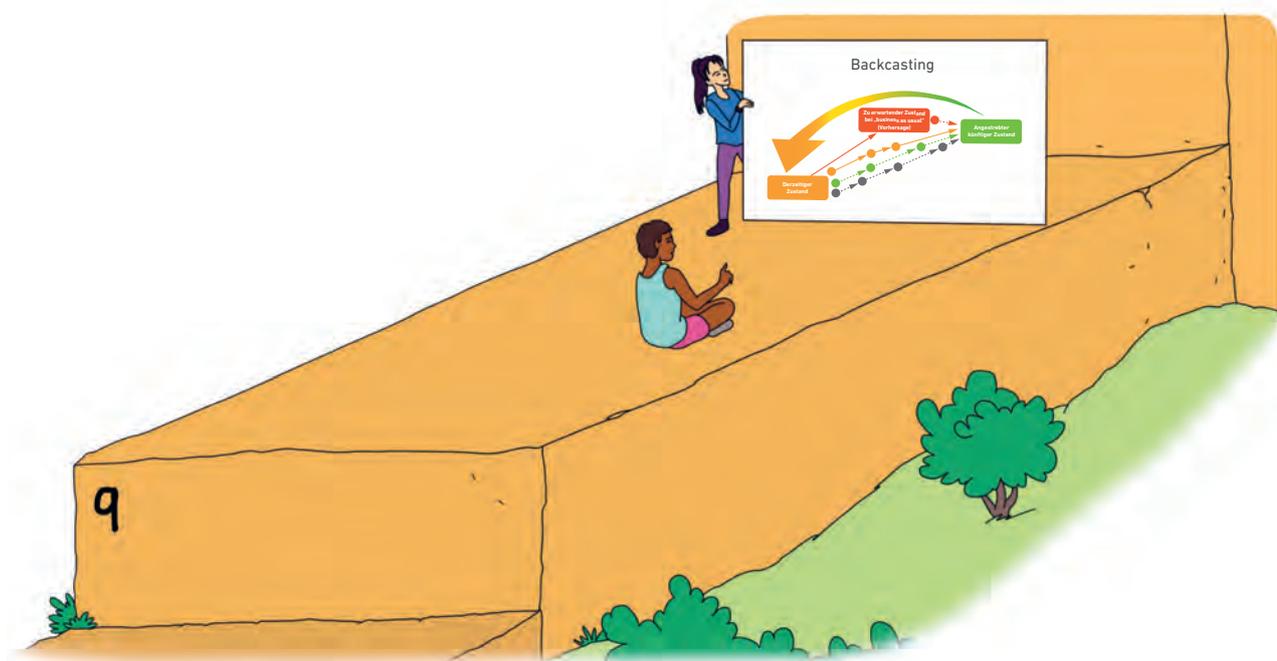
- Lassen Sie die Gruppe weitere Fragen stellen und gemeinsam darüber nachdenken.
- Die Antworten auf diese weiterführenden Fragen können in den nächsten Stufen diskutiert werden.

5. Weiterführende Fragestellungen

- Verbessern die erarbeiteten Ideen/Strategien die Nachhaltigkeit des Systems wirklich?
- Wenn nicht, was dann?

6. Beispiele

- Stufe 9 im Jeansbeispiel
- Stufe 9 im Chipsbeispiel



Stufe 10 – potenzielle Auswirkungen von Interventionen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einschätzen und über weitere Maßnahmen entscheiden

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, **deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.**

1. Was bedeutet das?

In dieser Stufe analysieren die Lernenden ihre Entscheidungen aus der vorhergehenden Stufe. Sie überprüfen, ob die jeweiligen Interventionen und ihre Auswirkungen die Nachhaltigkeit des Systems/Subsystems verbessern oder ob weitere Interventionen erforderlich wären. Die Lernenden erfahren dabei unter Umständen, dass sie hierzu die in früheren Stufen getroffenen Entscheidungen erneut prüfen müssen.

2. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- zu beurteilen, ob die vorgeschlagenen Interventionen im System zu mehr Nachhaltigkeit führen.
- zu beurteilen, ob die gewählte Intervention im System geeignet war, um mehr Nachhaltigkeit zu erzielen.
- zu entscheiden, ob weitere Interventionen notwendig sind.



Abbildung 18: Potenzial zur Kompetenzerweiterung in Stufe 10 (Hoffmann et al., 2021, S. 54)

3. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

In Stufe 9 haben die Lernenden Strategien entwickelt, um ein System in Richtung nachhaltige Entwicklung zu verändern. In Stufe 10 müssen sie überprüfen, ob die betreffende Idee oder Strategie die Nachhaltigkeit tatsächlich verbessert. Wenn nicht, müssen sie wieder zurück zu Stufe 8.

Besprechen Sie zur Vorbereitung einige Beispiele für gut gemeinte Maßnahmen mit unbeabsichtigten Folgen, die neue Probleme schaffen (etwa das Beispiel DDT unten).

Beispiel DDT

DDT ist ein weltweit eingesetztes, hochumstrittenes Pestizid. Seit 1940 wurden global schätzungsweise 1,8 Millionen Tonnen dieser kostengünstigen und äußerst wirksamen Chemikalie hergestellt und ausgebracht. DDT wurde ursprünglich im Zweiten Weltkrieg zum Schutz vor Malaria und Typhus eingesetzt – beides wird durch Insekten übertragen. Bis heute ist es in den Tropen ein übliches Mittel zur Krankheitsbekämpfung. Doch der intensive Einsatz des hochbeständigen DDT brachte globale Umweltbelastungen und eine Akkumulation der Chemikalie in Menschen und Tieren mit sich. Das schuf ein Dilemma zwischen dem ursprünglichen Ziel der Gesundheitsvorsorge und den unbeabsichtigten Gesundheitsfolgen für Menschen und Tiere.

Die amerikanische Biologin und Naturschutzexpertin Rachel Carson hat die Umweltauswirkungen von Pestiziden in ihrem 1963 auf Deutsch erschienenen Buch „Der stumme Frühling“ thematisiert, das ausführt, dass der unkontrollierte Einsatz von Pestiziden nicht nur für die Tierwelt, sondern auch für Menschen schädlich bis tödlich sein kann. Der Buchtitel spielt auf einen Frühling ohne Vogelgezwitscher an – eben weil der starke Pestizideinsatz sämtliche Vögel zum Verschwinden gebracht hat.

Eingeteilt in Gruppen sollen die Lernenden über die möglichen Folgen ihrer zuvor geplanten Interventionen nachdenken und sich dazu mit den anderen Gruppen austauschen (ein Mitglied aus Gruppe 1 erläutert in Gruppe 2 die Strategie und umgekehrt).

Jede Gruppe soll sich die Umsetzung der von ihrer Partnergruppe entwickelten Strategie vorstellen und

1. prüfen, ob die geplanten Änderungen tatsächlich eintreten würden.
2. entscheiden, ob die geplante Strategie angemessen ist oder ob weitere Interventionen notwendig sein werden.

3. einschätzen, ob unbeabsichtigte Folgen zu erwarten sind und ob und in welcher Weise diese die Nachhaltigkeit verbessern oder die Situation verschlimmern würden.
4. ihr Urteil ihrer Partnergruppe darlegen.

Fragen Sie die Lernenden, was zu tun wäre, wenn ihre Strategien fehlschlagen oder nicht so funktionieren sollten wie beabsichtigt. Die Lernenden sollen sich überlegen, zu welcher Stufe sie zurückkehren müssten, um ihre Strategie zu überprüfen und zu korrigieren.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Think, Pair, Share
- Debatte
- Advocatus Diaboli
- Group Jigsaw
- Rollenspiel (zum Beispiel die Bildung einer Jury)
- SDG-Analysematrix
- Erklärvideo
- Podcast

Ressourcen:

- Carson, Rachel. (1962). The Silent Spring. Der stumme Frühling. Übersetzt von Margaret Auer. (2021).



4. Fazit

- Rekapitulieren Sie das Gelernte, indem Sie die Übung entweder selbst zusammenfassen oder die Lernenden darum bitten.
- Bitten Sie die Gruppe, über das Gelernte nachzudenken und weitere Fragen zu stellen.
- Die Antworten auf diese weiterführenden Fragen können in den nächsten Stufen diskutiert werden.

5. Abschließende oder weiterführende Fragestellungen

- Welchen Nutzen zieht ihr persönlich aus dem systemischen Denken?
- Könnt ihr euch Situationen in eurem Leben vorstellen, in denen ihr systemisches Denken anwenden könntet, um nachhaltige Entwicklung zu fördern?

6. Beispiele

- Stufe 10 im Jeansbeispiel
- Stufe 10 im Chipsbeispiel

BAUMWOLLJEANS

Einführung in das Jeansbeispiel

Seit Jacob Davis und Levi Strauss im Jahr 1871 die Jeans erfunden haben, sind diese in fast alle Teile der Welt und sämtliche Lebensbereiche vorgedrungen. Sie gehören zu den am weitesten verbreiteten globalen Gütern und werden seit Jahrzehnten gehandelt. Globalisiert ist nicht nur die Verwendung von Jeans, sondern auch ihre Produktion. Schon seit Jahrzehnten sind Jeans nicht mehr nur grobe, robuste Arbeitshosen, sondern ein Modeartikel, der überall auf der Welt von allen gesellschaftlichen Gruppen und allen Generationen getragen wird.

Die meisten Menschen sehen ihre Jeans als alltäglichen Gebrauchsgegenstand oder als Modeartikel und nicht als Teil eines globalen Produktionssystems – dennoch sind sie das! Genau deshalb haben wir die Jeans als vertrauten Alltagsgegenstand ausgewählt, um in die Welt des systemischen Denkens einzutauchen.

Die zehn Stufen zum systemischen Denken benutzen Jeans zur Veranschaulichung eines bestimmten Systems. Es geht hier also nicht um Baumwolle und die Jeansherstellung, sondern um eine bestimmte Art des Denkens am Beispiel des Jeansuniversums.

Um diese Denkweise kennenzulernen, braucht man dennoch ein paar Kenntnisse über die allgemeine Situation im Bereich Baumwolle und Jeansherstellung.

Die Lage im Baumwollanbau und in der Jeansherstellung kann sich von Zeit zu Zeit ändern. Deshalb geben wir hier einige Informationsquellen und regelmäßig aktualisierte Daten zum Thema Baumwolle an, die vielleicht nützlich sind, um das Baumwoll-Jeans-System zu verstehen.

Ressourcen:

- Dagenais, J. (2019). Cotton: History, Properties and Uses. Nova Science Pub Inc.
- Riello, G. (2015). Cotton: The Fabric that Made the Modern World. Cambridge: Cambridge University Press.

Fakten und Zahlen finden Sie unter:

- Statista
(<https://www.statista.com/topics/1542/cotton/#dossierSummary>)
- The World Counts
(<https://www.theworldcounts.com/challenges/consumption/clothing/world-cotton-production-statistics>)
- Welthandelsorganisation
(https://www.wto.org/english/tratop_e/agric_e/wcd_2020_fact_and_figures_e.pdf)
- Food and Agricultural Organisation
(<https://www.fao.org/faostat/en/#search/cotton>)



Abbildung 19: Eine Jeans, produziert in Italien (Foto: Nicola Pape, 2021)

Stufe 1 – eine Jeans beschreiben

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- eine strukturierte Beschreibung von Jeans zu erstellen, einschließlich
 - Komponenten wie natürliche und menschengemachte, materielle und immaterielle Elemente.
 - Zahlen oder Mengen, falls relevant.
 - Wahrnehmungen und Gefühlen zu Jeans.
- über ihr Wissen bezüglich der Jeansherstellung nachzudenken, zu erkennen, dass Wissen durch weitere Quellen verbessert werden kann, und zu recherchieren.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

Fordern Sie die Lernenden auf,

1. ihre eigene Jeans oder die einer anderen Person detailliert zu beschreiben.
2. alle Fragen aufzuschreiben, die ihnen in diesem Kontext einfallen.
3. ihre Beschreibungen im Plenum vorzustellen.
4. sich die folgenden (oder ähnliche) Bilder anzusehen und zu schildern, inwiefern sich die von ihnen beschriebenen Jeans und die Jeans auf den Bildern ähnlich sind oder sich unterscheiden.

5. in einem Brainstorming Fragen zusammenzutragen, deren Antworten dazu beitragen könnten, ihre eigenen Beschreibungen und die der anderen zu bereichern.

Beispiele für weiterführende Fragestellungen:

- Woraus werden Jeans gemacht?
- Bestehen alle Jeans zu 100 Prozent aus Baumwolle oder werden auch andere Materialien verwendet?
- Was ist Baumwolle, wo wird sie angebaut und wie wird sie zu dem Stoff verarbeitet, aus dem die Jeans gemacht sind?
- Ist Baumwolle blau?
- Was braucht man für die Jeansherstellung?
- Wer hat diese Jeans hergestellt?
- Wurden diese Jeans von einer Person oder von vielen Menschen gemacht?
- Woher kommen die benötigten Einzelteile für die Jeansherstellung?
- Was genau bedeutet „Made in“ oder „Hergestellt in“?
- Wie werden Jeans zu Markenjeans? Sind sie alle in Italien hergestellt?
- Kommen alle benötigten Einzelteile aus Italien?
- Wer steckt hinter der Marke?

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich die folgenden Lernmethoden:

- Strukturierte Beschreibung
- Brainstorming
- Cinquain

3. Weiterführende Fragestellungen

- Wo wird in Italien Baumwolle angebaut, um daraus in Italien Jeans herzustellen?

Stufe 2 – die Realität der Jeansherstellung in einem Modell darstellen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- die Realitätsbeschreibung aus Stufe 1 anzureichern.
- diese Beschreibung auf ein Modell einer statischen Situation zu übertragen.
- die Qualität eines Modells zu bewerten.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

1. Wie wird aus Baumwolle eine Jeans? Zeigen Sie diese oder ähnliche Bilder und regen Sie eine Diskussion unter den Lernenden an.
2. Fordern Sie die Lernenden auf, mehrere Informationsquellen kritisch zu betrachten, um daraus Informationen für die strukturierte Beschreibung zu gewinnen und herauszufinden, welche Elemente und Vernetzungen die Art und Weise beeinflussen, wie aus Baumwolle Jeans werden. Dazu können die Lernenden die unten genannten Quellen verwenden. Die Lernenden sollen:
 - die Grafik zur Baumwollproduktion überprüfen (die später in dieser Stufe zur Verfügung gestellt wird).
 - Im Internet recherchieren.



Abbildungsgruppe 20: Baumwollpflanzen (Foto: <http://pixabay.com>), **Jeans** (Foto: Nicola Pape, 2021)

- sich Videos (Lernmethode „inhaltliche Videoanalyse“) ansehen (siehe Ressourcen).
3. In Kleingruppen können die Lernenden mit den gesammelten Informationen eine Concept Map erstellen und ein Modell entwerfen, wie aus Baumwolle Jeans werden. Sie können sich für eine partielle Concept Map für Jeans an Abbildung 22 „Beispiel für ein Baumwoll-Jeans-Modell“ orientieren.
 4. Anschließend können die Lernenden ihr Modell vor der Gruppe erläutern und vergleichen, ob alle Gruppen über dieselben Informationen verfügen.

5. Diskussion: Was ist Sinn und Zweck des Baumwoll-Jeans-Systems? Bringen Sie die Lernenden nötigenfalls mit einigen Beispielen zum Nachdenken über die verschiedenen Zwecke des Baumwoll-Jeans-Systems:

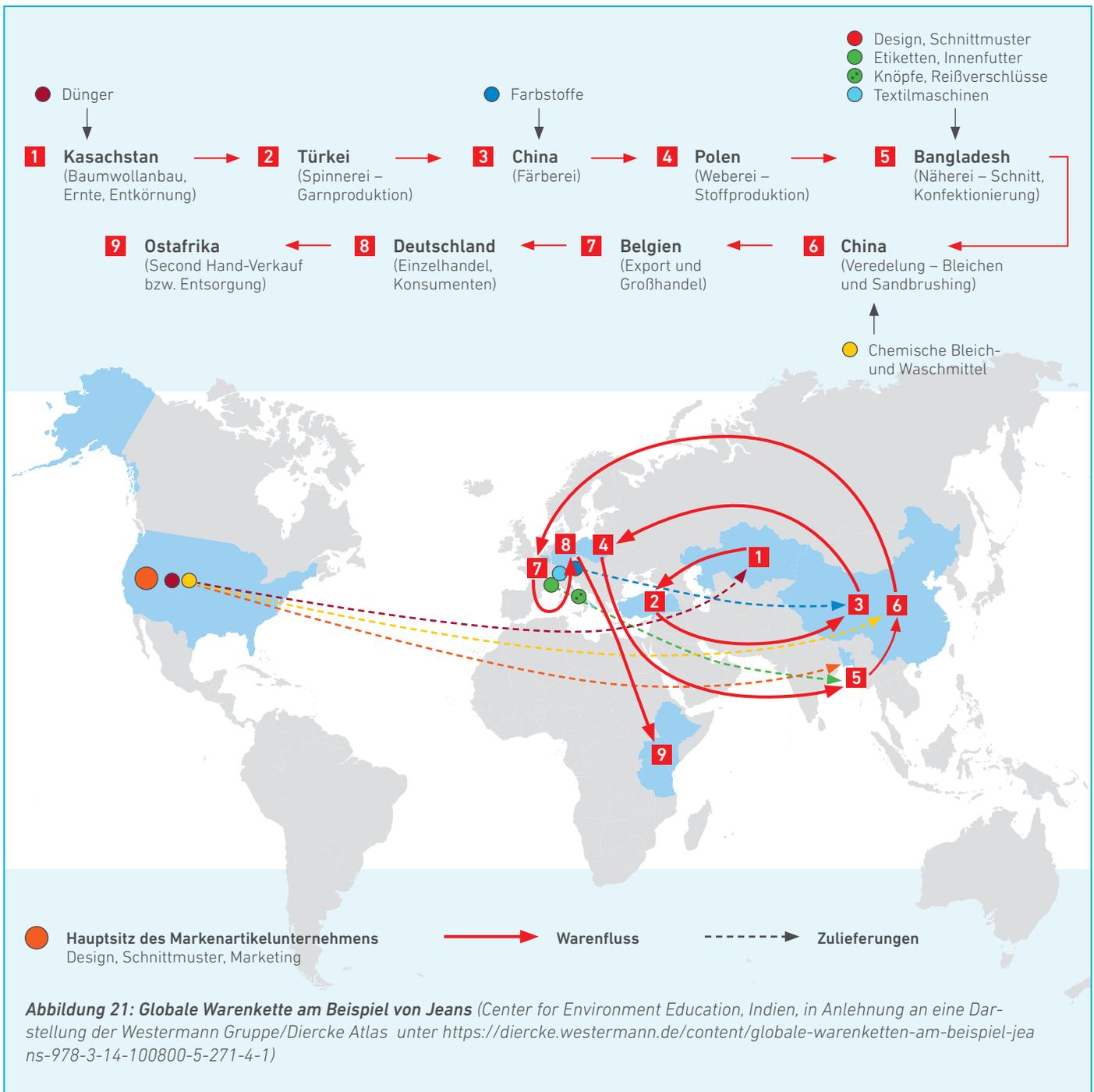
Der Zweck des Systems der Baumwollproduktion und Jeansherstellung ist,

- dass die Bauern ihren Lebensunterhalt verdienen.

- dass die Jeansfirma Gewinne macht.
- dass die Menschen Kleidung bekommen usw.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich die folgenden Lernmethoden:

- Internetrecherche
- inhaltliche Videoanalyse
- Strukturierte Beschreibung
- Concept Maps



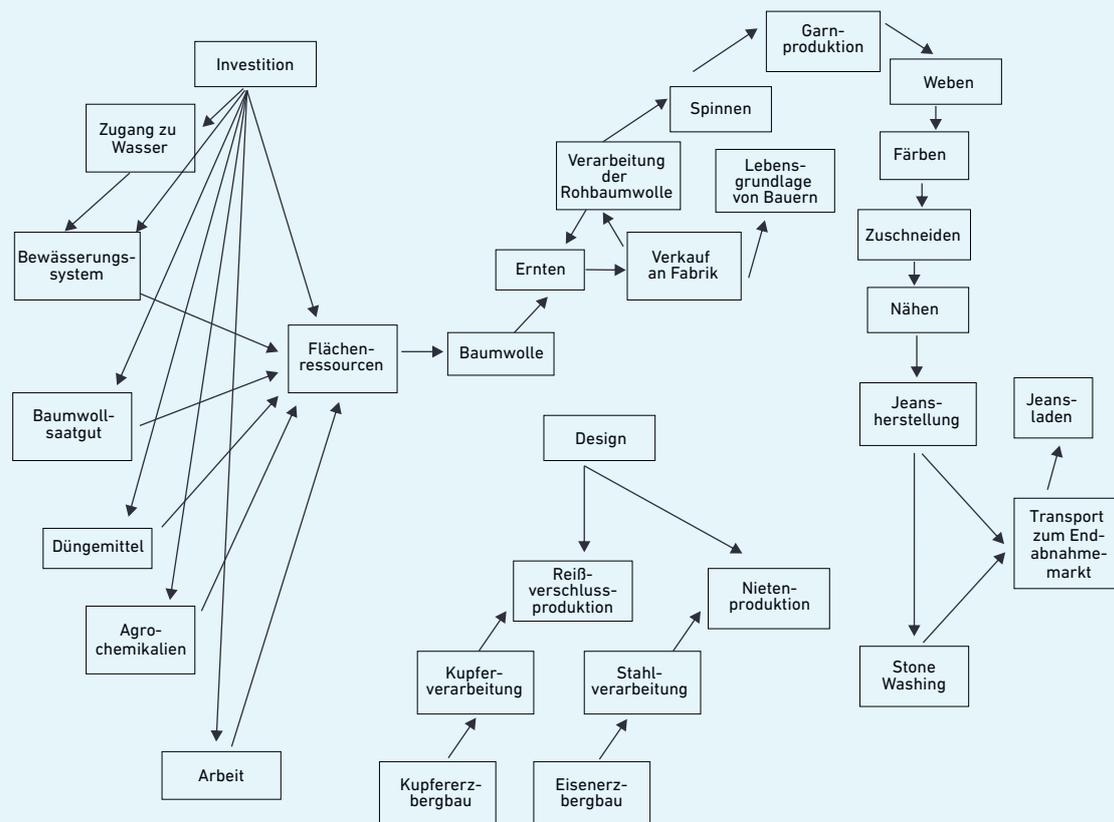


Abbildung 22: Beispiel für ein Baumwoll-Jeans-Modell (Hoffmann et al., 2021, S. 65)

Ressourcen:

- Agworld Farm Management Software. (2019). Cotton Production: from field to factory! (<https://www.youtube.com/watch?v=jNjFg94l3s>).
- MosesShahrivar. (2008). MO'CYCLE MANUFACTURING JEANS IN ITALY. www.MOCYCLE.eu (<https://www.youtube.com/watch?v=6-fBWIG5rPI>).

3. Weiterführende Fragestellungen

- Wird die Realität der Baumwollproduktion durch das entwickelte Modell (Concept Map) richtig dargestellt?
- Eignet sich das Modell, um eine Realität zu verstehen, die sich im nächsten Augenblick oder morgen oder irgendwann später verändern kann?
- Wenn die Realität nicht statisch ist, sollten wir dann nach Modellen suchen, die deren Unbeständigkeit besser abbilden können?

Beispiel für die Beschreibung von einer lernenden Person

Besonderheiten der Baumwolle

„Baumwolle wächst am besten mit den Füßen im Wasser und dem Kopf in der Sonne!“ Dieser Spruch beschreibt die klimatischen Bedingungen für ein gutes Wachstum der Baumwolle. Semiaride und aride Gebiete mit genügend Wasser für Intensivbewässerung sind für den Baumwollanbau ideal, so zum Beispiel Zentralasien, Indien, die Türkei, Ägypten und der Westen Chinas.

Die Erzeugung von einem Kilogramm Rohbaumwolle verbraucht 11.000 Liter Wasser, in manchen Gegenden sogar mehr als 20.000 Liter Wasser. Weltweit verbraucht die Baumwollproduktion 256 km³ Wasser. Damit könnte man jeden Menschen auf der Welt jeden Tag mit 120 Litern Wasser versorgen. Für die Produktion eines einzigen T-Shirts werden 2.500 Liter Wasser benötigt.

Stufe 3 – das Modell der Jeansherstellung als System begreifen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, **das Modell als System zu begreifen**, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- herauszufinden, ob das Modell der Jeansherstellung ein System darstellt (siehe: „Was ist ein Modell?“ in Stufe 2 im Kapitel „Die Stufen zum systemischen Denken“), und wenn ja, ob es sich um ein statisches oder ein dynamisches System handelt.
- sich mit dem Fachvokabular von Systemansätzen (zum Beispiel Element, Wechselbeziehung, Funktion, System, Dynamik) vertraut zu machen und es anzuwenden.
- Elemente wie Akteure oder Faktoren der Jeansherstellung zu identifizieren.
- Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Elementen in der Jeansherstellung zu erkennen, zum Beispiel Prozesse, Kommunikation, Energie- oder Informationsflüsse, kulturelle Normen, Gesetze oder Regeln.
- zu verstehen, dass ein System über Integrität verfügt (als Einheit funktioniert) und eine Grenze hat.
- zu verstehen, dass ein System als Subsystem in ein anderes System eingebettet oder sogar mit anderen Systemen verschachtelt sein kann.

- die Leistungen des Systems/Subsystems aufzuzählen.
- zu verstehen, dass die Dynamik von Systemen durch das Zusammenwirken verschiedener Elemente und Wechselbeziehungen zustande kommt.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

1. Fordern Sie die Lernenden zunächst auf, das „Moving Game“ in der Grundvariante zu spielen (die Lernmethode wird im Anhang beschrieben).
2. Nach einer Besprechung werden Karten angefertigt und dann spielen die Lernenden das „Moving Game“ (ebenfalls im Anhang beschrieben) zum Thema Baumwolljeans. Durch diese Übung soll ihnen klar werden, dass verschiedene Elemente in einem System untereinander dynamische Beziehungen eingehen.
3. Bitten Sie die Lernenden dann, sich paarweise oder in Kleingruppen die in der vorherigen Stufe angefertigte Concept Map noch einmal vorzunehmen und sie weiterzuentwickeln. Sie können Elemente und Wechselbeziehungen hinzufügen und Aussagen zur Beschreibung des Systems und seiner Komponenten formulieren.
4. Nachbesprechung in der Gruppe:
 - a. Das Modell steht für ein dynamisches System, dessen Elemente miteinander verknüpft sind.
 - b. Wenn sich die Dynamik von einem oder mehreren Elementen verändert oder zum Stillstand kommt, dann beeinflusst das wiederum die anderen Elemente.

Das Erste, was die Lernenden in dieser Übung begreifen sollen, ist demnach, dass die Elemente im Herstellungssystem einer Jeans miteinander verknüpft sind.
5. Wenn Sie die Lernenden dazu bewegen können, das dynamische Systemverhalten zu erläutern, dann helfen Sie Ihnen zugleich, ihre Argumentations- und Kommunikationsfähigkeiten zu schärfen.

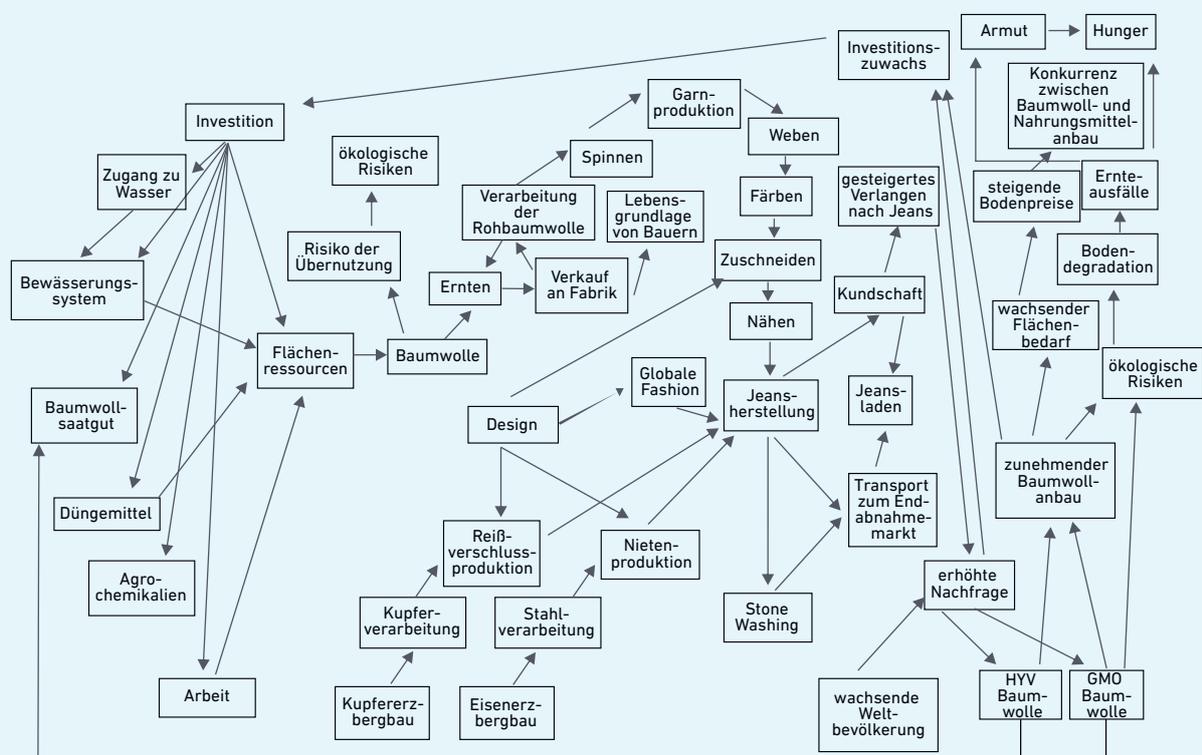


Abbildung 23: Modell des Baumwoll-Jeans-Systems (Hoffmann et al., 2021, S. 67)

Die Lernenden können ihre Erläuterungen mittels Interviews, Erklärvideos oder Podcasts präsentieren.

6. Fordern Sie die Lernenden auf, die Jeansherstellung anhand ihres zuvor entwickelten Modells zu beschreiben. Sie können sich dazu einer Technik wie Erklärvideos bedienen.
7. Vier Lernende sollen eine Präsentation ihres Modells vorbereiten und ein paar andere sollen sie interviewen. Die Interviewenden sollten versuchen herauszufinden, welche Elemente im System vorhanden sind und in welchen Beziehungen sie zueinander stehen.

Beispiele für Interviewfragen zum Modell:

- Eine Interviewerin will wissen, wie die Jeansherstellung genau funktioniert.

- Ein Interviewer möchte mehr über die Modellstruktur wissen.
- Manche fragen nach der Herkunft von stonewashed Jeans.
- Jemand fragt vielleicht nach den Jeansfarben.
- Welchen Einfluss hat der Ladenpreis auf die Markenpopularität?

Tipp: Die Lernenden können bei ihrer Modellpräsentation Verbindungen zwischen Wörtern und Symbolen herstellen oder einfach nur Symbole verwenden, die für die Systemelemente stehen. Orientierungshilfen hierzu gibt das Arbeitsblatt „Die Realität auf ein Modell übertragen“.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich die folgenden Lernmethoden:

- Moving Game und die Variante für das Baumwoll-Jeans-System
- Concept Maps
- Kausalität verstehen
- Erklärvideos
- Interview
- Podcast

Arbeitsblatt:

- Die Realität auf ein Modell übertragen

3. Weiterführende Fragestellungen

- Gibt es eine Garantie, dass genügend Wasser für die Baumwollproduktion zur Verfügung steht?
- Führt der Baumwollanbau zu Wassermangel?
- Wirken sich die im Baumwollanbau eingesetzten Agrochemikalien auf die Umwelt aus?
- Bringen Anbau und Verarbeitung der Baumwolle den Arbeitskräften ein festes Einkommen?
- Wer entscheidet über Zweck oder Funktion eines Systems?

Stufe 4: das Systemverhalten der Jeansherstellung anhand des Modells erläutern

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, **das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern**, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden, das Zeitverhalten des Baumwoll-Jeans-Systems in der Vergangenheit zu erklären.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

1. Nehmen Sie sich das Jeansmodell zur Baumwollproduktion und -verwendung (siehe Stufe 3, Abbildung 23) noch einmal vor. Das System ist darauf angelegt, immer mehr Baumwolle zu produzieren. Sehen Sie sich dazu das Video „Top Cotton Producing Countries from 1960 to 2019“ an.
2. Führen Sie den Begriff des Zeitverhaltens ein und zeigen Sie, dass es in Form eines Diagramms dargestellt werden kann. Fragen Sie, welche Kurve dem Trend der Baumwollproduktion im Verlauf der letzten Jahrzehnte am nächsten kommt.

3. Die Lernenden sollen mit der Lernmethode „Think, Pair, Share“ Beschreibungen des Systemverhaltens in der Vergangenheit formulieren. Dabei sollten sie anhand der folgenden Fragen versuchen, das Systemverhalten in der Vergangenheit zu verstehen:

- Waren Jeans immer schon so beliebt wie heute?
- Was hat sich seit dem letzten Jahrhundert daran geändert, wie und warum die Leute Jeans tragen?

4. Fordern Sie die Lernenden auf, sich ein paar Elemente des Jeanssystems herauszusuchen und dann über das Zeitverhalten mit Blick auf bestimmte Elemente nachzudenken und diese zeitlichen Veränderungen in Diagrammen darzustellen. Sie können zum Beispiel die folgenden Tendenzen erörtern:

- Ackerflächen für den Baumwollanbau
- Düngemiteleinsetz im Baumwollanbau
- Einsatz genmanipulierter Baumwollsorten

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich die folgenden Lernmethoden:

- Verhalten im Zeitverlauf
- Think, Pair, Share

Ressourcen:

- Animated Stats. (2020). Top Cotton Producing Countries from 1960 to 2019. (<https://www.youtube.com/watch?v=edolx7n0Uuw>)

3. Weiterführende Fragestellungen

- Was passiert oder welche Situation kann eintreten, wenn die Leute und verschiedene Akteurinnen und Akteure im Jeanssystem so weitermachen wie in den letzten Jahren? Die Lernenden sollen diese Frage anhand bestimmter Elemente wie Bodenbeschaffenheit, landwirtschaftliche Einkommen oder Abfallstoffe in der Umwelt diskutieren.
- Wie wirken sich die derzeitigen (Rohstoff-)Produktions- und (Jeans-)Konsumtionssysteme auf die Jeansnachfrage und Modetrends aus und wie halten sie damit Schritt? Wie gehen die verschiedenen Akteurinnen und Akteure mit der Verfügbarkeit von Anbauflächen um? Sind Anbauflächen knapp?
- Welche Umweltbelastungen entstehen durch das Baumwoll-Jeans-System?
- Wie wird der soziale Status von Menschen durch ihr jeweiliges Konsumverhalten beeinflusst?

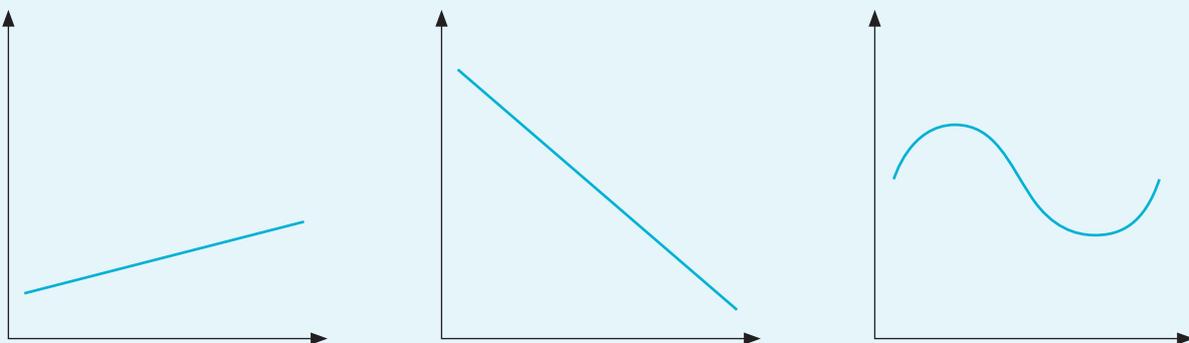


Abbildung 24: Drei stereotype Graphen (Hoffmann et al., 2021, S. 68)

Stufe 5: das künftige Systemverhalten der Jeansherstellung anhand des Modells erläutern

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, **das Systemverhalten vorherzusehen** und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- zu erkennen, dass mögliche Zukünfte der Jeansproduktion anhand eines Systemmodells antizipiert werden können.
- mithilfe von Systemmodellen Voraussagen über die Jeansherstellung zu treffen.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

1. Die Lernenden finden sich in Zweiergruppen zusammen und recherchieren zu den folgenden Fragen im Internet:
 - Wie viel Wasser verbrauchen wir, wenn wir zehn Minuten duschen?
 - Wie viel Wasser verbraucht die Herstellung einer Jeans?

- Wie oft kann man mit der Wassermenge, die für die Herstellung einer einzigen Jeans benötigt wird, zehn Minuten lang duschen?
 - Wie viele Jeans werden jedes Jahr hergestellt?
2. Fordern Sie die Lernenden auf, über die Zukunft der Baumwollproduktion und der Jeansherstellung nachzudenken. Wie sähe in ihren Augen das Worst-Case- und wie das Best-Case-Szenario aus?
 3. Zeigen Sie den Lernenden, wie sie mit der Methode Szenarioanalyse das künftige Systemverhalten vorhersagen können.

Die Frage für die Szenarioanalyse lautet: „Wie viel Wasser wird in den folgenden Szenarien benötigt, um in einem Jahr die geschätzte Anzahl Jeans herzustellen?“

- Szenario 1 – Berechne den Wasserverbrauch und die Zahl der hergestellten Jeans pro Jahr, wenn die Produktion um 50 Prozent gesteigert wird.
- Szenario 2 – Berechne den Wasserverbrauch und die Zahl der hergestellten Jeans pro Jahr, wenn die Produktion um 50 Prozent gedrosselt wird.

Nachdenkfragen:

- a. Wie viel Süßwasser steht pro Jahr im Land zur Verfügung?
 - b. Reicht die verfügbare Süßwassermenge des Landes für die Jeansherstellung aus? Betrachte die Jeansherstellung in den beiden Szenarien mit unterschiedlichen Wasserkapazitäten.
4. Die Lernenden sollen sich wieder in ihren Kleingruppen von Stufe 4 zusammensetzen und sich die Verhaltensdiagramme, die sie mit Blick auf ausgewählte Elemente (zum Beispiel Düngemittel, Einkommen, Bodenbeschaffenheit, Baumwollproduktion usw.) gezeichnet haben, noch einmal vornehmen. Lassen Sie sie eine Kurve zeichnen, die ihre Zukunftsprojektion abbildet.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich die folgenden Lernmethoden:

- Internetrecherche
- inhaltliche Videoanalyse
- Verhalten im Zeitverlauf

Ressourcen:

- Levi Strauss & Co. (2015). The life cycle of a jean. (<https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2015/03/Full-LCA-Results-Deck-FINAL.pdf>).
- Islam, A. (2019). Life Cycle of a Denim Jeans. (<https://textilefocus.com/life-cycle-denim-jeans/>).
- Paddle Production Inc. (2017). RiverBlue. Can we save the planet? (<https://www.watchriverblue.eco/>).
- OECD Library (2022). OECD-FAO Agricultural Outlook. Cotton. (<https://www.oecd-ilibrary.org/sites/630a9f76-en/index.html?itemId=/content/component/630a9f76-en>).

3. Weiterführende Fragestellungen

- Was bringt der Blick in die Zukunft (mit einem Systemmodell)?
- Wenn man mithilfe der Systemanalyse künftige Situationen vorhersehen kann, ist dann auch klar, ob diese Situationen positiv oder negativ sind? Ist das die Zukunft, die ihr euch wünscht?
- Können Menschen das Verhalten von Systemen verändern?

Beispiel einer Szenarioanalyse des Wasserverbrauchs von Jeans

Aktuelle Situation

1. Die Lernenden finden sich in Zweiergruppen zusammen. Dann sollen alle die unten nachfolgenden Fragen zur aktuellen Situation im Internet recherchieren.

2. Wie viel Wasser verbrauchen wir, um zehn Minuten zu duschen?

Durchschnittlich etwa zehn bis 20 Liter pro Minute. Das hängt von der Art der Dusche und der Wasserzufuhr ab.

3. Wie viel Wasser wird bei der Herstellung einer Jeans verbraucht?

Zur Herstellung einer Jeans braucht man im Schnitt 8.000 Liter Wasser.

4. Wie oft kann man mit der Wassermenge, die für die Herstellung einer einzigen Jeans benötigt wird, zehn Minuten lang duschen?

10 Liter pro Minute \times 10 Minuten = 100

15 Liter pro Minute \times 10 Minuten = 150

20 Liter pro Minute \times 10 Minuten = 200

$8.000 \div 100$ Liter = 80 (ca. 2,5 Monate täglich)

$8.000 \div 150$ Liter = 53,3 (ca. 7,5 Wochen täglich)

$8.000 \div 200$ Liter = 40 (ca. 5,5 Wochen täglich)

5. Wie viele Jeans werden jedes Jahr hergestellt?

Es gibt keine umfassenden Informationen darüber, wie viele Jeans pro Jahr insgesamt hergestellt werden. Machen Sie die Lernenden darauf aufmerksam, wie schwierig es tatsächlich ist, in Erfahrung zu bringen, was die Industrie produziert. Nach Angaben der Website „30 Fascinating Facts About Jeans & Denim“ werden in den USA jedes Jahr etwa 450 Millionen Jeans verkauft.

(Siehe 30 Fascinating Facts about Jeans & Denim)

6. Wie viel Wasser wird demnach für die Herstellung der Jeans verbraucht, die in den USA pro Jahr verkauft werden?

$450.000.000 \times 8.000 =$

3.600.000.000.000 Liter Wasser

7. Geben Sie der Gruppe den Link zum Trailer des Films RiverBlue. Die Lernenden sollen darauf achten, wie viel Wasser die Kleiderindustrie pro Jahr verbraucht.

28 Trillion Gallons \approx 127 Billion Liter Wasser

1 Gallon \approx 4,55 Liter

$28.000.000.000.000 \times 4,55 = 127.400.000.000.000$

8. Wie viel Prozent des gesamten industriellen Wasserverbrauchs geht auf das Konto der Jeans, die in den USA verkauft werden?

127.000.000.000.000 = Wasserverbrauch der Kleiderindustrie

3.600.000.000.000 = Liter Wasser, welches für die Produktion der jährlich in den USA verkauften Jeans verbraucht wird

$(3.600.000.000.000 / 127.000.000.000.000) \times 100 = 2,83 \%$

Ressourcen zur Übung:

- Robinson, L. (o. J.). 30 Fascinating Facts About Jeans & Denim. The Fact Shop. (<https://www.thefactshop.com/fashion-facts/denim-jeans-facts#b7eebe4b55387ac00>)
- Gibson, Stan. [Water Docs]. (2017). Trailer for RiverBlue. (<https://www.youtube.com/watch?v=pfPMeMGbrj4>)
- <https://www.sueddeutsche.de/wissen/wasserverbrauch-8000-liter-wasser-fuer-eine-jeans-1.611559>

Beispiel für ein Zukunftsszenario

Mithilfe der Szenarioanalyse können die Lernenden das schlimmste und das beste Zukunftsszenario berechnen. Welches sind die Best- und Worst-Case-Szenarien im Bereich der Jeansherstellung? Die Antworten der Lernenden werden sich möglicherweise unterscheiden. Nehmen wir die beiden Szenarien einer 50-prozentigen Steigerung und einer 50-prozentigen Drosselung an.

1. Berechnet die Anzahl der Jeans pro Jahr und die dafür erforderliche Wassermenge, wenn die Jeansherstellung um 50 Prozent gesteigert wird.

Angenommen, in den USA werden jährlich 450 Millionen Jeans verkauft:

50 % von 450 Millionen = 225 Millionen Jeans

675 Millionen Jeans

$675.000.000 \times 8.000 = 5.400.000.000.000$

5,4 Billion Liter Wasser

2. Berechnet die Anzahl der Jeans pro Jahr und die dafür erforderliche Wassermenge, wenn die Jeansherstellung um 50 Prozent gedrosselt wird.

Angenommen, in den USA werden jährlich 450 Millionen Jeans verkauft:

50 % von 450 Millionen = 225 Millionen Jeans

$225.000.000 \times 8.000 = 1.800.000.000.000$

1,8 Billion Liter Wasser

Stufe 6: die derzeitigen und potenziellen Folgen des Systemverhaltens mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung beurteilen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und **die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen**, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- sich Wissen über verschiedene Ansätze zur Messung von Entwicklung anzueignen, zum Beispiel Bruttoinlandsprodukt, Index der menschlichen Entwicklung (Human Development Index = HDI), ökologischer Fußabdruck und Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung.
- zu beurteilen, mit welchem Messverfahren man sich am besten ein Bild davonmachen kann, wie nachhaltig sich ein Staat oder eine Gesellschaft entwickelt.
- zu bewerten, welche Aspekte des Baumwoll-Jeans-Produktionssystems nachhaltig beziehungsweise nicht nachhaltig sind.
- zu bewerten, ob das im Modell dargestellte System der Baumwollproduktion und Jeanswirtschaft zur nachhaltigen Entwicklung einer Gesellschaft beiträgt oder nicht.
- das aktuelle und künftige Verhalten ausgewählter Parameter an ihren Auswirkungen auf eine nachhaltige Entwicklung zu messen.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

Anmerkung für Lehrkräfte: Diese Stufe ist ziemlich anspruchsvoll. Um den Beitrag heutiger Baumwoll-Jeans-Produktionssysteme zu einer nachhaltigen Entwicklung (oder etwas Anderem) zu beurteilen, müssen sich die Lernenden mit Konzepten zur Messung von Wohlstand, Entwicklung und Nachhaltigkeit vertraut machen, das richtige Konzept auswählen und ihrer Aufgabe entsprechend anpassen. Daher sind einige vorbereitende Übungen zur nachhaltigen Entwicklung hilfreich, bevor dieses Thema im Kontext des Jeanssystems betrachtet wird.

Teil 1 – Einführung in das Thema nachhaltige Entwicklung

1. Was ist nachhaltige Entwicklung?
 - Mit der Lernmethode „Indicator Eggs“ gewinnt die Gruppe durch die Beschäftigung mit kurzen Fallstudien die Einsicht, dass menschliches Wohlergehen und Umweltqualität zu den Fundamenten einer nachhaltigen Entwicklung zählen.
 - Im Informationsblatt „Was ist nachhaltige Entwicklung“ werden ökologischer Fußabdruck und Index der menschlichen Entwicklung zusammen als zwei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung erörtert.
 - Im Arbeitsblatt „Entwicklung messen“ werden verschiedene Ansätze wie das Bruttoinlandsprodukt, der Index der menschlichen Entwicklung und die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung vorgestellt.
 - Die Lernenden können auch Videos über nachhaltige Entwicklung ansehen und analysieren (siehe Ressourcen unten).

2. Wie lässt sich (nachhaltige) Entwicklung am besten messen?

- Lassen Sie die Lernenden anhand des Arbeitsblatts „SDG-Analysematrix“ nach einem passgenauen Verfahren zur Messung von Entwicklung und nachhaltiger Entwicklung suchen.
- Im Anschluss beschäftigen sich die Lernenden mit den vier Vorschlägen zur Messung von (nachhaltiger) Entwicklung.
- Das Ausfüllen der Analysematrix mündet in eine persönliche Einschätzung.

3. Was ist das Ziel der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung?

Welche Bilder passen zu den SDGs?

- Drucken Sie Fotos aus, auf denen verschiedene menschliche Tätigkeiten zu sehen sind. Ein Kontingent an ausgewählten Fotos finden Sie beispielsweise unter ceeindia.org/systemsthinking/resources.
- Je nach Gruppengröße können Sie eine oder mehrere Sammlungen davon auswählen und ausdrucken.
- Lassen Sie die Lernenden (in Kleingruppen) für jedes SDG zwei Fotos auswählen – eines, das aus ihrer Sicht einen wertvollen Beitrag zu einem SDG zeigt, und ein weiteres, dessen Inhalt den Zielen desselben SDGs zuwiderläuft.
- Ein Bild kann zu mehreren SDGs passen, die Gruppen sollten begründen, warum sie es einem bestimmten SDG zuordnen.

- a. Breiten Sie die ausgewählten Fotos auf dem Boden aus.
- b. Fordern Sie zwei Lernende auf, Bilderpaare zu finden, die mit bestimmten SDGs verknüpft sind und von denen eines einen wertvollen Beitrag zum jeweiligen SDG darstellt und das andere diesem Ziel zuwiderläuft.

c. Zum Schluss sprechen die Gruppen im Plenum über ihre Diskussionen und Überlegungen und präsentieren ihre zugeordneten Bilder.

Anmerkung: Sie können auch andere Fotos aus Ihrem eigenen Bestand oder dem Internet auswählen oder ergänzen. Zwei brauchbare Fotodatenbanken sind Pexels und Pixabay.

Teil 2 – Nachhaltigkeit des Jeanssystems

Die folgenden Aufgaben bauen auf Teil 1 auf und sollen es den Lernenden erleichtern, ihr Wissen über nachhaltige Entwicklung auf das Jeanssystem anzuwenden.

1. Was ist nachhaltig und was ist nicht nachhaltig?

Stellen Sie den Lernenden folgende Aufgaben:

- Nehmt euch in Zweiergruppen das Arbeitsblatt „Baumwolle: Nachhaltig oder nicht nachhaltig“ vor und entscheidet, welche Tätigkeiten nachhaltig und welche nicht nachhaltig sind.
- Begründet eure Entscheidungen.
- Benennt bis zu vier weitere Tätigkeiten, die man als nachhaltig oder als weniger nachhaltig einstufen kann.
- Vergleicht und besprecht eure Ergebnisse innerhalb der Zweiergruppe.

2. Leistet die heutige Baumwollproduktion und Jeansherstellung einen Beitrag zu den SDGs?

Stellen Sie den Lernenden folgende Aufgaben:

- Nehmt euch das Arbeitsblatt „SDG-Analysematrix“ vor.
- Analysiert, welche Elemente im Jeanssystem einen Beitrag zu einem bestimmten SDG leisten oder mit den SDGs nicht im Einklang stehen.
- Notiert euren Befund in den Spalten 1 und 2.

- Welche Dilemmata könnten dadurch aufkommen, dass man bei dem Versuch, ein SDG zu erreichen, ein anderes beeinträchtigt?

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende

Lernmethoden:

- Rollenspiel
- Inhaltliche Videoanalyse
- Erklärvideos
- SDG-Analysematrix

Informationsblatt:

- Was ist nachhaltige Entwicklung?

Arbeitsblätter:

- Entwicklung messen
- SDG-Analysematrix
- Baumwolle: Nachhaltig oder nicht nachhaltig?

Ressourcen:

- The Story of Stuff Project. (2009). The story of stuff. (<https://www.youtube.com/watch?v=UCQLg-ACc6fQ>).
- United Nations Development Programme (UNDP). (2015). Transitioning from the MDGs to the SDGs. (https://www.youtube.com/watch?v=5_hLuEu-i6ww).

Bilddatenbanken:

- Pexels. (<https://www.pexels.com>)
- Pixabay. (<https://pixabay.com/de/>)
- Centre for Environment Education (CEE). (<https://www.ceeindia.org/systemsthinking/resources/>)

3. Weiterführende Fragestellungen

- Kann man ein System verändern?
- Wie kann ich das heutige Jeanssystem so verändern, dass es nachhaltiger wird?

Beispiel

Zur Orientierung haben wir das Arbeitsblatt „Baumwolle: Nachhaltig oder nicht nachhaltig“ einmal für Sie ausgefüllt. Eine Version, bei der die Spalten 1 und 3 leer sind und die Sie an Ihre Lernenden verteilen können, finden Sie im Anhang.

→ Beispiel für ein ausgefülltes Arbeitsblatt “Baumwolle: nachhaltig oder nicht nachhaltig”		
Baumwolle: Nachhaltig oder nicht nachhaltig		
nachhaltig	Tätigkeit	nicht nachhaltig
<ul style="list-style-type: none"> – Einkommenszuwachs für Bauern – wahrscheinlicher Einkommenszuwachs für in Armut lebende Landbevölkerung 	Zur Bewässerung der größeren Baumwollfelder wird jedes Jahr mehr Wasser bereitgestellt.	Einem fragilen Ökosystem in einer semiariden Region könnte zu viel Wasser entnommen werden, mit verheerenden Folgen für die regionale Flora und Fauna.
Die Lebensgrundlage der in Armut lebenden Landbevölkerung könnte sich verbessern, mit positiven Auswirkungen auf Ernährung, Gesundheit, Bildung u. a.	Das Wachstum der Baumwollproduktion könnte in diesem Wirtschaftssektor noch mehr Arbeitsplätze schaffen.	<ul style="list-style-type: none"> – Für eine wachsende Baumwollindustrie muss mehr Baumwolle angebaut werden. Es werden weitere landwirtschaftliche Flächen für den Baumwollanbau genutzt, mit Tendenz zur Monokultur und all ihren negativen Folgen für die Umwelt, insbesondere die Verschlechterung der Bodenqualität. – Der zunehmende Einsatz von Agrochemikalien, steigenden Kosten und höherer Umweltbelastung ist wahrscheinlich.
<ul style="list-style-type: none"> – wirtschaftlicher Erfolg – höhere Einkommen – bessere Lebensgrundlage 	Moderner Baumwollanbau beruht auf dem Einsatz speziellen Saatguts in Kombination mit Düngemitteln.	Es besteht Gefahr durch biologisch nicht abbaubare Substanzen im Ökosystem mit unabsehbaren Folgen.
<ul style="list-style-type: none"> – geringere Umweltbelastung von Böden und angrenzenden Naturräumen – gesündere Produkte – eventuell höhere Preise – Wenn auf dem Weltmarkt höhere Preise für Biobaumwolle akzeptiert werden, dann wird sich die Lebensgrundlage der Bauern merklich verbessern. 	Der Anbau von Biobaumwolle wird in den nächsten zehn Jahren zunehmen.	<ul style="list-style-type: none"> – Verminderte Produktionsraten und weniger Einkommen sind wahrscheinlich, mit allen Folgen für die wirtschaftlichen und sozialen Belange der Haushalte im ländlichen Raum. – Für eine wachsende Baumwollindustrie muss mehr Baumwolle angebaut werden. Es werden weitere landwirtschaftliche Flächen für den Baumwollanbau genutzt, mit Tendenz zur Monokultur und all ihren negativen Folgen für die Umwelt, insbesondere die Verschlechterung der Bodenqualität.
mehr wirtschaftlicher Erfolg mit positiven Auswirkungen auf die Lebensgrundlage von Bauern	Riesige Monokulturen für den Baumwollanbau beeinträchtigen die Bodenfruchtbarkeit und führen zu verstärktem Einsatz von Agrochemikalien.	Die Auswirkungen dieses Landwirtschaftsmodells sind eindeutig nicht nachhaltig.
<ul style="list-style-type: none"> – einfachere Arbeitsbedingungen für Bauern und Arbeitskräfte – bessere Gesundheit 	Der zunehmende Technologieeinsatz verbessert die Arbeitsbedingungen.	<ul style="list-style-type: none"> – Es droht der Verlust von Verdienstmöglichkeiten. – Mehr Menschen leben in Armut.
mehr wirtschaftlicher Erfolg mit positiven Auswirkungen auf die Lebensgrundlage von Bauern	Der Baumwollbedarf lässt sich in Zukunft nur durch genmanipulierte Baumwolle befriedigen.	Es besteht Gefahr durch biologisch nicht abbaubare Substanzen im Ökosystem mit unabsehbaren Folgen.
<ul style="list-style-type: none"> – einfachere Arbeitsbedingungen für Bauern und Arbeitskräfte – bessere Gesundheit 	Der zunehmende Einsatz von Agrartechnologie spart Geld und senkt die Produktionskosten	<ul style="list-style-type: none"> – Es droht der Verlust von Verdienstmöglichkeiten. – Mehr Menschen leben in Armut.
wachsende Verdienstmöglichkeiten mit positiven Folgen für die wirtschaftlichen und sozialen Dimensionen der Entwicklung	Baumwollexporte verbessern die wirtschaftliche Situation von Ländern wie Indien und stärken die Entwicklung ihrer Gesellschaften.	<ul style="list-style-type: none"> – mögliche Abhängigkeit von wenigen Handelsgütern – unkontrollierte Risiken der sozioökonomischen Entwicklung
<ul style="list-style-type: none"> – eventuell höhere Preise – Wenn der Weltmarkt höhere Preise für Biobaumwolle akzeptiert, verbessert sich die Lebensgrundlage der Bauern merklich. 	Fair gehandelte Baumwolle sorgt für bessere Einkommen und Lebensbedingungen für Kleinbauern und Arbeitskräfte.	

Stufe 7: mögliche Interventionspunkte im Jeanssystem erkennen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, **mögliche Interventionspunkte zu erkennen**, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- zu verstehen, was ein Hebelpunkt im Zusammenhang mit einem System ist.
- zu verstehen, dass es in einem System verschiedene Hebelpunkte mit verschiedenen Funktionen geben kann.
- ihr Wissen über Hebelpunkte auf das System des ausgewählten Themas so anzuwenden, dass sie etwas verändern können.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

1. Zeigen Sie den Lernenden ein Video zu Hebelpunkten, wie z.B. den Filmausschnitt aus dem Film Rush – Alles für den Sieg (ab Minute 35) oder auch das Video: Joseph's machines auf Youtube. Um ihnen verständlich zu machen, was ein Hebelpunkt in einem System ist.

Besprechen Sie, welche Hebelpunkte die Lernenden in der Geschichte ausmachen können (zum Beispiel Schaltknüppel, zwischenmenschliche Sympathien, Charakter des Fahrers, Motorleistung).

Wenn das Video nicht eingesetzt werden kann, können die Lernenden auch einfach darüber sprechen, wie die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, etwa eines Fahrrads, eines Autos oder eines Boots, kontrolliert werden kann. In einem Auto zum Beispiel lässt sich der Schaltknüppel als Interventionspunkt auffassen. In einem Boot ist es das Paddel. Gibt es noch weitere Interventionspunkte (zum Beispiel Gaspedal, Bremse)?

2. Unterstützen Sie die Lernenden anschließend dabei, ihr Wissen über Hebelpunkte auf das Baumwoll-Jeans-System zu übertragen. Dabei können sie in Vierergruppen arbeiten und die Concept Maps benutzen, die sie in vorherigen Stufen erarbeitet haben, oder auch die Concept Map aus Abbildung 22: „Modell des Baumwoll-Jeans-Systems“.

Die Lernenden sollen herausfinden, welche Komponenten des Baumwoll-Jeans-Systems das Verhalten anderer Elemente und die Systemleistungen beeinflussen. Diese Punkte können Hebelpunkte sein.

Abschließend sollten die Lernenden die ermittelten Hebelpunkte in ihrer Concept Map (oder dem bereitgestellten Modell) hervorheben.

Tipp: Mögliche Hebelpunkte mit unterschiedlicher Wirksamkeit wären

- die Menge der für den Baumwollanbau eingesetzten chemischen Dünge- und Pflanzenschutzmittel
- Landbaumethoden
- kollektive Entscheidung von Kleinbauern zum Umstieg auf Biolandwirtschaft
- kollektive Entscheidung von Kleinbauern zur Flächenbeschränkung für den Marktfruchtanbau
- Bezugsquelle für das Metall, aus dem die Jeansnieten hergestellt werden (Metall aus dem Bergbau oder Recycling-Produkt)
- Design, zum Beispiel zur Reduktion des Materialbedarfs und zum verstärkten Einsatz von Recycling-Produkten
- Präferenz für Jeans aus Biobaumwolle und Recycling-Metall
- Präferenz für No-Name-Baumwollhosen (statt Jeans)

Aufgaben für die Lernenden:

- Erklären, was ein Hebelpunkt im Zusammenhang mit einem System ist
- Die Hebelpunkte des Baumwoll-Jeans-Produktionssystems ermitteln
- Die Vorschläge in der Gruppe diskutieren

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- inhaltliche Videoanalyse
- Advocatus Diaboli
- Mapping-Verfahren, insbesondere Concept Maps

Ressourcen:

- Herscher, Joseph [Joseph's Machines]. (2020). This machine makes a sandwich and feeds it to me. (<https://www.youtube.com/watch?v=mm1NfU-UCJgc>)

3. Weiterführende Fragestellungen

- Wie kann man mit diesen Interventionspunkten arbeiten?
- Kann ich das Systemverhalten im Allgemeinen und das Baumwollproduktionssystem im Besonderen beeinflussen?
- Gibt es Möglichkeiten für verschiedene Interventionsarten?
- Wer entscheidet über eine Intervention und mit welchem Ziel?

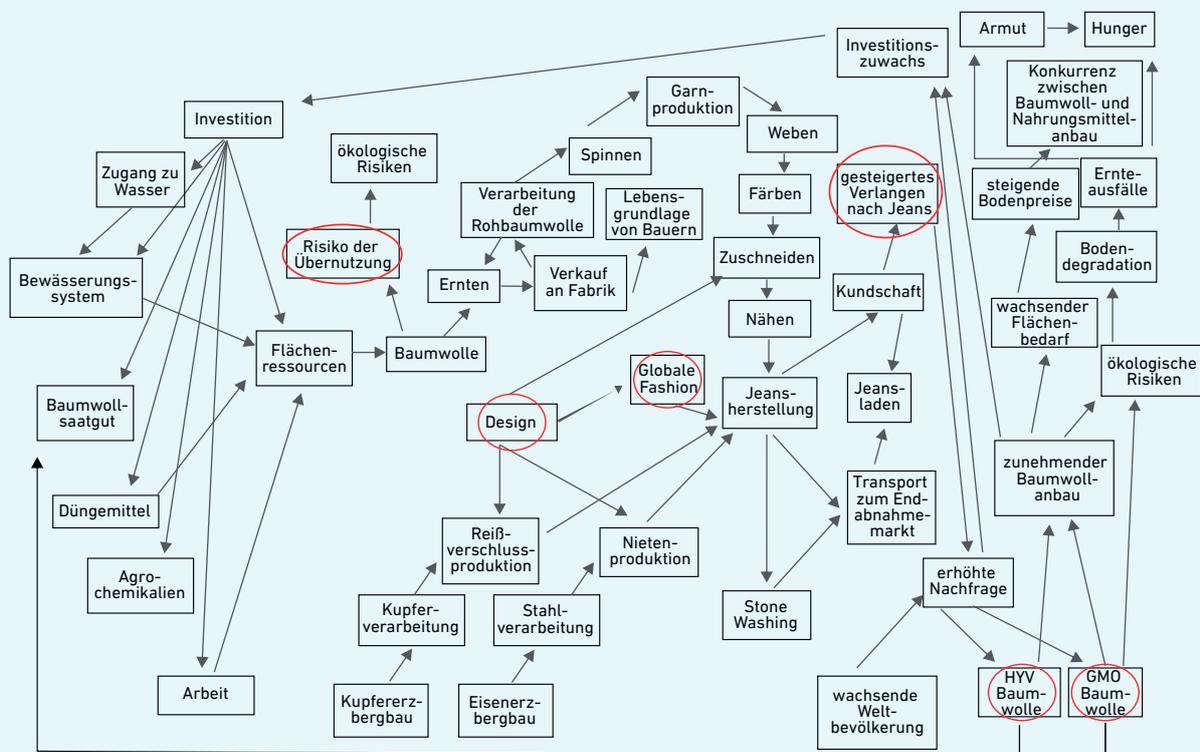


Abbildung 25: Hebelpunkte im Baumwoll-Jeans-System (Hoffmann et al., 2021, S. 79)

Stufe 8 – mögliche Interventionsarten im Jeanssystem erkennen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, **mögliche Interventionsarten zu erkennen**, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- mögliche Interventionen an Hebelpunkten zu ermitteln.
- zu verstehen, dass der Mensch permanent in viele Subsysteme des globalen Systems und damit in das globale System selbst eingreift.
- zu verstehen, dass diese Interventionen überall, bewusst, unbewusst und häufig mit unzureichenden Kenntnissen vorgenommen wurden und werden.
- zu verstehen, dass Menschen, die systemisches Denken lernen, in die Lage versetzt werden, allein oder zu mehreren zielgerichtet über Systemveränderungen zu entscheiden und entsprechend zu handeln.
- das Wissen über die Interventionspunkte zu nutzen, um die Funktionsweisen von Systemen zu verändern.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

Aufgaben zur Vorbereitung:

1. Die in Stufe 7 gebildeten Arbeitsgruppen können erhalten bleiben.
2. Erläutern Sie anhand von Beispielen, dass Veränderungen, die an einem Hebelpunkt ansetzen, in verschiedene Richtungen gehen können:
 - Je nachdem, wie es eingesetzt wird, kann ein Paddel das Boot in unterschiedliche Richtungen drehen.
 - Wenn Sie einen Ausschnitt aus dem Film Rush zeigen, wird deutlich, dass ein Vorwärts- oder ein Rückwärtsgang eingelegt werden.
3. Fragen Sie die Lernenden nach ähnlichen Beispielen, etwa nach bestimmten Fahrzeugteilen oder verschiedenen Werkzeugen und wie diese eingesetzt werden können, um das Systemverhalten auf die eine oder andere Art und Weise zu verändern.

Hauptaufgaben:

1. Die Lernenden sollen zeigen, in welche Richtungen die Veränderungen gehen können, die an den in der vorherigen Stufe ermittelten Hebelpunkten möglich sind. Dazu tragen sie Maßnahmen und ihre Folgen in eine Tabelle ein, wie sie im Arbeitsblatt „Hebelwirkungen nutzen“ zu finden ist.
2. Die Lernenden sollen die Website „The Jeans Redesign“ der Ellen-MacArthur-Stiftung besuchen. Sie können sich das Video ansehen, die Kernaussagen diskutieren und die Fragen im Arbeitsblatt „Nachhaltige Jeans?“ beantworten.
3. Anhand ihrer Diskussionsergebnisse aus diesen Arbeitsblättern können die Lernenden auch einen 3-Minuten-Podcast zum Thema „Möglichkeiten zur Veränderung des Jeanssystems“ aufnehmen und präsentieren.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende

Lernmethoden:

- Transfer
- Erklärvideos
- Podcast

Arbeitsblätter:

- Hebelwirkungen nutzen
- Nachhaltige Jeans?

Ressourcen:

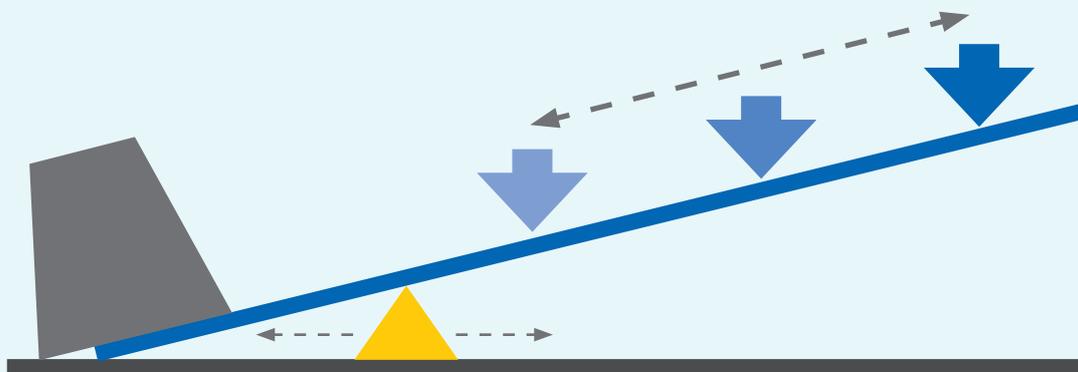
- Findon, R. (2021). How redesigning jeans could change the way we think about the fashion industry. Ellen MacArthur Foundation. (<https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/how-redesigning-jeans-could-change-the-way-we-think-about-the-fashion>).

- Ellen MacArthur Foundation. (2020). Clothes That Never Become Waste – The Jeans Redesign Project. The Fashion Show Episode 2. (<https://www.youtube.com/watch?v=NxlqzixxAXI&t=3s>).

3. Weiterführende Fragestellungen

- Können wir das Jeanssystem in Richtung Nachhaltigkeit verändern?
- Gibt es eine Möglichkeit, ein System in Richtung nachhaltige Entwicklung zu verändern? Wenn ja, wie?

→ **Beispiel für die Identifizierung von Handlungsoptionen bzw. potentielle Hebel**



Maßnahme/Folgen	Hebelpunkt	Maßnahme/Folgen
die Anbaufläche für Baumwolle vergrößern	Ackerflächen für den Baumwollanbau	die Anbaufläche für Baumwolle regulieren
konventioneller Bergbau	Bezugsquelle für das Metall, aus dem die Reißverschlüsse hergestellt werden (Verwendung von Metall aus dem Bergbau oder von Recycling-Produkten)	mehr Verwendung von Recycling-Metall
business as usual	Bodendegradation/Bodenmanagement	Anwendung nachhaltiger Bodenbewirtschaftungsmethoden
Häufig wechselnde Jeansmoden bewerben konventionell hergestellte Jeans aus konventionellen Vorprodukten.	Lust auf Jeans „ethische Jeans“ (z. B. aus Biobaumwolle und Recycling-Metall hergestellt) oder „normale Jeans“ oder sogar eine Präferenz für No-Name-Baumwollhosen	Es tauchen Entwürfe und Marken auf, die für Biobaumwolle, Recycling-Metall und fairen Handel werben.

Stufe 9 – Handlungsoptionen im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung erarbeiten

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, **Handlungsoptionen zu erarbeiten**, deren potenzielle Auswirkungen **mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung** einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- über nicht nachhaltige Zustände nachzudenken und Entscheidungen im Sinne einer wünschenswerten nachhaltigen Zukunft der Jeansherstellung zu treffen.
- ihr Wissen über Hebelpunkte in einem System und wie man sie nutzen kann, anzuwenden und zu entscheiden, mit was für Interventionen die wünschenswerten Wirkungen in der Zukunft erzielt werden können.
- mit möglichen Dilemmata umzugehen.
- eine Umsetzungsstrategie für die Intervention zu erarbeiten (und eventuell durchzuführen).

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

In Stufe 8 hat die Gruppe gelernt, dass derselbe Hebelpunkt für unterschiedliche Veränderungen des Jeanssystems genutzt werden kann. In dieser Stufe entscheidet sie sich für eine Möglichkeit, die ermittelte

Hebelwirkung so einzusetzen, dass das Baumwoll-Jeans-Produktionssystem nachhaltiger wird.

Dazu sollen die Lernenden:

1. Arbeitsgruppen mit bis zu vier Mitgliedern bilden.
2. die in Stufe 6 durchgeführte Analyse des Jeanssystems (Arbeitsblatt „Baumwolle: Nachhaltig oder nicht nachhaltig“) mit seinen nicht nachhaltigen Produkten und Leistungen studieren.
3. in einer Zukunftswerkstatt eine nachhaltige Zukunft für die Baumwollproduktion und Jeansherstellung entwerfen.
4. auf die (in Stufe 7) ermittelten Hebelpunkte und wie man sie im Sinne der Nachhaltigkeit nutzen kann (Stufe 8) zurückgreifen.
5. eine Strategie entwickeln und präsentieren, die die notwendigen Veränderungen für ein nachhaltiges Baumwollsystem ermöglicht.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Zukunftswerkstatt
- Debatte
- Szenarioanalyse
- (SDG-)Analysematrix
- Schilderung und Storytelling

Arbeitsblatt:

- Baumwolle: Nachhaltig oder nicht nachhaltig?

3. Weiterführende Fragestellungen

- Verbessert die beschlossene Strategie tatsächlich die Nachhaltigkeit der Baumwollproduktion und Jeansherstellung?
- Was muss geschehen, wenn die Nachhaltigkeit durch die vorgeschlagene Strategie nicht verbessert wird?

Stufe 10 – potenzielle Auswirkungen von Interventionen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einschätzen und über weitere Maßnahmen entscheiden

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, **deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.**

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- zu beurteilen, ob die vorgeschlagenen Interventionen im System zu mehr Nachhaltigkeit führen.
- zu beurteilen, ob die gewählte Intervention im System geeignet war, um die Nachhaltigkeit zu verbessern.
- zu entscheiden, ob weitere Interventionen notwendig sind.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

In Stufe 9 haben die Lernenden Strategien entwickelt, um ein System in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung zu verändern. In dieser Stufe müssen sie beurteilen, ob ihre Ideen oder Strategien tatsächlich zu mehr Nachhaltigkeit führen können. Wenn nicht, müssen sie wieder zurück zu Stufe 8 oder sogar zu Stufe 6 und die Interventionen erneut überdenken und planen.

Besprechen Sie zur Vorbereitung einige Beispiele für gut gemeinte Maßnahmen mit unbeabsichtigten Folgen, die neue Probleme schaffen. Die Lernenden können auch selbst im Internet zum Begriff „unbeabsichtigte Folgen“ recherchieren und die Beispiele besprechen, die sie am interessantesten finden.

Im Anschluss bilden die Lernenden Arbeitsgruppen (zum Beispiel nach der Methode „Group Jigsaw“) und erläutern sich gegenseitig ihre Strategien. Die anderen Gruppen geben der Präsentationsgruppe jeweils Feedback, welche Wirkungen und Folgen die Strategien und Interventionen ihrer Meinung nach haben werden.

Um einen korrekten Informationsfluss zu gewährleisten, sollte eine Person aus der ursprünglichen Gruppe Mitglied der neu gebildeten Gruppe sein und die Strategie erläutern.

Jede Gruppe hat die Aufgabe, sich die Umsetzung der von ihrer Partnergruppe entwickelten Strategie vorzustellen und

1. anhand der SDG-Analysematrix zu prüfen, ob die geplanten Veränderungen einen positiven Beitrag zu den SDGs leisten würden.
2. zu entscheiden, ob die geplante Strategie ausreicht oder ob weitere Interventionen notwendig sein werden.
3. einzuschätzen, ob irgendwelche unbeabsichtigten Folgen zu erwarten sind und ob und wie diese die Nachhaltigkeit verbessern oder die Situation verschlimmern würden. Auch für diese Aufgabe greifen die Lernenden auf die SDG-Analysematrix zurück.
4. ihr Urteil ihrer jeweiligen Partnergruppe darzulegen.

Fragen Sie, was zu tun wäre, wenn die von den Lernenden entwickelten Strategien fehlschlagen oder nicht so funktionieren sollten wie beabsichtigt. Die Lernenden sollen sich überlegen, zu welcher Stufe sie zurückkehren müssten, um ihre Strategie zu überprüfen und zu korrigieren.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Group Jigsaw
- Rollenspiel (zum Beispiel die Bildung einer Jury)
- (SDG-) Analysematrix
- Think, Pair, Share
- Debatte
- Advocatus Diaboli

3. Abschließende oder weiterführende Fragestellungen

1. Welchen Nutzen zieht ihr persönlich aus dem systemischen Denken?
2. Könnt ihr euch Situationen in eurem Leben vorstellen, in denen ihr systemisches Denken anwenden könntet, um nachhaltige Entwicklung zu forcieren?

KARTOFFELCHIPS

Einführung in das Kartoffelchipsbeispiel

Warum Kartoffelchips?

Kartoffelchips spielen im Alltag von Kindern und Jugendlichen eine große Rolle und sind bei der Heranführung von Lernenden an das systemische Denken daher ein griffiges Beispiel. Ein weiterer Grund für unsere Wahl: Kartoffelchips gehören in den im ESD Expert Net vertretenen vier Ländern (Südafrika, Indien, Mexiko und Deutschland) zum Ernährungsalltag der meisten Menschen.

Viele Jugendliche weltweit kämpfen inzwischen mit ernährungsbedingten Gesundheitsproblemen. Kartoffelchips sind deshalb ein wichtiges Thema. Ein steigender Verzehr gesundheitsschädlicher Knabbereien ist auch mit Auswirkungen auf die Umwelt verbunden: Um die steigende Nachfrage nach Chips und noch mehr Chipsorten zu befriedigen, wird immer mehr kostbares Ackerland gebraucht.

Zwei Systeme: Chipsherstellung und Chipsverzehr

Bei der Arbeit an unserem Handbuch haben wir festgestellt, dass sich die Nachhaltigkeit von Chips aus zwei verschiedenen Blickwinkeln betrachten lässt: dem ihrer Herstellung und dem ihres Verzehrs. Um die Orientierung zwischen beiden zu erleichtern, haben wir bei den Übungen dazu mit jeweils unterschiedlichen Farben gearbeitet.

Auf den ersten Blick scheinen Herstellung und Verzehr separate Systeme zu sein, doch bei eingehender Beschäftigung mit dem Thema wird klar: Es handelt sich um zwei einander ergänzende Subsysteme, die zusammen das Gesamtsystem „Kartoffelchips“ ergeben.

Sie können sich im Unterricht gern auf nur eines der beiden Subsysteme konzentrieren. Die gleichzeitige Beschäftigung mit beiden Systemen eröffnet Ihnen jedoch die Möglichkeit, das systemische Denken als eine interdisziplinäre Angelegenheit zu vermitteln. Um bei den Lernenden die Kompetenzen des systemischen Denkens zu fördern, ist der eine wie der andere Blickwinkel geeignet.

Zehn Stufen zum systemischen Denken – was erwartet Sie im Chipsbeispiel?

Das im allgemeinen Teil beschriebene Stufenmodell der Entwicklung des systemischen Denkens wird in diesem Abschnitt auf Kartoffelchips übertragen. Mit diesem didaktischen Instrument können Sie Lernenden auf kreative Weise die Fähigkeit vermitteln, sich mit der Komplexität ihrer Realität auseinanderzusetzen.

Die Lernenden erfahren,

- wie Kartoffelchips hergestellt werden.
- wie der menschliche Organismus sie verarbeitet.
- welche Auswirkungen die Herstellung und der Verzehr von Kartoffelchips auf die Umwelt haben.
- wie man anhand verschiedener Blickwinkel und Disziplinen ein systemisches Verständnis entwickeln kann.

Gemeinsam werden die Lernenden verschiedene Veränderungsfaktoren und die direkten und indirekten Auswirkungen eigener Entscheidungen und Handlungen beurteilen lernen.

„Zehn Stufen zum systemischen Denken“ soll Lernende dabei unterstützen, die Bedeutung des Satzes „global denken, lokal handeln“ in seiner ganzen Komplexität zu erfassen.

Wir hatten viel Freude bei der Entwicklung der Materialien und hoffen, dass es Ihnen bei ihrem Einsatz ebenso geht.

Stufe 1 – einen Teil einer komplexen Realität (Kartoffelchips) beschreiben

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- eine strukturierte Beschreibung des Systems Kartoffelchips zu erstellen, einschließlich
 - der zugehörigen Elemente und ihren physischen Eigenschaften.
 - der zugehörigen Zahlen oder Mengen.
 - der Wahrnehmungen und Gefühle zu Kartoffelchips und den Anlässen, zu denen wir sie essen.
- über ihr Wissen bezüglich der Kartoffelchips nachzudenken, zu erkennen, dass Wissen durch weitere Quellen verbessert werden kann, und zu recherchieren.

Zur Einführung der Lernenden in das Thema schlagen wir zwei Übungen vor, mit denen Sie die beiden Subsysteme – die Produktion und den Verzehr von Chips – einführen können.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

→ Übung A zur Herstellung von Chips: „Wir essen Kartoffelchips, wenn ...“

Material

Verschiedene Packungen Chips und Fotos von Situationen, in denen Menschen Chips essen.

1. Chipspackungen

Bilden Sie Gruppen. Dazu zählen die Lernenden selbst bis vier durch. Alle Lernenden mit der selben Zahl gehören zu einer Gruppe. Reichen Sie Chipspackungen unter den Lernenden herum. Bitten Sie darum, die jeweilige Packung und ihre Elemente möglichst genau zu betrachten und zu beschreiben. Wenden Sie dazu die Lernmethode „strukturierte Beschreibung“ an.

2. Fotos

1. Bilden Sie Gruppen. Jede Gruppe erhält eine Kopie der Übung „Anlässe, zu denen Chips gegessen werden“ auf Seite 93.
2. Die Lernenden sollen mit der Lernmethode „Think, Pair, Share“ die dargestellten Szenen beschreiben und dabei Folgendes berücksichtigen:
 - allgemeine Beschreibung der Szene
 - Wo spielt sie sich ab?
 - Wie viele Personen sind beteiligt?
 - Welchen Zweck hat das Foto?
 - Welche Botschaft hat das Foto?
3. Die Inhalte können tabellarisch festgehalten und sollen nach Abschluss der Aufgabe im Plenum vorgestellt werden.
4. Jede Gruppe stellt vor, was sie zur jeweiligen Chipspackung und den Fotos erarbeitet hat. Folgende Fragen sollen dabei berücksichtigt werden:
 - Warum essen wir in der Freizeit so gern Chips?
 - Sind der Chipsgenuss oder das Beisammensein mit anderen wichtig für unsere Entspannung?
5. Zum Schluss überlegen die Lernenden, was sie über die Herstellung und den Verzehr von Chips wissen, und notieren Fragen, die ihnen einfallen.

Beispiel für Übung A zur Herstellung von Chips

1. Chipspackungen



Strukturierte Beschreibung einer Chipspackung



Beschreibung einer in Mexiko bekannten Chipssorte

Schlicht gestaltet, gelbe Farbtöne dominieren.

Vorderseite:

Konzentrische Ringe in gelb-orange, die einer Zielscheibe ähneln. Im Zentrum befindet sich das Markenlogo. Drei Chips sind über die „Zielscheibe“ verteilt abgebildet. Links unten sieht man eine halbe Kartoffel, von der sich ein paar abgeschnittene Scheiben lösen. Rechts oben ist ein schwarzes Label, das auf den hohen Kaloriengehalt der Chips hinweist. Bei einem der Kartoffelchips steht: „Nur drei Zutaten: Kartoffel, Öl und Salz“.

Rückseite:

Die Rückseite ist silberfarben. Rechts oben finden sich die Nährwertangaben und Informationen zum Hersteller. Unten stehen klein gedruckt das Unternehmenslogo, der Barcode und drei kleine, runde Symbole mit Informationen zum Verpackungsrecycling sowie die Telefonnummer des Kundenservice.

Links oben sieht man einen offenen Sack Kartoffeln, daneben ein paar grüne Blätter. Darunter befinden sich das Markenlogo und der Hinweis „Kartoffeln aus ökologischem Anbau“. Unter dem Logo sieht man eine halb geschälte Kartoffel und dazu den Hinweis „100 % aus Kartoffeln“.

Etwas größer gedruckt ist zu lesen „Originalgeschmack nach Kartoffeln, knuspriger Biss“. Darunter ist ein Kartoffelchip, ein QR-Code und die Social-Media-Symbole der Marke abgebildet.



Beispiel für Übung A zur Herstellung von Chips

2. Fotos

Anlässe, zu denen Chips gegessen werden



Fortsetzung Beispiel für Übung A zur Herstellung von Chips
2. Fotos



→ **Beispiel für eine Tabellenvorlage zur Analyse von Situationen, in denen wir Chips essen**

	Szene 1	Szene 2	Szene 3	Szene 4	Szene 5
Beschreibe das Bild.					
Wo spielt sich die Szene ab?					
Wie viele Personen sind beteiligt?					
Welchen Zweck hat das Bild?					
Welche Botschaft vermittelt das Bild?					

 → **Übung B zum Verzehr von Chips:
 Was für ein Chips-Typ bist du?“ –
 Chipssorten verkosten und beschreiben**

Material

Kartoffelchips in verschiedenen Geschmacksrichtungen, Teller

Vorgehen

1. Stellen Sie Teller mit verschiedenen Sorten Kartoffelchips auf. Dabei sollen die Lernenden nicht wissen, welche Geschmacksrichtungen/Marken sie vor sich haben.
2. Lassen Sie die Lernenden nun die Kartoffelchips probieren. Jede Person sollte nur eine Sorte kosten und Aussehen, Geruch und Geschmack beschreiben. Im Brainstorming tragen die Lernenden die Eigenschaften der verschiedenen Chipssorten zusammen und machen Notizen dazu.
3. Wenn zu allen Sorten Notizen angefertigt wurden, tauschen sich die Lernenden in Gruppen von maximal vier Personen aus. Die Beschreibung kann in tabellarischer Form geschehen (siehe unten).
4. Als Nächstes denken die Lernenden über ihr Arbeitsergebnis nach und diskutieren ihre Beobachtungen: Was haben die Chips gemeinsam? Worin unterscheiden sie sich? (Geschmack, Geruch, Konsistenz, Gewicht, Oberfläche, Dicke und andere Aspekte, die den Lernenden einfallen.)
5. Jede Gruppe fertigt eine strukturierte Beschreibung der Eigenschaften von Kartoffelchips an. Anschließend überlegen die Lernenden, was sie über die Herstellung und den Verzehr von Chips wissen, und notieren Fragen, die ihnen einfallen.



Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips „Was für ein Chips-Typ bist du?“ – Chipssorten verkosten und beschreiben

→ Beispiel für eine Tabellenvorlage zur Verkostung von Kartoffelchips

Chipssorte	Form und Farbe	Geruch	Geschmack	Aussehen
Chipssorte 1	wellig, unregelmäßig oval, zartgelb	nach Kartoffel, salzig, fettig	salzig, knusprig, Fettfilm im Mund	
Chipssorte 2	geriffelt, wellig, oval, orangegelb	intensiv nach Cheddar-Käse	nach Käse und Salz, würzig	
Chipssorte 3	Dreiecke, raue Oberfläche, maisgelb	nach Chili und Zitrone, würzig-käsigt	nach Chili, Zitrone, Zwiebel, leicht würzig, Käse dominiert	
Chipssorte 4	spiralgig gedreht, kompakt, orangebraun	nach Chili und Käse, leicht salzig und käsigt	würzig, nach Käse und Salz, salzig und zitronig, nach Käse und Chili	
Chipssorte 5	Waffelgitter, gelb	nach Mehl und Käse, Käsegeruch dominiert	nach Cheddar-Käse, Zitrone und Salz, Textur blasig-knusprig	

3. Weiterführende Fragestellungen

Zur Herstellung:

- Woraus sind Kartoffelchips?
- Was braucht man für ihre Herstellung?
- Wer hat die Chips hergestellt?
- Wurden die Chips von einer oder von vielen Personen hergestellt?
- Wo wurden die Chips hergestellt?
- Woher kommen die Zutaten für die Chips?
- Was sind die Folgen für die Gesellschaft und die Natur?
- Unter welchen Bedingungen werden die Chips hergestellt?

Zum Verzehr:

- Warum essen wir Chips?
- Wie verdauen wir Chips?
- Woran erkennen wir den Geschmack von Kartoffelchips?
- Ist es gesund, Chips zu essen?
- Wie ist die Chipspackung in den Supermarkt gelangt?

Stufe 2 – die Realität der Herstellung und des Verzehrs von Kartoffelchips in einem Modell darstellen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, **diesen Teil der Realität als Modell darzustellen**, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- die Realitätsbeschreibung aus Stufe 1 anzureichern.
- diese Beschreibung auf das Modell (Bild/Beschreibung eines Teils der Wirklichkeit in vereinfachter Form) einer statischen Situation zu übertragen (siehe Informationsblatt „Was ist ein Modell?“).
- die Qualität eines Modells zu bewerten.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

In dieser Stufe sollen die Lernenden

1. auf Grundlage der Beschreibung Elemente und (Wechsel-)Beziehungen identifizieren.
2. die (Wechsel-)Beziehungen zwischen den Elementen zum Ausdruck bringen, zum Beispiel Stillstand und Bewegung von Information/Kommunikation, Energie und Materialien.

3. die Funktion oder den Zweck des Systems identifizieren (die Wahrnehmungen, Werten, kulturellen Aspekten, Regeln, wirtschaftlichen Faktoren oder andere Bedürfnissen und Faktoren der am System Teilnehmenden unterliegen).
4. weiteres Wissen heranziehen, um die Beschreibung der Wirklichkeit oder Situation anzureichern.

Abschließend sollten die Lernenden die Struktur des Modells entwickeln und erläutern.

→ Übung A zur Herstellung von Chips: „Wie entsteht ein Kartoffelchip?“

Material

Eine Packung Chips

Vorgehen

1. Die Lernenden sehen sich die Zutatenliste auf ihrer Chipspackung an. Wenn sich die Lernenden verschiedene Chipssorten vornehmen, können sie vergleichen, wie sich deren Zutaten unterscheiden.
2. Lassen Sie die Lernenden eine Mindmap erstellen, die den Produktionsprozess aller Zutaten beschreibt, aus denen Chips bestehen. Dabei sollen die Schritte Anbau, Herstellung (Kartoffeln und maximal zwei weitere Zutaten), Transport und Vermarktung beachtet werden.
3. Die Lernenden suchen nach einem Bild, das die Herstellung von Chips zeigt.
4. Sie vervollständigen die Mindmap mit den Informationen aus dem Modell zur Chipsherstellung.
5. Abschließend denken die Lernenden über die Ergebnisse der Übung nach und formulieren offene Fragen.

Hinweis:

Zutaten: Kartoffeln, Pflanzenöl (Sonnenblumenöl, Gewürzmischung, Zucker, Tomatenpulver, Pfeffer, Knoblauch, Maisstärke, natürliche Farbstoffe, natürliche Aromen)

Beispiel für Übung A zur Herstellung von Chips
 „Wie entsteht ein Kartoffelchip?“

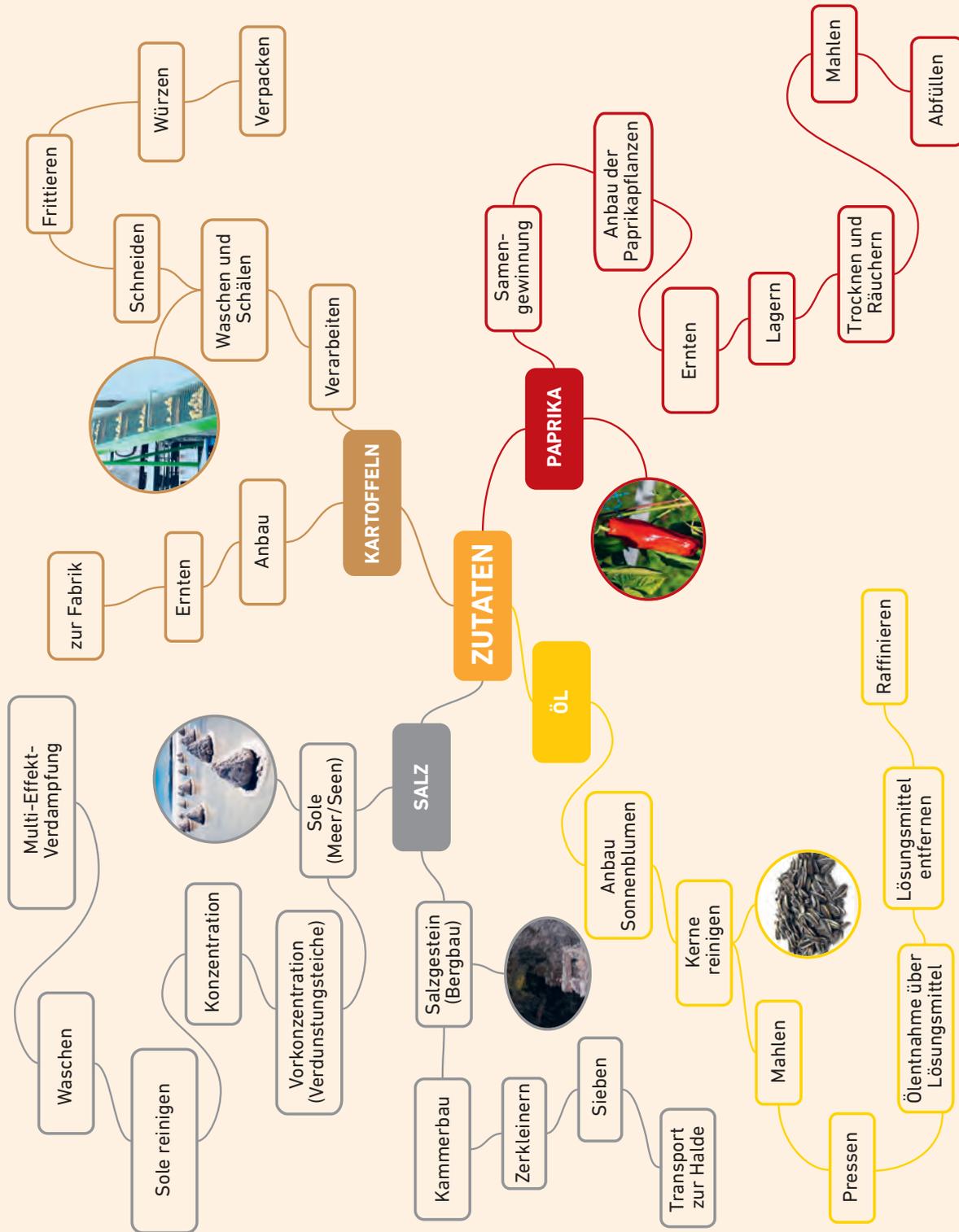


Abbildung 26: Mindmap zur Herstellung von Kartoffelchips (Hoffmann et al., 2021, S. 95)

Ressourcen:

- Saptoka, A. (2021). B Cell (B Lymphocyte) – Definition, Types, Development, Applications. (<https://microbenotes.com/digestion-and-absorption-of-carbohydrates-proteins-and-fats/b>).
- Fabregat, A., Sidiropoulos, K., Viteri, G., Marin-Garcia, P., Ping, P., Stein, L., D'Eustachio, P., & Hermjakob, H. (2018). Biochemie-Onlinedatenbank Reactome. (<https://reactome.org/PathwayBrowser/#/R-HSA-8963743&SEL=R-HSA-8963676>).
- CASI. (o. J.). Consumer Packaged Goods. (<http://www.casicorp.com/cpg.html>).
- Meneses, L. (2016). Cadena Productiva de la Papa. (https://prezi.com/gvfrnsdbj7_2/cadena-productiva-de-la-papa/).
- Advameg, Inc. (o. J.). Salt. (<http://www.madehow.com/Volume-2/Salt.html>).
- Moncel, B. (2019). How Salt is Made. (<https://www.thespruceeats.com/how-is-salt-made-1328618#:~:text=While%20the%20ocean%20is%20a,and%20evaporated%20to%20create%20salt>).
- Oil Mill Machinery. (o. J.). Sunflower Oil Production. (<http://www.oilmillmachinery.net/sunflower-oil-production.html>).
- Amazing Toks. (2020). How is sunflower oil produced (made)? The process of making sunflower oil. (<https://www.youtube.com/watch?v=w7IH1l0rqc>).

→ **Übung B zum Verzehr von Chips:**
„Ein Kartoffelchip besteht aus ...“

Material

Eine Packung Chips

Vorgehen

1. Die Lernenden sehen sich die Nährwertangaben auf der Chipspackung an, die sie in Stufe 1 beschrieben haben.
2. In Gruppen aufgeteilt suchen sie mithilfe der Lernmethode „Brainstorming“ nach Elementen, die mit dem Verzehr von Chips zusammenhängen, und tragen diese in die folgende Tabelle ein.
3. Weisen Sie die Lernenden darauf hin, auf zwei Dinge zu achten: auf die Inhaltsstoffe der Chips und auf die Verwertung dieser durch den Körper.
4. Wenn sich die Lernenden verschiedene Chipssorten vornehmen, können sie vergleichen, wie sich deren Zutaten unterscheiden.
5. Aus den tabellarisch zusammengetragenen Inhalten können die Lernenden eine Mindmap erstellen. Dabei sollten sie folgende Fragen beachten:
 - Wie verarbeitet der menschliche Organismus Kartoffelchips? Wie funktioniert die Verdauung?
 - Wie funktioniert unser Geschmack?
6. Die Lernenden können nach Bildern zum Verdauungsvorgang suchen und die Mindmap mit Informationen zur Verdauung von Nährstoffen vervollständigen.
7. Abschließend denken sie über die Ergebnisse der Übung nach und formulieren offene Fragen.

Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips „Ein Kartoffelchip besteht aus ...“



→ Beispiel für eine Tabellenvorlage zur Ermittlung eines Modells

Element	Funktion/Zusammenhang
Mund	Zerkleinern der Nahrung, Weg zur Speiseröhre
Magen	

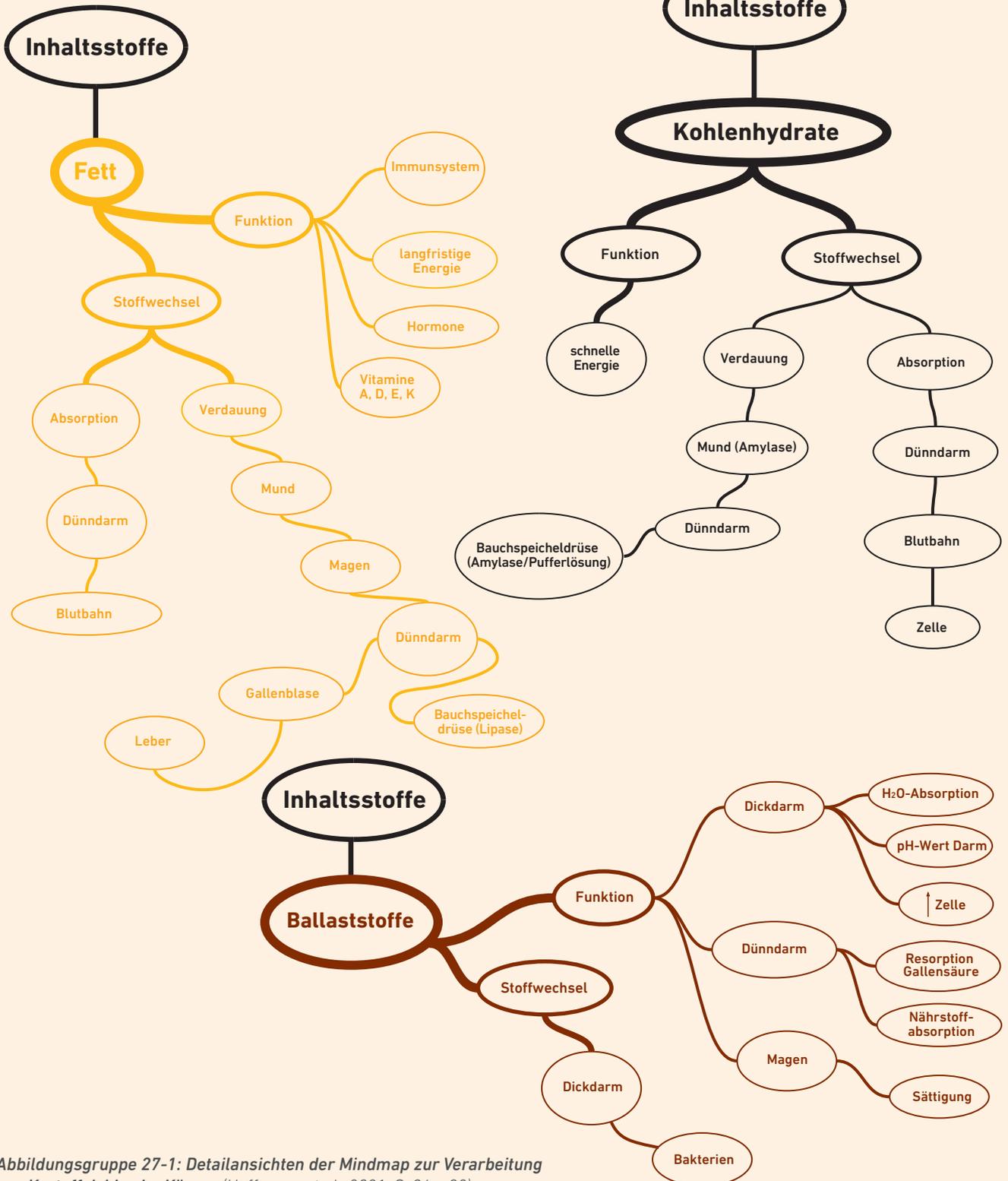
→ Beispiel für eine Tabellenvorlage zur Ermittlung eines Modells

Element	Funktion/Zusammenhang
Kartoffel	Herstellung von Chips, Anbau, Inhaltsstoff
Salz	Herstellung von Chips, Inhaltsstoff
Öl	Herstellung von Chips, Inhaltsstoff
Kohlenhydrate	Inhaltsstoff, Energiequelle, Zucker
Proteine	Inhaltsstoff, Bausteine mit wichtigen Funktionen in Zellen und Körper
Fett	Inhaltsstoff, größter Energielieferant
Mund	Nahrungsaufnahme, Nahrung einspeichern, Kauvorgang, Spaltung der Stärkemoleküle
Magen	Organ zur Vermengung des Nahrungsbreis; über die Speiseröhre mit dem Mund, an seinem anderen Ende mit dem Dünndarm verbunden
Dünndarm	Bauchspeicheldrüse, Gallenblase, Magen, Dickdarm und Blutkreislauf
Dickdarm	Blutkreislauf und Dünndarm
Bauchspeicheldrüse	Blutkreislauf und Zwölffingerdarm
Gallenblase	Leber und Zwölffingerdarm
Leber	Gallenblase und Blutkreislauf

Die folgenden Mindmaps sind ein exemplarisches Ergebnis der Beschäftigung mit diesen beiden Fragen:

- **Wie verarbeitet der menschliche Organismus Kartoffelchips?**
- **Wie funktioniert der Verdauungsvorgang?**

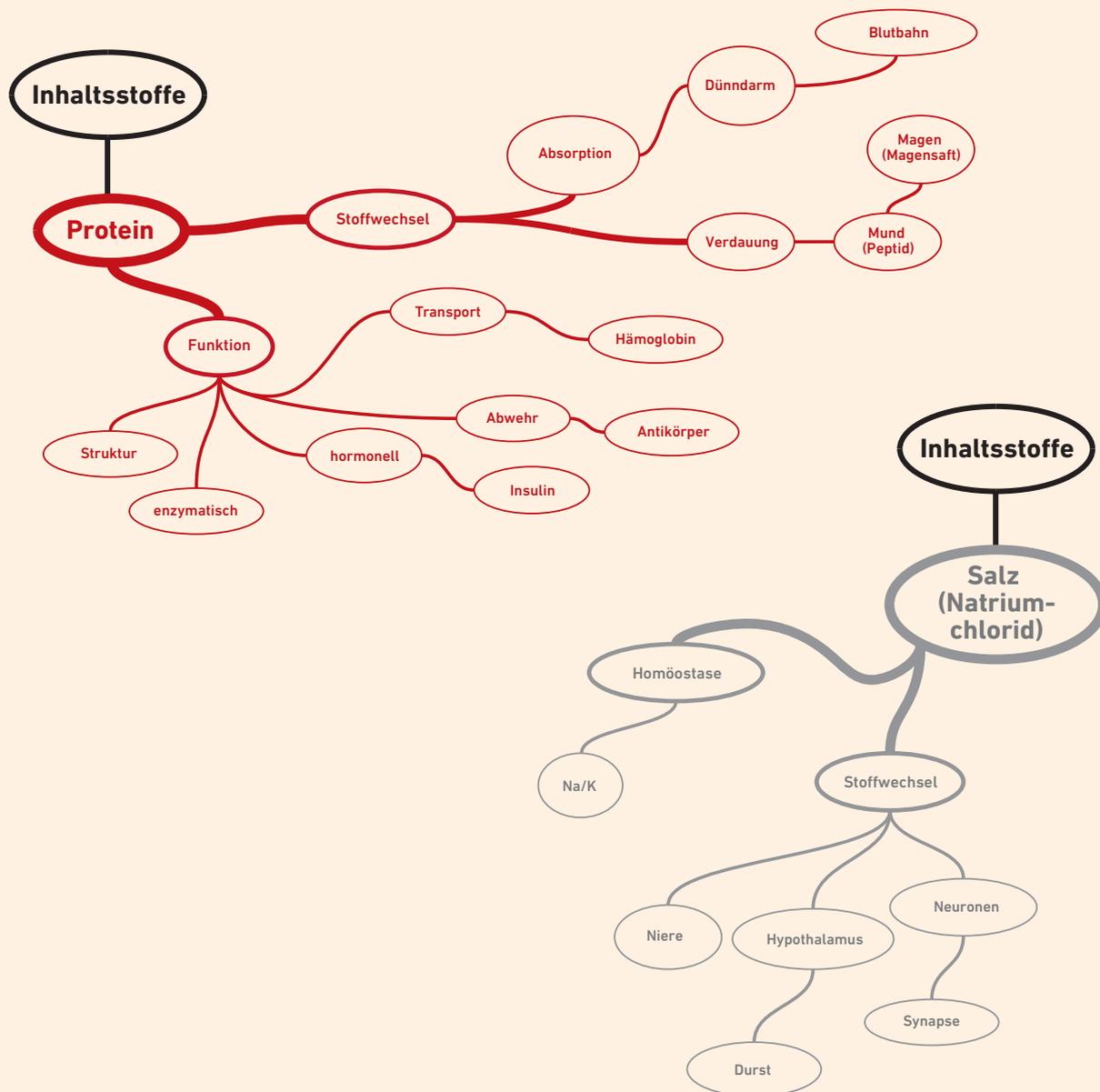
Fortsetzung Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips
 „Ein Kartoffelchip besteht aus ...“



Abbildungsgruppe 27-1: Detailansichten der Mindmap zur Verarbeitung von Kartoffelchips im Körper (Hoffmann et al., 2021, S. 96 – 98)



Fortsetzung Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips
 „Ein Kartoffelchip besteht aus ...“



Abbildungsgruppe 27-2: Detailansichten der Mindmap zur Verarbeitung von Kartoffelchips im Körper (Hoffmann et al., 2021, S. 96 – 98)

Fortsetzung Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips
 „Ein Kartoffelchip besteht aus ...“

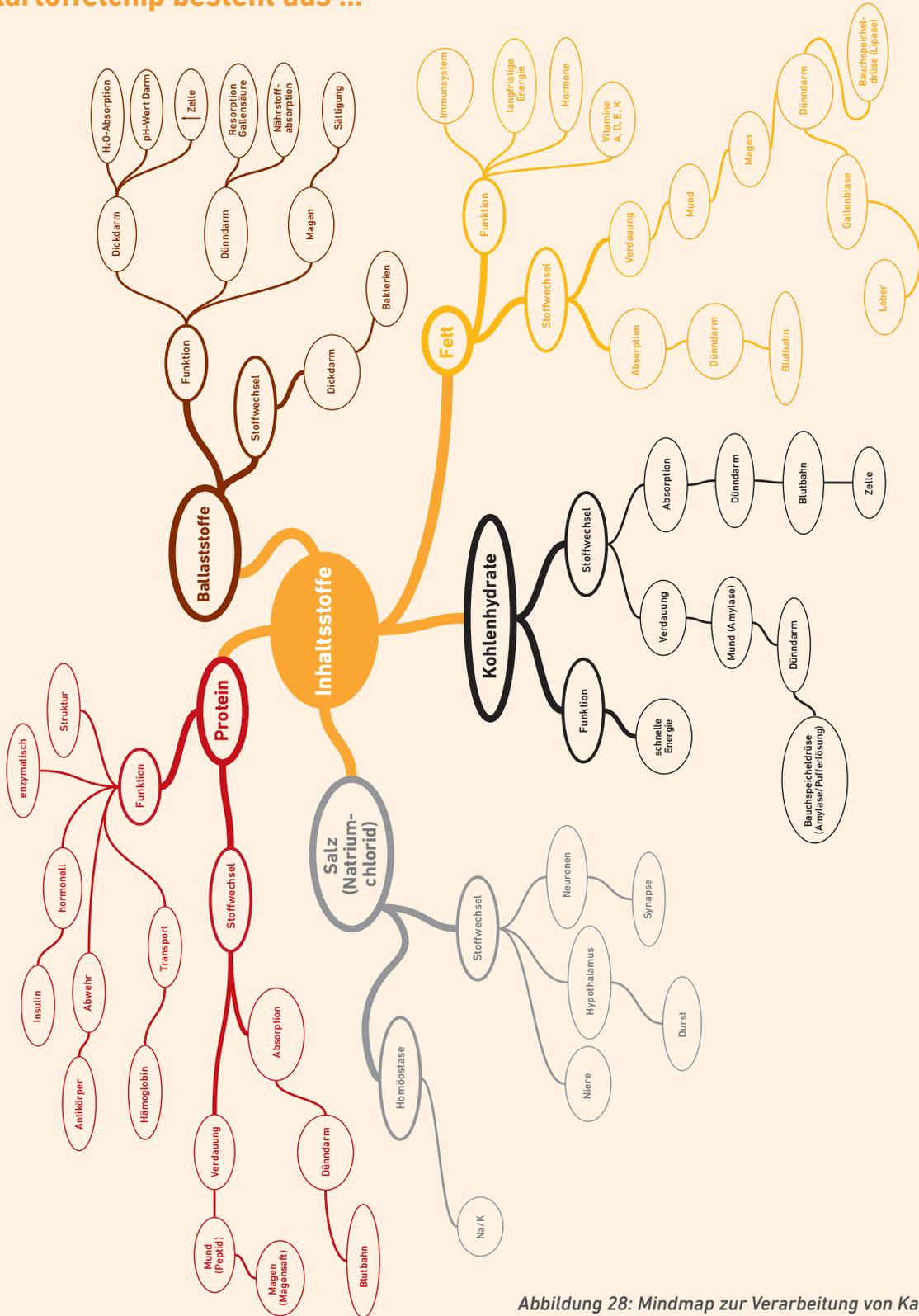


Abbildung 28: Mindmap zur Verarbeitung von Kartoffelchips im Körper (Hoffmann et al., 2021, S. 99)

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Mapping-Verfahren: Mind Maps
- Strukturierte Beschreibung

Informationsblatt:

- Was ist ein Modell?

3. Weiterführende Fragestellungen

- Zur Herstellung:
Wird die Herstellung von Kartoffelchips durch das Modell (die Mindmap) richtig dargestellt?
- Zum Verzehr:
Wird die Verdauung von Kartoffelchips durch das Modell (die Mindmap) richtig dargestellt?

Allgemein:

- Eignet sich das Modell für das Verständnis einer Realität, die sich im nächsten Augenblick oder morgen oder irgendwann später verändern kann?
- Sollten wir, wenn die Realität nicht statisch ist, nach Modellen suchen, die ihre Unbeständigkeit besser abbilden können?

Stufe 3 – das Modell zur Herstellung und zum Verzehr von Kartoffelchips als System begreifen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, **das Modell als System zu begreifen**, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- herauszufinden, ob das Modell der Chipsherstellung und des Chipsverzehr ein System darstellt, und wenn ja, ob es sich um ein statisches oder ein dynamisches System handelt.
- sich mit dem Fachvokabular systemischer Ansätze (zum Beispiel Element, Wechselbeziehung, Funktion, System, Dynamik) vertraut zu machen und es anzuwenden.
- Systemelemente wie Akteurinnen und Akteure oder Faktoren der Herstellung und des Verzehr von Kartoffelchips zu identifizieren.
- Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Elementen der Herstellung und des Verzehr von Chips zu identifizieren, zum Beispiel Prozesse, Kommunikation, Energie- oder Informationsflüsse, kulturelle Normen, Gesetze oder Regeln.
- zu verstehen, dass die Dynamik von Systemen durch das Zusammenwirken verschiedener Elemente und Wechselbeziehungen zustande kommt.

- zu verstehen, dass ein System über Integrität verfügt (als Einheit funktioniert) und eine Grenze hat.
- zu verstehen, dass ein System als Subsystem in ein anderes System eingebettet oder sogar mit anderen Systemen verschachtelt sein kann.
- die Leistungen des Systems/Subsystems aufzuzählen.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

Vorbereitung:

- Bevor die Lernenden mit der Übung beginnen, sollten sie wissen, worin der Unterschied zwischen einer Mindmap und einer Concept Map besteht (siehe Kapitel „Lernmethoden“) und wie sie beides erstellen.
- Die Lernenden sollten außerdem zentrale Begriffe zur Beschreibung von Systemen und deren Komponenten kennen: Element, Wechselbeziehung, Verhalten und Dynamik. Schreiben Sie die Begriffe an die Tafel. Die Lernenden sollen nun sagen, was sie unter diesen Begriffen jeweils verstehen. Sammeln Sie die Definitionen und bitten Sie die Lernenden dann, die Begriffe den Punkten in ihrer strukturierten Beschreibung, Mindmap oder Concept Map zuzuordnen.

→ Übung A: „Wie werden Kartoffelchips hergestellt?“

Material

Fernseher, Computer, Videos

Vorgehen

Erster Schritt: Videos analysieren

Vorbereitung für die Lehrkraft:

1. Sehen Sie die Videos an.
2. Übernehmen Sie die weiterführenden Fragen aus Stufen 1 und 2 in die untenstehende Tabelle.

Aufgaben für die Lernenden:

1. Die Lernenden lesen die Fragen in der Tabelle durch und notieren drei weitere Fragen zu Dingen oder Sachverhalten, zu denen sie gern mehr wissen möchten.
2. Sie sehen sich die drei Videos an.
3. Mithilfe der Videos ergänzen sie in der Tabelle noch fehlende Inhalte.
4. In Vierergruppen arbeiten die Lernenden nun nach der Lernmethode „Think, Pair, Share“ und stellen im Plenum das Ergebnis vor. Gibt es noch inhaltliche Lücken? Haben die Videos alle Fragen beantwortet?
5. Die Lernenden formulieren weiterführende Fragen: Was geht aus den Videos nicht hervor? Warum gibt es verschiedene Chipssorten? Welche Funktionen haben die Inhaltsstoffe der Chips, welche Konsequenzen hat der Verzehr?



Beispiel für Übung A „Wie werden Kartoffelchips hergestellt?“

→ Beispiel für eine Tabellenvorlage zur Analyse der Videos über die Chipsherstellung

Fragen	Video 1 Herstellung von Kettle-Chips	Video 2 Wie Pringles hergestellt werden	Video 3 Selbstgemachte Chips in Indien
Woraus sind Kartoffelchips?			
Wie werden sie hergestellt?			
Wie wird ihre Qualität geprüft?			
Wie lange dauert die Herstellung von der Ernte der Kartoffeln bis zum Eintüten der Chips?			

→ Beispiel für eine ausgefüllte Tabelle zur Analyse der Videos über die Chipsherstellung

Fragen	Video 1 Herstellung von Kettle-Chips	Video 2 Wie Pringles hergestellt werden	Video 3 Selbstgemachte Chips in Indien
Woraus sind Kartoffelchips?	Kartoffeln, Öl, Gewürze	Kartoffelflocken, Öl, Gewürze	Kartoffeln, Salz, Öl, Masala
Wie werden sie hergestellt?	Die Kartoffeln werden geerntet. Sie werden in der Chipsfabrik angeliefert, dort gewaschen, geschält, in Scheiben geschnitten und in 150 Grad heißem Öl frittiert. Die frittierten Chips gelangen auf ein Fließband, wo sie abtropfen und manuell qualitätsgeprüft werden. Dann erreichen sie die Würzstation und werden anschließend in Tüten abgepackt. Die Tüten kommen in Kartons, die an den Handel ausgeliefert werden.	Die Zutaten werden im Labor dosiert. Sie werden zu einem Teig verarbeitet, der flach ausgerollt wird. Es werden ovale oder kreisrunde Chips ausgestochen, die gebacken und auf einer Seite gewürzt werden.	Die Kartoffeln werden geschält und in Wasser gelegt, damit sie nicht braun werden. Dann werden sie von Hand in Scheiben geschnitten, die in gesalzenes Eiswasser kommen. Anschließend werden sie mit frischem Wasser gespült und auf einem Tuch zum Trocknen ausgelegt. Danach werden die Kartoffelscheiben in Öl frittiert, zu dem etwas Wasser gegeben wird. Die fertigen Chips werden herausgenommen, mit Salz und Masala gewürzt und in Tüten gefüllt.

Fortsetzung Beispiel für Übung A
 „Wie werden Kartoffelchips hergestellt?“



→ Beispiel für eine ausgefüllte Tabelle zur Analyse der Videos über die Chipsherstellung

Fragen	Video 1 Herstellung von Kettle-Chips	Video 2 Wie Pringles hergestellt werden	Video 3 Selbstgemachte Chips in Indien
Wie wird ihre Qualität geprüft?	Die geernteten Kartoffeln gelangen auf ein Band, wo beschädigte Knollen aussortiert werden.	Die Chips durchlaufen verschiedene Qualitätstests. Genügen sie deren Anforderungen nicht, wird die gesamte Charge vernichtet.	Die Qualität der Kartoffeln wird beim Schälen geprüft. Beschädigte Knollen werden aussortiert. Fallen beim Schneiden der Kartoffeln Beschädigungen auf, werden die betreffenden Scheiben aussortiert. Die Verarbeitung geschieht rein manuell; die Qualitätskontrolle findet beim Schälen und Schneiden der Kartoffeln statt. Die Menge an Gewürzen und Salz wird nicht berechnet, sondern nach Gefühl und Erfahrung dosiert. Weitere Qualitätsprüfungen, etwa zur Haltbarkeit, entfallen, da die Chips direkt nach der Zubereitung frisch verzehrt werden.
Wie lange dauert die Herstellung von der Ernte der Kartoffeln bis zum Eintüten der Chips?	30 Minuten von der Anlieferung der Kartoffeln bis zum Eintüten der Chips.		zwei Stunden für etwa 30 bis 40 Portionen
Warum werden die Chips in Tüten gepackt, obwohl sie sofort serviert und verzehrt werden?			
Wären weitere Geschmacksrichtungen denkbar? Welche?	Der Hersteller bietet Chips in zwölf Geschmacksrichtungen an.		
Warum werden die Chips nicht verkauft, sondern kostenlos in der Dorfgemeinschaft verteilt?			
Wie viele Familien in Indien frittieren Chips selbst? Ist es üblich, Chips zu Hause selbst zu machen? Gibt es auch Kartoffelchipsfabriken?			
Wie werden neue Geschmacksrichtungen kreiert?			



Fortsetzung Beispiel für Übung A
 „Wie werden Kartoffelchips hergestellt?“

→ Beispiel für eine ausgefüllte Tabelle zur Analyse der Videos über die Chipsherstellung

Fragen	Video 1 Herstellung von Kettle-Chips	Video 2 Wie Pringles hergestellt werden	Video 3 Selbstgemachte Chips in Indien
Wie gelangt der Geschmack in die Kartoffelchips?	Sprühtrocknung: Flüssige Gewürzextrakte werden unter hoher Temperatur und hohem Druck zu einem Pulver getrocknet.		
Ist eine bestimmte Marke besonders beliebt?			

Fortsetzung Beispiel für Übung A „Wie werden Kartoffelchips hergestellt?“

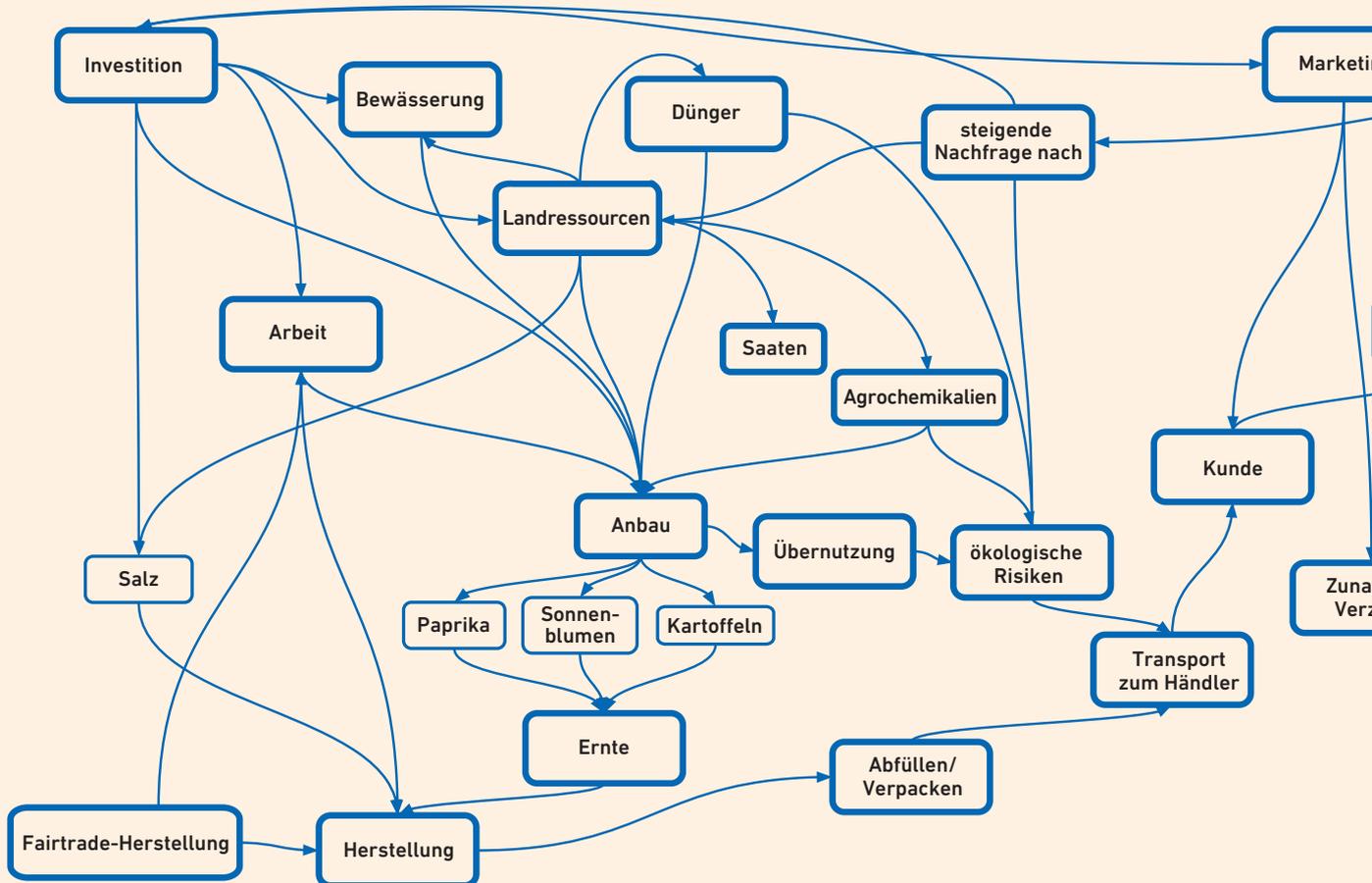


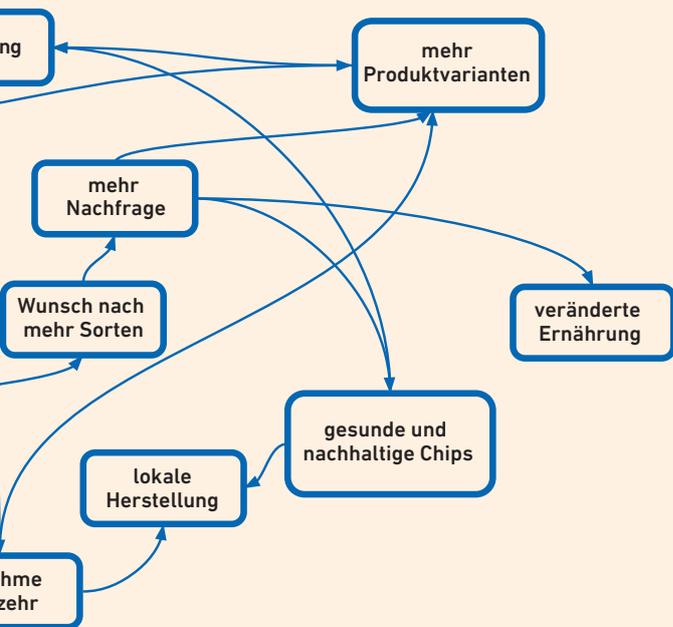
Abbildung 29: Beispiel einer Concept Map zur Chipsherstellung (Hoffmann et al., 2021, S. 104)

Zweiter Schritt: Ein Modell des Systems erstellen

Entsprechend dem Modell (Mindmap aus Stufe 2) und den Informationen, die bei der Videoanalyse zusammengetragen wurden, erstellen die Lernenden eine Concept Map zur Herstellung von Kartoffelchips. Dabei sollen sie die verschiedenen Elemente einschließlich ihrer Wechselbeziehungen, Funktionen, Dynamik und ihres Verhaltens beachten.

Ressourcen für Übung:

- Eastern Daily Press [Norfolk Now]. (2017). A behind the scenes look at how Kettle Chips are made. (<https://www.youtube.com/watch?v=j6dRt0xOqDs>).
- Food Network. (2020). How Pringles are made (from Unwrapped). (https://www.youtube.com/watch?v=6k7rN_GHfkw).
- Sharma, Hardeep [Veg Village Food]. (2018). Potato Chips prepared by my Granny. (<https://www.youtube.com/watch?v=icPdA1gDfuA>).



→ **Übung B zum Verzehr von Chips:**
„Wie verarbeitet unser Körper Kartoffelchips?“

Erster Schritt: Video analysieren

Vorbereitung für die Lehrkraft:

1. Sehen Sie die Videos an.
2. Übernehmen Sie die weiterführenden Fragen aus Stufen 1 und 2 in die Tabelle.

Aufgaben für die Lernenden:

1. Die Lernenden lesen die Fragen in der Tabelle durch und notieren drei weitere Fragen zu Dingen oder Sachverhalten, zu denen sie gern mehr wissen möchten.
2. Sie sehen sich die drei Videos an.
3. Mithilfe der Videos ergänzen sie in der Tabelle noch fehlende Inhalte.
4. In Vierergruppen arbeiten die Lernenden nun nach der Lernmethode „Think, Pair, Share“ und stellen im Plenum das Ergebnis vor. Gibt es noch inhaltliche Lücken? Haben die Videos alle Fragen beantwortet?
5. Die Lernenden formulieren weiterführende Fragen, zum Beispiel: Was geht aus den Videos nicht hervor? Wie verarbeitet unser Organismus Chips?

Ressourcen für Übung:

- iDaaLearning. (2013). Digestion in Human Beings 3D CBSE Class 8 Science (www.iDaalearning.com). (https://www.youtube.com/watch?v=zr4onA2k_LY).
- WhatsUpDude. (2018). What Is Cellular Respiration – How Do Cells Obtain Energy – Energy Production In The Body. (<https://www.youtube.com/watch?v=hMK1-bgTAtQ>).
- Britannica/American Chemical Society. (o. J.). Uncover the science behind how the human digestive system breaks down carbohydrates, proteins, and fat. (<https://www.britannica.com/video/187008/chemistry-carbohydrates-humans-fats-proteins>).
- Hasudungan, Armando [Armando Hasudungan]. (2015). Starch (Carbohydrate) Digestion and Absorption. (<https://www.youtube.com/watch?v=LWfXeCVp7Wk>).
- Wood, Richard J. [TED-Ed]. (2016). How do carbohydrates impact your health? – Richard J. Wood. (https://www.youtube.com/watch?v=wxzc_2c6GMg).

Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips
 „Wie verarbeitet unser Körper Kartoffelchips?“



→ **Tabellenvorlage zur Analyse der Videos über den Verzehr von Kartoffelchips**

Fragen	Die menschliche Verdauung	Was ist Zellatmung?	Der Aufschluss von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten durch den menschlichen Körper – biochemisch erklärt	Verdauung und Absorption von Stärke
Was gehört alles zum Verdauungssystem?				
Wie funktioniert die Verdauung?				
Wie absorbieren wir die Nährstoffe?				
Was ist Zellatmung?				
Wie viel Energie wird über die Atmungskette erzeugt?				
Wie erzeugen Proteine Energie?				
Worin sind die drei Nahrungsgrundbausteine enthalten?				
Wie wird Stärke verdaut?				
Was ist ein Enzym?				
Welche Funktion haben die drei Nahrungsgrundbausteine?				

Zweiter Schritt: Ein Modell des Systems erstellen

Ein System ist im Wesentlichen charakterisiert durch seine Struktur (Elemente und ihre Wechselbeziehungen), sein Verhalten (Veränderung der Systemelemente im Zeitverlauf) und seinen Zweck (das Ziel, das im Zusammenspiel von Elementen mit unabhängigen Funktionen erreicht werden soll).

Die Lernenden erstellen nun eine endgültige Version ihres Systemmodells. Hierzu ziehen sie das Modell (Mindmap) und die Tabelle aus Stufe 2 (im Brainstorming angereicherte Version) sowie die Informationen

heran, die sie aus den Videos zusammengetragen haben.

Lassen Sie die Lernenden auf Grundlage dieser Informationen das Verhalten und Ziel des Subsystems Kartoffelchipsverzehr beschreiben.

Die Lernenden erstellen zur Verdauung von Kartoffelchips eine Concept Map. Dabei sollen sie auf Elemente, Wechselbeziehungen, Subsysteme und die Funktion des Verdauungssystems achten.

Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips: „Wie verarbeitet unser Körper Kartoffelchips?“



→ Beispiel einer Vorlage für Notizen zur Verarbeitung von Chips im Körper		
Systemstruktur		Zweck des Systems
Element	Wechselbeziehung	Funktion
Speichel		
Magen		
Protein		
Kohlenhydrate		

Fortsetzung Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips
 „Wie verarbeitet unser Körper Kartoffelchips?“



→ Beispiel für eine ausgefüllte Tabelle zur Analyse der Videos über die Verarbeitung von Chips im Körper

Fragen	Die menschliche Verdauung	Was ist Zellatmung?	Der Aufschluss von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten durch den menschlichen Körper – biochemisch erklärt	Verdauung und Absorption von Stärke
Was gehört alles zum Verdauungssystem?	Das Verdauungssystem reicht vom Mund bis zum After.			
Wie funktioniert die Verdauung?	Die Verdauung beginnt bereits in der Mundhöhle. Weitere Stationen: Speiseröhre, Magen, Dünn- und Dickdarm, Enddarm und After.		Die Verdauung ist ein „Demontageband“: Der Körper schließt die Nahrung auf, absorbiert ihre Inhaltsstoffe und scheidet Unverdauliches wieder aus.	
Wie absorbieren wir die Nährstoffe?	Die Nährstoffe werden im Dünndarm vom Blut aufgenommen. Nicht absorbierte Nahrungsbestandteile wandern weiter durch den Dickdarm bis zum Enddarm und werden durch den After ausgeschieden.		Die aufgeschlossenen Nährstoffmoleküle gelangen über die Darmzotten in die Blutbahn.	
Was ist Zellatmung?		Die zu Glukose gespaltenen Kohlenhydrate werden in der Zelle zur Gewinnung von Energie eingesetzt. Die Zellatmung hat vier Phasen: Glykolyse, Übergangsreaktion, Citratzyklus und Elektronentransport.		
Wie viel Energie wird über die Atmungskette erzeugt?		In den verschiedenen Phasen der Atmungskette gewonnene Energie: Glykolyse 2 ATP, Citratzyklus 2 ATP, Elektronentransport 34 ATP. Im Durchschnitt sind es 28 bis 30 ATP, da der Vorgang selbst auch ATP verbraucht.		



Fortsetzung Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips „Wie verarbeitet unser Körper Kartoffelchips?“

→ Beispiel für eine ausgefüllte Tabelle zur Analyse der Videos über die Verarbeitung von Chips im Körper

Fragen	Die menschliche Verdauung	Was ist Zellatmung?	Der Aufschluss von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten durch den menschlichen Körper – biochemisch erklärt	Verdauung und Absorption von Stärke
Wie erzeugen Proteine Energie?		Im Regelfall verwendet der Körper die Proteine (Aminosäuren) nicht zur Energiegewinnung, ist dazu jedoch in der Lage. Zuerst muss dafür die Aminogruppe (NH ₂) abgespaltet werden. Danach können die Aminosäuren in verschiedenen Phasen der Atmungskette verwertet werden.		
Worin sind die drei Nahrungsgrundbausteine enthalten?			Kohlenhydrate: Gemüse, Obst, Milchprodukte, Brot und Süßigkeiten Proteine: tierische Quellen: Milchprodukte, Fisch, Fleisch; pflanzliche Quellen: Getreide, Nüsse, Gemüse	
Wie wird Stärke verdaut?			Die Stärkeverdauung beginnt im Mund durch den von den Speicheldrüsen produzierten Speichel. Der Speichel schließt die Stärke nur teilweise auf. Die Amylase wird deaktiviert, sobald die Nahrung die Speiseröhre erreicht. Der Verdauungsprozess setzt sich fort über den Magen zum Dünndarm, wo die Bauchspeicheldrüse weitere Verdauungsenzyme zusetzt. Im Dünndarm wird Stärke in Glukose aufgespaltet. Ein Teil davon gelangt über die Zellen der Darmwand ins Blut. Von dort erreicht die Glukose entweder die Leber oder wandert als Energie in die Muskelzellen. Die resistente Stärke gelangt weiter zum Dickdarm.	
Was ist ein Enzym?			Enzyme sind Moleküle, die biochemische Prozesse beschleunigen. Es sind Proteine für die Katalysation	

Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips
 „Wie verarbeitet unser Körper Kartoffelchips?“



→ Beispiel für eine ausgefüllte Tabelle zur Analyse der Videos über die Verarbeitung von Chips im Körper

Fragen	Die menschliche Verdauung	Was ist Zellatmung?	Der Aufschluss von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten durch den menschlichen Körper – biochemisch erklärt	Verdauung und Absorption von Stärke
Welche Funktion haben die drei Nahrungsgrundbausteine?			Kohlenhydrate liefern dem Körper schnell Energie. Fettsäuren werden zum Aufbau der Zellmembran benötigt. Fett ist ein guter Energiespeicher. Proteine werden zur Herstellung von Hormonen, Knochen, Muskeln, Haut und Blut benötigt.	
Wie werden die drei Nahrungsgrundbausteine aufgeschlossen?			Hydrolyse: Spaltung einer chemischen Verbindung durch Reaktion mit Wasser	
Worin befindet sich Stärke?			Kartoffeln, Mais und Reis	

Die Verdauung hat den Zweck, den Körper mit ausreichend Nährstoffen zu versorgen, Energie bereitzustellen, Stoffwechselprozesse aufrecht und den menschlichen Organismus gesund zu erhalten. Die Bauchspeicheldrüse übt im Verdauungssystem ausgleichende Funktionen aus.

Wie sich das System verhält, hängt von der Ernährungs- und Lebensweise der betreffenden Person ab (Stoffwechsel).

Nächste Seite: Beispiel für eine Tabelle, die Elemente, Wechselbeziehungen und Funktion des Systems darstellen



Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips: „Wie verarbeitet unser Körper Kartoffelchips?“

→ Beispiel für eine ausgefüllte Tabelle über Elemente, Zusammenhänge und Funktionen aus der Videoanalyse

Systemstruktur		Zweck des Systems
Element	Wechselbeziehung	Funktion der Elemente
Kartoffel	Herstellung von Chips, Anbau, Inhaltsstoff	enthält Stärke
Salz	Herstellung von Chips, Inhaltsstoff	Natrium-Kalium-Pumpe in Zellen; Konstanthaltung des Körperwassers (Homöostase)
Öl	Herstellung von Chips, Inhaltsstoff	Fettquelle
Kohlenhydrate	Inhaltsstoff, Energiequelle, Zucker	schnelle Bereitstellung von Energie für den Körper
Proteine	Inhaltsstoff, Bausteine mit wichtigen Funktionen in Zellen und Körper	Funktionen: Transport, Abwehr, Hormonproduktion, Enzymreaktionen und Strukturgeber
Fett	Inhaltsstoff, größter Energielieferant	größte Energiequelle
Mund	Nahrungsaufnahme, Nahrung einspeichern, Kauvorgang, erster Aufschluss von Kohlenhydraten	Aufschluss von Nahrung und Molekülen, Vermischung mit Speichel, der das Enzym Amylase enthält
Magen	Organ zur Vermengung des Nahrungsbreis; über die Speiseröhre mit dem Mund, an seinem anderen Ende mit dem Dünndarm verbunden	Versetzt die Nahrung mit dem Magensaft, der Pepsin und Lipase enthält. Durch den sauren pH-Wert im Magen werden die Enzyme zum Aufschluss der Kohlenhydrate deaktiviert.
Dünndarm	Bauchspeicheldrüse, Gallenblase, Magen, Dickdarm und Blutkreislauf	Die Gallenblase und die Bauchspeicheldrüse geben ihre Verdauungsenzyme in diesem Abschnitt des Verdauungstrakts ab. Hier wird der Aufschluss der Nahrungsbestandteile abgeschlossen. Der Großteil davon gelangt über die Darmzotten in die Blutbahn.
Dickdarm	Blutkreislauf und Dünndarm	Hier werden die verbleibenden Nährstoffe sowie Wasser absorbiert. Bakterien im Dickdarm spalten Faserbestandteile der Nahrung.
Bauchspeicheldrüse	Blutkreislauf und Zwölffingerdarm	Produktion und Abgabe von Insulin ins Blut, um die Verwertung der Glukose in den Zellen zu unterstützen. Produktion und Abgabe von Pankreassekret in den Dünndarm, das dort als Pufferlösung fungiert, den pH-Wert verändert und die Amylase wieder aktiviert. Das Pankreassekret enthält auch Lipase.
Gallenblase	Leber und Zwölffingerdarm	Speicher von Gallenflüssigkeit, die Lipasen enthält
Leber	Gallenblase und Blutkreislauf	Produktion und Abgabe von Gallenflüssigkeit an die Gallenblase. Die Leber hat verschiedene Funktionen bei der Verarbeitung der vom Verdauungstrakt absorbierten Nährstoffe.

Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips:
 „Wie verarbeitet unser Körper Kartoffelchips?“

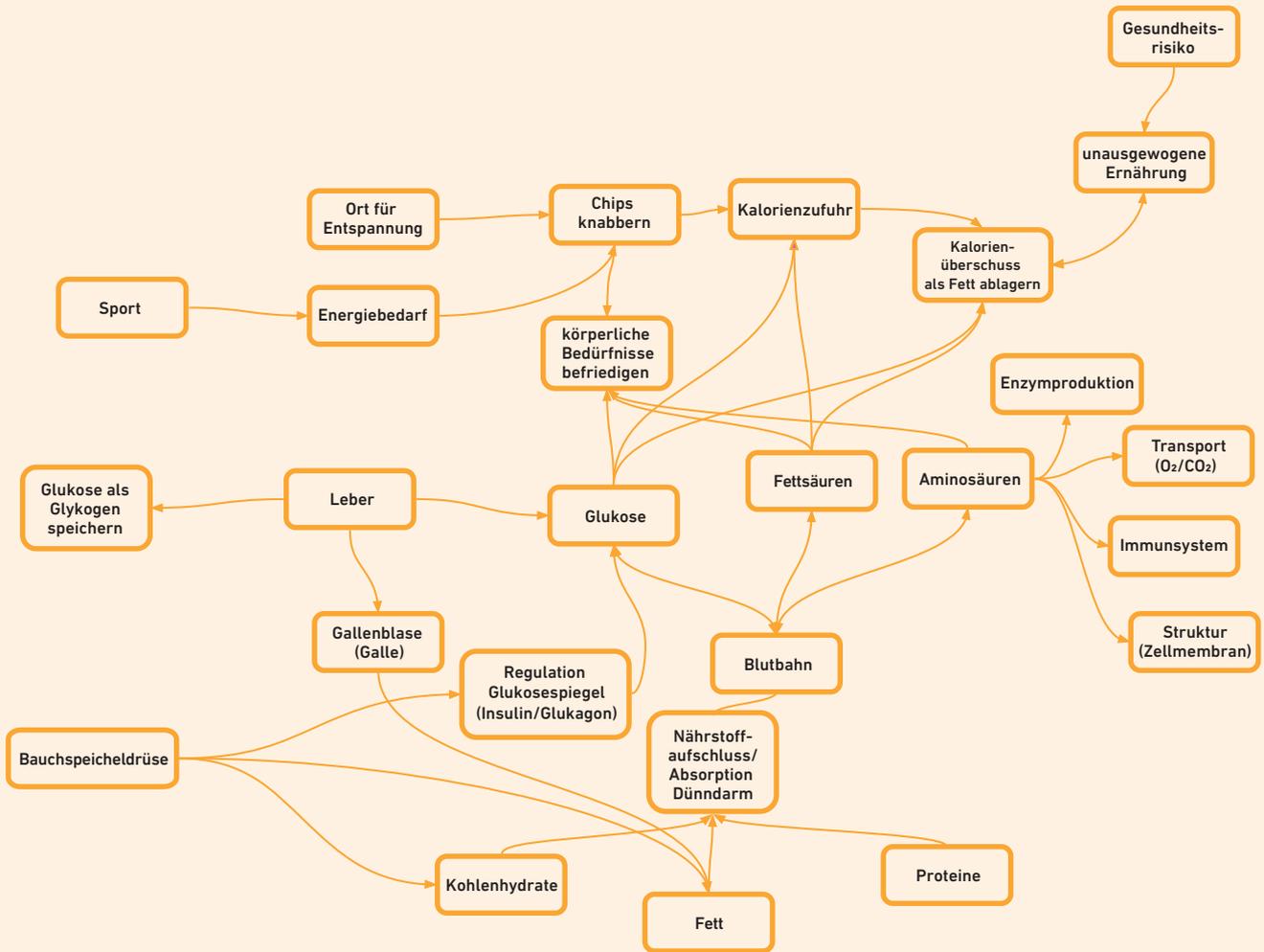


Abbildung 30: Beispiel einer Concept Map zur Chipsverdauung (Hoffmann et al., 2021, S. 111)

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- SDG-Analysematrix
- Mapping-Verfahren: Mind Map
- Mapping-Verfahren: Concept Map
- Inhaltliche Videoanalyse
- Think-Pair-Share?
- Brainstorming

3. Weiterführende Fragestellungen

Zur Herstellung:

- Was sonst würde ich jetzt gern noch wissen?
- Werden in meiner Heimatregion Chips produziert?
- Wie viele Marken und Chipssorten gibt es in dem Supermarkt, in dem ich einkaufe?
- Warum mag ich eine bestimmte Marke besonders?
- Gibt es ausreichend Kartoffeln, um noch mehr Chips herzustellen?
- Essen Menschen in anderen Ländern genauso viel Chips wie wir?
- Wie weit ist der Transportweg der einzelnen Produkte in die Chipsfabrik?
- Warum kosten Chips unterschiedlich viel?
- Wie viele Personen braucht man, um Chips herzustellen?
- Warum bringen die Chipshersteller immer neue Sorten heraus?
- Gibt es dafür weltweit genügend Kartoffeln?

Zum Verzehr:

- Was wird sonst noch aus Kartoffeln gemacht?
- Was ist der Nährwert von Kartoffelchips?
- Wie gesund sind Kartoffelchips?
- Seit wann essen wir Kartoffelchips?
- Wie wurden Kartoffelchips zu etwas Alltäglichem?

Stufe 4 – das Systemverhalten anhand des Modells zur Herstellung und zum Verzehr von Kartoffelchips erläutern

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, **das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern**, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden, das aktuelle und bisherige Verhalten des Modells zur Herstellung und zum Verzehr von Kartoffelchips zu erklären.

→ Übung A zur Herstellung von Chips: „Chipskonsum – Nachrichten 1980 und 2020“

Teilen Sie die Lernenden in zwei Gruppen ein; beide Gruppen beschäftigen sich mit dem Chipskonsum. Weisen Sie den beiden Gruppen jeweils das Jahr 1980 beziehungsweise 2020 zu.

1. Beide Gruppen sollen nun herausfinden, wie Kartoffelchips im jeweiligen Jahr hergestellt wurden. Sie können dafür die Inhalte aus den Stufen 2 und 3, Internetrecherchen oder andere Quellen heranziehen. Die 1980er-Gruppe kann beispielsweise Interviews zum Thema Kartoffelchips führen, etwa mit den eigenen Eltern oder Großeltern. Mögliche Interviewfragen: Welche Geschmacksrichtungen gab es früher? Wo gab es Chips zu kaufen? Zu welchem Anlass hat man sie gegessen? Welche



Beispiel für Übung A zum Verzehr von Chips „Chipskonsum – Nachrichten 1980 und 2020“ Beispiel für ein Interview

Interview mit Nicola P. (Bonn)

Wir haben Kartoffelchips damals eher selten gegessen, aber zu Geburtstagspartys gab es sie auf jeden Fall. Meine Tante hat einmal für Silvester einen Riesenkarton Chips gekauft, im Format der damaligen Waschpulverkartons. Solche Chipskartons hat sie später öfter mit hübschen Papierresten dekoriert und als Papierkorb weitergenutzt.

Diese Großpackungen gab es auch zu anderen besonderen Anlässen, zur Fußballweltmeisterschaft etwa, wenn man mit der Familie oder Freunden vor dem Fernseher saß. Mein Onkel und meine Tante servierten Chips auch, wenn sie abends Besuch hatten oder mit Freunden Karten spielten. In meiner Familie gab es hin und wieder Chips, wenn wir es uns samstagsabends vor dem Fernseher gemütlich machten und Shows wie „Dalli, Dalli“, „Wetten, dass ...?“ oder „Der große Preis“ guckten.

Die Chips stammten immer von der Firma Bahlsen, die inzwischen Lorenz heißt. Diese Marke war damals die einzige, die man hierzulande kaufen konnte. Es gab auch nur eine Packungsgröße. Die oben erwähnten XXL-Packungen gab es nur zu ganz bestimmten Zeiten zu kaufen, etwa während der Fußballweltmeisterschaft oder zu Silvester.

Anfang der 1990er-Jahre verschlug es mich beruflich in die USA und ich stellte bald fest, dass Chips dort durchaus eine Essensbeilage sind, zum Beispiel zu einem Club Sandwich oder als Nachos mit verschiedenen Dips verzehrt werden. Als ich zurück nach Deutschland kam, fiel mir auf, dass Chipsmarken wie Pringles und Lays, die ich in den USA kennengelernt hatte, nun auch hier zu haben waren. Dabei gab es Chips im Pringles-Stil in Deutschland sogar schon längst, bevor die echten Pringles hierher importiert wurden – sie hießen Chipsletten und waren von der Firma Bahlsen.

An TV-Werbung zu Kartoffelchips in den 80er-Jahren habe ich keine Erinnerung. Meines Wissens gab es nur ein paar Geschmacksrichtungen, die üblichste war „Ungarisch“ – Chips mit Paprikageschmack. Ich vermute, sie hießen deshalb so, weil Gulasch, das Nationalgericht Ungarns, mit Paprikapulver gewürzt wird.

Chips unterschiedlicher Geschmacksrichtungen habe ich erst in den USA und in England kennengelernt. In den USA gab es „Sour Cream and Onion“ (saure Sahne und Zwiebel) und Chips mit Käsegeschmack. In England gab es natürlich „Salt and Vinegar“ (Salz und Essig). Die meisten Chips wurden sicher in Sonnenblumenöl frittiert, der damals üblichsten Ölsorte. Erst später wurde auch Palmöl verwendet und die Zutaten wurden aus anderen Ländern importiert, um die Produktionskosten zu senken.

Packungsgrößen und wie viele Marken gab es?
Warum hat man Chips gegessen?

Beachten Sie, dass es bei den Jahren 1980 und 2020 um zwei Zeitpunkte desselben Systems geht.

2. Die Lernenden sollen ausgleichende und verstärkende Strukturen des Systems identifizieren und diese mit einem Zeitverhaltensdiagramm grafisch darstellen.
3. Jede Gruppe erstellt ein Erklärvideo oder einen Podcast mit dem Titel „Nachrichten 1980“ beziehungsweise „Nachrichten 2020“. Die Mitglieder können nach Chipswerbung aus dem betreffenden Jahr suchen und sie in das Video oder den Podcast integrieren.
4. Beide Gruppen stellen ihre jeweiligen Videos/Podcasts vor.
5. Im Plenum rekapitulieren die Lernenden dann gemeinsam, worin die Unterschiede im Verhalten des Systems Chipsherstellung zwischen 1980 und 2020 bestehen. Dabei sollten sie die Veränderung im Zeitverlauf verdeutlichen und zeigen können, wie ausgleichende und verstärkende Strukturen das System beeinflusst haben.

Ressourcen:

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2009). International Year of the Potato 2008. New light on a hidden treasure. An end-of-year review. S.54 - 82. (<https://www.fao.org/3/i0500e/i0500e.pdf>).
- Data Salon. (2019). Largest Potato Producing Countries in the World 1960–2019. (<https://www.youtube.com/watch?v=bPIMVgYQh3s>).
- Mordor Intelligence. (2020). Potato Chips Market Growth, Trends and Forecast (2020–2025). (<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/potato-chips-market>).
- Potato grower. (2019). It's a Small World. (<https://www.potatogrower.com/2019/05/its-a-small-world#>).

→ Übung B zum Verzehr von Chips: „Chipskonsum – Nachrichten 1980 und 2020“

6. Bilden Sie zwei Gruppen, die sich mit dem System Chipsverzehr beschäftigen. Weisen Sie den beiden Gruppen jeweils das Jahr 1980 beziehungsweise 2020 zu.
7. Beide Gruppen sollen nun herausfinden, wie eine übliche Ernährung und der Verzehr von Kartoffelchips im jeweiligen Jahr ausgesehen haben. Die Mitglieder können dafür die Inhalte aus den Stufen 2 und 3, Internetrecherchen oder andere Quellen heranziehen. Beachten Sie, dass es bei den Jahren 1980 und 2020 um zwei Zeitpunkte desselben Systems geht. Die Lernenden sollten ausgleichende und verstärkende Strukturen des Systems identifizieren.

Jede Gruppe erstellt ein Erklärvideo oder einen Podcast mit dem Titel „Nachrichten 1980“ beziehungsweise „Nachrichten 2020“. Die Mitglieder können nach Chipswerbung aus dem betreffenden Jahr suchen und sie in das Video oder den Podcast integrieren.

8. Beide Gruppen stellen ihre jeweiligen Videos oder Podcasts vor.
9. Im Plenum rekapitulieren die Lernenden dann gemeinsam, worin die Unterschiede im Verhalten des Systems Chipsverzehr zwischen 1980 und 2020 bestehen. Sie sollten auf jeden Fall die Veränderung im Zeitverlauf verdeutlichen. Sie können den Lernenden überlassen, wie sie diese grafisch darstellen möchten.
10. Die Lernenden formulieren weiterführende Fragen.

Ressourcen:

- Bryce, E. (o. J.). What does the pancreas do? (<https://ed.ted.com/lessons/what-does-the-pancreas-do-emma-bryce>).
- Menzel, P. (2013). Hungry Planet: What the World eats – in pictures. (<https://www.theguardian.com/lifeandstyle/gallery/2013/may/06/hungry-planet-what-world-eats>).

- National Geographic Magazine. (o. J.). What the World Eats. (<https://www.nationalgeographic.com/what-the-world-eats/>).
- Gilbert, S. (2019). What children around the world eat – in pictures. (<https://www.theguardian.com/lifeandstyle/gallery/2019/jul/02/what-children-around-the-world-eat-in-pictures>).

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Interview
- Verhalten im Zeitverlauf
- Mapping-Verfahren: Mind Map
- Erklärvideos
- Podcast

3. Weiterführende Fragestellungen

- Welche Situation kann eintreten, wenn wir so weitermachen wie in den letzten Jahren?
- Welche Folgen hätte das für die Gesundheit der Menschen?
- Welche Umweltbelastungen entstehen durch das Kartoffelchipssystem?
- Wie hängen die Ernährungsweise von Menschen und ihr sozialer Status zusammen?

Stufe 5 – das künftige Verhalten des Systems zur Herstellung und zum Verzehr von Kartoffelchips anhand des Modells erläutern

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, **das Systemverhalten vorherzusehen** und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- zu erkennen, dass mögliche künftige Entwicklungen des Systems Chipsherstellung und Gesundheitsauswirkungen des Systems Chipsverzehr anhand eines Systemmodells antizipiert werden können.
- mithilfe von Systemmodellen Voraussagen über die Herstellung und den Verzehr von Chips zu treffen.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

→ **Übung A zur Herstellung von Chips: „Szenarioanalyse Kartoffelchips-herstellung“**

Vorbereitende Übung

1. Stellen Sie den Lernenden folgende Fragen, zu denen sie im Internet recherchieren können:

- Was brauchen Kartoffeln für ihr Wachstum? (Boden, Wasser, Zeit, den richtigen pH-Wert, Sonne usw.)
 - Wie viele Tonnen Kartoffeln werden pro Hektar produziert?
6. Mögliches Szenario: Wie viele Kartoffeln werden produziert, wenn die Kartoffelproduktion von 2017 bis 2027 um 50 Prozent gesteigert wird? Wie viele Hektar Land werden benötigt, wenn die Produktion von Chips um 50 Prozent gesteigert werden soll?
 7. Die Lernenden denken über ihre Ergebnisse nach.

Berechnungen

1. Die Lernenden sollen herausfinden, um wie viel Prozent die Kartoffelproduktion in den letzten 30 Jahren zu- oder abgenommen hat. Nützlich ist hierfür folgende Website: <https://www.potatopro.com/world/potato-statistics>. Diese listet die 25 größten kartoffelproduzierenden Länder der Erde auf. Die Lernenden suchen sich eines der Länder aus. Kann die Webseite nicht genutzt werden, können die Lernenden eine andere Quelle heranziehen, der sie die Informationen für ihre Übung entnehmen können.
2. Die Lernenden sollen ausrechnen, um wie viel die Kartoffelproduktion zwischen 1997 und 2007 sowie zwischen 2007 und 2017 zu- oder abgenommen hat.
3. Als Nächstes sollen sie die Kartoffelproduktion pro Woche ermitteln (Jahresproduktion geteilt durch 52).
4. Die Lernenden sehen sich noch einmal das Video über die Chipsherstellung bei Kettle Chips an (Stufe 3). Wie hat sich die Kartoffelproduktion im Laufe der Jahre verändert? Wie hoch war der Kartoffelverbrauch 1988 und 2018 jeweils? Die Lernenden überprüfen, ob die Zahlen plausibel sind. Hinweis an die Lehrkraft: Im Video wird eine Zahl genannt, bei der unklar bleibt, worauf sie sich bezieht. Auf diese Ungereimtheit wird in dieser Übung bewusst Bezug genommen. Einzelheiten dazu finden Sie im unten stehenden Beispiel zur Übung.
5. Ausgehend von der Anzahl Tonnen Kartoffeln pro Hektar berechnen die Lernenden, wie viel Hektar Land die Kartoffelproduktion einer Woche benötigt. Sie berechnen diesen Wert für die Jahre 1997, 2007 und 2017.

Nach Abschluss der Berechnungen beantworten die Lernenden folgende Fragen:

- Wie viele Kartoffeln werden wir 2047 produzieren, wenn die Produktion weiter um dieselbe Rate gesteigert wird wie in den letzten 30 Jahren?
- Entsprechend den vorherigen Berechnungen: Wie sieht die Zukunft aus, wenn die Kartoffelproduktion 25 Prozent unter der durchschnittlichen Produktion der letzten 30 Jahre liegt?
- Wie könnte ein Szenario aussehen, in dem bessere Arbeitsbedingungen herrschen (Löhne, Gesundheitsschutz, Arbeitsrechte usw.)?
- Wie viele der weltweit produzierten Kartoffeln gelangen in die Chipsproduktion?
- Was würde passieren, wenn die gesamte Weltbevölkerung Kartoffelchips aße? Wie viel mehr Wasser würde für Bewässerung und Produktion gebraucht? Wie viel mehr Salz und Öl? Welche Folgen wären absehbar – für diejenigen, die die Chips essen, und für diejenigen, die vom Ressourcenmehrbedarf betroffen wären?
- Welche Auswirkungen könnten diejenigen Menschen zu spüren bekommen, deren Leben das System Chipsherstellung in irgendeiner Weise berührt, etwa, weil sie in der Chipsfabrik arbeiten, direkt neben einem Kartoffelacker wohnen, irgendwo auf der Welt Kartoffeln anbauen oder aus sonstigen Gründen? Die Lernenden sollten diese Konsequenzen bei ihrer Szenarioanalyse berücksichtigen oder sich überlegen, welche anderen (noch zu definierenden) Elemente des Systems die genannten Szenarien gleichfalls beeinflussen würden.
- Die Lernenden formulieren weiterführende Fragen.

Beispiel für Übung A zur Herstellung von Chips:
 „Szenarioanalyse Kartoffelchipsherstellung“ (Berechnungen)



→ Kartoffelproduktion in China und Russland im Mengenvergleich (Angaben in Tonnen pro Jahr bzw. pro Zeitraum)		
China		
1997	2007	2017
57.260.000	64.837.400	99.205.600
Russland		
1997	2007	2017
37.039.700	36.784.200	29.590.000

China		
Von 1997 bis 2007	Von 2007 bis 2017	Von 1997 bis 2017
$64.837.400 - 57.260.000 = 7.577.400$	$99.205.600 - 64.837.400 = 34.368.200$	$99.205.600 - 57.260.000 = 41.945.600$
$7.577.400 / 57.260.000 = 0,1323$	$34.368.200 / 64.837.400 = 0,5339$	$41.945.600 / 57.260.000 = 0,7325$
$0,1323 \times 100 = 13,23 \%$	$0,5339 \times 100 = 53,39 \%$	$0,7325 \times 100 = 73,25 \%$
Russland		
Von 1997 bis 2007	Von 2007 bis 2017	Von 1997 bis 2017
$37.039.700 - 36.784.200 = 255.500$	$36.784.200 - 29.590.000 = 7.194.200$	$37.039.700 - 29.590.000 = 7.449.700$
$255.500 / 37.039.700 = 0,0068$	$7.194.200 / 36.784.200 = 0,1955$	$7.449.700 / 37.039.700 = 0,2011$
$0,0068 \times 100 = 0,68 \%$	$0,1955 \times 100 = 19,55 \%$	$0,2011 \times 100 = 20,11 \%$



Fortsetzung Beispiel für Übung A zur Herstellung von Chips: „Szenarioanalyse Kartoffelchipsherstellung“ (Berechnungen)

1. Die Lernenden ermitteln nun die wöchentliche Kartoffelproduktion (Jahresproduktion geteilt durch 52).

→ Wöchentliche Kartoffelproduktion in China und Russland (Angaben in Tonnen)		
China		
1997	2007	2017
$57.260.000 \div 52 =$ 1.101.153 Tonnen/Woche	$64.837.400 \div 52 =$ 1.246.873 Tonnen/Woche	$99.205.600 \div 52 =$ 1.907.800 Tonnen/Woche
Russland		
1997	2007	2017
$37.039.700 \div 52 =$ 712.301 Tonnen/Woche	$36.784.200 \div 52 =$ 707.388 Tonnen/Woche	$29.590.000 \div 52 =$ 569.038 Tonnen/Woche

2. Die Lernenden sehen sich noch einmal das Video über die Chipsherstellung bei Kettle Chips an (Stufe 3 – <https://www.youtube.com/watch?v=j6dRt0xOqDs>). Wie hat sich die Kartoffelproduktion im Laufe der Jahre verändert? Wie hoch war der Kartoffelverbrauch 1988 und 2018 jeweils?

Anmerkung: Bestimmte Informationen im Video sind nicht einwandfrei verständlich. Bei Minute 1:20 ist zu lesen, dass Kettle Chips 1988 drei Tonnen Kartoffeln pro Jahr verarbeitet hat und aktuell 50.000 Tonnen pro Jahr verarbeitet. Darunter ist zu lesen, dass dies „sechs Millionen pro Woche“ entspricht. Bezieht sich das auf die Anzahl Kartoffeln pro Woche oder die Anzahl der wöchentlich hergestellten Chipspackungen?

Fortsetzung Beispiel für Übung A zur Herstellung von Chips: „Szenarioanalyse Kartoffelchipsherstellung“ (Berechnungen)



3. Ausgehend von der Anzahl Tonnen Kartoffeln pro Hektar berechnen die Lernenden, wie viel Hektar Land die Kartoffelproduktion einer Woche benötigt. Sie berechnen diesen Wert für 1997, 2007 und 2017.

→ Benötigte Hektar Land für die wöchentliche Kartoffelproduktion in China und Russland		
China		
1997	2007	2017
1.101.153 t ÷ 40 t = 27.528 ha	1.246.873 t ÷ 40 t = 31.171 ha	1.907.800 t ÷ 40 t = 47.695 ha
Russland		
1997	2007	2017
712.301 t ÷ 40 t = 17.807 ha	707.388 t ÷ 40 t = 17.684 ha	569.038 t ÷ 40 t = 14.25 ha

→ Mögliches Szenario: Wie viele Kartoffeln werden produziert, wenn die Produktion von 2017 bis 2027 um 50 Prozent gesteigert wird? Wie viel Ackerland wird dafür benötigt?		
China		
2017	2027 (+ 50 %)	2027
99.205.600 Tonnen	148.808.400 Tonnen/Jahr 2.861.700 Tonnen/Woche	71.542 Hektar (40 Tonnen/Hektar)
Russland		
2017	2027 (+ 50 %)	2027
29.590.000 Tonnen	44.385.000 Tonnen/Jahr 853.557 Tonnen/Woche	21.338 Hektar (40 Tonnen/Hektar)



Fortsetzung Beispiel für Übung A zur Herstellung von Chips: „Szenarioanalyse Kartoffelchipsherstellung“ (Berechnungen)

Ressourcen:

- Wikipedia. (2022). List of countries by potato production. (https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_potato_production#:~:text=The%20total%20world%).
- Wikifarmer Redaktionsteam. (o. J.). Kartoffelernte, Ertrag und Lagerung – Wie viel Ertrag bringt eine Kartoffel? – Wie frisch geerntete Kartoffeln lagern? (<https://wikifarmer.com/de/kartoffeln-ernten-und-lagern-ertrag-pro-hektar/>).
- Food Innovation Online Corp. (o. J.). PotatoPro. Kartoffelproduzenten weltweit. (<https://www.potatopro.com/world/potato-statistics>).
- FAO. (2009). New light on a hidden treasure. International year of the potato 2008. (<https://www.fao.org/3/i0500e/i0500e.pdf>).
- Eastern Daily Press [Norfolk Now]. (2017). A behind the scenes look at how Kettle Chips are made. (<https://www.youtube.com/watch?v=j6dRt0xOqDs>).

→ Übung B zum Verzehr von Chips: „Szenarioanalyse Kartoffelchipsverzehr“

1. Stellen Sie den Lernenden folgende Fragen, zu denen sie im Internet recherchieren können:
 - Wie viele Kalorien brauchen Jugendliche pro Tag bei durchschnittlicher körperlicher Aktivität?
 - Wie sehen die täglich verzehrten Mahlzeiten aus? Wie verteilt man bei einer gesunden Ernährung die Kalorienzufuhr über den Tag hinweg am besten?
2. Stellen Sie den Lernenden folgende Aufgaben:
 - Sieh bei den Nährwertangaben auf den Chipspackungen aus den Stufen 1 und 2 nach, wie viele Kalorien eine Packung hat.
 - Welchen Teil deines täglichen Kalorienbedarfs deckst du ab, wenn du eine Packung Chips isst?
 - Spielt es eine Rolle, in welcher Form wir Kalorien zu uns nehmen? Begründe deine Antwort.
 - Wie reagiert dein Appetit auf die Kombination von Fett und Salz, die du mit Chips zu dir nimmst?
 - Menschen essen nicht nur Chips. Was essen sie im Verlauf eines Tages sonst noch? Sieh dir dazu folgende Quellen an: National Geographic – What The World Eats und Peter Menzel at TEDMED.

- Szenarien:
 - Stell dir das Worst-Case-Szenario vor: Der Verzehr „schlechter“ Kalorien nimmt künftig zu. Welche gesundheitlichen Folgen hätte das?
 - Stell dir das Best-Case-Szenario vor: Der Verzehr „schlechter“ Kalorien nimmt künftig ab. Wie würde sich das auf die körperliche Verfassung der Menschen auswirken?

3. Bitten Sie die Lernenden, weiterführende Fragen zu formulieren.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Szenarioanalyse
- Internetrecherche

3. Weiterführende Fragestellungen

- Was bringt der Blick (mit einem Systemmodell) in die Zukunft?
- Wenn man mithilfe der Systemanalyse künftige Situationen voraussehen kann, ist dann auch klar, ob diese Situationen positiv oder negativ sind? Ist das die Zukunft, die ihr euch wünscht?
- Können Menschen das Verhalten von Systemen verändern?



Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips: „Szenarioanalyse Kartoffelchipsverzehr“ (Aufgabe 2)

Hinweise zur Übung: Im Folgenden wird der durchschnittliche Kalorienverbrauch von Jungen und Mädchen angesetzt. Je nach Kontext und Ausmaß der körperlichen Aktivität können diese Werte natürlich auch anders ausfallen.

- täglicher Kalorienbedarf von Jugendlichen bei durchschnittlicher körperlicher Aktivität:
Jungen: 2.500 – 3.000 Kalorien
Mädchen: 2.200 Kalorien
- Wie verteilt man bei einer gesunden Ernährung die Kalorienzufuhr über den Tag hinweg am besten?

Frühstück:	30 Prozent
Vormittagsnacks:	15 Prozent
Mittagessen:	30 Prozent
Nachmittagsnacks:	10 Prozent
Abendessen:	15 Prozent

A. Stellen Sie den Lernenden folgende Aufgaben:

1. Sieh auf den Packungen aus den Stufen 1 und 2 nach, wie viele Kalorien sie enthalten.
zum Beispiel: 100 g = 541 kcal
Packung mit 105 g = 568 kcal
2. Welchen Teil deines täglichen Kalorienbedarfs kannst du abdecken, wenn du eine Packung Chips isst?

→ Prozentanteil einer Packung Chips an der empfohlenen täglichen Kalorienzufuhr bei Jungen und Mädchen	
Jungen (3.000 kcal)	Mädchen (2.200 kcal)
30 % Frühstück = 900 kcal 15 % Vormittagsnack = 450 kcal 30 % Mittagessen = 900 kcal 10 % Nachmittagsnack = 300 kcal 15 % Abendessen = 450 kcal	30 % Frühstück = 660 kcal 15 % Vormittagsnack = 330 kcal 30 % Mittagessen = 660 kcal 10 % Nachmittagsnack = 220 kcal 15 % Abendessen = 330 kcal
$3.000 = 100 \%$ $568 = X$ $X = 18,93 \%$ der empfohlenen täglichen Kalorienzufuhr	$2.200 = 100 \%$ $568 = X$ $X = 25,81 \%$ der empfohlenen täglichen Kalorienzufuhr

Fortsetzung Beispiel für Übung B zum Verzehr von Chips: „Szenarioanalyse Kartoffelchipsverzehr“ (Aufgabe 2)



3. Spielt es eine Rolle, in welcher Form wir Kalorien zu uns nehmen? Begründe deine Antwort.
Kalorien sind nicht gleich Kalorien. Aus Sicht des Körpers gibt es gute und schlechte Kalorien. Gut für den Körper ist eine maßvolle Zufuhr an Proteinen. Zucker hat etwa 4 Kalorien pro Gramm und sorgt für eine schnelle Energiezufuhr. Nicht sofort verbrauchte Zuckerenergie wird im Körper gespeichert: Der oder die Betreffende nimmt zu.
4. Wie reagiert dein Appetit auf die Kombination von Fett und Salz, die du mit Chips zu dir nimmst?
Viele gekochte und verarbeitete Lebensmittel enthalten Fett und Salz. Ein übermäßiger Verzehr von beidem kann zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen.
5. Menschen essen nicht nur Chips. Was essen sie im Verlauf eines Tages sonst noch? (Weisen Sie die Lernenden auf die aufschlussreiche Website zur Fotoreportage „Hungry Planet“ hin: <https://www.theguardian.com/lifeand-style/gallery/2013/may/06/hungry-planet-what-world-eats>).
6. Szenarien:
 - Stell dir das Worst-Case-Szenario vor: Der Verzehr „schlechter“ Kalorien nimmt künftig zu. Was hätte das für gesundheitliche Folgen?
 - Stell dir das Best-Case-Szenario vor: Der Verzehr „schlechter“ Kalorien nimmt künftig ab. Wie würde sich das auf die körperliche Verfassung der Menschen auswirken?

Bei der Szenarioanalyse sollten die Lernenden darauf achten, welche Folgen eine veränderte Ernährungsweise auf die Gesellschaft, das Gesundheitssystem und die Menschen hätte, die mit der Chipsherstellung zu tun haben.

Beim Zukunftsszenario sollten nicht nur der Produktionsanstieg, sondern auch weitere Faktoren mit systemischer Wirkung analysiert werden: die Umwidmung bislang anders genutzter Ackerflächen für den Anbau der Kartoffeln und Ölsaaten, der Mehrbedarf an Wasser in der Landwirtschaft und der Chipsherstellung und der Mehrbedarf an Salz.

Die Lernenden sollten diese Konsequenzen bei ihrer Szenarioanalyse berücksichtigen oder sich überlegen, welche anderen (noch zu definierenden) Elemente des Systems die genannten Szenarien gleichfalls beeinflussen würden.

Ressourcen:

- Moffit, Mitchell & Brown, Gregory [AsapSCIENCE]. (2018). Was, wenn du nur Chips essen würdest? (<https://www.youtube.com/watch?v=-Omnk3C-1YA>).
- Northern Plains Potato Growers. (o. J.). Potato Facts. How Potatoes Are Grown. (<https://nppga.org/potato-facts>).
- Menzel, Peter [TEDMED]. (2010). Peter Menzel at TEDMED 2009. (https://www.youtube.com/watch?v=ZsY-OhRdlpuw&feature=emb_logo).

Zusatzübung „Lebensmittellabels“

Hinweis für die Lehrkraft: Diese Übung hat einen direkten Bezug zur Frage „Spielt es eine Rolle, in welcher Form wir Kalorien zu uns nehmen?“ aus Übung B.

Wenn wir wissen, woraus Lebensmittel bestehen und wie viel Zucker, Salz, Protein, Fett und Ballaststoffe sie enthalten, können wir bewusst entscheiden, was wir verzehren. Welche Art Kalorien wir zu uns nehmen, ist ganz entscheidend. Damit die Lernenden das besser verstehen, können Sie ihnen die folgenden Fragen stellen:

1. Findet ihr auf den Verpackungen der Lebensmittel, die ihr einkauft, Labels? Warum sind Lebensmittellabels sinnvoll?
Nach den ersten Rückmeldungen der Lernenden können Sie sie im Internet zu den verschiedenen Labeltypen recherchieren lassen (zum Nährwert, zum Zusatz von Jod oder anderen Spurenelementen).
2. Sind die Label klar und einfach zu verstehen? Warum ist das wichtig?
3. Sollte es auch Informationen zur Herstellung der Lebensmittel geben (Hinweise auf die Verwendung genetisch veränderter Zutaten/Rohstoffe oder auf die Herkunft von Zutaten aus ökologischem Anbau)?

Beispiele für die Zusatzübung „Lebensmittellabels“:

A) Nutri-Score (Europa)



Verständliche Erläuterungen zum Nutri-Score finden sich hier:

- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (o. J.). Nutri-Score. (https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittel-kennzeichnung/freiwillige-angaben-und-label/nutri-score/nutri-score_node.html).
- Colruyt Group. (2020). Nutri-Score. (<https://www.colruytgroup.com/en/conscious-consuming/nutri-score>).
- Ducrot, P. (2019). Nutri-Score: The Story so far. (https://eurohealthnet-magazine.eu/nutri-score-the-story-so-far/?gclid%20=%20CjwKCAjwmeilBhA6EiwA-%20uaeFQDeCJWfI0GYTHlgV0tHV21jPYUZ8KIl-k3BZBS5mf80fe9xXh5l85xoCowsQAvD_BwE).

B) Fairtrade-Siegel



Verständliche Erläuterungen zum Fairtrade Siegel finden Sie hier:

- Fair Trade Deutschland. (2022). Fairtrade-Siegel (<https://www.fairtrade-deutschland.de/was-ist-fairtrade/fairtrade-siegel>).

Stufe 6 – die derzeitigen und potenziellen Folgen des Systemverhaltens mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung beurteilen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und **die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen**, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen

- das Konzept der nachhaltigen Entwicklung kennenlernen.
- Rahmenkonzepte und Kriterien (vorgestellt im Arbeitsblatt „Entwicklung messen“) mit ihren Stärken und Schwächen bei der Bewertung von Entwicklung oder nachhaltiger Entwicklung kennenlernen.
- befähigt werden, das aktuelle und künftige Verhalten ausgewählter Parameter an ihren Auswirkungen auf eine nachhaltige Entwicklung zu beurteilen.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

Anmerkung für die Lehrkraft

Bei dieser anspruchsvollen Stufe geht es um zwei Ebenen der Komplexität: Zum einen werden die beiden Blickwinkel auf das Chipssystem (Herstellung und Verzehr) miteinander verknüpft. Zum anderen müssen sich

die Lernenden mit der Messung von Lebensstandard, Entwicklung und Nachhaltigkeit auseinandersetzen. Sie sollen einen Rahmen entwickeln, mit dem sich zuverlässig beurteilen lässt, was das heutige Chipssystem zur nachhaltigen Entwicklung beziehungsweise zu anderen Faktoren beiträgt. Wenn Sie Vorbereitungsübungen zur nachhaltigen Entwicklung durchführen, passen Sie diese am besten an den Kontext Chipssystem an. Die bisherigen Gruppen können Sie für diese Übung neu aufteilen.

→ Übung A: „Was ist nachhaltig und was ist nicht nachhaltig?“

Material

Kopien des

- Informationsblatts „Was ist nachhaltige Entwicklung?“
- Arbeitsblatts „Kartoffelchips: Nachhaltig oder nicht nachhaltig?“

Vorgehen

1. Die Lernenden finden sich in Zweiergruppen zusammen und lesen das Informationsblatt „Was ist nachhaltige Entwicklung?“.
2. Teilen Sie das Arbeitsblatt „Kartoffelchips: Nachhaltig oder nicht nachhaltig?“ aus. Die Lernenden sollen in Einzelarbeit entscheiden, welche Tätigkeiten nachhaltig und welche nicht nachhaltig sind, und ihre Entscheidung begründen.
3. Die Lernenden sollten bis zu drei weitere Tätigkeiten benennen, die als nachhaltig oder nicht nachhaltig einzustufen sind.
4. Danach vergleichen und besprechen die Lernenden ihre Ergebnisse innerhalb der Zweiergruppe. Motivieren Sie die Lernenden, ihre Begründung noch einmal zu überdenken. Fehlt etwas? Muss etwas verändert werden? Die Lernenden notieren die Fragen, die ihnen dabei einfallen.

→ Übung B: „Den SDGs Bilder zuordnen“

Vorgehen

- Drucken Sie die SDG-Vignetten aus (zwei pro DIN-A4-Blatt) sowie Fotos, auf denen unterschiedliche menschliche Tätigkeiten zu sehen sind. Ein Kontingent an ausgewählten Fotos finden Sie beispielsweise unter ceeindia.org/systemstinking/resources.
- Je nach Gruppengröße können Sie eine oder mehrere Bildsammlungen auswählen und ausdrucken.
- Sie können auch andere Fotos aus Ihrem eigenen Bestand oder dem Internet auswählen oder ergänzen. Zwei brauchbare Fotodatenbanken sind Pexels und Pixabay: www.pexels.com und www.pixabay.com.

Aufgaben

1. Breiten Sie die ausgewählten Fotos auf dem Boden aus.
2. Rufen Sie zwei Lernende (eine Person aus der Gruppe „Chipsherstellung“ und eine aus der Gruppe „Chipsverzehr“) auf. Sie sollen Bildpaare finden, die mit bestimmten SDGs verknüpft sind. Eines der Bilder soll einen wertvollen Beitrag zum jeweiligen SDG darstellen und das andere etwas, das diesem Ziel zuwiderläuft. Die Lernenden können jeweils zwei oder drei Paare heraussuchen.
3. Zum Schluss präsentieren die Lernenden ihre Bildpaare und sprechen über ihre Überlegungen. Lassen Sie das Plenum darüber diskutieren und nachdenken.
4. Nach der Foto-Übung können Sie die Lernenden bitten zu überlegen, welche SDGs mit dem Thema Chipsherstellung und -verzehr zu tun haben.



Abbildung 31: SDGs in Bildern
(Hoffmann et al., 2021, S. 124)

Leitfragen

- Was ist das Durchschnittseinkommen von Menschen, die in der Industrie, der Landwirtschaft, im Transport oder im Handel arbeiten?
- Werden die Kartoffeln ökologisch angebaut oder werden chemische Dünger und Pestizide eingesetzt?
- Wie ist das Geschlechterverhältnis unter den Beschäftigten in der Chipsherstellung?
- Wer isst mehr Kartoffelchips, Männer oder Frauen? Warum ist das wichtig?
- Was hat unsere Ernährungsweise mit dem Klimawandel zu tun?
- Warum sollte man die Inhaltsstoffe der Lebensmittel kennen, die man isst?

→ Übung C: „Das Chipssystem im Hinblick auf die SDGs analysieren“

Vorgehen

Teilen Sie Kopien des Arbeitsblatts „SDG-Analysematrix“ aus.

Die Lernenden sollen sich das Chipssystem vornehmen und analysieren, welche Elemente ihres Modells (Herstellung oder Verzehr) einen Beitrag zu einem bestimmten SDG leisten oder nicht mit den SDGs im Einklang sind. Sie notieren ihr Fazit in den Spalten 1 und 2. Stellen sie fest, dass ein Element ein bestimmtes SDG begünstigt, ein weiteres aber beeinträchtigt, schreiben sie es in die dritte Spalte.

Die Lernenden sollen abschließend überlegen, mit welchen SDGs die verschiedenen Elemente ihrer Modelle jeweils verknüpft sind.

Ressourcen:

Informationsblätter:

- Was ist nachhaltige Entwicklung?

Fotodatenbanken:

- Pexels: <https://www.pexels.com/de-de/>
- Pixabay: <https://pixabay.com/de/>

Arbeitsblätter:

- Kartoffelchips: Nachhaltig oder nicht nachhaltig?
- SDG-Analysematrix

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende

Lernmethoden:

- SDG-Analysematrix

3. Weiterführende Fragestellungen

- Wie kann ich als Einzelperson einen Beitrag zu den SDGs leisten?
- Wie kann ich mein Umfeld durch mein Tun so beeinflussen, dass es zur Erreichung der SDGs und einer wünschenswerten Zukunft beiträgt?
- Gibt es nachhaltige Kartoffelchips zu kaufen? Wenn ja, wären diese Chips gesünder?
- Wie kann man die Chipsherstellung menschen- und umweltfreundlicher gestalten?
- Wie kann man die Lebensqualität für die Menschen in der Fabrik, für mein Umfeld und mich selbst verbessern?
- Wie können wir das System Kartoffelchips nachhaltiger machen?

Beispiel für eine ausgefüllte SDG-Analysematrix Übungen A, B und C

→ Beispiel für eine ausgefüllte SDG-Analysematrix am Beispiel Kartoffelchips				
	SDG	Elemente des Systemmodells, die das SDG fördern	Elemente des Systemmodells, die das SDG beeinträchtigen	Elemente des Systemmodells, die ein oder mehrere SDGs fördern, für andere SDGs jedoch problematisch sind
	Keine Armut	Ein wachsender globaler Markt für Chips könnte ärmeren Agrargemeinden mehr Einkommen bringen.		Wenn weltweit mehr gesnackt wird, nehmen Gesundheitsprobleme zu.
	Kein Hunger	Ein Mehranbau von Kartoffeln als Grundnahrungsmittel und nicht für die Herstellung von Snacks leistet einen Beitrag zur weltweiten Ernährungssicherung.		
	Gesundheit und Wohlergehen		Die Verarbeitung von Kartoffeln zu ungesunden Snacks führt weltweit zu mehr Krankheiten.	
	Hochwertige Bildung	Die Kennzeichnung von Lebensmitteln hilft Menschen dabei, sich gesünder zu ernähren.		
				

Fortsetzung Beispiel für eine ausgefüllte SDG-Analysematrix Übungen A, B und C

→ Beispiel für eine ausgefüllte SDG-Analysematrix am Beispiel Kartoffelchips				
	SDG	Elemente des Systemmodells, die das SDG fördern	Elemente des Systemmodells, die das SDG beeinträchtigen	Elemente des Systemmodells, die ein oder mehrere SDGs fördern, für andere SDGs jedoch problematisch sind
	Sauberes Wasser und Sanitärversorgung		Der Mehranbau von Kartoffeln zur Deckung der Nachfrage kann zu Wassermangel in den betreffenden Ländern führen.	
	Bezahlbare und Saubere Energie			
	Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum	verbessern den Lebensstandard von Menschen, die in der Landwirtschaft und Agrarindustrie arbeiten.		Eine verstärkte regionale Produktion kann in Ländern, die viele Kartoffeln exportieren, zu Armut führen
	Industrie, Innovation und Infrastruktur			
	Weniger Ungleichheit			

Fortsetzung Beispiel für eine ausgefüllte SDG-Analysematrix Übungen A, B und C

→ Beispiel für eine ausgefüllte SDG-Analysematrix am Beispiel Kartoffelchips				
	SDG	Elemente des Systemmodells, die das SDG fördern	Elemente des Systemmodells, die das SDG beeinträchtigen	Elemente des Systemmodells, die ein oder mehrere SDGs fördern, für andere SDGs jedoch problematisch sind
	Nachhaltige Städte und Gemeinden			
	Nachhaltig Produzieren und Konsumieren			
	Maßnahmen zum Klimaschutz		Die Herstellung von Chipsverpackungen verursachen Umweltprobleme, zum Beispiel mehr Abfall. Das Recycling der Verpackungen ist mit CO ₂ -Emissionen verbunden.	
	Leben unter Wasser		Es landet mehr Verpackungsmüll im Meer.	
	Leben an Land		Die Zunahme von Monokulturen führt zu einer Überbeanspruchung von Ackerböden.	

Fortsetzung Beispiel für eine ausgefüllte SDG-Analysematrix
Übungen A, B und C

→ Beispiel für eine ausgefüllte SDG-Analysematrix am Beispiel Kartoffelchips				
	SDG	Elemente des Systemmodells, die das SDG fördern	Elemente des Systemmodells, die das SDG beeinträchtigen	Elemente des Systemmodells, die ein oder mehrere SDGs fördern, für andere SDGs jedoch problematisch sind
	Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen			
	Partnerschaften zur Erreichung der Ziele			

Stufe 7 – mögliche Interventionspunkte im Kartoffelchipssystem erkennen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, **mögliche Interventionspunkte zu erkennen**, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- zu verstehen, was im Kartoffelchipssystem ein Hebelpunkt ist.
- zu verstehen, dass es im Kartoffelchipssystem verschiedene Hebelpunkte unterschiedlicher Wirksamkeit geben kann.
- ihr Wissen über Hebelpunkte so auf das Kartoffelchipssystem anzuwenden, dass sie Veränderungen bewirken können.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

Vorbereitende Übung

Je zwei Lernende aus der Gruppe Chipsherstellung und der Gruppe Chipsverzehr finden sich zu Vierergruppen zusammen.

Die Lernenden greifen auf Ergebnisse aus vorherigen Übungen zurück:

- Ergebnis des zweiten Teils der Übung „Wir essen Kartoffelchips, wenn ...“ in Stufe 1
- Concept Maps aus den vorherigen Stufen (oder die großen Systemkarten aus Stufe 3)

Die Lernenden sollen nun beide Modelle des Systems – Herstellung und Verzehr – zusammenführen.

Stellen Sie den Lernenden folgende Leitfragen für die Zusammenführung der beiden Modelle:

- Was ist die Brücke zwischen beiden Systemen?
- Wodurch wird der Chipsverzehr beeinflusst?
- Sind die Herstellung und der Verzehr von Kartoffelchips voneinander abhängig? Falls ja, inwiefern?
- Warum ist es so schwer, mit dem Chipsessen aufzuhören, wenn man erst einmal angefangen hat?
- Hängen der Verzehr und die Herstellung zusammen?
- Liste materielle und immaterielle Faktoren auf, die Herstellung und Verzehr miteinander verbinden. (Beispiele: Transport, Nachfrage, Werbung.)
- Welche Funktion habe ich als Einzelperson in diesem System?
- Wie kann ich die Chipsherstellung durch meine Entscheidungen und Handlungen beeinflussen?
- Welchen Einfluss hat der Chipsverzehr auf meine eigene Gesundheit?

→ Übung „Hebelpunkte im System Kartoffelchips“

1. Führen Sie das Konzept des Hebelpunkts mit den in der allgemeinen Beschreibung von Stufe 7 vorgeschlagenen Übungen ein (zum Beispiel mit einem Filmausschnitt zur Erklärung eines Hebels).
2. Die Lernenden sollen mögliche Hebelpunkte in der Chipsherstellung identifizieren. Sie können dafür eine Variation der Lernmethode „Group Jigsaw“ verwenden.
 - a. Stellen Sie der Gruppe die folgende Frage: Wie beeinflusst Werbung meinen Kartoffelchipsverzehr?
 - b. Arbeiten Sie nun in den gebildeten Vierergruppen.
 - c. Jede Gruppe sollte ein Thema mit Bezug zur Frage wählen und seine möglichen Hebelpunkte diskutieren. Die Lernenden sollen Argumente notieren, die sie zum Schluss zu einem Fazit ausformulieren. Sie können zum Beispiel eines der folgenden Themen wählen:
 - Gesundheit
 - Kosten
 - Arbeitsbedingungen
 - Werbung
 - CO₂-Emissionen (Umweltfaktoren)
 - Konsum
 - Gelüste (Warum essen wir Chips? – Geschmack, soziale Gründe, Gewohnheit, Verfügbarkeit)
 - d. Jede Gruppe wählt nun zwei Personen aus, die im Kreis jeweils eine Gruppe weitergehen. Sie sollen sich über das Arbeitsergebnis dieser Gruppe informieren.
 - e. Die beiden verbleibenden Personen einer Gruppe erklären den jeweils neu Hinzugekommenen, welche Hebelpunkte sie für das gewählte Thema gefunden haben, und gehen auf vorgebrachte Fragen und Zweifel ein.
 - f. Die Gruppen wechseln solange durch, bis alle Lernenden wieder in ihrer Ursprungsgruppe sind.
 - g. Jede Gruppe hat nun einen umfassenden Blick auf das Thema. Die Lernenden kennen nun verschiedene Hebelpunkte des Chipssystems und können damit die Frage 2a beantworten: „Wie beeinflusst Werbung meinen Kartoffelchipsverzehr?“.
 - h. Jede Gruppe überprüft noch einmal die zusammengetragenen Inhalte, integriert sie in die eigene Concept Map und schreibt ein Fazit dazu.
 - i. Im Plenum stellen die Gruppen dann vor, was sie an ihrer Concept Map verändert haben.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Group Jigsaw
- Mapping-Verfahren: Concept Map

3. Weiterführende Fragestellungen

- Wie nutzt man Hebelpunkte, um beim Chipssystem das erwünschte Verhalten zu erzielen?
- Gibt es verschiedene Arten der Intervention?
- Wer entscheidet über eine Intervention und mit welchem Ziel?
- Mit welchen Strategien und Handlungen lässt sich an einem Hebelpunkt eine Veränderung bewirken?
- Wer kann solche Handlungen ausführen oder Entscheidungen treffen? Angenommen, du wärst diese Person: Wärst du in der Lage zu handeln? Angenommen, es wäre jemand anderes: Könntest du diese Person davon überzeugen zu handeln?
- Welche Art von Intervention muss an den Hebelpunkten jeweils erfolgen?
- Müssen Interventionen an verschiedenen Hebelpunkten gleichzeitig erfolgen?

Beispiel für die Übung „Hebelpunkte im System Kartoffelchips“

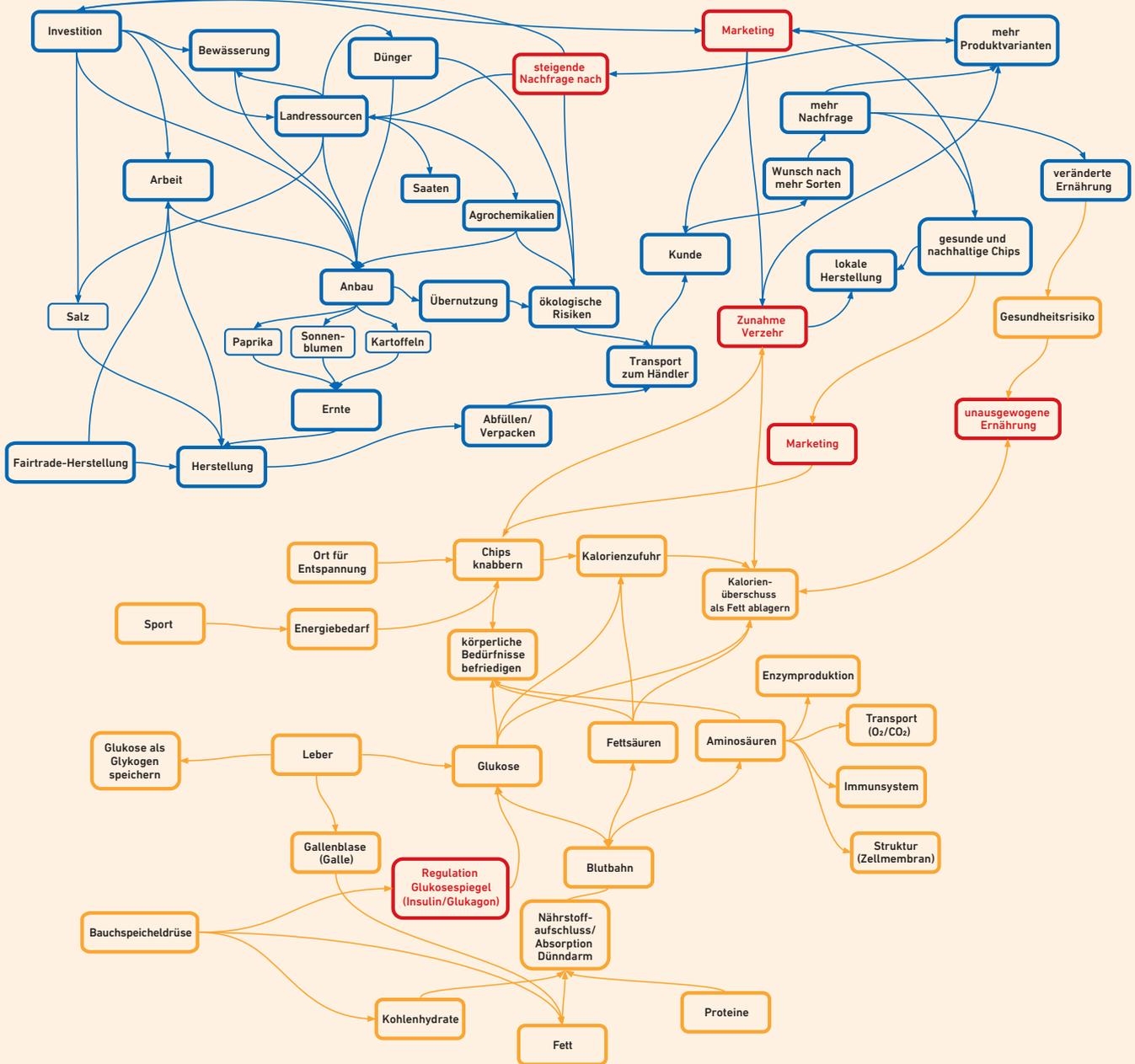


Abbildung 32: Beispiel für Hebelpunkte im System Kartoffelchips (Hoffmann et al., 2021, S. 129)

Stufe 8 – mögliche Interventionsarten im Kartoffelchipsystem erkennen

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, **mögliche Interventionsarten zu erkennen**, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- zu verstehen, dass der Mensch permanent in viele Subsysteme des globalen Systems und damit in das globale System selbst eingreift.
- zu verstehen, dass diese Interventionen überall, bewusst, unbewusst und häufig mit unzureichenden Kenntnissen vorgenommen wurden und werden.
- zu verstehen, dass Menschen durch das Lernen über Systeme in die Lage versetzt werden, zielgerichtet über Systemveränderungen zu entscheiden und entsprechend zu handeln.
- das Wissen über die Interventionspunkte zu nutzen, um die Funktionsweisen von Systemen zu verändern.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

- Arbeiten Sie in den Gruppen weiter, die Sie in Stufe 7 gebildet haben.
- Bitten Sie jede Gruppe, einen Podcast von maximal drei Minuten Dauer aufzunehmen und ihn zu präsentieren. Dafür sollen die Lernenden einen Hebelpunkt in ihrem Modell oder ihrer Concept Map wählen und erläutern, welche Ergebnisse zu erwarten sind, wenn verschiedene Arten von Interventionen erfolgen.
- Die Lernenden veranstalten ein Brainstorming und sammeln Handlungsoptionen, die sich am jeweiligen Hebelpunkt anbieten. Welche Handlungsstrategien gibt es? Sie können den Lernenden hierfür die Arbeitsblätter „Kartoffelchips: Nachhaltig oder nicht nachhaltig?“ sowie „Hebelwirkungen nutzen“ geben.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Brainstorming
- Podcast

Arbeitsblätter:

- Hebelwirkungen nutzen
- Kartoffelchips: Nachhaltig oder nicht nachhaltig?

3. Weiterführende Fragestellungen

- Können Menschen Strukturen, Ziele/Zwecke und Funktionen verändern?
- Gibt es eine Möglichkeit, das Systemverhalten in Richtung nachhaltige Entwicklung zu verändern? Wenn ja, wie?

Beispiel für die Übung „Hebelpunktkategorien im Chipssystem“

Vorgang/Folgen	Hebelpunkt	Vorgang/Folgen
<p>Keine Übernutzung landwirtschaftlicher Flächen</p> <ul style="list-style-type: none"> • begrenzte Erträge • stabile oder sinkende Produktion • naturnahe Böden • Biodiversität der Böden erholt sich • gute Grundwasserqualität • ... 	<p>Ackerflächen für den Kartoffelanbau</p>	<p>Übernutzung landwirtschaftlicher Flächen</p> <ul style="list-style-type: none"> • kurzfristige Ertragssteigerung • langfristig (dauerhaft) ausgelaugte Böden, deshalb höhere Investitionen in Agrochemikalien • Wasserknappheit • Grundwasserverunreinigung durch Überfrachtung mit Agrochemikalien • Konkurrenz verschiedener Anbaukulturen um das verfügbare Ackerland usw.
<p>Wunsch nach mehr Sorten nimmt ab</p> <ul style="list-style-type: none"> • sinkende Nachfrage nach bestimmten Sorten • Produktionsleistung bleibt stabil • faire Löhne • Unterstützung lokaler Produktion usw. 	<p>Vielfalt bei Chipssorten</p>	<p>Wunsch nach mehr Sorten nimmt zu</p> <ul style="list-style-type: none"> • steigende Kartoffelproduktion • Wirtschaftswachstum • Zunahme großer Fabriken • wachsende soziale Ungleichheit aufgrund niedriger Löhne und steigender Gewinnmargen
<p>Gesunde und nachhaltige Kartoffelchips</p> <ul style="list-style-type: none"> • steigende Nachfrage nach gesunden Snacks • bessere Gesundheitsaufklärung der lokalen Bevölkerung • Förderung guter Leistungen 	<p>Marketing Kommunikation/soziale Medien</p>	<p>Zunehmender Konsum der üblichen Kartoffelchips</p> <ul style="list-style-type: none"> • zunehmender Verzehr von Kartoffelchips • Verknüpfung von Entspannung und Chipsverzehr • Verknüpfung von Wohlbefinden und Chipsverzehr
<p>Veränderte Ernährung in Schulen</p> <ul style="list-style-type: none"> • gesunde Snacks • Aufklärung zu gesunder Ernährung und gesunden Snacks 	<p>Politik zur Ernährung in Schulen</p>	<p>Keine veränderte Ernährung in Schulen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Snacks, die die empfohlene tägliche Kalorienzufuhr überschreiten • schlechte Ernährung
<p>Klare Informationen zu Herstellung und Nährwert</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichnung, ob ein Produkt nachhaltig ist und/oder aus fairem Handel stammt • Kennzeichnung der Inhaltsstoffe und ihres Nährwerts begründete Kaufentscheidung wird ermöglicht 	<p>Lebensmittelkennzeichnung</p>	<p>Unklare Informationen zu Herstellung und Nährwert</p> <ul style="list-style-type: none"> • kein Hinweis auf schlechte Kalorien • irreführende Informationen • künstliche Zusatzstoffe enthalten

Stufe 9 – Handlungsoptionen im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung erarbeiten

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen **mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung** einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- über nicht nachhaltige Situationen nachzudenken und zu überlegen, welche wünschenswerten Zukünfte es im Rahmen der nachhaltigen Entwicklung für das Chipssystem gibt.
- ihr Wissen über Hebelpunkte und deren Einsatz dafür anzuwenden, Interventionen so zu steuern, dass die gewünschte Zukunft erreicht wird.
- mit möglichen Dilemmata umzugehen.
- eine Umsetzungsstrategie für die Intervention zu erarbeiten (und möglicherweise zu verwirklichen).

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

- a. Teilen Sie die Lernenden in Gruppen von maximal vier Mitgliedern ein. Sie können mit den zuvor eingeteilten Gruppen arbeiten oder neue bilden.
- b. Jede Gruppe nimmt sich eine der folgenden Fragen vor oder formuliert eine eigene Frage im Hinblick auf die Zukunft des Kartoffelchipsystems:
 - Wie kann ich dafür sorgen, dass mein Verzehr von Kartoffelchips klimaschonend ist?
 - Wie kann ich dafür sorgen, dass mein Verzehr von Kartoffelchips nicht die globale Ungerechtigkeit verschärft?
 - Wie kann ich dafür sorgen, dass ich durch den Verzehr von Kartoffelchips nicht zunehme/meiner Gesundheit nicht schade?
 - Wie kann unsere Gemeinde (oder Schule) Chips anbieten/herstellen, die als Snack gesund sind?
- c. Als Erstes sollen die Gruppen durch Stellen weiterer Fragen ergänzende Informationen zur gewählten Frage zusammentragen. Gut geeignet zum Erfragen weiterer Informationen sind W-Fragen: wer, womit, was, wann, wo und warum.
- d. Die Lernenden entwickeln nun ausgehend von ihrer Frage und den gesammelten Informationen eine Vorstellung von der Zukunft, die sie sich wünschen. Diese Zukunftsvision fassen sie in einen Text oder eine Illustration.
- e. Ausgehend von ihrer Zukunftsvision überlegen die Gruppen nun, welche Schritte zur Erreichung nötig sind. Die Idee dabei: Die Schritte werden von der Zukunft ausgehend rückwärts betrachtet. Die Lernenden legen sie also in dieser Reihenfolge (von der Zukunft zurück zur Gegenwart) fest und erörtern, welche Strategien und Hebelpunkte sich für die Durchführung eignen.

Beispiel: Backcasting

Das Backcasting ist eine Methode, um sich einen wünschenswerten Zustand in der Zukunft vorzustellen und dann mögliche Strategien und Schritte zu überlegen, wie man ihn erreichen kann



Abbildung 33: Die Backcasting-Methode (Hoffmann et al., 2021, S. 132)

- f. Jede Gruppe überlegt, welche Reihenfolge die Maßnahmen haben müssen, damit eine nachhaltige Zukunft erreicht werden kann. Regen Sie die Lernenden an, darüber nachzudenken, welche Hebelpunkte sie selbst beeinflussen können – beim eigenen Konsum und als aktive Mitglieder der Gesellschaft, die sich in ihrer Gemeinde und der Politik engagieren – und für welche eher andere Akteurinnen und Akteure zuständig sind (Politikerinnen und Politiker, Fabrikbesitzende, Gesetzgeber usw.).
- g. Die Lernenden sollten sich die Unterschiede zwischen der Wirklichkeit und ihrer Vorstellung klar machen.
- h. Abschließend stellen sie ihre Zukunftsvision und die konkreten Schritte zu ihrer Erreichung im Plenum vor.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- Backcasting

3. Weiterführende Fragestellungen

- Verbessert die Zukunftsvision die Nachhaltigkeit des Systems wirklich?
- Was sind die direkten und indirekten Auswirkungen der Intervention?
- Welche der vorgeschlagenen Vorstellungen erscheint dir am nachhaltigsten? Warum?

Stufe 10 – potenzielle Auswirkungen von Interventionen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einschätzen und über weitere Maßnahmen entscheiden

Systemisches Denken ist die Fähigkeit, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte zu erkennen, mögliche Interventionsarten zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren potenzielle Auswirkungen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen und **zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.**

1. Was ist das Ziel?

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- zu beurteilen, ob die vorgeschlagenen Interventionen im System zu mehr Nachhaltigkeit führen.
- zu beurteilen, ob die gewählte Intervention im System geeignet war, um mehr Nachhaltigkeit zu erzielen.
- zu entscheiden, ob weitere Interventionen notwendig sind.

2. Übungen, Aufgaben und empfohlene Lernmethoden

Übung: „SDG-Analyse“

Zu analysierendes System: Zukunftsvision zum Kartoffelchipsystem aus Stufe 9

Teilen Sie das Arbeitsblatt „SDG-Analysematrix“ aus.

Die Lernenden nehmen sich ihre in Stufe 9 entwickelte Zukunftsvision vor und überlegen, welche Elemente (erforderliche Maßnahmen) im System zu einem bestimmten SDG beitragen oder es beeinträchtigen. Ihr Fazit schreiben die Lernenden in die erste und zweite Spalte des Arbeitsblattes. In der dritten Spalte notieren sie Dilemmata, die sie zwischen zwei SDGs feststellen – wenn also die Förderung eines SDG gleichzeitig ein weiteres SDG beeinträchtigt.

Verbessern die zur Erreichung der Zukunftsvision beschlossenen Maßnahmen die Nachhaltigkeit nicht, müssen die Lernenden zurück zu Stufe 8 und weitere Interventionspunkte prüfen, mit denen die gewünschte Zukunft erreicht werden könnte.

Für die Aufgaben in dieser Stufe eignen sich folgende Lernmethoden:

- SDG-Analysematrix

Arbeitsblatt:

- SDG-Analysematrix

3. Abschließende oder weiterführende Fragestellungen

- Wie beeinflusst mein Handeln das System?
- Welche Faktoren/Hebelpunkte kann ich nicht ändern? Warum nicht?
- Wie kann ich eine Veränderung an den Hebelpunkten bewirken, die sich meinem direkten Einfluss entziehen? Mit welchen konkreten Maßnahmen ginge das?

EPILOG

Herzlichen Glückwunsch! Wir hoffen, Sie haben sich die zehn Stufen zum systemischen Denken angesehen oder sich das Jeans- oder das Chipsbeispiel vorgenommen. Vielleicht denken Sie gerade darüber nach, ob Sie bei der Auseinandersetzung mit neuen Themen, die für Sie und Ihre Lernenden interessant sind, nach dem Systemansatz vorgehen sollten.

Rückschau Kompetenzaufbau

Das Ziel der zehn Stufen ist die Erweiterung der Kompetenz des systemischen Denkens von Lernenden. Damit einher geht die Erweiterung anderer Kompetenzen für nachhaltige Entwicklung. Sie ergänzen die Kompetenz des systemischen Denkens.

Vorsicht!

Als Lehrkraft liegt uns daran, dass die Lernenden beurteilen, ob die Systeme, mit denen sie sich auseinandersetzen, eine nachhaltige Entwicklung und die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung fördern können oder nicht. Wer sich mit Geschäftssystemen befasst, kümmert sich normalerweise um die Nachhaltigkeit dieser Systeme selbst und nicht unbedingt um die Nachhaltigkeit des Umfelds, in dem diese Systeme operieren. Nun ist es zwar relativ einfach festzustellen, ob ein System in Zukunft tragfähig ist oder nicht. Aber nicht immer ist klar, wie ein System zu den größeren Zielen für nachhaltige Entwicklung beitragen kann. Wenn die Lernenden ihr Verständnis von Systemen und nachhaltiger Entwicklung in der realen Welt erweitern und anwenden, werden sie, dass mit der Zeit erkennen lernen.

Ihre Reise

Wir wünschen Ihnen alles Gute und hoffen, dass Ihnen die Vermittlung und das Lernen über unser immer wieder faszinierendes, fragiles und kostbares Erdsystem Freude bereitet.

- Nur Mut! Avanti!
- Los geht's! ¡Vamos!
- ¡Empecemos! Ready set go ...
- Happy teaching! Khuthazeka!
- Auf geht's! Let's go!

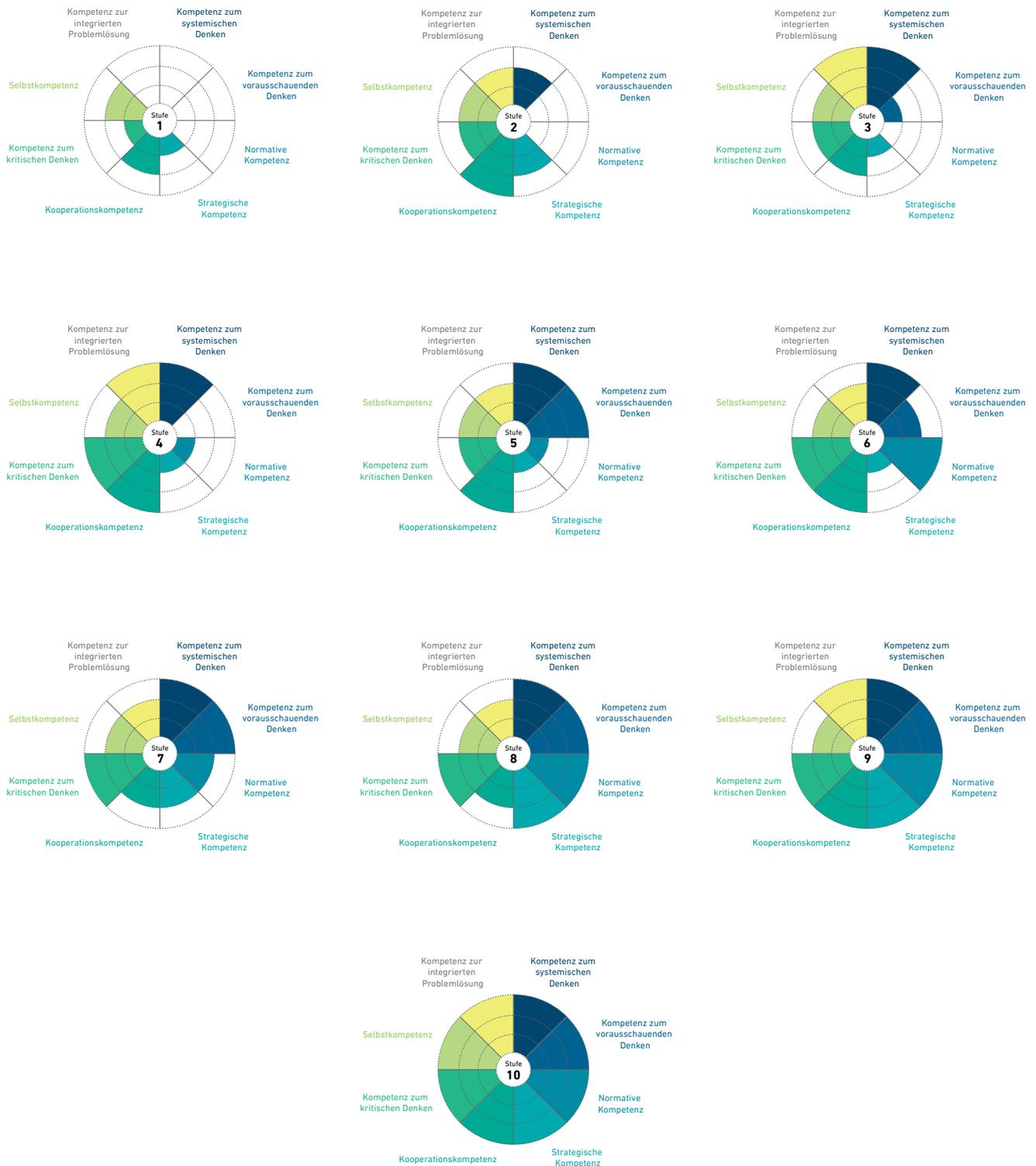


Abbildung 34: Stufenweiser Kompetenzerwerb zu BNE (Hoffmann et al., 2021, S. 137)

LERNMETHODEN

Advocatus Diaboli (Anwalt des Teufels)

geeignet für die Stufen 3, 6, 7, 8 und 10

Zeitbedarf

15 bis 45 Minuten

Materialbedarf

kein Material erforderlich

Gruppengröße

Etwa 30 Lernende; effizienter mit höchstens 24 Lernenden

Ziel

Die Lernenden sollen

- ihre Diskussions- und Debattierfähigkeiten entwickeln und stärken.
- befähigt werden, überzeugend zu argumentieren.

Beschreibung

Die Rolle des „Advocatus Diaboli“ (Anwalt des Teufels) kann in der Diskussion entweder von der Lehrkraft oder von einem sehr gut informierten und rhetorisch versierten Gruppenmitglied übernommen werden. Der Anwalt des Teufels nimmt grundsätzlich eine Gegenposition ein. In der Debatte opponiert diese Person immer gegen die vorgebrachten Argumente und provoziert die anderen. Auf diese Weise üben die Lernenden einen klaren und überzeugenden Diskussionsstil ein und lernen, ihre Argumente möglichst wasserdicht zu formulieren.

Um die Debatte anzuregen, kann die Lehrkraft oder die Diskussionsleitung dazu ermuntern, eine möglichst große Bandbreite an Ansichten vorzubringen. Von einem breiten Ideenspektrum ausgehend können sich in einer lebendigen und kontroversen Debatte Positionen herauskristallisieren, bevor es in einer zweiten Runde um Ursachen und Folgen geht. Schließlich können die Lernenden angeregt werden, die Werte hinter den verschiedenen Positionen unter die Lupe zu nehmen. Die Diskussionsleitung oder Lehrkraft muss darauf achten, dass die einzelnen Positionen und Ansichten am Ende entpersonalisiert werden.

Beispiele für Diskussionsthemen

- Kartoffelchips sollten aus gesundheitlichen Gründen abgeschafft werden.
- Die Baumwollproduktion sollte durch großflächigen Einsatz von genmanipuliertem Saatgut angekurbelt werden.
- Zur Steigerung der Baumwollproduktion können Trinkwasserreserven angezapft werden.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Durch den argumentativen Austausch gewinnen die Einzelnen sowie die Gruppe insgesamt ein tieferes Verständnis des ausgewählten Themas. Die Lernenden müssen sich mit anderen Ansichten auseinandersetzen und erhalten so Gelegenheit, ihre eigenen Meinungen und Einsichten zu überprüfen.

Analysematrix

geeignet für die Stufen 2, 3, und 6

Zeitbedarf

bis zu 60 Minuten

Materialbedarf

Papier und Stift oder ein fotokopiertes Arbeitsblatt

Gruppengröße

Einzelarbeit, 2er- oder 4er-Gruppen

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, komplexe Strukturen zu analysieren, um Korrelationen und Dimensionen zu erkennen, die ein besseres Verständnis komplizierter Themen ermöglichen.

Beschreibung

Die zu analysierenden Inhalte können unter anderem in Form von Texten, Videos, Ton oder Zahlenmaterial vorliegen.

Für die Auseinandersetzung mit dem Jeanssystem könnten die Lernenden zum Beispiel die Aufgabe erhalten, den Weltmarkt für Jeans“ zu analysieren.

Dabei müssen sie sich zunächst mit verschiedenen Marktmechanismen befassen, zum Beispiel Angebot und Nachfrage, Waren, Kunden usw. Dann können sie

vielleicht qualitative Aspekte ermitteln, zum Beispiel Kapitalströme, Gewinn und Verlust, Vor- und Nachteile für die Umwelt, Arbeitnehmersgesundheit, um nur einige zu nennen.

Eine Analysematrix, die quantitative Faktoren mit qualitativen Aspekten verknüpft, kann den Lernenden zu einem systematischen Überblick über das Thema verhelfen. Beim Ausfüllen der Felder analysieren sie gemäß ihrem Auftrag den Baumwollmarkt und entwickeln zugleich Wertmaßstäbe, mit denen sie den Markt beurteilen können.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens
Mit dieser Lernmethode wird ein kompliziertes Thema in kleinere Einheiten zerlegt und dadurch verständlicher. Mit dem Fazit werden die kleineren Einheiten in

einer strukturierten Beschreibung zusammengeführt, die wiederum die Komplexität des Themas spiegelt. Das Analysieren und Synthetisieren hilft, die Komplexität in den Griff zu bekommen.

Beispiel

Was ist die Ursache für die derzeitige Erderwärmung?
Um diese Frage zu beantworten, braucht man detaillierte Kenntnisse über einzelne Faktoren im komplexen System „Klima“ und muss diese beurteilen können. Dafür muss zunächst eine Matrix (siehe Tabelle unten) erstellt werden, die dem Thema gerecht wird. Wissenschaftliche Informationen sind beim Ausfüllen der Analysematrix hilfreich. Die Formulierung des Fazits hilft den Lernenden, ihr komplexer gewordenes Verständnis der Ursachen darzulegen.

→ Vorlage für eine Analysematrix zum Thema Erderwärmung			
Fragen	Ja, weil ...	Nein, weil ...	Ja, aber ... Oder: Nein, aber ... Oder Anmerkungen zu Unsicherheiten
Position der Erde in Bezug auf die Sonne			
Intensität der Sonneneinstrahlung			
Eisbedeckung			
Zusammensetzung der Atmosphäre			
Fazit			

Backcasting

geeignet für die Stufen 7, 8 und 9

Zeitbedarf

60 bis 120 Minuten

Materialbedarf

Schreibzeug

Gruppengröße

2er- oder 4er-Gruppen

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, realistische Arbeitspläne mit Blick auf erwünschte Veränderungen in der Zukunft zu entwickeln.

Beschreibung

Backcasting ist eine Planungsmethode und beginnt mit der Definition einer wünschenswerten Zukunft. Von dort ausgehend werden dann in einem fiktiven Rückblick Konzepte und Programme erarbeitet, die aus der Gegenwart in diese Zukunft führen könnten.

Beginnend mit diesem Zukunftsszenario wird überlegt, welche Bedingungen zu diesem Zeitpunkt herrschen sollen. Von dort aus arbeitet man sich nach und nach rückwärts (bis in die Gegenwart) und erörtert, was für Maßnahmen realistischerweise ergriffen werden müssen und welche Strategien sich für deren Durchführung eignen.

Zu beachten ist, dass ein Backcasting etwas anderes ist als eine Prognose. Bei der Prognose werden künftige Ereignisse auf der Grundlage derzeitiger Erkenntnisse und Tendenzen vorhergesagt. Beim Backcasting hingegen wird ein Bild von der Zukunft entworfen und gefragt, was zu tun ist, um dorthin zu gelangen. Backcasting und Prognose können einander ergänzen.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Lernmethode hilft bei der Entwicklung von Zukunftsvisionen und strategischen Maßnahmen, um diese (rechtzeitig) zu erreichen. Damit trägt diese Lernmethode zur Verbesserung der Kompetenz des systemischen Denkens bei.

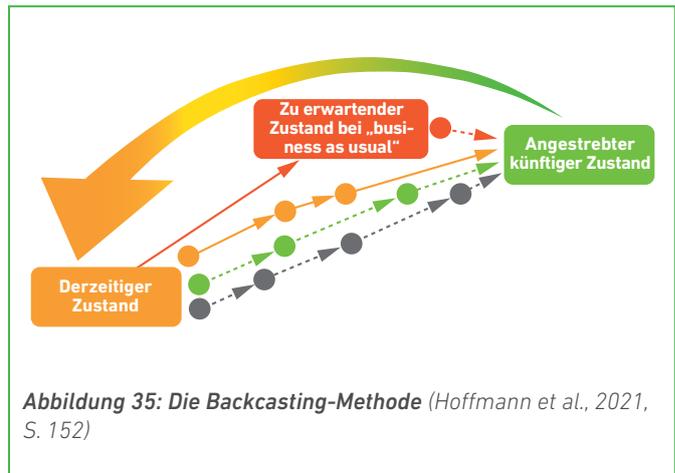


Abbildung 35: Die Backcasting-Methode (Hoffmann et al., 2021, S. 152)

Beispiel

Wenn ab 2030 nur noch Biobaumwolle produziert werden soll, dann beginnt man mit dieser wünschenswerten künftigen Realität und überlegt dann von dort aus rückblickend, was zu tun ist, um diesen Zustand zu erreichen. Alternative Materialien, Färbemittel, Textilmärkte und vieles mehr müssen betrachtet und in einen logischen Zeitablauf eingeordnet werden.

Ressourcen:

- Magnin, Alexandre [Sustainability Illustrated]. (2014). Sustainability Strategy: Backcasting from Success. (<https://www.youtube.com/watch?v=DeDm-HTFuiY>)
- Bibri, S. E. (2018). Backcasting in futures studies: a synthesized scholarly and planning approach to strategic smart sustainable city development. (<https://eujournalofuturesresearch.springeropen.com/articles/10.1186/s40309-018-0142-z>)

Brainstorming

geeignet für die Stufen 1 und 2

Zeitbedarf

30 bis 40 Minuten

Materialbedarf

Schreibzeug

Gruppengröße

Einzelpersonen, Gruppen von bis zu 25 Lernenden

Ziel

Die Lernenden sollen Ideen und Assoziationen zu einem bestimmten Thema sammeln.

Beschreibung

Beim Brainstorming tragen die Teilnehmenden eigene Gedanken und Vorwissen zu einem Thema zusammen und entwickeln durch Diskussion neue Ideen. Alles, was ihnen zum betreffenden Thema in den Sinn kommt, wird schriftlich festgehalten. Anhand der Notizen lässt sich erkennen, welches Vorwissen die Teilnehmenden zum Thema haben und wo noch Wissenslücken bestehen. Die Vielfalt an Assoziationen in einer Gruppe regt das Denken der Lernenden an und hilft ihnen, das Geäußerte logisch zu ordnen. Dabei finden die Lernenden neue Ideen, auf die sie von sich aus gar nicht gekommen wären.

Vorgehen

1. Die Teilnehmenden schreiben in wahlloser Reihenfolge alles auf, was ihnen zum Thema in den Sinn kommt.
2. Um das Brainstorming zu strukturieren, können Sie die Gruppe auch zu ganz bestimmten Begriffen oder Kategorien assoziieren lassen, etwa „Rohstoffe“, „Komponenten“ oder „Prozesse“. Manchen Lernenden helfen solche Begriffsvorgaben beim Denken, andere fühlen sich eher davon eingeschränkt. Behalten Sie das bei der Arbeit mit der Methode im Hinterkopf. Entscheidend beim Brainstorming ist die Phase, in der die Lernenden frei assoziieren und möglichst breit gefächerte Ideen zusammentragen, die erst im Anschluss kategorisiert und strukturiert werden.

3. Bringen Sie die Notizen gemeinsam mit den Teilnehmenden in eine sinnvolle Struktur und präsentieren Sie die Ergebnisse in grafischer Form.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Brainstorming hilft, die unterschiedlichen Aspekte eines Themas zu erfassen. Die Methode regt das Denken der Lernenden an, sodass sie neue Ideen zum Thema entwickeln können. Brainstorming funktioniert ähnlich wie die Mapping-Verfahren, bei denen man ausgehend von bestimmten Begriffen über ein freies Assoziieren von Wörtern und Ideen zu weiteren Begriffen gelangt.

Beispiel

Eine themenrelevante Frage für ein Brainstorming wäre: „*Könnten wir ohne Baumwolle leben?*“

Bevor die Lernenden sich der Frage widmen, sollen sie überlegen, welche Produkte aus Baumwolle bestehen oder Baumwolle enthalten. T-Shirts, Jeans, Jacken, Röcke, Schießpulver, Sprengstoff, Hygieneartikel, Seile – diese und weitere Begriffe könnten sich im Brainstorming ergeben.

Cinquain

geeignet für Stufe 1

Zeitbedarf

30 bis 40 Minuten

Materialbedarf

Schreibzeug

Gruppengröße

Einzelarbeit

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, kurze, interessante Beschreibungen zu ausgewählten Substantiven (Themen) zu formulieren.

Beschreibung

1. Erläutern Sie, dass ein Cinquain ein fünfzeiliges Gedicht ist und der Begriff Cinquain von dem französischen Wort „cinq“ (fünf) abgeleitet ist.

2. Erläutern Sie das Schema, nach dem ein Cinquain aufgebaut ist (siehe unten). Fordern Sie die Lernenden auf, eigene Cinquains zu schreiben und vorzulesen.
3. Ein Cinquain besteht aus fünf Zeilen mit dem folgenden Schema:

Cinquain-Schema

Zeile A: ein allgemeines Thema in einem Wort

Zeile B: zwei anschauliche Adjektive, die das Thema beschreiben

Zeile C: drei interessante Handlungsverben in Verlaufsform, die zum Thema passen

Zeile D: eine Sentenz mit vier Wörtern, die ein Gefühl zum Thema ausdrückt

Zeile E: ein sehr spezifischer Begriff, der Zeile A erklärt

4. Lassen Sie die Lernenden das Verfassen von Cinquains üben. Im Anschluss tragen sie ihre Werke vor der Klasse vor.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Cinquains sind eine interessante, spannende Methode, um das Beschreiben mehrere Elemente eines ausgewählten Themas zu lernen. So können die Lernenden etwa mehrere Aspekte von Baumwolle aufzählen, zum Beispiel Schädlingsbefall, Biobaumwolle, Jeans usw. Die Lernenden können jeweils für sich oder in Kleingruppen schnell mehrere kurze Verse verfassen und dabei etwas genauer über diese Themen nachdenken.

Beispiel

Insekt
 verborgen, hungrig
 stolzierend, suchend, lauernd
 wartet wie im Gebet
 Gottesanbeterin

Debatte

geeignet für die Stufen 9 und 10

Zeitbedarf

30 bis 60 Minuten

Materialbedarf

Podium, falls vorhanden

Gruppengröße

eine Person für die Diskussionsleitung, je eine Kleingruppe für jeden wichtigen Standpunkt (zwei bis drei), ein Sprecher oder eine Sprecherin in jeder Kleingruppe

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, bezüglich des Diskussionsthemas zu einer Entscheidung oder Schlussfolgerung zu kommen.

Beschreibung

Eine Debatte ist etwas anderes als eine Diskussion. Diskussionen sind im Allgemeinen offen und laufen nicht nach strengen Regeln ab, während in Debatten Redezeit und Reihenfolge der Redebeiträge reglementiert sind.

In Debatten geht es darum, nach einer Bewertung der Pro- und Kontra-Argumente eine Entscheidung herbeizuführen, häufig mittels Abstimmung. Die Argumente sollten zwar vor allem rational sein und auf Fakten beruhen, können aber auch Werte oder emotionale Aspekte zu einem umstrittenen Thema ins Spiel bringen.

Eine Debatte bedarf einer sachgerechten Vorbereitung. Sie wird von einer Person geleitet, die dafür sorgt, dass alle Beteiligten sich an die Regeln halten und ihre Gedanken zum Ausdruck bringen können, ohne dass sie unterbrochen werden.

Zu einer Pro- und Kontra-Debatte setzen sich zwei Gruppen einander gegenüber. Jede Gruppe ernennt eines ihrer Mitglieder zum Sprecher oder zur Sprecherin.

Vorbereitung:

- Die Beteiligten informieren sich gut über das Thema und die Pro- und Kontra-Positionen.

- Sie fassen ihre Hauptargumente schriftlich zusammen.
- Sie üben in einer Proberunde, die eigenen Argumente zu formulieren.
- Sie machen ihre Argumente transparent, zum Beispiel auf einem Plakat oder in digitaler Form.
- Sie bereiten sich mithilfe anderer Gruppenmitglieder gut auf ihr Plädoyer vor.

Die Debatte:

- Die Diskussionsleitung eröffnet die Debatte mit einer kurzen Zusammenfassung des Themas und mahnt die Regeln an.
- Die Sprecherinnen und Sprecher haben jeweils maximal drei Minuten Zeit für ihre Plädoyers.
- Nach den Plädoyers besprechen beide Gruppen separat, mit welchen Strategien und Argumenten sie die jeweils andere Position widerlegen könnten.
- Die Diskussionsleitung eröffnet die eigentliche Debatte. Die Sprecher oder Sprecherinnen dürfen jetzt ihre Argumente austauschen.
- Die Diskussionsleitung befragt die Sprecher und Sprecherinnen und bezieht auf diese Weise das Publikum in die Debatte mit ein.
- Eine Schlussabstimmung führt zu einem klaren Ergebnis der Debatte und legt die Mehrheitsmeinung offen.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Wenn eine Entscheidung zu einem Thema getroffen werden muss, können in puncto Nachhaltigkeit unterschiedliche Ansichten aufkommen. Eine Debatte bietet eine Plattform zur Entfaltung schlagkräftiger Argumente, die eine Abstimmung oder einen Konsens ermöglichen.

Ein Debattenthema wäre beispielsweise die Frage, ob der Einsatz genmanipulierter Organismen akzeptabel ist. Eine Debatte kann zur Weiterentwicklung der öffentlichen Politik beitragen.

Die unmissverständliche Formulierung eigener Ansichten, logisches Denken sowie die Erfassung und faire Erörterung gegnerischer Standpunkte sind wichtige Fähigkeiten in der Demokratie. Ein systemisches Problemverständnis kann nur entwickeln, wer in der Lage ist, unterschiedliche Standpunkte und die ihnen zugrunde liegenden Beweggründe und Werte zusammenzuführen.

Einflussmatrix

geeignet für Stufe 8

Zeitbedarf

30 bis 40 Minuten

Materialbedarf

Systemdiagramm

Gruppengröße

Kleingruppen mit 3 bis 5 Lernenden

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden zu erkennen, welchen Einfluss ein Element (Faktor/Hebelpunkt) auf andere Elemente hat.

Beschreibung

1. Die Lernenden wählen aus ihrem Systemdiagramm wichtige Elemente aus, die ihrer Einschätzung nach andere Elemente beeinflussen. Sie versuchen, Hebelpunkte zu erkennen. Die Elemente sollen in Form von Schlagwörtern in die Matrix eingetragen werden. Jedes Element entspricht einem Buchstaben in der Matrix (siehe Matrix 1). Reihenfolge oder Platzierung sind unwichtig.
2. Um festzustellen, wie das Element andere Elemente beeinflusst, stellt die Gruppe stets dieselbe Frage:
 - Gibt es einen direkten Einfluss von Faktor A auf Faktor B?
 - Lautet die Antwort „Nein“, wird eine „0“ in das entsprechende Feld eingetragen.
 - Lautet die Antwort „Ja“, geht es weiter zur nächsten Frage:

- Ist dieser Einfluss eher stark, moderat oder schwach? In das zugehörige Feld wird je nach Antwort eine 3, eine 2 oder eine 1 eingetragen (3 = stark, 2 = moderat, 1 = schwach).
3. Die Lernenden fangen mit der ersten Reihe an und arbeiten sich dann nach unten durch, das heißt: Einfluss von A auf B, A auf C, A auf D und so weiter.

Bei der Analyse ist immer vom aktuellen Zustand auszugehen, nicht von einer künftigen Situation, egal, ob wünschenswert oder vorstellbar. Der Faktor wird stets neutral betrachtet und nicht bewertet.

Was ein direkter Einfluss ist, liegt im Ermessen der Lernenden. In vielen Situationen gibt es darüber keine Meinungsverschiedenheiten, in anderen wiederum durchaus. Das führt zu einem Diskussionsprozess in dem Versuch, das Systemmodell genauer zu bewerten.

4. Sind die Felder der Einflussmatrix ausgefüllt, werden die Ziffern in den Spalten und Reihen addiert. Dabei ergeben sich bestimmte Werte für die einzelnen Faktoren:

- Summe der aktiven Einflüsse (SA): zeigt, wie stark der betreffende Faktor im Vergleich zu anderen Faktoren das Gesamtsystem beeinflusst
- Summe der passiven Einflüsse (SP): zeigt, wie stark dieser Faktor durch die anderen Faktoren beeinflusst wird

Wenn die Matrix alle Informationen enthält, können die Lernenden die Daten so visualisieren, dass deutlich wird, wie sich die verschiedenen Elemente gegenseitig beeinflussen.

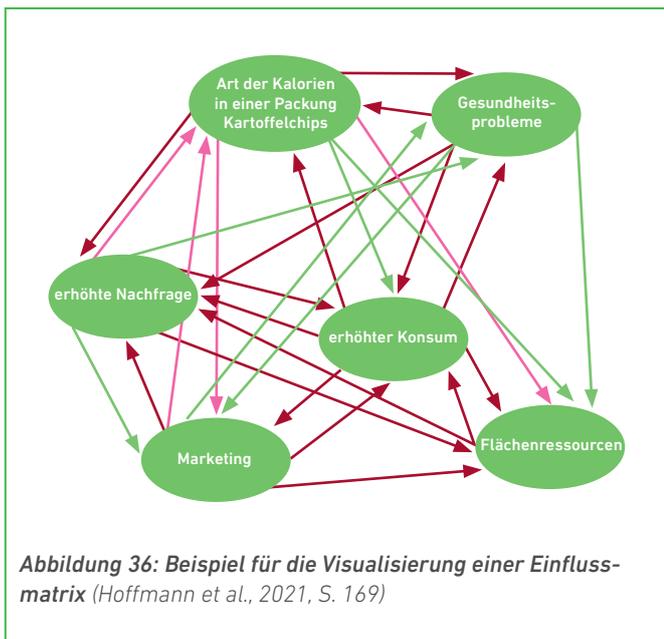
Jede Gruppe sucht nach dem Faktor mit dem höchsten Produkt aus SA und SP. Das Element mit den meisten eingehenden und ausgehenden Verknüpfungen sollte im Zentrum der Zeichnung stehen.

Dann werden, ausgehend von diesem Faktor, alle Wirkungsströme der Stärke 3 mit dicken Pfeilen oder einer eigenen Farbe in die Visualisierung eingezeichnet. Anschließend kommen die Faktoren mit mittleren und schwachen Einflüssen und entsprechend dünneren Pfeilen oder in anderen Farben dazu. Das Ziel besteht darin, den Überblick in der ganzen Komplexität zu erhalten.

→ Beispiel für eine Einflussmatrix							
Einfluss auf	A	B	C	D	E	F	SA
Einfluss von							
A. Art der Kalorien in einer Packung Kartoffelchips	X	3	2	1	3	2	11
B. Gesundheitsprobleme	3	X	3	2	3	2	13
C. zunehmender Konsum	3	3	X	3	3	3	15
D. Marketing	1	2	3	X	3	3	12
E. erhöhte Nachfrage	1	2	3	2	X	3	11
F. Flächenressourcen	1	2	3	2	3	X	11
SP	9	12	14	10	15	13	X
SA × SP	99	156	210	120	165	143	

Die Wirkungsstruktur zeigt, wie sehr und in welcher Richtung ein Element andere Elemente beeinflusst.

Mithilfe der Wirkungsstruktur lässt sich klären, wie das System funktioniert. Ausgehend von einem bestimmten Faktor lässt sich die Wirkungsverteilung im System verfolgen.



Erklärvideos

geeignet für die Stufen 4, 5, 6, 7, 8 und 10

Zeitbedarf

mindestens 60 Minuten

Materialbedarf

(Smartphone-)Kamera, Papier, großer Papierbogen, Farbstifte, Schere, weißer Tisch

Gruppengröße

maximal 4

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, ihr wissenschaftliches Denken, ihre Kreativität und ihre verbalen Fähigkeiten zu verbessern.

Beschreibung

Bei dieser Lernmethode soll ein Video gedreht werden, das ein komplexes Thema erklärt. Das Besondere an einem Erklärvideo ist seine Machart: Die verschiedenen Elemente des Themas werden in einfachen Zeichnungen dargestellt und ausgeschnitten. Sie sollen die im Drehbuch formulierten Aussagen illustrieren. Die Lernenden können ein solches Video mit einer (Smartphone-)Kamera auf einem weißen Tisch drehen. Ein Gruppenmitglied kann die ausgeschnittenen Elemente auf der Tischplatte arrangieren und, wenn nötig, mit fortschreitender Erläuterung so hin- und herschieben, dass sie die Aussagen verdeutlichen. Der Erläuterung entsprechend tauchen die Bilder auf und verschwinden wieder.

Die Lernenden müssen

- skizzieren, wie ihr Thema im Video erklärt werden soll.
- ein Drehbuch und Storyboard erstellen, das heißt, die Abfolge der Grafiken oder Illustrationen, die die Geschichte erzählen sollen. Sie sollten versuchen, ihre Geschichte kurz und prägnant zu erzählen und die Videos auf drei bis vier Minuten Dauer zu beschränken.
- alle relevanten Elemente des Themas auf Papier zeichnen und dann entlang der Umrisse ausschneiden. Sie können mit diesen Grafiken auch eine Diashow erstellen.
- ihre Erklärung mithilfe der ausgeschnittenen Bilder per Video aufzeichnen.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Erfahrungen mit der Entwicklung von Drehbuch und Bildern helfen den Lernenden, ihre Lern- und Denkprozesse zu strukturieren. Das trägt zur Entwicklung systemischer Kompetenzen bei. Die substanziellen Inhalte, die mit dieser Methode zusammengetragen und kommuniziert werden, fördern darüber hinaus die persönliche Entwicklung der Lernenden.

Beispiele

Im Zusammenhang mit den Stufen zum systemischen Denken könnten die Lernenden zum Beispiel folgende Themen erklären:

- Konzepte nachhaltiger Entwicklung
- der Weltmarkt für Baumwolle
- biologische Prozesse im menschlichen Körper nach dem Chipsverzehr

Ressourcen:

- Ebert, Andreas [Explainity Chanel]. (2019). explainity education project. (<https://www.youtube.com/channel/UCOo8aKrwtWmlLUEpatJ2nyg>).
- Ebert, A. (2022). Explainity. Agentur für Komplexitätsreduktion. (<https://www.explainity.de/>).

Group Jigsaw

geeignet für die Stufen 6, 7, 8 und 10

Zeitbedarf

60 bis 120 Minuten

Materialbedarf

themenbezogene Informationen, Tische, Schilder für Stammgruppen und Expertengruppen

Gruppengröße

Bis zu 36 Lernende

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, komplexe Aufgaben zu bewältigen, indem jede einzelne Person Verantwortung übernimmt, sich alle aufeinander verlassen können und ergebnisorientiert zusammenarbeiten.

Beschreibung

Diese Lernmethode eignet sich am besten für ein Thema, das sich in mehrere Unterthemen aufteilen lässt, die wiederum annähernd in der gleichen Zeitspanne diskutiert werden können.

Stellen Sie zu Beginn eine komplexe Frage, die möglichst nicht von einer Person allein beantwortet werden kann, zum Beispiel: „Was ist die beste Strategie, um Nachhaltigkeit zu erreichen?“ Helfen Sie den Lernenden, bei der Beantwortung der Frage zu erkennen, dass es eventuell mehrere Strategien gibt, die man bewerten und vergleichen kann. Mögliche Antworten auf die Frage wären beispielsweise Bildung, Besteuerung oder saubere Energie.

Danach folgen zwei Runden in Kleingruppen. In der ersten Runde finden sich die Lernenden zu „Strategiegruppen“ zusammen. In der nächsten Runde werden „Expertengruppen“ gebildet, die sich aus je einem Gruppenmitglied jeder Strategiegruppe zusammen-

setzen. Die Mitgliederzahl jeder Gruppe sollte mit der Anzahl der zu diskutierenden Unterthemen übereinstimmen.

Das Verfahren läuft folgendermaßen ab:

1. Stellen Sie der ganzen Gruppe eine komplexe Frage. Es folgen ein paar Minuten Brainstorming im Plenum. Bündeln Sie die Antworten zu Unterthemen.
2. Bilden Sie Strategiegruppen und bitten Sie die Gruppen, jedem ihrer Mitglieder ein Unterthema zuzuweisen.
3. Lösen Sie die Strategiegruppen auf und bilden Sie die Expertengruppen.
4. Die Expertengruppen bestehen aus je einem Mitglied jeder Strategiegruppe. Jede Expertengruppe beschäftigt sich mittels Brainstorming, Internetrecherche etc. mit einem Unterthema. Nach abgeschlossener Diskussion des Unterthemas werden die Expertengruppen aufgelöst.
5. Die Lernenden sollen sich wieder in ihren ursprünglichen Strategiegruppen zusammenfinden. Diesmal berichten die Mitglieder über die in ihrer Expertengruppe gewonnenen Spezialkenntnisse und diskutieren mit diesem neuen Expertenwissen die ursprüngliche komplexe Frage.
6. Zum Schluss kann jede Strategiegruppe im Plenum einen Diavortrag, ein Plakat oder eine Rede präsentieren.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Lernmethode „Group Jigsaw“ eignet sich gut zur Entwicklung der Kompetenz des systemischen Denkens, weil sie die Zusammenarbeit bei komplexen Themen unterstützt. Der strukturierte Informationsfluss zwischen den Gruppen führt sehr schnell zu immer mehr Ideen.

Beispiel

Setzen Sie die Lernmethode „Group Jigsaw“ für Fragen wie die folgenden ein:

- Was ist die nachhaltigste Strategie, um die steigende Nachfrage nach Baumwolljeans/Kartoffelchips zu befriedigen?
- Welches Land bewältigt die Herausforderungen der nachhaltigen Produktion von Baumwolljeans/Kartoffelchips am besten?

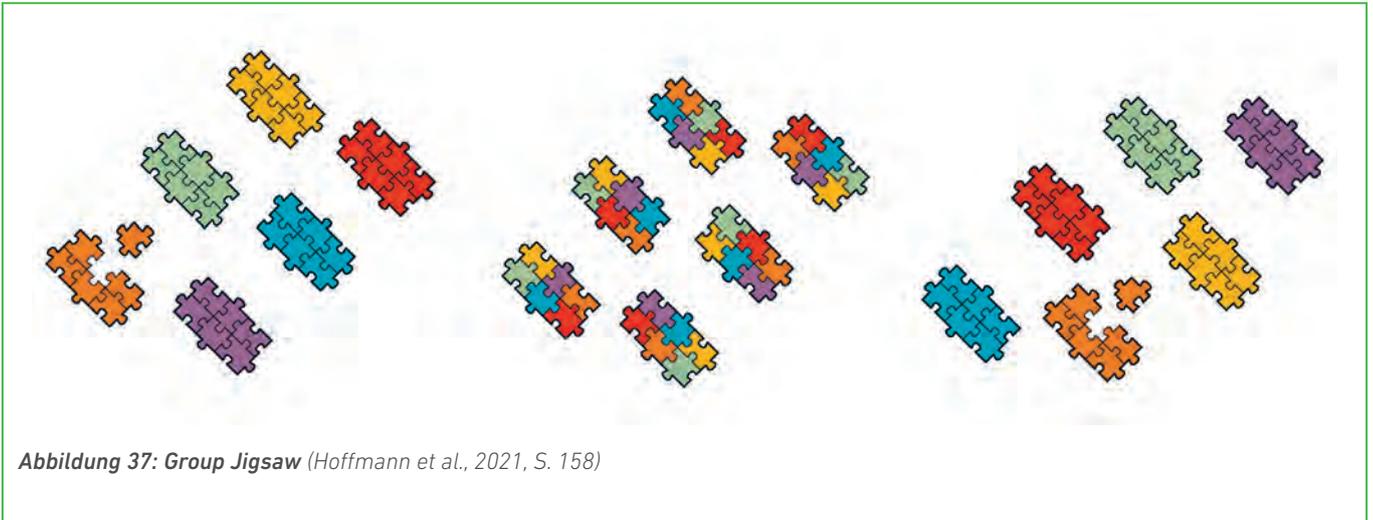


Abbildung 37: Group Jigsaw (Hoffmann et al., 2021, S. 158)

Die Illustration verdeutlicht, wie die Gruppen funktionieren. Die Anordnung ganz links zeigt die anfänglichen Strategiergruppen. Das mittlere Bild zeigt die Experten-gruppen mit einem Gruppenmitglied aus jeder Strategiegruppe. Im Bild ganz rechts sind wieder die Strategiegruppen zu sehen.

Indicator Eggs

geeignet für Stufe 6

Zeitbedarf

60 bis 90 Minuten

Materialbedarf

jeweils ein „Ei“ für alle Kleingruppen
Kopien der Fallstudien

Gruppengröße

4er-, 5er- oder 6er-Gruppen

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, Fortschritte im Bereich der nachhaltigen Entwicklung mittels Indikatoren zu bewerten.

Über Indikatoren

Woher wissen wir, ob wir in Richtung nachhaltige Entwicklung vorankommen? Um diese Frage zu beantworten, betrachten wir die Welt als Beziehungsgeflecht zwischen menschlichen Gesellschaften und dem Ökosystem.

Ein Modell bezieht sich auf Menschen innerhalb des Ökosystems sowie auf die Interaktionen zwischen den Menschen und dem Ökosystem. Die Interaktionen bestehen zum einen aus den Einwirkungen des Ökosystems auf die Menschen – in positiver (Lebensgrundlage, wirtschaftliche Ressourcen und anderes) wie in negativer Hinsicht (Naturkatastrophen) –, zum anderen aus den Einwirkungen der Menschen auf das Ökosystem – in negativer (Ressourcenausbeutung, Umweltverschmutzung und anderes) wie in positiver Hinsicht (Umweltschutz).

Die Menschen sind abhängig vom Ökosystem, das sie umgibt und nährt, ähnlich wie das Eiweiß in einem Ei das Eigelb umgibt und nährt. Für Menschen, die in Not und Elend leben oder unter Gewalt und Repression leiden, ist ein gesundes Ökosystem keine Entschädigung. Genau wie ein Ei nur dann gut ist, wenn sowohl Dotter als auch Eiweiß gut sind, kann auch eine Gesellschaft nur dann gesund und nachhaltig sein, wenn sowohl die Menschen als auch das Ökosystem in guter Verfassung sind. Das Wohl der Menschen ist das oberste Ziel einer nachhaltigen Entwicklung. Das Wohl des Ökosystems ist notwendig, weil es das Leben nährt und das Fundament für eine gute Lebensqualität bildet. Das Wohl der Menschen ist ebenso wichtig wie das Wohl des Ökosystems und eine nachhaltige Gesellschaft muss beides zugleich zuwege bringen. Deshalb muss jede Gesellschaft bestrebt sein das Wohl der Menschen wie des Ökosystems zu verbessern und zu erhalten. Aber wie finden wir heraus, ob wir diesem Ziel näherkommen?

Dafür brauchen wir Indikatoren.

Ein Indikator ist ein Instrument, das etwas anzeigt oder auf etwas hinweist. Er ist eine Messgröße, die einen Zustand verdeutlicht. „Körpertemperatur“ zum Beispiel ist ein Indikator für Gesundheit. Der „Intelligenzquotient“ ist ein Indikator für Intelligenz. Das Bruttonational-einkommen ist ein Indikator für den Wohlstand einer Nation. Der Prozentsatz der Kinder, die eine Schule besuchen, ist ein Indikator für Bildung.

Indikatoren lassen sich auf verschiedenen Ebenen einsetzen. Einige beziehen sich auf die persönliche Ebene und informieren uns über das Wohlergehen eines Menschen. So geben Gewicht und Größe eines Babys im Verhältnis zu seinem Alter Aufschluss über seinen Ernährungs- und Entwicklungszustand. Der biologische Sauerstoffbedarf ist ein Indikator für den ökologischen Zustand eines Gewässers.

Manche Indikatoren lassen sich auf Gemeindeebene anwenden. Der Prozentsatz der Kinder zum Beispiel, die eine Schule besuchen, ist ein Indikator für den Alphabetisierungsgrad eines Dorfs. Die Fläche verödeten Gemeindelands eines Dorfs ist ein Indikator für den Zustand der Dorfumgebung.

Wieder andere Indikatoren werden auf staatlicher Ebene eingesetzt. So ist etwa die Lebenserwartung der Bevölkerung eines Landes ein Indikator für die gesundheitliche Lage in diesem Land. Die mit Wald bedeckte Fläche ist ein Indikator für den ökologischen Zustand des staatlichen Territoriums. Anhand von Indikatoren lässt sich ermitteln, inwiefern die Gesellschaft im Hinblick auf das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung Fortschritte macht.

Jeder Indikator liefert ein Signal. Je mehr Indikatoren wir haben, desto genauer können wir diese Fortschritte einschätzen.

In Stufe 5 betrachten wir die folgenden Indikatoren:

- Index der menschlichen Entwicklung zur Bewertung des menschlichen Wohlergehens
- ökologischer Fußabdruck zur Beurteilung der Umweltbelastung

Vorbereitung

Für diese Übung müssen die folgenden Vorbereitungen getroffen werden:

1. Basteln Sie Eier, und zwar eines pro Kleingruppe: Schneiden Sie ein Blatt weißes Papier eiförmig zu, etwa zehn Zentimeter hoch und fünf Zentimeter breit (siehe Abbildung). Schneiden Sie dann aus gelbem Papier runde Scheiben von etwa drei Zentimeter Durchmesser aus und kleben Sie diese auf die weißen Zuschnitte.
2. Kopieren Sie die Fallstudien (siehe unten). Jede Gruppe erhält eine Fallstudie.

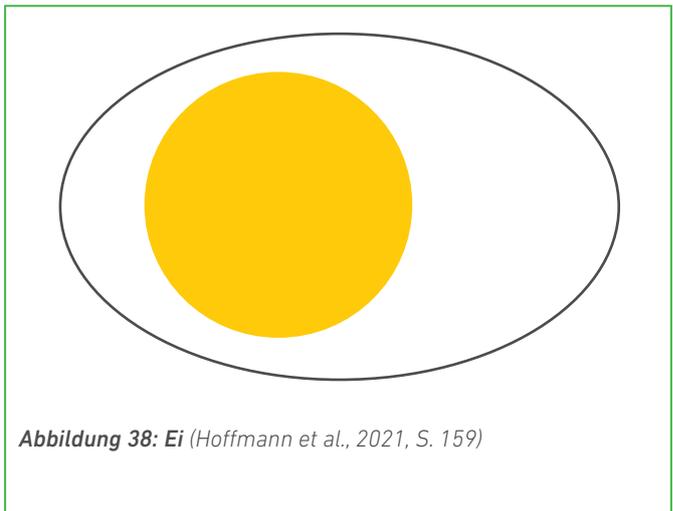


Abbildung 38: Ei (Hoffmann et al., 2021, S. 159)

Beschreibung

1. Die Lernenden bilden vier Kleingruppen mit bis zu sechs Mitgliedern. Jede Gruppe erhält eine Fallstudie und ein Ei.
 - Das Ei ist nur dann gut, wenn sowohl Eiweiß als auch Eigelb in gutem Zustand sind.
 - Ist eins von beiden schlecht, dann ist das ganze Ei verdorben.
 - Ebenso ist das System nur dann gut, wenn es sowohl der Umwelt als auch den Menschen gut geht. Ist der Zustand von einem der beiden unbefriedigend, dann geht es dem ganzen System nicht gut.
2. Erläutern Sie, dass das Ei aus zwei Teilen besteht, einem weißen und einem gelben. Das Eigelb steht für das Wohlergehen der Menschen. Das Eiweiß steht für die Umwelt, die die Menschen nährt und erhält.

3. Erläutern Sie, dass die Gruppen in dieser Übung den Zustand der Orte, die in ihrer Fallstudie vorkommen, mithilfe der Eier anzeigen sollen.
4. Die erste Aufgabe besteht darin, dass jede Gruppe ihre Fallstudie liest und intern diskutiert.
5. Die Gruppen sollen in ihrer Fallstudie nach Informationen Ausschau halten, die ihnen etwas über das Wohlergehen der Menschen verraten. Sie können sich spezifischer Indikatoren bedienen, die in den Fallstudien auftauchen. Beispielsweise sagt die medizinische Fachkraft von Viratpur, dass zu jedem beliebigen Zeitpunkt fast die Hälfte der Bevölkerung von Viratpur an irgendeiner Magen-Darm-Erkrankung leidet. Die Frau aus Shantinagar sagt, sie sei Mitglied des Ältestenrats Panchayat und treffe Entscheidungen gemeinsam mit dessen männlichen Mitgliedern. Diese Informationsschnipsel in jeder Fallstudie indizieren das Wohlergehen der Menschen. Sie sind Indikatoren.
6. Hat die Gruppe das Gefühl, dass es den Menschen in ihrem Fallbeispiel gut geht, bleibt das Eigelb, wie es ist. Wenn ihr die Lebensumstände der Menschen unbefriedigend erscheinen (wenn die Menschen in Armut leben, es an Bildung mangelt, ihre Lebensgrundlage bedroht oder ihr Gesundheitszustand schlecht ist usw.), dann wird das Eigelb dem Schweregrad der Probleme entsprechend eingefärbt. Zum Beispiel:
 - ganz schlimm = schwarz (Vollton mit Bleistift)
 - bedenklich = grau (dunkle Schraffur mit Bleistift)
 - okay, aber gefährdet = hell (leichte Schraffur mit Bleistift)
7. Ebenso sollen die Gruppen in ihrer Fallstudie nach Informationen Ausschau halten, die ihnen etwas über den Zustand der Umwelt verraten. Beispielsweise erwähnt die Hausfrau in Megatta einen Dunstschleier, der sich am Abend über die Stadt legt. Das Kind aus Shantinagar erzählt von riesigen Bäumen, Vögeln, Eichhörnchen und anderen Tieren in der Umgebung des Dorfs. Diese Informationsschnipsel indizieren den Zustand der Umwelt.
8. Hat die Gruppe das Gefühl, die Umwelt befinde sich in gutem Zustand, dann bleibt das Eiweiß, wie es

ist. Findet sie hingegen, dass es der Umwelt nicht gut geht (wenn sie also geschädigt, verschmutzt usw. ist), dann wird das Eiweiß nach denselben Kriterien wie zuvor das Eigelb eingefärbt.

9. Die Gruppen haben für diese Übung 30 Minuten Zeit.
10. Anschließend stellt jeweils ein Gruppenmitglied das Ei der eigenen Gruppe im Plenum vor. Dazu liest diese Person die Situation laut vor und legt dar, warum die Gruppe ihr Ei so und nicht anders eingefärbt hat.

Diskussion

1. Wie viele Eier stehen für Systeme, die in gutem Zustand sind? Wie viele befinden sich in unerfreulichem Zustand? Warum?
 - Im Fallbeispiel Viratpur geht es weder den Menschen gut noch dem See. Die Menschen sind nicht gesund, es fehlt ihnen an Bildung und sie leben in Armut. Außerdem haben sie keine Infrastruktur wie zum Beispiel Kanalisation und Wasserleitungen. Der See ist verseucht.
 - In Megatta verfügen die Menschen über gute Infrastruktureinrichtungen (Wasser, Strom, Kommunikationsmittel usw.) und genießen einen hohen Lebensstandard. Nach Einschätzung des Ortsvorstands könnte es aber sein, dass das nicht mehr lange so bleibt. Die Umwelt ist in keinem guten Zustand.
 - In Adilapur gibt es eine große Artenvielfalt und der Umwelt scheint es gut zu gehen. Aber das Wohl der Menschen ist ein Problem. Sie haben keinen Zugang zu Ressourcen und ihre Lebensgrundlage ist in Gefahr.
 - In Shantinagar scheint es sowohl den Menschen als auch der Umwelt gut zu gehen. Männer und Frauen engagieren sich gleichermaßen für den Erhalt ihrer kommunalen Einrichtungen (Schule, Gesundheitszentrum, Brunnen usw.). Außerdem schaffen sie es, ihre Umwelt zu schützen und Ressourcen zu schonen.

2. Welche Informationen über Ihren Wohnort verraten etwas über dessen Zustand?

Die Lernenden veranstalten ein Brainstorming und erstellen eine Liste von Indikatoren für das Wohlergehen der Bevölkerung und den ökologischen Zustand ihres Wohnorts. Wäre zum Beispiel die Anzahl der Bäume ein Indikator für den Umweltzustand? Wäre die Zahl der Bushaltestellen ein Indikator für das Wohlergehen der Menschen? Die Lernenden sollten versuchen, mindestens zehn Indikatoren für das Wohlergehen der Menschen und zehn Indikatoren für den Umweltzustand zu finden und in einer Liste zusammenzutragen.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Mit dieser Methode lässt sich das Verhalten eines Systems und seiner Subsysteme aus vielerlei Blickwinkeln erfassen. In diesem Fall liefert sie einen einfachen Nachhaltigkeitsrahmen für menschliches Wohlergehen und Umweltqualität. Das Systemverhalten lässt sich an den angestrebten Zielen für menschliches Wohlergehen und Umweltqualität messen.

Fallstudien aus Indien

Fallstudie 1: Viratpur

Viratpur ist eine kleine Gemeinde am Ufer eines Sees. Das sind die Aussagen der Menschen von Viratpur:

- Mann: „Wir sind eine arme Gemeinde. Die meisten Männer hier arbeiten als Tagelöhner, Aufseher oder Bürohilfskräfte. Auch die meisten Frauen arbeiten, aber als Haushaltshilfen am anderen Seeufer. Was sollen wir sonst tun? Nicht mal 20 von uns haben eine Schule besucht. Selbst heute gehen nur etwa 20 Kinder aus Viratpur zur Schule.“
- Eine Person vom anderen Seeufer: „Die Leute aus Viratpur sind eine Plage. Sie benutzen das Seeufer als Toilette! Sogar ihren Müll laden sie am Seeufer ab. Der ganze Ort stinkt. Ich habe gehört, dass noch vor fünf Jahren viele Wasservögel an diesem See gelebt haben. Heute sieht man hier kaum noch Vögel. Immer wieder sehen wir tote Fische auf dem Wasser treiben. In einem derart dreckigen See überleben nicht mal die Fische!“

- Medizinische Fachkraft: „Zu jedem beliebigen Zeitpunkt leidet fast die Hälfte der Bevölkerung von Viratpur an irgendeiner Magen-Darm-Erkrankung. Das ist kein Wunder. Nur wenige Häuser haben fließendes Wasser. Alle anderen holen das Wasser, das sie täglich zum Trinken, Kochen und für andere Bedürfnisse brauchen, aus einem Brunnenschacht in der Nähe des Sees. Weniger als ein Viertel der Häuser hier verfügt über eine Toilette. Ein weiteres Problem, das immer schlimmer wird, ist die Malaria. Außerdem sind die Flachwasserzonen am Seeufer zu Brutstätten von Moskitos geworden.“

Fallstudie 2: Megatta

Megatta ist eine große und schnell wachsende Metropole. Das sind die Aussagen der Menschen aus Megatta über ihre Stadt:

- Verkehrspolizist: „Ich glaube, in dieser Stadt gibt es jeden Tag ein paar Hundert Fahrzeuge mehr. Dadurch nimmt natürlich auch die Luftverschmutzung zu. Seit sieben Jahren bin ich Verkehrspolizist. Die Arbeit gefällt mir nicht, aber mein Gehalt ist gut, also kann ich auch nicht kündigen. Ich leide an heftigen Hustenanfällen und der Arzt sagt, das kommt von den Autoabgasen.“
- Hausfrau: „In unserer Stadt haben wir vieles, was es in manch anderer Stadt nicht gibt. Zum Beispiel haben wir eine feste Kochgasleitung direkt bis in die Küche, sodass wir nicht auf die Lieferung von Gasflaschen warten müssen. Wir haben auch ein gutes Telefonnetz, eine unterbrechungsfreie Wasserversorgung und Strom. Das einzige Problem ist dieser Dunst, der sich abends über die Stadt legt. Schrecklich! An manchen Stellen kann man kaum fünf Meter weit sehen.“
- Ältere Person: „Diese Stadt liegt im Sterben. Die jungen Leute halten sie für eine der besten Städte im Land, aber sie haben keine Ahnung, wie es hier früher ausgesehen hat. Was ist denn noch übrig von der alten Pracht und Herrlichkeit? Die Seen, die sich früher über die ganze Stadt verteilt haben, sind trockengelegt und mit Appartmenthäusern zugebaut worden. Für Bauholz und Straßenbau wurden Bäume gefällt. Die Stadt hat kaum grüne Lungen und man sieht, was dabei herauskommt – sie erstickt!“

- Jemand von der Kommunalverwaltung: „Wir tun unser Bestes für diese Stadt, aber das ist wirklich nicht leicht. Die Einwohnerzahl steigt Jahr für Jahr, aber unsere städtischen Einrichtungen können nicht mithalten. Wie viele Häuser können wir auf dieser begrenzten Fläche noch bauen? Woher nehmen wir sauberes Wasser für die ganze Einwohnerschaft? Wie und wo entsorgen wir ihren Müll? Heute scheint vielleicht noch alles in Ordnung, aber morgen haben wir ein Problem!“
- Ein junger Mann: „Diese Stadt ist einfach der Hammer! Der Lebensstandard ist hoch. Nirgendwo im Land gibt es gut bezahlte Jobs? Einkaufsviertel, öffentliche Verkehrsmittel, Infrastruktur, Schulen und Freizeitangebote, alles super! Diese Stadt ist voller Leben und schläft anscheinend nie!“

Fallstudie 3: Adilapur

Adilapur ist ein winziges Dorf am Rand eines berühmten Nationalparks. Das sind die Aussagen der Menschen aus Adilapur:

- Ortsvorstand: „Es ist ein elendes Leben hier. Unsere Leute dürfen den Wald nicht betreten. Seit Generationen haben wir uns aus diesem Wald versorgt – mit Brennholz, Tierfutter, Heilpflanzen, Früchten usw. Nun haben sie (die Regierung) ihn zum Nationalpark erklärt und verbieten uns, ihn zu betreten oder zu nutzen. Was sollen wir jetzt machen?“
- Frau: „Jeden Tag bin ich in den Wald gegangen und habe Brennholz gesammelt. Jetzt vertreiben mich die Waldhüter jedes Mal, wenn sie mich sehen. Wie soll ich Feuer im Ofen machen, wenn ich kein Brennholz sammeln kann? Früher konnte ich einfach so in den Wald gehen. Ich konnte kleine Früchte und Wurzeln sammeln. Damit konnte meine Familie auch Ernteauffälle überleben.“
- Bauer: „Landwirtschaft am Rande des Dschungels ist nicht einfach. Erstens gibt es nur sehr wenig Ackerland. Und auch das droht vom Nationalpark verschlungen zu werden, weil die Regierung ihn vergrößern will. Zweitens ist das Rotwild aus dem Wald eine große Gefahr für unsere Ernten. Es kommen ganze Herden davon und fressen die Pflanzen, die zur Ernte anstehen. Unsere harte Arbeit von Monaten, alles umsonst! Ein noch größeres

Problem sind die Großkatzen im Dschungel – die Tiger und Leoparden. Sie reißen unsere Rinder und Ziegen. Wir dürfen diesen Tieren nichts antun, weil sie geschützt sind! Wer schützt eigentlich unsere Ernten und Rinder?“

- Jemand von der Forstverwaltung: „Dieser Nationalpark gehört zu den Orten mit der größten Tier- und Pflanzenvielfalt im ganzen Land. Unter anderem sind hier einige sehr seltene Pflanzen- und Tierarten beheimatet. Der Park wird Tag und Nacht streng bewacht. Leider versuchen manchmal Leute aus den benachbarten Dörfern, illegal in den Park einzudringen und Holz und Gras zu klauen. Anscheinend begreifen sie nicht, dass dieser Park ein nationales Kleinod ist.“

Fallstudie 4: Shantinagar

Shantinagar ist ein kleines Dorf. Das sind die Aussagen der Menschen aus Shantinagar über ihr Dorf:

- Dorfältester: „Unsere Gemeinde besteht aus ungefähr 50 Haushalten. Entscheidungen werden von allen Erwachsenen in unserem Dorf gemeinsam getroffen. Auf diese Weise haben wir wirklich viel erreicht – eine Schule und ein Gesundheitszentrum eingerichtet, Brunnen gegraben usw. Wir sind eine friedliche Gemeinde. Wenn wir Feste feiern, dann wird unter den großen Neem- und Banyanbäumen im Dorf jeden Abend getanzt und gesungen.“
- Frau: „Ich arbeite auf dem Feld und im Haus. Außerdem bin ich gewähltes Mitglied des Panchayat (gewählter Dorfrat) und treffe Entscheidungen gemeinsam mit den männlichen Ratsmitgliedern. Ich habe im Panchayat zwei wichtige Entscheidungen durchgesetzt – erstens, dass alle Kinder im Dorf die Schule besuchen müssen, und zweitens, dass ohne Genehmigung des Panchayats im Dorf kein Baum gefällt werden darf.“
- Mann: „Ich bin Bauer. Außerdem verwalte ich das Brennholzlager für das Dorf. Ich passe auf, dass von dort kein Holz gestohlen wird. Wenn es an der Zeit ist, ernten wir jeweils nur so viel Holz, wie gebraucht wird, und verteilen es an alle Haushalte im Dorf. Der Panchayat bezahlt mich dafür, dass ich das Holzlager bewache.“

- Kind: „Ich spiele gern mit meinen Freundinnen und Freunden am See bei unserem Dorf. Da ist es schön kühl und frisch. Es gibt dort riesige Bäume und wir hängen daran unsere Schaukeln auf. Wir sehen dort auch ganz viele Vögel, Eichhörnchen, Mungos und Schildkröten.“

Quelle

Raghunathan, M. & Kandula, K. (o. J.). Towards a Green Future: A Trainer's Manual on Education for Sustainable Development. Ahmedabad: Centre for Environment Education. (<http://arvindguptatoys.com/arvindgupta/greenfuturecee.pdf>).

Inhaltliche Videoanalyse

geeignet für die Stufen 2, 3, 6 und 7

(eventuell für Stufe 5, wenn passende Videos gefunden werden – und immer, wenn Videos inhaltlich analysiert werden sollen)

Zeitbedarf

60 bis 120 Minuten

Materialbedarf

Video-Player, Tablet oder Desktop-Computer, Internetzugang
Schreibzeug

Gruppengröße

3 bis 4 Lernende

Ziele

Die Lernenden sollen befähigt werden, Videos (oder Texte oder Tonaufnahmen) zu einem Thema zu durchleuchten, Muster zu erkennen und diese mit eigenen Worten zu beschreiben.

Qualitative (auf Verständnis und Interpretation ausgerichtete) und/oder quantitative (auf Zählen und Messen ausgerichtete) Analyse.

Die inhaltliche Analyse lässt sich auf ein breites Spektrum von Text-, Ton-, Bild- und Performance-Material anwenden. Sie wird in vielen Bereichen eingesetzt, unter anderem im Marketing, in der Medienwissenschaft, Anthropologie, Kognitionswissenschaft, Psychologie

und zahlreichen sozialwissenschaftlichen Disziplinen. Mit einer inhaltlichen Analyse lassen sich verschiedene Ziele verfolgen:

- Korrelationen und Muster in der konzeptuellen Kommunikation ermitteln
- die Intentionen einer Person, einer Gruppe oder einer Institution verstehen
- Propaganda und Voreingenommenheiten in der Kommunikation erkennen
- unterschiedliche Kommunikation in verschiedenen Kontexten aufdecken
- die Folgen von Kommunikationsinhalten analysieren, etwa den Informationsfluss oder Reaktionen der Zielgruppe

Beschreibung

1. Haben die Lernenden ihr Thema festgelegt und klare Recherchefragen formuliert, können sie zunächst im Internet oder anderswo nach passenden Videos suchen.
2. Die Lernenden sichten die Videos und suchen sich dann drei bis vier davon aus, die für die inhaltliche Analyse am vielversprechendsten erscheinen (Stichprobenauswahl).
3. Beraten Sie die Lernenden, je nach Aufgabenstellung, bei ihrer Entscheidung für die eine oder andere Art der Analyse. Zum Beispiel: Um etwas über die Zukunft der Kartoffelproduktion herauszufinden, wäre es vielleicht interessant, alle relevanten Zahlen zu Produktionsmengen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft zu notieren (wie viele Kartoffeln werden gehobelt, aus wie vielen Ländern werden Kartoffeln importiert, wie viel Salz wird zugegeben, wie viele Geschmacksrichtungen gibt es oder wie viele künstliche Zusatzstoffe sind enthalten). Wollen die Lernenden hingegen den Herstellungsprozess von Kartoffelchips genauer verstehen, könnten sie sich für eine eher beschreibende Analyse entscheiden und die verschiedenen Produktionsschritte unter die Lupe nehmen.

4. Motivieren Sie die Lernenden, im Verlauf ihrer Analyse weitere Fragen aufzuwerfen. Diese Fragen könnten sie in eine Tabelle eintragen und dazu jeweils die Antworten aus den verschiedenen Videos notieren (Kategorien für die Analyse).
5. Wenn sie in Kleingruppen arbeiten, können die Lernenden einen Leitfaden für ihre Notizen erstellen und damit festlegen, welche Informationen möglicherweise relevant sind.
6. Während die Lernenden alle Videos im Plenum ansehen, können sie besprechen, welche Informationen relevant sind, und diese festhalten.
7. Unterstützen Sie die Lernenden gegebenenfalls beim Entwurf eines Formulars, in das sie ihre Recherchefragen eintragen können. Das wird ihnen helfen, alle relevanten Informationen in die richtige Kategorie einzuordnen.
8. Nach abgeschlossener „Kodierung“ sollen sich die Lernenden mit den Informationen auseinandersetzen. Dabei sollen sie versuchen, Muster zu erkennen und Schlussfolgerungen daraus zu ziehen (zum Beispiel über die Produktions- und Verarbeitungstrends für Baumwolle oder über die benötigten Verarbeitungsschritte und Produktionszeiten).

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Mit dieser Methode können die Lernenden ein Thema besser verstehen und erkennen, dass etwas Einfaches unter Umständen Teil eines komplexen Systems mit diversen Elementen und Wechselwirkungen ist, die sich im Laufe der Zeit verändern können (Dynamik eines Systems).

Beispiel

Im Kartoffelchipsbeispiel sollen die Lernenden in Stufe 3 ausgewählte Videos zu den Themen Produktion und Konsum von Kartoffelchips analysieren.

Internetrecherche

für alle Stufen geeignet

Zeitbedarf

so viel wie nötig

Materialbedarf

Internetanschluss und ein entsprechendes Gerät (Laptop, Desktop-Computer, Tablet, Handy o. Ä.)

Gruppengröße

Einzelarbeit oder Kleingruppen

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, im Internet nach relevanten Informationen zu suchen.

Beschreibung

Bei dieser Lernmethode gilt es, relevante Informationen mittels Netzrecherche zu finden. In einer Welt im Wandel ist diese Unterrichtsmethode das hilfreichste wissenschaftliche Werkzeug und kann in allen zehn Stufen eingesetzt werden.

Für die Lernenden ist es von entscheidender Bedeutung, dass sie sich im Internet zurechtfinden. Die im Internet abrufbaren Informationen können einen zuweilen überwältigen. Die ersten oder am schnellsten generierten Treffer sind nicht unbedingt auch die relevantesten. Geben Sie den Lernenden einige Hinweise:

- sich nicht mit den ersten Treffern zufriedengeben: Die meisten Lernenden wollen gleich auf die erste Informationsquelle zugreifen, die sie finden. Für diese Lernmethode braucht es Geduld und Entschlossenheit.
- wissen, was die verschiedenen Top-Level-Domains (.org, .com, .edu, .gov usw.) bedeuten: Die URLs der Websites von Nichtregierungsorganisationen enden im Allgemeinen auf .org, während die von Bildungseinrichtungen auf .edu enden. Kommerzielle Websites enden auf .com.
- mit mehreren Suchmaschinen arbeiten: Google ist nicht die einzige Suchmaschine, mit der man arbeiten kann. Es gibt viele gängige Suchmaschinen wie Bing, Yahoo und andere und es gibt wissenschaftliche Suchmaschinen, die von Universitäten einge-

setzt werden, wie Google Scholar, iSeek, Microsoft Academic, Wolfram Alpha und viele mehr.

- die Suche mit Schlagwörtern eingrenzen: Genaue Informationen findet man nur mit spezifischer Suche.
- Informationen überprüfen: Nur weil etwas im Internet steht, muss es noch lange nicht stimmen. Quellen sollten stets gegengecheckt werden.

Das Leben aller Beteiligten wird viel leichter, wenn die Lernenden das Internet sinnvoll zu nutzen wissen. Die Lernmethode wird besser verstanden, wenn die Lernenden ein vorgegebenes Thema nach dieser Methode recherchieren und Feedback erhalten.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Mit dieser Lernmethode lassen sich vielseitige Informationen zu verschiedenen Themen sammeln. Wichtig ist, dass die Gruppenmitglieder lernen, Informationsquellen kritisch zu beurteilen und einzuschätzen, inwieweit Informationen dieser oder jener Art auf spezifische Situationen anwendbar sind.

Im Internet gibt es viele Informationen, aber wenn die Lernenden nicht in der Lage sind, diese zu überprüfen und zu nutzen, lassen sie sich unter Umständen beirren und bewegen sich dann nicht mehr auf dem Boden der Tatsachen.

Sie sollten lernen, Informationen und Informationsquellen zu bewerten, nicht nur solche aus dem Internet, sondern auch aus anderen Medien.

Interview

geeignet für die Stufen 2 und 4 sowie in allen anderen Stufen

Zeitbedarf

so viel wie nötig

Materialbedarf

Schreibzeug

Gruppengröße

3er-Gruppen

Ziele

Die Lernenden sollen

- zu kritischem Denken ermuntert werden.
- Gelegenheit haben, ihre Meinung zu äußern.
- zu Fragen und Antworten ermuntert werden.
- die Fähigkeit des aktiven Zuhörens erlernen.
- in ihrer Kommunikationsfähigkeit gefördert werden.

Beschreibung

1. Teilen Sie jedem Gruppenmitglied eine Rolle zu: fragende Person, befragte Person, protokollierende Person.
2. Tauschen Sie nach jedem Interview die Rollen nach dem Rotationsprinzip. Wer zuvor protokolliert hat, gibt in der nächsten Runde die aufgezeichneten Informationen weiter.

So funktioniert das dreistufige Interviewverfahren (siehe Tabelle):

→ Das dreistufige Interviewverfahren			
Stufen	fragende Person	befragte Person	protokollierende Person
1	A	B	C
2	C	A	B
3	B	C	A

Die dreistufige Interviewstrategie ist eine kooperative Lernmethode, mit der die Lernenden üben, aktiv zuzuhören, Notizen zu machen und Informationen weiterzugeben.

Sie besteht im Wesentlichen aus drei Frage-Antwort-Einheiten, wobei eine Person fragt und eine zweite befragt wird. Die dritte Person soll aktiv zuhören und während des Interviews Notizen machen. Diese spielerische Methode des kooperativen Lernens soll dazu beitragen, dass sich die Lernenden mit mehr Engagement und Interesse in ihren Lernprozess einbringen.

Hier einige Tipps:

- **Fragestellung:** Als Lehrkraft sollten Sie ein allgemeines Thema oder ein größeres Problem vorgeben, zu dem die Lernenden ihre Interviewfragen formulieren können, zum Beispiel Baumwolljeans oder Kartoffelchips.
- **Interviewtechnik:** Bevor Sie Interviewgruppen bilden, müssen die Lernenden wissen, wie man ein Interview führt. Führen Sie mit den Lernenden vorab ein Rollenspiel durch oder zeigen Sie ihnen den Ablauf eines Interviews in einem Video.
- **Zeitplanung:** Nach dem Interview brauchen die Lernenden Zeit, sich darüber auszutauschen. Am besten stellt man dafür einen Wecker. Wenn der klingelt (Zeit abgelaufen), wissen die Lernenden, dass sie die Aufgabe beenden sollen.
- **Aufzeichnung:** Geben Sie den Lernenden eventuell ein Formblatt für ihre Notizen und Interviewfragen.
- **Austausch:** Die Lernenden tauschen die Informationen aus, die sie im Interview gewonnen haben.
- **Rotation:** In der ersten Runde übernehmen alle As die Rolle der fragenden, die Bs die Rolle der befragten Person und die Cs machen Notizen. Nach dem ersten Interview wird gemäß dem Rotationsprinzip gewechselt: Nun werden die As befragt und so weiter (siehe Tabelle).

- **Soziale Kompetenzen:** Geben Sie den Gruppen vorab ein paar Verhaltenstipps, beispielsweise was einen angenehmen Geräuschpegel betrifft, dass man geduldig wartet, bis man an der Reihe ist, und wie man als fragende und als protokollierende Person gut und aktiv zuhört.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Interviews sind eine Methode, hochwertige Informationen zu sammeln und detaillierte Einblicke in bestimmte Themen zu gewinnen. Wer Informationen aus verschiedenen Quellen schöpft und mit mehreren Methoden arbeitet, gelangt eher zu einem vertieften, ausgewogenen Verständnis des gewählten Themas.

Kausalität verstehen

geeignet für die Stufen 3, 4 und 5

Zeitbedarf

90 Minuten

Materialbedarf

Schreibzeug

Gruppengröße

bis zu 30 Lernende

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, Kausalbeziehungen zwischen verschiedenen Elementen eines Systems zu verstehen.

Beschreibung

Führen Sie zunächst ein paar einfache Übungen mit der Gruppe durch und erläutern Sie dabei Kausalbeziehungen zwischen verschiedenen Elementen.

Ursache-Wirkungs-Beziehungen (Kausalbeziehungen)

Wir wissen, dass Elemente in einem System miteinander vernetzt sind. Diese Vernetzungen können von unterschiedlicher Art sein. Eine Art der Vernetzung ist die Ursache-Wirkungs-Beziehung. Das bedeutet, dass die Veränderung eines Elements dazu führen kann, dass sich andere Elemente, die mit diesem Element verknüpft sind, ebenfalls verändern.

Führen Sie mit der Gruppe die folgenden Übungen durch.

Übung 1

Fordern Sie die Lernenden auf, ein paar einfache Bewegungen zu machen:

- Winkelt beide Hände an und haltet sie parallel zum Boden.
- Jetzt nehmen wir an, dass die Bewegung der rechten Hand die Bewegung der linken Hand beeinflusst. Die linke Hand bewegt sich nur, wenn sich die rechte bewegt. Wenn die rechte Hand an Ort und Stelle bleibt, dann bleibt auch die linke Hand an Ort und Stelle.
- Die Bewegung der linken Hand ist eine Wirkung und die Bewegung der rechten Hand ist die Ursache dieser Wirkung.
- Diese Art von Beziehung nennt man Kausalität, weil eine Veränderung des Zustands der rechten Hand (Ursache) dazu führt, dass sich auch der Zustand der linken Hand verändert (Wirkung).

Übung 2

Stellen Sie den Lernenden folgende Aufgaben:

- Betrachte die folgenden Ursache-Wirkungs-Beziehungen.
- Schreib für jede dieser Beziehungen auf, warum du sie richtig oder falsch findest.
- Die anderen geben vielleicht andere Antworten. Tausch dich mit ihnen aus.

Wasserqualität	→	Biodiversität in einem Teich
Nahrungsmittelknappheit	→	Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln
Hunger	→	verspeiste Chips
Werbung	→	verkaufte Jeans
Werbung	→	verkaufte Chips

Geben Sie die folgenden Erläuterungen:

1. Wegen solcher Ursache-Wirkungs-Beziehungen kann eine Intervention, mit der ein bestimmtes Systemelement absichtlich verändert werden soll (zum Beispiel die Umsetzung eines Programms zur Malariabekämpfung) mit der Zeit auch viele andere Systemelemente verändern (etwa die Moskitopopulation, die Migration von Menschen samt ihrem Nutzvieh, Mineralienbestände, Waldbedeckung, Vegetationstyp und anderes).
2. Zwei Beispiele für solche Beziehungen, verdeutlicht durch einen Pfeil zwischen den beiden Elementen, sind:

Menge an aufgenommenener Nahrung → Körpergewicht

Zahl der gepflanzten Setzlinge → Zahl der Bäume

3. Dargestellt werden zwei Elemente, zwischen denen eine Ursache-Wirkungs-Beziehung (im Folgenden Kausalzusammenhang genannt) besteht, mit einem Pfeil dazwischen. Das Element an der Pfeilspitze ist die Wirkung, das Element am anderen Ende des Pfeils ist die Ursache. Der Pfeil zwischen den beiden Elementen bedeutet „bewirkt“, „beeinflusst“ oder „verursacht“. Diese Wörter bedeuten mehr oder weniger das Gleiche. In dieser Übung verwenden wir das Wort „verursacht“.
4. Somit können die Kausalbeziehungen unter Punkt 2 (siehe oben) folgendermaßen gelesen werden: „Die Menge an aufgenommenener Nahrung verursacht eine Veränderung des Körpergewichts“ und „die Zahl der gepflanzten Setzlinge verursacht eine Veränderung der Anzahl der Bäume.“
5. Wenn wir aus systemischer Perspektive eine Situation nach Ursachen und Wirkungen untersuchen, dann geht es vor allem darum, die Ursache-Wirkungs-Beziehungen (oder Kausalbeziehungen) zwischen verschiedenen Systemelementen zu entdecken. Es kann sein, dass manche Elemente nicht mittels Ursache-Wirkungs-Beziehungen miteinander verknüpft sind, andere aber durchaus.

6. Zuweilen sieht es so aus, als bestünde zwischen bestimmten Elementen eine Ursache-Wirkungs-Beziehung, dann stellt sich bei näherer Betrachtung jedoch heraus, dass keine echte Ursache-Wirkungs-Beziehung vorhanden ist. Und in anderen Fällen ist vielleicht keine Ursache-Wirkungs-Beziehung erkennbar, dann stellt sich bei näherer Betrachtung jedoch heraus, dass eine solche Beziehung durchaus besteht.

Zu beachten ist, dass Korrelation nicht unbedingt Kausalität bedeutet. Eine Korrelation zwischen zwei Variablen existiert, wenn sich beide Variablen gleichzeitig verändern. Kausalität bedeutet, dass die Veränderung einer Variable die Veränderung der anderen Variable verursacht.

7. Generell ist festzustellen, dass die meisten Elemente mit mehreren anderen Elementen verknüpft sind und jedes einzelne Element möglicherweise durch mehrere andere Elemente beeinflusst wird.



Abbildung 39: Elemente und deren Beziehung zueinander (Hoffmann et al., 2021, S. 186)

Bei der Betrachtung von Kausalzusammenhängen zwischen zwei Elementen dürfen diese nicht mit den Einflüssen all der anderen Elemente vermischt werden. So könnte zum Beispiel jemand behaupten, der Zustand der Wälder habe sich aufgrund der Regierungspolitik verändert.

Das ist nicht gelogen, aber wenn wir mehrere Einflüsse in einen Topf werfen, dann gewinnen wir möglicherweise nur begrenzte Einsichten, die für eine Systemintervention zu kurz greifen. Daher sollte jeder einzelne Einfluss separat betrachtet werden (siehe Abbildung 45).

Zudem dürfen nur direkte Einflüsse berücksichtigt werden. Wenn zum Beispiel viele Lernende bereit waren, Setzlinge zu pflanzen, wurden mehr Setzlinge gepflanzt, was wiederum die Anzahl der Bäume verändert hat. Wer diese Vorgänge beschreibt, könnte versucht sein, eine Verknüpfung zwischen der Zahl der Lernenden, die Setzlinge pflanzen wollen, und der Anzahl der Bäume herzustellen. Das gilt es zu vermeiden. Wenn stattdessen jede Beziehung unabhängig und für sich betrachtet wird, lässt sich eine Abfolge von Einflüssen aufzeigen.

Abbildung 46 zeigt ein solches Beispiel. Wie alle Einflüsse tatsächlich zusammenwirken, lässt sich später feststellen, wenn das Diagramm entwickelt wird. Das Schwinden des Baumkronendachs in den Wäldern des Distrikts Uttara Kannada in Indien verursachte die Ausbreitung der invasiven Pflanzenart Eupatorium, was eine erhöhte Anfälligkeit für Waldbrände zur Folge hatte.

Positive und negative Kausalität

Wenn es heißt, ein Element verursache die Veränderung eines anderen Elements, dann kann diese Veränderung in zweierlei Gestalt auftreten.

Eine positive Kausalität liegt vor, wenn das zweite Element zunimmt, weil das erste zugenommen hat, und abnimmt, weil das erste abgenommen hat. Das heißt, dass sich das zweite Element in der gleichen Richtung verändert wie das erste. Diese Art der Veränderung wird durch ein Pluszeichen über der Pfeilspitze angezeigt.

Eine negative Kausalität liegt vor, wenn das zweite Element (das heißt die Wirkung) sich in gegensätzlicher Richtung verändert, wenn also eine Zunahme des ersten Elements dazu führt, dass das zweite Element abnimmt, und eine Abnahme des ersten Elements dazu führt, dass das zweite Element zunimmt. Diese Art der Veränderung wird durch ein Minuszeichen über der Pfeilspitze angezeigt.

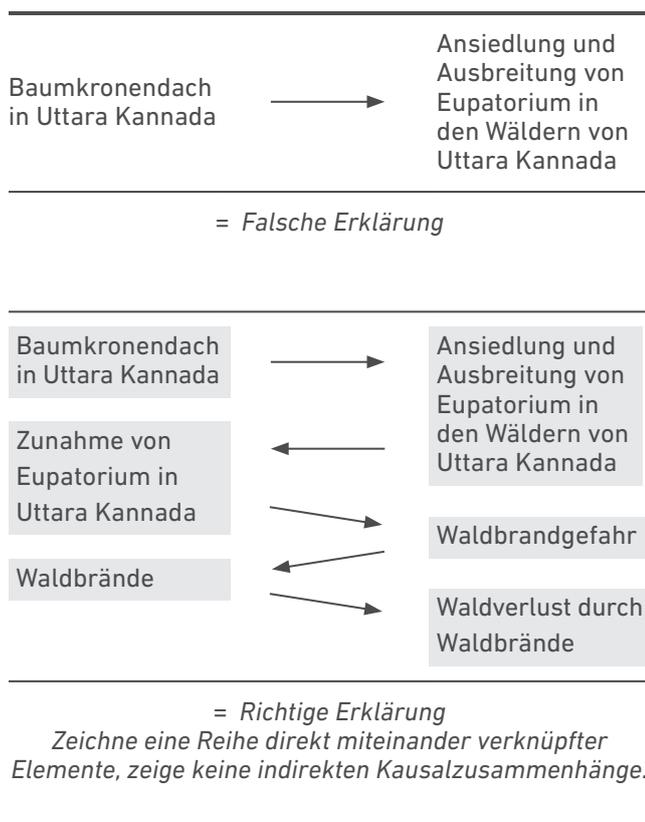


Abbildung 40: Positive und negative Kausalität
(Hoffmann et al., 2021, S. 186)

Übung 3

Stellen Sie den Lernenden folgende Aufgabe:

- Zeichne ein Pluszeichen auf ein Blatt Papier und hefte dieses an deine Brust. Was bedeutet dieses Zeichen? Es bedeutet, dass sich die linke Hand in die gleiche Richtung bewegt wie die rechte. Würde sich also deine rechte Hand nach oben bewegen,

dann würde sich auch deine linke Hand nach oben bewegen. Bewegt sich die rechte Hand nach unten, tut die linke es ihr gleich. Diese Art von Beziehung nennt man „positive Kausalität“. Die linke Hand bewegt sich genauso wie die rechte Hand.

- Hefte dir jetzt ein Minuszeichen an die Brust. Nun bewegt sich die linke Hand in entgegengesetzter Richtung wie die rechte. Wenn du die rechte Hand hebst, dann senkt sich die linke Hand. Und wenn sich die rechte senkt, dann hebt sich die linke. Diese Art der Kausalität nennt man 'negative Kausalität'.

Weisen Sie darauf hin, dass die Begriffe positiv und negativ nicht bedeuten, dass positiv richtig und negativ falsch wäre. Die Plus- und Minuszeichen sollen nur anzeigen, ob sich das zweite Element (linke Hand) in der gleichen oder in der entgegengesetzten Richtung bewegt wie das erste (rechte Hand).

Lesen Sie die folgenden Kausalbeziehungen eine nach der anderen vor und schreiben Sie sie an die Tafel. Fragen Sie jeweils, ob es sich um eine positive oder eine negative Kausalität handelt.

Markieren Sie ein Pluszeichen, wenn die Lernenden meinen, dass es sich um eine positive Kausalbeziehung handelt, und ein Minuszeichen, wenn sie meinen, es handele sich um eine negative Kausalbeziehung.

- malariabedingtes Sterblichkeitsrisiko + / – malariabedingte Sterblichkeit
- von Papierfabrik verarbeitetes Holz + / – hergestellte Papiermenge
- von Stauseen überflutetes Land + / – landwirtschaftlich nutzbare Flächen
- Geburten Bevölkerung + / – Todesfälle Bevölkerung
- Lebensgrundlagen + / – Druck zur Milderung
- Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln + / – Nahrungsmittelknappheit

- verfügbare Ressourcen + / –
Sorge um Ressourcenerhaltung
- CO₂-Emissionen + / –
Erderwärmung

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu verstehen und zu lernen, wie sie dargestellt werden, bildet das Fundament für den Ansatz des systemischen Denkens. So können wir erkennen, dass Ereignisse, Situationen oder Probleme keine isolierten Phänomene sind, die grundlos ganz von allein auftreten. Sie sind vielmehr Glieder einer komplexen Kette von Ereignissen und Ursache-Wirkungs-Beziehungen. Wer seinen Verstand darauf trainiert, Ursache und Wirkung zu verstehen, durchschaut die Oberfläche scheinbar isolierter Ereignisse und lernt, Muster und Verknüpfungen zu erkennen. So können die Lernenden Systeme besser verstehen und Systemmodelle erarbeiten, mit denen sie ihre Gedanken wiederum anderen vermitteln können.

Mapping-Verfahren: Concept Maps

geeignet für die Stufen 2, 3, 6 und 7

Zeitbedarf

mindestens 30 Minuten

Materialbedarf

Freehand- oder Mindmapping-Software oder einfache Zeichentools in einem Textprogramm:

- Xmind: <https://www.xmind.net/>
- Mindmup: <https://www.mindmup.com/>
- Coggle: <https://coggle.it/>

Gruppengröße

Einzelarbeit oder Kleingruppen mit maximal 3 Lernenden

Ziele

Die Lernenden sollen befähigt werden, Konzepte, Komponenten und deren Wechselbeziehungen zu visualisieren und grafisch darzustellen.

Beschreibung

Für eine Concept Map schreiben die Lernenden alle Konzepte und Einzelkomponenten, die mit ihrem Thema zu tun haben, in eine Liste und hierarchisieren sie. Ideen und Informationen werden mit Schlagwörtern

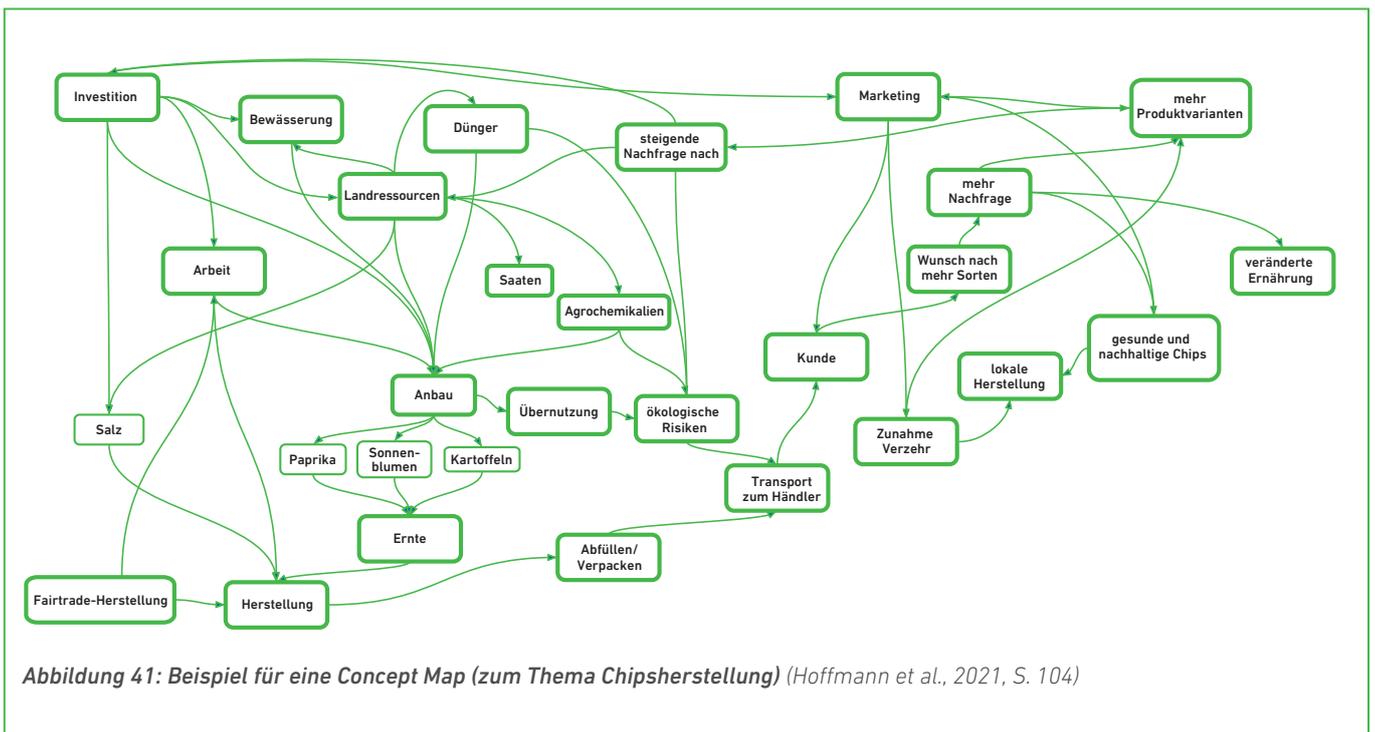


Abbildung 41: Beispiel für eine Concept Map (zum Thema Chipsherstellung) (Hoffmann et al., 2021, S. 104)

bezeichnet. Diese werden in rechteckige oder kreisförmige Felder geschrieben und mittels beschrifteter Pfeile miteinander verbunden.

Kennzeichen einer Concept Map

- hierarchische Struktur (von oben nach unten)
- Begriffe werden nach Wichtigkeit angeordnet
- Begriffe werden mit verbindenden Wörtern und Richtungspfeilen vernetzt

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Concept Maps fördern logisches Denken und das Erkennen von Zusammenhängen. Und sie zeigen den Lernenden, wie einzelne Elemente ein größeres System bilden.

Mapping-Verfahren: Mindmaps

geeignet für Stufe 2

Zeitbedarf

mindestens 30 Minuten

Materialbedarf

Freehand- oder Mindmapping-Software oder einfache Zeichentools in einem Textprogramm:

- Xmind: <https://www.xmind.net/>
- Mindmup: <https://www.mindmup.com/>
- Coggle: <https://coggle.it/>

Gruppengröße

Einzelarbeit oder 2er-Gruppen

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, Informationen zu organisieren und grafisch darzustellen.

Beschreibung

Die Lernenden sollen Informationen zu einem Thema sammeln (beispielsweise durch Interviews und Internetrecherche) und (zum Beispiel in einem Brainstorming) den Kerngedanken oder die zentrale Frage ermitteln.

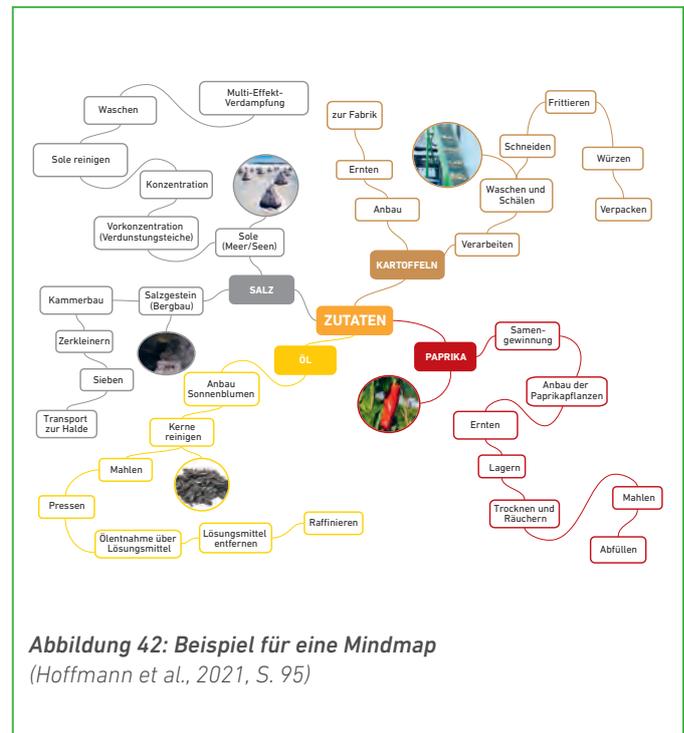


Abbildung 42: Beispiel für eine Mindmap
(Hoffmann et al., 2021, S. 95)

Geben Sie eine Anleitung zur Erstellung von Mindmaps:

- Die Struktur einer Mindmap geht vom Zentrum auswärts zu den Rändern.
- Der Kerngedanke steht auf dem Blatt oder der Tafel in der Mitte.
- Das Hauptthema verzweigt sich nach allen Richtungen in verschiedene Unterthemen, die möglichst jeweils in einer anderen Farbe dargestellt werden.
- Dann werden in einer baumartigen Struktur kreisförmig um den zentralen Gedanken herum weitere Schichten aus Elementen und Unterthemen hinzugefügt.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Struktur fördert das Erkennen von Zusammenhängen und Wechselbeziehungen.

Die Mindmap ist Ausdruck des „Radiant Thinking“ (strahlenförmiges Denken) – assoziativer Denkprozesse, die von einem zentralen Punkt ausgehen oder mit ihm verbunden sind. Dabei werden verschiedene Denkrichtungen gleichzeitig sichtbar.

Moving Game

geeignet für die Stufen 3, 4 und 7

Zeitbedarf

15 Minuten

Materialbedarf

freie Fläche
für die Variante je ein Schildchen mit Sicherheitsnadel
pro Person

Gruppengröße

bis zu 30 Lernende

Ziel

Die Lernenden sollen erkennen, dass Verknüpfungen zwischen verschiedenen Elementen in einem System zu einem dynamischen Systemverhalten führen und dass diese Verknüpfungen nicht immer offenkundig sind.

Elemente in einem System können sich räumlich und zeitlich auf vielerlei Art und Weise verändern. Mehrfache komplexe Veränderungen der Situation eines Elements lassen sich am Beispiel eines Tornados erklären. Ein Tornado hat nicht nur eine Bewegungsgeschwindigkeit, sondern auch eine Drehgeschwindigkeit. Die Dynamik eines Tornados wird besser verständlich, wenn man sich in einem Raum von einer Seite zur anderen bewegt und sich dabei um sich selbst dreht. Die Drehgeschwindigkeit sollte dabei sehr viel höher sein als die Bewegungsgeschwindigkeit im Raum.

Beschreibung

Komplexe Sachverhalte sind schwer zu verstehen, denn dafür müssen die Lernenden abstrakt denken können – eine Fähigkeit, die viele (noch) nicht entwickelt haben.

Die Diskrepanz zwischen den eigenen Abstraktionsfähigkeiten und der komplexen Realität lässt sich leichter überwinden, wenn reale Vorgänge auf körperliche Bewegungen übertragen werden.

Moving Game

1. Begeben Sie sich mit der Gruppe auf eine freie Fläche oder in einen großen Raum. Die Lernenden bilden einen Kreis.
2. Die oberste Regel des Spiels lautet, dass niemand einer anderen Person etwas sagen oder signalisieren darf, bis das Spiel vorbei ist.
3. Nun sucht sich jede Person im Stillen zwei andere Personen im Kreis als Partnerpersonen aus, ohne preiszugeben, um wen es sich dabei handelt.
4. Als Nächstes verlassen alle ihren Platz und stellen sich so auf, dass sie gleich weit von ihren beiden Partnerpersonen entfernt sind. Sie sollen stets denselben Abstand zu ihren Partnerpersonen einhalten, bis die Lehrkraft ein Stoppsignal gibt.
5. Nach zwei bis drei Runden sollte das Spiel beendet werden.
6. Dann sprechen die Lernenden über ihre Beobachtungen. Fokussieren Sie die Diskussion auf das Thema Interdependenz.

Variante – Moving Game mit Elementschildchen

1. Drucken Sie die unten abgebildete Vorlage aus oder fertigen Sie selbst Schildchen an. Auf der Vorderseite jedes Schildchens wird je ein Element des Modells genannt. Schreiben Sie dann die jeweils dazugehörigen Elemente auf die Rückseite der Schildchen.
2. Verteilen Sie die Schildchen an die Lernenden. Sie sollen das Element auf der Vorderseite ihres Schildchens darstellen. Das Element, mit dem sie verbunden sind, steht auf der Rückseite des Schildchens. Sie können die unten abgebildete Vorlage verwenden.
3. Die Lernenden sollen nicht verraten, mit welchen Elementen sie verbunden sind. Anmerkung: Die Zahl der Schildchen kann je nach Gruppengröße variieren. Wenn nötig, können mehrere Schildchen für dasselbe Element verteilt werden.

4. Die Lernenden bilden einen Kreis. Auf ein Signal hin gehen sie durch den Raum, wobei sie stets den gleichen Abstand zu ihren Partnerelementen einhalten (die Bezeichnungen der Partnerelemente dürfen nicht verraten werden). Die Lernenden heften sich ihr Schildchen an die Kleidung oder halten es so, dass die anderen die Vorderseite sehen können.
5. Wählen Sie nach ein paar Minuten ein Element aus und bitten Sie die betreffende Person, sich hinzuknien und abzuwarten, wie die anderen darauf reagieren.
6. Nachbesprechung in der Gruppe:
 - Das Modell steht für ein dynamisches System, dessen Elemente miteinander verknüpft sind. Wenn sich die Bewegung eines oder mehrerer Elemente verändert oder zum Erliegen kommt, dann werden dadurch auch die anderen Elemente beeinflusst. Das Erste, was die Lernenden in dieser Übung begreifen sollen, ist demnach, dass die Elemente im Herstellungssystem einer Jeans miteinander verknüpft sind.
 - Sprechen Sie darüber, was der Sinn und Zweck des Jeanssystems ist (zum Beispiel: Die Bauern wollen ihren Lebensunterhalt verdienen, die Jeansfirma will Gewinne machen, die Kundschaft will Kleidung kaufen usw.).

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Das Lernen durch Bewegung fördert das Verständnis der inneren Dynamik eines Systems.

Vorlage für die Schildchen für das Moving Game zu Baumwolljeans

(auf den nächsten drei Seiten)

Kopieren Sie jeden Block und schneiden Sie die Schildchen aus. Auf der Vorderseite jedes Schildchens wird ein Element genannt und auf der Rückseite steht ein weiteres Element, mit dem es verknüpft ist. Die Lernenden sollen das Schildchen in der Mitte falten und so an ihrer Kleidung befestigen, dass die Rückseite für die anderen nicht sichtbar ist.

→ Vorlagen für die Schildchen für das Moving Game zu Baumwolljeans	
Vorderseite	Rückseite
Element Baumwollsaatgut	verknüpftes Element Flächenressourcen
Element Bewässerungssystem	verknüpftes Element Flächenressourcen
Element Investition	verknüpftes Element Flächenressourcen
Element Investition	verknüpftes Element Bewässerungssystem
Element Investition	verknüpftes Element Baumwolle
Element Flächenressourcen	verknüpftes Element Baumwolle
Element Baumwolle	verknüpftes Element Ernte
Element Ernte	verknüpftes Element Garnherstellung
Element Färben	verknüpftes Element Jeansherstellung
Element Zuschneiden	verknüpftes Element Jeansherstellung
Element Nähen	verknüpftes Element Jeansherstellung

→ Vorlagen für die Schildchen für das Moving Game zu Baumwolljeans	
Vorderseite	Rückseite
Element Garnherstellung	verknüpftes Element Färben
Element Garnherstellung	verknüpftes Element Zuschneiden
Element Garnherstellung	verknüpftes Element Nähen
Element Jeansherstellung	verknüpftes Element Transport zum Endabnehmermarkt
Element Transport zum Endabnehmermarkt	verknüpftes Element Jeansläden
Element Jeansläden	verknüpftes Element Kundschaft
Element Design	verknüpftes Element globale Mode
Element Design	verknüpftes Element Zuschneiden
Element Nachfrage steigern	verknüpftes Element genmanipulierte Baumwolle
Element Nachfrage steigern	verknüpftes Element Baumwollhochleistungssorten

→ Vorlagen für die Schildchen für das Moving Game zu Baumwolljeans	
Vorderseite	Rückseite
Element genmanipulierte Baumwolle	verknüpftes Element Steigerung des Baumwollanbaus
Element wachsende Weltbevölkerung	verknüpftes Element wachsende Nachfrage
Element Steigerung des Baumwollanbaus	verknüpftes Element Investitionssteigerung
Element Steigerung des Baumwollanbaus	verknüpftes Element Preissteigerungen für Ackerland
Element Investitionssteigerung	verknüpftes Element Investition
Element genmanipulierte Baumwolle	verknüpftes Element Umweltrisiken
Element Preissteigerungen für Ackerland	verknüpftes Element Konkurrenz zwischen Baumwollanbau und Lebensmittelerzeugung

Outsider

geeignet für die Stufen 1, 2 und 3

Zeitbedarf

30 Minuten

Materialbedarf

Schreibzeug oder Tafel und Kreide

Gruppengröße

bis zu 30 2er-Gruppen

Ziele

Die Lernenden sollen befähigt werden, zu argumentieren und logisch zu begründen.

Beschreibung

Ordnen Sie drei oder vier Begriffe, die mit dem gewählten Thema – zum Beispiel Baumwolle oder Kartoffeln – zu tun haben, in einer Zeile an.

Zum Beispiel:

Kartoffel	Tomate	Boden	Hacke
Jeans	Hemd	Garn	Indigo

Die Lernenden sollen in jeder Zeile ein Wort aussortieren und ihre Entscheidung begründen.

Wenn Sie das selbst versuchen, werden Sie schnell feststellen, dass jeder der Begriffe mit gutem Grund aussortiert werden kann.

Zum Beispiel:

- „Indigo“ kann man streichen, weil es das Einzige ist, was nicht aus Baumwolle besteht.
- „Jeans“ kann man mit dem Argument streichen, dass vielleicht ein indigogefärbtes Hemd produziert werden soll.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Diese Lernmethode trainiert divergierendes Denken und die Entwicklung und Formulierung von Argumenten. Das Spiel zeigt auch, dass es nicht nur eine richtige Antwort gibt, sondern verschiedene Möglichkeiten diskussionswürdig sind.

Divergierendes Denken, Aufgeschlossenheit für neue Möglichkeiten und die aufmerksame Suche nach Verknüpfungen zwischen verschiedenen Elementen fördern das systemische Denken.

Podcast

geeignet für die Stufen 4, 5, 6, 7, 8 und 10

Zeitbedarf

60 Minuten bis mehrere Stunden

Materialbedarf

Internetzugang, Aufnahmegerät

Gruppengröße

Kleingruppen mit höchstens 4 Lernenden

Ziele

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- sich in Gruppendiskussionen eingehend mit einem Thema auseinanderzusetzen.
- einen strukturierten Text oder ein Drehbuch zu verfassen.
- eine Tonaufnahme davon zu machen.
- diese mittels passender Ausrüstung oder auf digitalen Plattformen anderen vorzustellen.

Beschreibung

Stellen Sie das Thema vor und fordern Sie die Lernenden auf, Podcasts vorzubereiten. Ein Podcast ist im Wesentlichen ein Gespräch oder ein Interview im Audioformat.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Teilen Sie die Lernenden in vier Gruppen auf und weisen Sie jeder Gruppe ein Thema oder ein Unterthema zu.
2. Jede Gruppe soll Informationen zusammentragen, untereinander diskutieren, wie sie diese Informationen strukturieren will, ein Drehbuch erstellen und schließlich einen Vortrag oder ein Tondokument aufnehmen, das im Stil zum Inhalt passt.
3. Die Podcast-Datei kann ins Internet hochgeladen oder in einer geschlossenen Lerngruppe intern geteilt werden.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Lernenden üben in Einzel- und Gruppenarbeit, strukturierte Erläuterungen zu komplexen Themen zu erstellen und zu teilen.

Beispiel

Viele Jeans- und Chips-Unterthemen eignen sich für einen Podcast, beispielsweise Herstellung, Werbung, Angebot oder Welthandel.

Podiumsdiskussion**geeignet für Stufe 6****Zeitbedarf**

bis zu 60 Minuten

Materialbedarf

Tisch, Stuhl, Namensschildchen, Mikrofon (wenn nötig)

Gruppengröße

10 bis über 200 Lernende

Ziele

Die Lernenden sollen ermutigt werden, ihre Gedanken zu unterschiedlichen Dimensionen eines Themas weiterzuentwickeln und im Rahmen einer Diskussion vorzutragen.

Beschreibung

Eine Gruppe von drei bis fünf Lernenden auf dem Podium erschließt und diskutiert ein Problem oder ein Thema mit dem Ziel, über ihre unterschiedlichen Meinungen und Perspektiven zu diesem Thema einen Kompromiss zu erzielen oder sie zu erhärten.

Die Podiumsgruppe diskutiert vor dem Plenum. Eine Person übernimmt die Diskussionsleitung und stellt das Thema vor. In der ersten Runde fordert die Diskussionsleitung jedes Podiumsmitglied auf, zunächst die eigenen Ansichten darzulegen. In der zweiten Runde wird jedes Podiumsmitglied gebeten, die Ansichten, die in der ersten Runde vorgebracht wurden, zu diskutieren oder zu kommentieren. Abschließend fasst die Diskussionsleitung die wesentlichen Aspekte des Themas zusammen.

Diskutieren Sie das Thema vor der Podiumsdiskussion zunächst im Plenum.

1. Stellen Sie ein Problem zur Diskussion, zu dem es unterschiedliche und konträre Meinungen gibt oder geben kann.
2. Dann tragen die Lernenden in Kleingruppen so viele Aspekte und Meinungen zum Thema wie möglich zusammen.
3. Jede Kleingruppe entsendet ein Gruppenmitglied auf das Podium. Eines von ihnen übernimmt die Diskussionsleitung.

Anmerkungen:

- Den Mitgliedern der Podiumsgruppe muss klar sein, worin das Hauptproblem besteht.
- Ein Mitglied der Podiumsgruppe muss die Diskussionsleitung übernehmen und die anderen auf dem Podium nach ihren Ansichten und Meinungen fragen.
- Für die Podiumsgruppe sollten die passenden Gruppenmitglieder ausgewählt werden, je nachdem, um welches Thema es geht.
- Die Mitglieder der Podiumsgruppe müssen gründlich auf ihre Rollen vorbereitet werden und wissen, welche Meinungen sie vertreten können.
- Wenn das strenge Verfahren einer Debatte eingehalten werden soll, muss der auf dem Podium erzielte Konsens respektiert werden. In einer Diskussion oder Lernsituation kann das Ergebnis offenbleiben.
- Die Lehrkraft sollte sicherstellen, dass die Zuhörenden oder die anderen Lernenden das wichtigste Fazit am Ende mitbekommen.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Weil die Gruppen ein Problem aus verschiedenen Perspektiven (mit unterschiedlichen Rollen und Interessen) betrachten, lernen alle Gruppenmitglieder, widerstreitende Interessen zu erkennen, nach Lösungen zu suchen und einen Konsens zu erzielen.

Rollenspiel

geeignet für die Stufen 2, 6 und 10

Zeitbedarf

mindestens 60 Minuten, höchstens 1 Tag

Materialbedarf

themenbezogenes Informationsmaterial für die verschiedenen Rollen

Gruppengröße

6 bis 8 Lernende können die vorgegebenen Rollen spielen. Beobachtet werden sie von 30 bis 50 Lernenden, die mit darüber nachdenken, was man aus dem Rollenspiel lernen kann.

Ziele

Die Lernenden sollen

- die Realität unterschiedlicher Menschen vor dem Hintergrund des Lerngegenstands kennenlernen, indem sie eine themenrelevante Situation simulieren und einige Gruppenmitglieder die Rollen dieser Menschen spielen.
- sich in die Lage derjenigen versetzen, die mit ihrem Lerngegenstand zu tun haben.

Beschreibung

Es wird eine Situation beschrieben, die für die Gruppe relevant ist (beispielsweise ein Konflikt). Die Lernenden übernehmen verschiedene Rollen und diskutieren darüber, wie das Problem bewältigt werden kann.

Diese Methode sollte insbesondere dann eingesetzt werden, wenn Handeln und lebensnahe Beobachtung gefragt sind.

Rollenspiele lassen sich in vier Phasen durchführen:

1. Aufwärmphase

Die Aufwärmphase (vor längeren Rollenspielen) zu Beginn jeder Unterrichtseinheit dient zur allgemeinen Lockerung und Entspannung. Dann sind die Lernenden bereit, in andere Rollen zu schlüpfen.

2. Spielphase

Die Spielphase besteht aus einer Entwicklungs- und einer Umsetzungsphase. In der Entwicklungsphase diskutiert die Gruppe ein wichtiges Thema (Inhalt, Konflikt). Im Anschluss daran wird eine Situation für das Rollenspiel festgelegt und die verschiedenen Rollen werden ausgearbeitet. Wichtig ist, dass neben der Rollenspielgruppe auch eine Beobachtungsgruppe gebildet und mit verschiedenen Aufgaben betraut wird (siehe auch die Erweiterung dieser Methode).

3. Ausstiegsphase

In der Ausstiegsphase werden die Darstellenden aus ihren Rollen herausgeführt, damit sie die Sache von außen betrachten können. Das Spiel lässt sich nur aus der Distanz heraus analysieren. Es ist wichtig, Rolle und Person voneinander zu trennen, damit die im Rollenspiel auftretenden Konflikte nicht auf die Alltagsrealität übertragen werden. Diese Phase schützt auch die Darstellenden insofern, als Kritik am Rollenverhalten nicht zur Kritik an der Person werden darf.

4. Nachbereitungsphase

In dieser Phase findet mittels Reflexion, Diskussion, Kommentierung, alternativen Lösungsvorschlägen usw. ein retrospektiver Lernprozess statt.

Im Anschluss reflektieren die Lernenden über ihre Empfindungen während des Rollenspiels

Die Beobachtenden reflektieren über Ihre Rolle als Beobachter und nehmen ggf. Anpassungen an Ihrer Beobachtungsaufgabe vor

Das Rollenspiel betreffend:

Klären Sie die Vorgänge, indem Sie

- Missverständnisse und Fehler korrigieren.
- die Voraussetzungen des Rollenspiels und Veränderungen in dessen Verlauf herausarbeiten.
- Handlungsursachen analysieren.
- aus dem Verhalten Schlussfolgerungen ziehen.
- die Ereignisse mit den ursprünglichen Zielen vergleichen.
- Lernergebnisse verstärken und korrigieren.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

In Stufe 2 kann ein Rollenspiel dazu führen, dass die Lernenden eine Situation besser verstehen, und die Entwicklung eines Systemmodells erleichtern.

In Stufe 6 kann diese Methode dazu führen, dass Situationen, in denen ein Dilemma oder Konflikt zwischen verschiedenen SDGs auftritt (zum Beispiel zwischen den SDGs 8 und 13), besser verstanden werden.

In Stufe 10 kann das Rollenspiel zugleich helfen, verschiedene Handlungsaspekte zu betrachten, die immer wieder überdacht und angepasst werden müssen.

Ressourcen:

Beispiele für Rollenspiele finden sich unter fairtrade.wales (<https://fairtrade.wales/wp-content/uploads/Lessons-Cotton-and-Fair-Trade-for-Secondary-Schools1.pdf>)

Variante: Analyse- oder Reflexionsteams

Wenn die Gruppe groß genug ist, können mehrere Beobachtungsgruppen gebildet werden, sodass in der Nachbereitungsphase mehrere unterschiedliche Ansichten zur Sprache kommen.

Ziel

Die Lernenden erhalten einen Zugewinn an Wissen durch die Gruppenberichte und die Erkenntnis, dass ein Thema aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden kann.

Beschreibung

1. Stellen Sie ein Thema für das Rollenspiel vor (siehe oben).
2. Bilden Sie Beobachtungsgruppen mit je vier oder fünf Mitgliedern und geben Sie jedem Team eine andere Aufgabe, zum Beispiel:
 - Gruppe 1 fasst zusammen.
Stellen Sie folgende Aufgabe: Formuliert eine Zusammenfassung der Aufgabe (nur die sieben wichtigsten Punkte).
 - Gruppe 2 stellt Fragen.
Stellen Sie folgende Aufgabe: Überlegt euch drei substantielle Fragen zum Thema oder der Aufgabe.

- Gruppe 3 macht Vorschläge.
Stellen Sie folgende Aufgabe: Formuliert drei bis fünf Argumente zugunsten der wichtigsten Punkte des Rollenspiels.
- Gruppe 4 übt Kritik.
Stellen Sie folgende Aufgabe: Formuliert maximal drei Gegenargumente zu maßgeblichen Meinungen, die im Rollenspiel geäußert wurden.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Methode verschafft Einblicke in die unterschiedlichen Situationen, mit denen die Menschen konfrontiert sind. Wenn systemisches Denken unter anderem zur Bewältigung von Problemen führen soll, dann tragen solche Einblicke zur Entwicklung besserer Lösungen bei. Die Analyse eines Themas, das ausgewählt wurde, um Systeme kennenzulernen, und auch die Reflexion darüber können durch Rollenspiele unterstützt werden.

Rücken an Rücken**geeignet für Stufe 1****Zeitbedarf**

30 Minuten

Materialbedarf

weißes Papier (mindestens zwei Blatt pro Zweiergruppe), (Blei-)Stifte, Radiergummis, Gegenstände, Bilder oder kleine Kärtchen mit Bezeichnungen von Gegenständen

Gruppengröße

bis zu 30 Lernende in 2er-Gruppen

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, strukturierte, detaillierte und korrekte Beschreibungen zu formulieren.

Beschreibung

1. Die Lernenden setzen sich paarweise Rücken an Rücken auf zwei Stühle.
2. Geben Sie jedem Paar einen Gegenstand (oder ein Bild oder ein Kärtchen). Geben Sie diesen Gegen-

stand immer nur einer der beiden Personen, ohne dass die andere erfährt, worum es sich handelt.

3. Wer den Gegenstand erhalten hat, muss ihn der Partnerperson beschreiben, ohne ihn zu benennen.
4. Die andere Person soll den beschriebenen Gegenstand auf ein Blatt Papier zeichnen, so wie sie die mündliche Beschreibung verstanden hat. Danach können sich beide einander zuwenden und den Gegenstand mit der Zeichnung vergleichen.
5. Diese Erfahrung zeigt ihnen, wie genau sie etwas beschreiben können. In weiteren Runden können sie ihre Fortschritte verfolgen.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die genaue Beschreibung eines Gegenstands oder Sachverhalts hilft, zu präzisieren und darzulegen, wie und wie gut man ein Thema versteht.

Beispiel

Das Zeichnen eines blühenden Baumwollfeldes gemäß der Beschreibung der Partnerperson öffnet beiden Lernenden die Augen für einen blauen Himmel, eine vegetationsarme Umgebung, eine gleichmäßige Anordnung der Pflanzen, ihre einheitliche Wuchshöhe, die Blütenfarbe, die Bauteile des Bewässerungssystems mit Gräben und Pumpen und vieles mehr. Anhand einer so detaillierten Beschreibung und der daraus resultierenden Zeichnung können die Lernenden weiterführende Fragen stellen und ihr Verständnis der Realität vertiefen.

Schilderung und Storytelling

geeignet für die Stufen 8 und 9

Zeitbedarf

30 bis 40 Minuten

Materialbedarf

positive Schilderungen oder Geschichten

Gruppengröße

bis zu 30 Lernende oder größere Gruppen

Ziel

Die Lernenden sollen positives, lösungsorientiertes Lernen und Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung einüben.

Beschreibung

Unsere globalisierte Welt hält viele Herausforderungen bereit – von Armut über Klimawandel bis zum Verlust von Biodiversität. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, haben die Vereinten Nationen mit der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung ein globales Entwicklungsprogramm aufgelegt. Bildung für nachhaltige Entwicklung ist eine Möglichkeit, diese Herausforderungen als Chancen zur Entwicklung besserer Lösungen zu begreifen. Storytelling oder Schilderungen sind hierfür eine geeignete Methode.

Wenn Lehrkräfte im Unterricht globale Herausforderungen behandeln, können sie wahre Geschichten erzählen – von Menschen, die sich mit neuen Ideen und Aktionen im jeweiligen Bereich engagieren, und von ihren Erfolgen und Erfahrungen. Dabei darf sich der Unterricht natürlich nicht auf die Geschichten beschränken und schon gar nicht die tatsächlichen Herausforderungen mit ihren verschiedenen Dimensionen ignorieren. Aber sie können darüber sprechen, inwiefern sich diese Geschichten auch auf andere Kontexte übertragen lassen oder Denkanstöße zur kreativen Bewältigung anderer Herausforderungen geben.

Eine spannende Geschichte braucht eine inhaltliche Struktur:

- Situation: Figuren, Ort, Zeit
- problemauslösendes Ereignis
- Figur: Reaktion und Plan
- Problemlösungsversuch(e)
- Folgen
- Lösung

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Systemisches Denken im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung kann forschend und lösungsorientiert sein. Anders als ein problemorientierter Ansatz fördern positive Geschichten lösungsorientierte Einstellungen und die kreative Suche nach weiteren Lösungen.

Beispiele

Geschichten über fettarme Kartoffelchips, Produktionskooperativen, Biobaumwolle oder andere nachhaltigkeitsbezogene Ideen, Erzeugnisse und Strategien könnten in diesem Kontext passen.

Ressourcen:

- Teaching the Sustainable Development Goals
Dieses Material enthält Informationen über die SDGs und Vorschläge, wie man nachhaltige Entwicklung unterrichten und das Lernen in diesem Bereich unterstützen kann. Jedes SDG-Kapitel in diesem Buch beginnt mit einer Beschreibung der Herausforderung. Viele dieser Probleme sind nicht neu und werden bereits auf die eine oder andere Art bekämpft. Über 17 relevante und sinnvolle Maßnahmen wird in dieser Ressource unter der Überschrift „Geschichten vom Wandel“ berichtet. Sie zeigen, dass jede Anstrengung zählt und man etwas daraus lernen kann. Die Geschichten stammen aus den vier Mitgliedsländern des ESD Expert Net: Deutschland, Indien, Mexiko und Südafrika. Diese Ressource kann von der Website des ESD Expert Net heruntergeladen werden: <https://esd-expert.net/lehr-und-lernmaterialien.html>
- Storytelling
 - Victoria State Government. Education and Training. (2019). Storytelling. (<https://www.education.vic.gov.au/childhood/professionals/learning/ecliteracy/interactingwithothers/Pages/storytelling.aspx>).
 - Rost, R. (2017). Strategy Share: The Power of Storytelling for Conservation. National Geographic Education Blog. (<https://blog.education.nationalgeographic.org/2018/10/08/strategy-share-the-power-of-storytelling-for-conservation/>).

SDG-Analysematrix

geeignet für die Stufen 6, 9 und 10

Zeitbedarf

30 bis 60 Minuten

Materialbedarf

pro Person je eine Kopie der SDG Analysematrix

Gruppengröße

2er-Gruppen

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, ein Thema zu analysieren und mit der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung als Bezugsrahmen gegensätzliche Interessen oder Dilemmata zu erkennen.

Beschreibung

1. Die Lernenden sollen das ihnen vorliegende System/Modell im Rahmen der Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) analysieren.
2. Dazu müssen sie für jedes einzelne SDG bewerten, ob das Systemverhalten mit den SDGs im Einklang steht. Je nachdem, welche Dimensionen im Mittelpunkt stehen sollen und welchem Komplexitätsgrad die Lernenden gewachsen sind, können Sie für die Bewertung bestimmte relevante Parameter auswählen.
3. Die Lernenden sollen darauf achten, ob und inwiefern das Verhalten oder die Leistung bestimmter Elemente des analysierten Systems zu den SDGs im Widerspruch steht.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Aufgabe fördert ganz besonders das systemische Denken, denn sie richtet den Blick auf Widersprüche als Merkmale von Systemen und erweitert so das Systemverständnis der Lernenden.

Die Inputs und Outputs von Systemen setzen sich zusammen aus Materialien, Energie und Informationen und können auch als Ziele und Wirkungen gesehen werden. Sie können sowohl menschliches Wohlergehen als auch die Umweltqualität entweder beeinträchtigen oder verbessern. Diese Übung motiviert zum Nachdenken über Ziele und Wirkungen von Systemen und über deren möglichen Schaden oder Nutzen in Bezug auf die SDGs.

Beispiel

Umweltschonender Baumwollanbau ist ein wünschenswerter Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität von Landökosystemen (SDG 15). Weil aber Biobaumwolle

auf der gleichen Anbaufläche meist geringere Erträge hervorbringt als genmanipulierte Baumwolle, könnte ein solches Produktionssystem das SDG 8 für Wirtschaftswachstum beeinträchtigen.

→ Vorlage für die SDG-Analysematrix			
SDG	Elemente des Systemmodells, die das SDG fördern	Elemente des Systemmodells, die das SDG beeinträchtigen	Elemente des Systemmodells, die ein oder mehrere SDGs fördern, für andere SDGs jedoch problematisch sind
 <p>1 KEINE ARMUT</p>			
 <p>2 KEIN HUNGER</p>			
 <p>3 GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN</p>			
 <p>4 HOCHWERTIGE BILDUNG</p>			
 <p>5 GESCHLECHTERGLEICHHEIT</p>			

→ Vorlage für die SDG-Analysematrix			
SDG	Elemente des Systemmodells, die das SDG fördern	Elemente des Systemmodells, die das SDG beeinträchtigen	Elemente des Systemmodells, die ein oder mehrere SDGs fördern, für andere SDGs jedoch problematisch sind
 <p>6 SAUBERES WASSER UND SANITÄR-EINRICHTUNGEN</p>			
 <p>7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE</p>			
 <p>8 MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT UND WIRTSCHAFTS-WACHSTUM</p>			
 <p>9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR</p>			
 <p>10 WENIGER UNGLEICHHEITEN</p>			
 <p>11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN</p>			



→ Vorlage für die SDG-Analysematrix

SDG	Elemente des Systemmodells, die das SDG fördern	Elemente des Systemmodells, die das SDG beeinträchtigen	Elemente des Systemmodells, die ein oder mehrere SDGs fördern, für andere SDGs jedoch problematisch sind
 <p>12 NACHHALTIGE/R KONSUM UND PRODUKTION</p>			
 <p>13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ</p>			
 <p>14 LEBEN UNTER WASSER</p>			
 <p>15 LEBEN AN LAND</p>			
 <p>16 FRIEDEN, GERECHTIGKEIT UND STARKE INSTITUTIONEN</p>			
 <p>17 PARTNERSCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE</p>			

Stationenlernen

geeignet für die Stufen 2 und 3

Zeitbedarf

2 bis 10 Stunden

Materialbedarf

Tische, Lerntagebuch

Gruppengröße

bis zu 30 Lernende

Ziele

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- ein Thema aus mehreren Perspektiven zu analysieren.
- die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Aspekten zu erkennen.

Beschreibung

Diese Methode erleichtert die Auseinandersetzung mit komplexen Themen, weil sich die Lernenden in Kleingruppen detailliert mit jedem Aspekt einzeln beschäftigen. Haben die Lernenden alle Stationen durchlaufen, werden sie die Komplexität des Themas sehr viel besser verstehen.

Als Lehrkraft müssen Sie mehrere Aufgaben zu verschiedenen Aspekten des Themas anbieten, damit die Lernenden selbst herausfinden können, in welcher Reihenfolge sie vorgehen wollen. Alle können selbst entscheiden, an wie vielen Stationen sie arbeiten möchten.

Richten Sie im Klassenzimmer feste Lernstationen ein, an denen jeweils eine Aufgabe zu finden ist. An jeder Lernstation wird mindestens eine Aufgabe gestellt. Zur Vertiefung können weitere Aufgaben zum gleichen Thema angeboten werden. Für jede Station wird ein bestimmter Zeitrahmen vorgegeben.

Jede Station ist so gestaltet, dass sie nur einen bestimmten Aspekt des Themas aufgreift bzw. ein Element des Systems widerspiegelt. Die richtige Planung ist deshalb sehr zeitaufwendig.

Einige Gruppenmitglieder können beschließen, sich auf eine Station zu spezialisieren, und mit ihrem Expertenwissen die Lehrkraft bei ihrer Aufgabe unterstützen. Einzelne Aufgaben oder Stationen können zum Pflichtprogramm erklärt werden (Mindestanforderungen).

Die Notizen aller Stationen können als Lerntagebuch dienen. Zur Überprüfung der Lernergebnisse ist es nützlich, eine Mappe mit allen Ergebnissen zusammenzustellen.

Vorgehensweise

1. Planung und Konzeption:
 - Entscheiden Sie sich für ein Thema und mehrere Unterthemen.
 - Legen Sie über- und untergeordnete Lernziele fest.
 - Überlegen Sie, ob Inhalte irgendwie gebündelt werden müssen oder ob eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten ist.
2. Praktische Vorbereitung und Bereitstellung der Lernstationen:
 - Überlegen Sie, welche Materialien gebraucht werden.
 - Entwickeln Sie die Aufgaben. Verfassen Sie Anweisungen für die Aufgabe, Bastelanleitungen, Versuchsaufbau etc.
 - Erstellen Sie eine Checkliste und sorgen Sie nötigenfalls für Hilfestellung (zum Beispiel durch Sachverständige oder Nachschlagewerke). Richten Sie die Arbeitsstationen ein, beschildern Sie sie und arrangieren Sie die Arbeitsbereiche.
3. Einführung:
 - Erläutern Sie Grundgedanken, Arbeitsstationen, Zeitrahmen, Arbeitsregeln (Gruppenarbeit und anderes), Lernziele und Anforderungen.
 - Geben Sie den Lernenden Zeit, sich mit den Arbeitsstationen vertraut zu machen (Überblick, Einarbeitung).
4. Umsetzung:
 - Geben Sie den Zeitrahmen vor (zwei bis zehn Stunden).
 - Unterstützen Sie die Lernenden einzeln oder in Kleingruppen an jeder Station bei der Arbeitsaufnahme.

- Nachdem Sie alle Aufgaben erläutert haben, sollten Sie bei Bedarf ansprechbar bleiben, den Lernenden aber Zeit und Raum lassen, ihren Aufgaben nachzugehen, und möglichst wenig eingreifen.
5. Bewertung und Präsentation der Lernergebnisse:
- Alle Lernenden/Gruppen halten an jeder Station die Ergebnisse ihrer Aufgabe im Lerntagebuch fest.
 - Am Ende erläutert jede Person/Gruppe im Plenum, was sie gelernt hat.
6. Gemeinsame Nachbereitung des Lernprozesses

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Lernenden eignen sich den Umgang mit komplexen Problemen an und denken über ihren Lernprozess nach. Außerdem lernen sie Teamarbeit schätzen, weil jedes Team neue Aspekte in den Lernprozess einbringt und diesen damit aufwertet.

Strukturierte Beschreibung

geeignet für die Stufen 1,3, 4, 6 und 10

Zeitbedarf

bis zu 30 Minuten

Materialbedarf

Schreibzeug

Gruppengröße

(möglichst) 2er-Gruppen oder Einzelarbeit

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, eine bestimmte Situation, einen Gegenstand oder ein Medium (Druck, Video, Bild, Kennzeichnung) detailliert und strukturiert zu beschreiben.

Beschreibung

Durch die genaue Beschreibung eines gewöhnlichen Gegenstands wie einer Chipspackung oder Jeans verbessern die Lernenden ihre diesbezüglichen Kompetenzen. Außerdem erweitern sie ihre Kenntnisse – zum Beispiel über Inhaltsstoffe oder Materialien – und gewinnen Einsichten, die eventuell weitere Fragen aufwerfen.

Eine strukturierte Beschreibung kann damit beginnen, dass die Lernenden zunächst angeben, woher oder von wem ihre Informationen stammen, welches Medium sie benutzt haben, um welches Thema es geht, in welcher Situation, an welchem Ort und in welchem Jahr die Informationen veröffentlicht wurden. Im zweiten Schritt gilt es, die wichtigsten Informationselemente zu beschreiben.

Die Lernenden sollten nicht einfach assoziativ beschreiben, sondern die Informationen zum Vorder-, Mittel- und Hintergrund voneinander trennen, ähnlich wie die verschiedenen Ebenen eines Bildes. Zum Beispiel: Wer auf einem Schulhof steht, sieht vielleicht Kinder beim Spielen, hinter ihnen das Schulgebäude und im Hintergrund eine Hügellandschaft.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Eine strukturierte und detaillierte Beschreibung zeigt, wie die Lernenden eine gegebene Situation oder ein Objekt wahrnehmen. Deshalb ist eine gute Beschreibung die Grundlage für die folgende differenzierte Analyse und Bewertung.

Beispiel

Ein mündlicher Einstieg im Plenum könnte einfach lauten: „Schaut aus dem Fenster und beschreibt, was ihr seht.“ Später könnten die Lernenden den zentralen Gegenstand des Systems beschreiben, mit dem sie sich in der weiteren Arbeit auseinandersetzen wollen, beispielsweise eine Jeans oder eine Packung Kartoffelchips.

Erweiterung/Variante

Siehe die Methoden Rücken an Rücken oder Telefongespräch. Auch mit diesen Methoden können die Lernenden üben, strukturierte Beschreibungen zu verfassen.

Szenarioanalyse

geeignet für die Stufen 5 und 9

Zeitbedarf

60 bis 120 Minuten

Materialbedarf

Papier, Stift, Internetzugang, Drucker

Gruppengröße

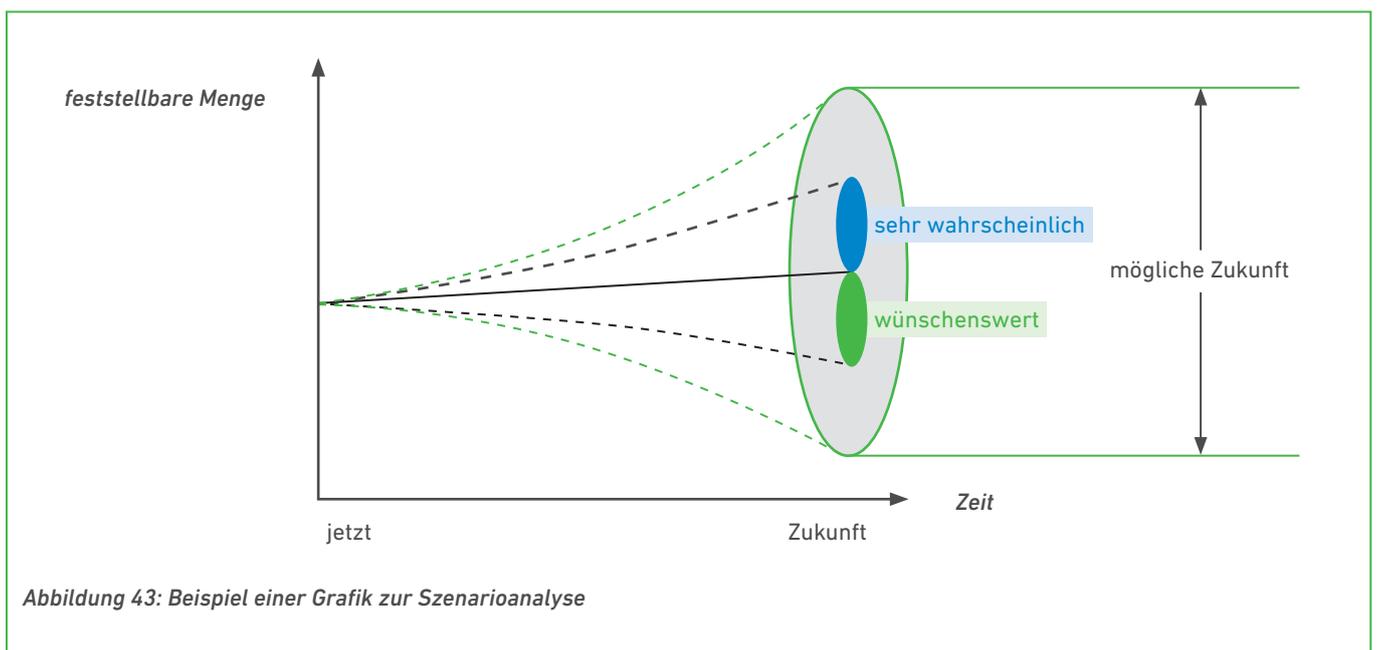
bis zu 4 Lernende

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, Zukunftsvorstellungen zu einem ausgewählten Thema oder Prozess zu entwickeln.

Beschreibung

1. Die Lernenden entscheiden sich für ein Thema und wählen dann einen bestimmten Zeitpunkt in der Zukunft, den sie für ihre Analyse in den Blick nehmen wollen – zum Beispiel in fünf, zehn oder 20 Jahren. Je weiter sie in die Zukunft denken, desto mehr wird die Analyse in die Breite gehen.
2. Ist der Zeitpunkt festgelegt, sollten die Lernenden alle verfügbaren Informationen zur bisherigen Entwicklung des Themas oder Prozesses sowie Einschätzungen zu dessen Zukunft zusammentragen.
3. Im Fall der Baumwollproduktion könnten die Lernenden Daten zum voraussichtlichen Wachstum der Weltbevölkerung, zur prognostizierten Kaufkraft und zu den Modetrends des avisierten Jahres sammeln.
4. Anhand der bisherigen Entwicklungen und eines Weiter-so-Szenarios können die Lernenden in ihrem Diagramm (Beispiel siehe Abbildung 43) die Kurven für das Verhalten ausgewählter Parameter bis zum angepeilten Jahr in der Zukunft verlängern. Sie sollten die gesammelten Daten in einem Kurvendiagramm für ein Best- und ein Worst-Case-Szenario darstellen.
5. Daraus ergibt sich eine Trichterkurve, die die möglichen Zukünfte im ausgewählten Zeitrahmen darstellt: ein Weiter-so-Szenario sowie das Best- und das Worst-Case-Szenario nach derzeitigem Wissensstand.
6. Die Szenarioanalyse kann helfen zu entscheiden, welche Zukunft wir wollen, und zugleich zu verstehen, unter welchen Bedingungen sie sich verwirklichen lässt.



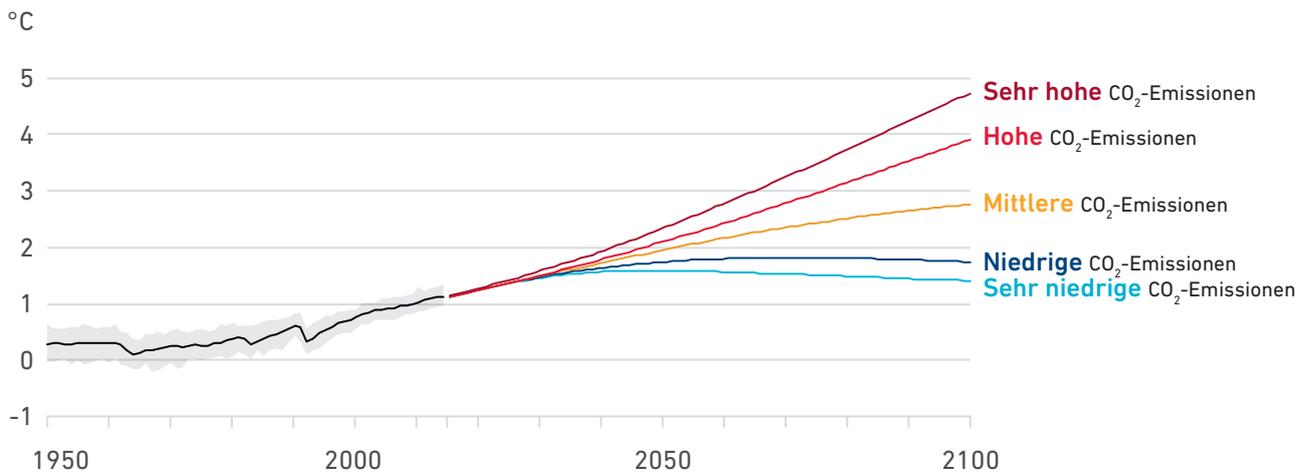


Abbildung 44: Szenarien der Erderwärmung bei künftigen Emissionen (dargestellt in IPCC, 2021: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Press Conference.* Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.). Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. (https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_Press_Conference_Slides.pdf))

Beispiel

Der sechste Sachstandsbericht des Weltklimarats zeigt die Szenarien der weiteren Erderwärmung anhand von fünf Trends für die künftigen CO₂-Emissionen.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Anhand dokumentierter Fakten, des aktuellen Systemverhaltens und realistischer Annahmen über künftige Entwicklungen können sich die Lernenden ein Bild davon machen, wie die Gesellschaft in fünf bis zehn oder sogar in 15 Jahren aussehen könnte. Die Lernenden erfahren, wie Systemverhalten prognostiziert werden kann.

Tabu!

geeignet für die Stufen 1 und 4

Zeitbedarf

10 bis 60 Minuten

Materialbedarf

vorbereitete Karten

Gruppengröße

bis zu 6 Lernende

Ziel

Die Lernenden sollen

- ihre Argumentations- und Ausdrucksfähigkeit stärken.
- ihr Vokabular erweitern.

Beschreibung

Der Grundgedanke besteht darin, einen Begriff zu erklären, ohne bestimmte Wörter zu verwenden. Die Lernenden erhalten eine Karte mit dem Begriff, den sie erklären sollen, und einigen Wörtern, die sie in ihrer Erklärung nicht verwenden dürfen. Als Begriff kann dienen ein Wort oder Ausdruck zur Beschreibung eines

Gegenstands oder Konzepts, insbesondere in einer bestimmten Sprache oder einem Fachgebiet.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Wer einen Begriff versteht, kann ihn erklären, ohne bestimmte Stichwörter zu verwenden. Die Lernenden werden mit dieser Methode angeregt, über Begriffe nachzudenken und sich um ein tieferes Verständnis ihrer Bedeutung zu bemühen.

Die Lernenden bedienen sich ihres Vokabulars und Ihrer Fähigkeit, etwas mit anderen Wörtern zu beschreiben, und machen sich dabei komplexere Gedanken.

Beispiele

Formulieren Sie folgende Aufgabenstellungen:

- *Erkläre „Chips“, ohne die Wörter „Kartoffel“, „Snack“, „kross“ oder „knusprig“ und ohne Markennamen zu verwenden.*
Eine mögliche Antwort könnte lauten: „Etwas zu essen, in allen Altersgruppen beliebt, aus Knollen hergestellt, in bunten Verpackungen erhältlich.“
- *Erkläre „Baumwolle“, ohne die Wörter „Pflanze“, „Wolle“ und „weiß“ zu verwenden.*
Eine mögliche Antwort könnte lauten: „Das Wort, das ich erklären soll, bezeichnet ein landwirtschaftliches Erzeugnis, das hauptsächlich in semiariden Regionen wie Süd- oder Zentralasien angebaut wird, wo es warm genug ist und die Felder bewässert werden können. Der wirtschaftlich genutzte Teil des Agrarprodukts ist flauschig und von Fruchtblättern umgeben. Dieses weiche Zeug wird weiterverarbeitet und dann werden daraus Garne, Stoffe und Milliarden T-Shirts, Unterhemden und Röcke für den Weltmarkt hergestellt.“

Telefongespräch

geeignet für Stufe 1

Zeitbedarf

30 bis 40 Minuten

Materialbedarf

imaginäre Telefone, Spieltelefone (leere Streichholzschachteln oder Zahnpastaverpackungen) oder auch echte Handys

Gruppengröße

2er-Gruppen

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, eine vorgegebene Situation oder ein Thema detailliert, strukturiert und klar zu beschreiben.

Beschreibung

1. Die Lernenden setzen sich in Zweiergruppen zusammen.
2. Sie simulieren ein Telefongespräch: Eine Person beschreibt der anderen eine vorgegebene Situation oder ein Bild am (imaginären) Telefon.
3. Wer zuhört, darf und soll Fragen stellen, um die Beschreibung zu konkretisieren.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Methode hilft, sich auf ein bestimmtes Objekt oder eine Situation zu konzentrieren. Die Lernenden können ihrem Verständnis entsprechend eine erste Beschreibung verfassen. Diese können sie im weiteren Verlauf mittels anderer Methoden wie zum Beispiel Internetrecherche und Interviews ausgestalten. Eine solche Beschreibung dient als Grundlage für weitere Analysen.

Beispiel

„Beschreibe, wie eine Baumwollpflanze blüht“ oder „beschreibe, wie Baumwolle zu Garn verarbeitet wird“ eignen sich als Themen für solche Telefongespräche ebenso wie „beschreibe die Verarbeitungsschritte der Chipsherstellung“.

Think, Pair, Share

geeignet für die Stufen 1, 2, 3, 4, 6 und 10

Zeitbedarf

15 bis 90 Minuten

Materialbedarf

Schreibzeug

Gruppengröße

insgesamt 30 Lernende in 2er-Gruppen

Ziel

Die Lernenden sollen ihre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten im gemeinsamen Lernprozess verbessern.

Beschreibung

1. Think, Pair, Share ist eine kooperative Lernmethode, bei der die Lernenden eine Aufgabe zunächst allein angehen und ihre Gedanken dann in Zweiergruppen besprechen und weiterentwickeln. Anschließend bringt die Zweiergruppe ihre gemeinsamen Überlegungen ins Plenum ein.
2. Beispiel: Lautet die Aufgabe „Beschreibt die Realität um euch herum!“, dann denken die Lernenden zunächst etwa fünf bis zehn Minuten lang für sich darüber nach (Think) und schreiben ihre Gedanken auf.
3. Dann wenden sie sich ihrer jeweiligen Partnerperson zu (Pair) und zeigen sich gegenseitig ihre Notizen.
4. Jede Zweiergruppe sollte ihre beiden Beschreibungen überprüfen oder sich auf einen gemeinsamen Text einigen.
5. Als Nächstes präsentiert jede Zweiergruppe ihre Aufzeichnungen im Plenum (Share).
6. Die Lehrkraft kann dann helfen, die Notizen zusammenzufassen und eine verbesserte gemeinsame Endfassung der Beschreibung zu formulieren.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Lernenden erfahren, wie Zusammenarbeit funktioniert und wie sich einzelne Elemente, Einsichten, Fakten oder Argumente in einen größeren Kontext einfügen.

Mit Themen, die sich für eine höhere Komplexität eignen, lässt sich diese Erfahrung weiter ausbauen.

Transfer

geeignet für Stufe 8

Zeitbedarf

abhängig von Aufgabe und Komplexität des Themas

Materialbedarf

Informationen zu den Fallstudien

Gruppengröße

Einzelarbeit, 2er-Gruppen oder Plenum

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, Wissen, Fakten und/oder Erkenntnisse aus der Beschäftigung mit einem Thema auf ein ähnliches, aber unbekanntes Thema zu übertragen.

Beschreibung

Stellen Sie ein bestimmtes Thema anhand eines repräsentativen Beispiels vor. Nehmen Sie etwa die Sahara als repräsentatives Beispiel, wenn Sie im Unterricht Wüsten behandeln. Bei der Beschäftigung mit Wüsten im Allgemeinen und der Sahara im Besonderen eignen sich die Lernenden Fakten, Wissen und Einsichten an, die sie dann auf andere Wüsten wie die Thar-, die Kalahari- oder die Mojavewüste übertragen können.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens
Die Fähigkeit, Wissen und Erkenntnisse von einem Thema auf ein anderes zu übertragen und die erworbenen Kompetenzen anzuwenden, wirkt sich auch im Kontext des systemischen Denkens vorteilhaft aus.

Beispiel

Wenn die Lernenden im Prinzip verstehen, wie sich Interventionen in Systemen auswirken, können sie ihr Wissen auf mögliche Interventionen in anderen Systeme-

men übertragen. Wenn sie etwa bei der Beschäftigung mit dem Thema Baumwolle etwas dazulernen, könnten sie in der Lage sein, diese Erfahrungen und neu erworbenen Kompetenzen auf das Thema Kartoffelchips zu übertragen.

Verhalten im Zeitverlauf

geeignet für die Stufen 4 und 5

Zeitbedarf

60 bis 120 Minuten

Materialbedarf

Schreibzeug

Gruppengröße

Einzelarbeit, 2er- oder 4er-Gruppen

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden,

- Tendenzen und Projektionen zu verstehen.
- sich mehr auf zeitliche Veränderungsmuster zu konzentrieren als auf ein einzelnes Ereignis.
- über die tieferen Ursachen dieser Veränderungen nachzudenken.

Beschreibung

Häufig erkennen wir Situationen erst dann als Problem, wenn sie bedrohlich werden. Veränderungen über längere Zeiträume hinweg und Veränderungsmuster werden nicht immer so aufgezeichnet, wie es notwendig wäre, und bei kurzfristigen Entscheidungen nicht immer berücksichtigt.

Manche Systemrückkopplungen zeigen sich unter Umständen erst nach langer Zeit. Das heißt, eine heute ergriffene Maßnahme wirkt sich zuweilen nicht sofort, sondern erst irgendwann in der Zukunft aus. Werden Veränderungen jedoch über längere Zeiträume hinweg beobachtet, dann ist es leichter, anstelle einzelner Ereignisse längerfristige Veränderungsmuster in den Blick zu nehmen. Das hilft beim Nachdenken über die tieferen Ursachen dieser Veränderungen.

Eine Darstellung des Verhaltens im Zeitverlauf zeigt, wie sich ein Element im Lauf der Zeit verändert. Un-

bedingt zu beachten ist, dass bei einem Zeitverhaltensdiagramm die Zeit auf der horizontalen Achse erfasst werden muss. Das Verhalten des Elements, das sich im Lauf dieser Zeitspanne verändert, wird auf der vertikalen Achse dargestellt. Das Zeitverhaltensdiagramm zeigt, wie sich dieses Verhalten mit fortschreitender Zeit verändert. Die Zeit kann in jeder Einheit angegeben werden, die zum Verhalten passt: Sekunden, Stunden, Tage, Jahre usw.

Die Variablen

Verhalten kann alles sein, was im Laufe der Zeit zu- oder abnimmt. Zum Beispiel der verbleibende Geldbetrag auf einem Bankkonto, der verzinst wird, der Wasserstand in einem Brunnen, die Zahl der Bambushaine in einem bestimmten Gebiet oder die Zahl der Nutztiere oder der Menschen in einem Dorf. In diesen Beispielen werden Währungseinheiten, Meter oder die Anzahl der Haine, Nutztiere oder Menschen auf der vertikalen oder der y-Achse dargestellt.

Allerdings gibt es viele wichtige Variablen, die im Laufe der Zeit zu- und abnehmen, aber nicht in den üblichen Einheiten wie zum Beispiel Währungseinheiten oder Metern gemessen werden können. Dazu gehört etwa der Kampfgeist einer Cricketmannschaft in einem Spiel.

Aber auch diese weichen Variablen können aufgezeichnet und untersucht werden, indem man darüber spricht und entscheidet, wo sie auf der Vertikalachse einzuzeichnen sind. Wenn also der Kampfgeist einer Cricketmannschaft zu Beginn des Spiels am stärksten erscheint, dann könnte man diesen Moment als Höhepunkt nehmen und ihm die Zahl 10 zuweisen. Wenn die Mannschaft die meisten ihrer Wickets verloren hat und die Niederlage droht, könnte dieser Moment als Tiefpunkt gelten und die 0 zugewiesen bekommen. Alternativ könnten diese Momente auch als „Tief“, „Mittel“ und „Hoch“ bezeichnet werden. Ähnliches gilt für alle anderen Variablen, die mit den üblichen Maßeinheiten nicht zu erfassen sind.

Mit einer Darstellung zum Verhalten im Zeitverlauf lässt sich jede Veränderung aufzeichnen und untersuchen.

Anders als bei den üblichen Diagrammen teilt man die x-Achse eines Zeitverhaltensdiagramms in zwei

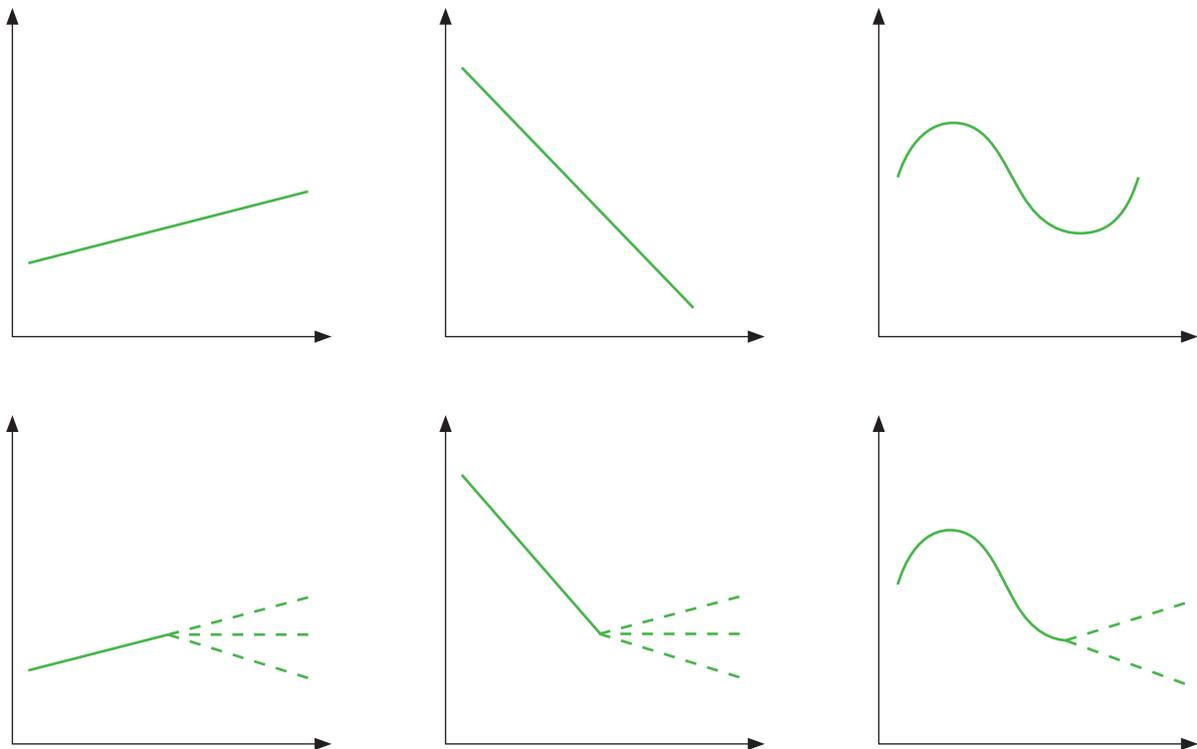


Abbildung 45: Darstellungen zum Verhalten im Zeitverlauf

Abschnitte ein. Im ersten Abschnitt wird eingezeichnet, was aktuell zu beobachten oder wahrzunehmen ist. Im zweiten können Zukunftstrends in Form von unterschiedlichen Szenarien weitergeführt werden: zum einen, was für die Zukunft erwartet oder prognostiziert wird, und zum anderen, welche Entwicklung wünschenswert wäre. Für unterschiedliche Prognosen kann es mehrere alternative Szenarien oder Trendkurven geben. Anhand von Darstellungen zum Verhalten im Zeitverlauf können die Lernenden in jedem Schulfach tiefer über das Gelernte nachdenken, egal, ob es sich um eine Geschichte im Literaturunterricht, ein Thema aus der Sozialkunde oder um ein naturwissenschaftliches Experiment handelt. In allen Fällen helfen sie, die Lernenden schrittweise durch die Diskussion zu führen, bis sie sich dieses Denken zu eigen machen.

Mit den folgenden Leitfragen lassen sich das Anliegen der Zeitverhaltensdiagramme und die Diskussion strukturieren:

1. Was verändert sich?

Was verändert sich im Laufe der Zeit, wenn man die Geschichte, die historischen Entwicklungen oder das Experiment betrachtet? Was nimmt zu oder ab?

- Die Lernenden tragen in einem Brainstorming die Veränderungen zusammen und erstellen eine Liste. Die Lernenden werden möglicherweise mehrere Variablen einbringen, sowohl harte als auch weiche.
- Dabei sollen sie nicht nur nach den Ereignissen suchen, sondern nach den umfassenderen Wandlungsprozessen, die den Veränderungen zugrunde liegen. Was nimmt ihrem Eindruck nach zu und was nimmt ab?
- Die Diskussion sollte sich auf diejenigen Variablen aus der Liste konzentrieren, die am wichtigsten und für die zu untersuchenden Probleme von zentraler Bedeutung sind.

- Am besten wählt die Gruppe zunächst eine Variable aus, die sie gemeinsam in einem Zeitverhaltensdiagramm darstellen will. Die Lernenden können sich aber auch in Einzel- oder Gruppenarbeit entweder mit derselben oder mit verschiedenen Variablen beschäftigen.

2. Wie verändert es sich?

Helfen Sie den Lernenden beim Zeichnen ihrer Zeitverhaltensdiagramme und achten Sie darauf, dass diese genau das zeigen, was sie aussagen sollen. Wenn sie beispielsweise sagen, dass etwas zunimmt, dann muss das Zeitverhaltensdiagramm eine ansteigende Linie zeigen. Es kann sein, dass manche das erst noch üben müssen.

- Es hilft, die Achsen gemeinsam festzulegen. Wie lang ist die Zeitspanne? Was ist die Variable und welche Bedeutung haben niedrige oder hohe Werte?
- Ist ein Zeitverhaltensdiagramm fertig, sollten die Lernenden die Kurve betrachten. Bewegt sich die Variable nach oben oder nach unten? Verändert sie sich schnell oder langsam? Vollzieht sie einen Richtungswechsel? Nivelliert sie sich irgendwann oder ändert sie sich immer weiter?
- Es geht nicht darum, jedes kleine Detail zu registrieren, sondern das Verhaltensmuster zu erkennen. Die Lernenden üben, das Zeitverhaltensdiagramm zu lesen und darüber nachzudenken, welche Veränderung es beschreibt.

3. Warum verändert es sich?

Als Nächstes denken die Lernenden über das Verhalten selbst nach. Wenn etwas ansteigt, was passiert dann in der Geschichte oder dem Experiment, sodass es weiter steigt? Warum hat sich der Prozess beschleunigt, verlangsamt oder nivelliert? Die Gründe für das Verhalten sollten im System selbst gesucht werden. Je mehr Kinder in einer Gesellschaft geboren werden, desto schneller wächst diese Gesellschaft insgesamt. Denn: Mehr Menschen bringen mehr Kinder zur Welt. Irgendwann ist jedoch wieder eine gegenläufige Entwicklung zu verzeichnen – die Wachstumskurve flacht ab.

Anhand dieser weiterführenden Fragestellungen können die Lernenden darüber nachdenken, wie sich das Verhalten der Variablen im Laufe der Zeit in das übergeordnete System einfügt.

4. Warum ist die Veränderung wichtig?

Wie beeinflussen diese Veränderungen den Rest der Geschichte? Wie wäre sie sonst möglicherweise verlaufen?

5. Welche Beziehungen gibt es?

Was sind die wichtigsten Variablen und wie verhalten sie sich zueinander?

Wie lassen sich Zeitverhaltensdiagramme vergleichen, die mehrere Variablen abbilden? Gibt es beispielsweise eine steigende und eine fallende Kurve? Wenn zunächst nur ein Zeitverhaltensdiagramm gezeichnet wurde, würde ein Zeitverhaltensdiagramm für eine weitere Variable dazu passen? Es geht darum festzustellen, wie die verschiedenen Teile des Systems ineinandergreifen, und darüber nachzudenken, welche Ursachen welche Wirkungen hervorrufen.

6. Struktur und Verhalten von Systemen

Wie sich ein System verhält, hängt davon ab, wie es organisiert ist. Siehe unterschiedliche Visualisierungen des Zeitverhaltens von Systemen.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Darstellungen von Verhalten im Zeitverlauf helfen uns, die Struktur von Systemen zu verstehen, und umgekehrt. Sie sind hilfreich bei der Suche nach Veränderungsmustern und dem Versuch, die Ursachen zu ergründen. Wenn die Lernenden versuchen, ein Systemverhalten zu verstehen, sollten sie genügend Zeit haben, sich eingehend mit dem Warum auseinanderzusetzen. Das Ziel ist nicht, ein Zeitverhaltensdiagramm zu zeichnen, sondern auf diese Weise zu denken!

Ressourcen:

- Richardson, G. & Lyneis, D. (1988). Getting Started with Behavior Over Time Graphs: Four Curriculum Examples. (<http://static.clexchange.org/ftp/documents/x-curricular/CC1998-10GettingStarted-BOTG.pdf>).
- Kirkwood, C. W. (2012). System Behaviour and Causal Loop Diagrams. (<http://www.public.asu.edu/~kirkwood/sysdyn/SDIntro/ch-1.pdf>).

Visualisierung

geeignet für Stufe 3

Zeitbedarf

je nach Aufgabenstellung

Materialbedarf

Durchführung von Hand oder mithilfe kostenloser Software, wie sie auch für Concept Maps oder Ursache-Wirkungs-Diagramme verwendet wird:

- Xmind: <https://www.xmind.net/>
- Mindmup: <https://www.mindmup.com/>
- Coggle: <https://coggle.it/>

Gruppengröße

Einzelarbeit oder 2er-Gruppen

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, Konzepte, Komponenten und deren Wechselbeziehungen zu visualisieren und grafisch darzustellen.

Beschreibung

1. Die Lernenden sollen die wichtigen Informationen über das ausgewählte Thema zusammentragen und überlegen, worin der Kerngedanke oder die Leitfrage besteht.
2. Dann müssen sie entscheiden, in welcher Form sich das Thema am besten visualisieren lässt. Das hängt davon ab, mit welchem Ziel die Informationen und ihre Darstellung organisiert werden sollen.

Zum Beispiel:

- Sollen mehrere Unterthemen und weitere untergeordnete Elemente in einer hierarchischen Struktur dargestellt werden, dann eignet sich am besten eine Concept Map.
- Sollen Ursachen und Folgen eines Prozesses dargestellt werden, dann eignet sich am besten ein Ursache-Wirkungs-Diagramm.
- Soll ein Prozess abgebildet werden, dann eignet sich am besten eine Darstellungsform, die sich Abläufe orientiert (z. B. ein Flussdiagramm).

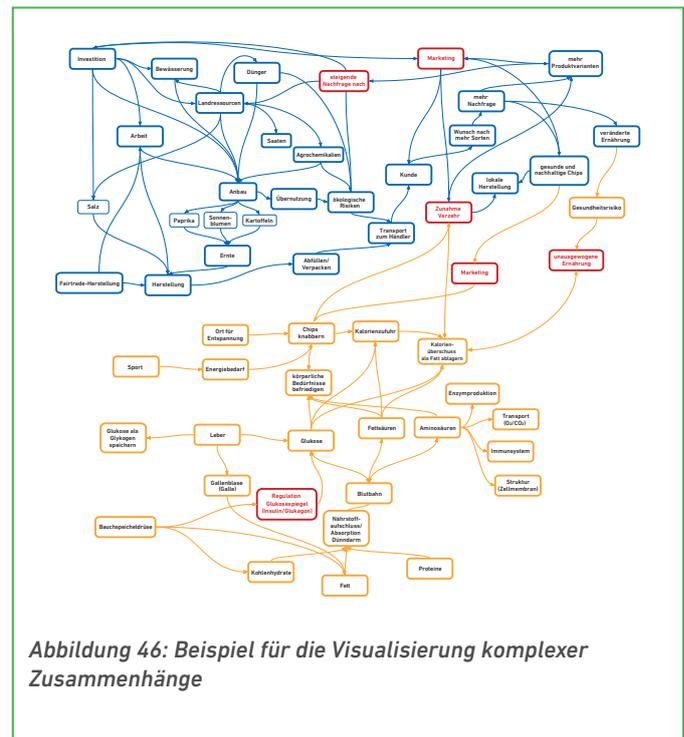


Abbildung 46: Beispiel für die Visualisierung komplexer Zusammenhänge

- Sollen die Bestandteile einer Situation, von Prozessen, Auswirkungen und Ergebnissen beschrieben werden, dann passt wahrscheinlich ein Modell am besten.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Visualisierungen sind nützlich, um Elemente darzustellen oder hervorzuheben, die wichtiger sind als andere, und zu zeigen, welches die markantesten Ursache-Wirkungs-Beziehungen sind und in welcher Richtung sie verlaufen.

Visualisierung erleichtert die Darstellung komplizierter und komplexer Situationen oder Prozesse. Dabei werden Elemente reduziert und organisiert und deren Wechselbeziehungen sichtbar gemacht, sodass sie leichter zu verstehen sind.

Visualisierung als Lern- und Darstellungsmethode ermöglicht das Strukturieren von Wissen über komplexe Themen. Sie ist besonders hilfreich, wenn es darum geht, ein Thema zu durchdringen und Begriffe zu vernetzen. Dabei stehen Wörter, Logos oder Piktogramme für die verknüpften Komponenten, während die Verknüpfungen selbst durch Pfeile angezeigt werden.

Ressourcen:

- Horan, P. (2000). Using Rich Pictures in Information Systems Teaching. (<http://ceur-ws.org/Vol-72/039%20Horan%20SSM.pdf>).
- Monk, A. & Howard, S. (1998). The Rich Picture: A Tool for Reasoning About Work Context. Methods and Tools (S. 21–30). (<https://www.ics.uci.edu/~wscacchi/SA/Readings/RichPicture.pdf>).

Web of Life**geeignet für die Stufen 2 und 3****Zeitbedarf**

30 bis 45 Minuten

Materialbedarf

- Namensschildchen (eines pro Person)
- Sicherheitsnadeln (eine pro Schild) oder Schnur zur Befestigung der Schildchen
- 1 Knäuel Schnur (mindestens 250 Meter lang)

Gruppengröße

30 bis 35 Lernende

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, die Vernetztheit verschiedener Elemente in der Umwelt zu demonstrieren.

Beschreibung

1. Beschriften Sie die Namensschildchen entsprechend der Liste unten mit den Bezeichnungen von Tieren, Vögeln, Pflanzen, Ressourcen und anderem. Die Lernenden dürfen diese Schildchen bemalen.
2. Sie brauchen für jede Person ein Schildchen. Die Schildchen können aus kräftigem Papier in der Größe von etwa 5 x 8 Zentimetern zugeschnitten werden. Befestigen Sie am oberen Rand jedes Schildchens eine Sicherheitsnadel. Die Schildchen können auch an einer reißfesten Schnur um den Hals getragen werden.
3. Die Schildchen für die vier wichtigsten Elemente der Natur dürfen auf keinen Fall fehlen: Sonne, Erde, Luft und Wasser.
4. Die Lernenden sitzen im Kreis.
5. Reichen Sie das Knäuel Schnur der Person mit dem Schildchen „Sonne“. Die Sonne ist ein guter Ausgangspunkt, weil sie alles Leben ermöglicht. Die Person, die für die Sonne steht, wickelt sich das Ende der Schnur um den Finger und reicht das Knäuel an einen beliebigen Aspekt der Natur weiter, mit dem sie sich verbunden fühlt. Die Sonne könnte das Knäuel zum Beispiel an den Baum weitergeben, weil Pflanzen beziehungsweise Bäume ihre Energie von der Sonne beziehen. Wer das Knäuel abgibt, sollte den Grund für das eigene Verbundenheitsgefühl mit diesem Element angeben.
6. Dann wickelt sich der Baum die Schnur ein- oder zweimal um den Finger, wobei die Schnur zwischen ihm und der Sonne nicht durchhängen darf. Danach gibt die Person, die den Baum symbolisiert, das Knäuel an ein anderes Element weiter, mit dem sie sich verbunden fühlt, zum Beispiel der Frucht. So setzt sich die Reihe der Beziehungen immer weiter fort, während das Knäuel abgewickelt wird, und bildet nach und nach ein Netz, das von den Lernenden zusammengehalten wird. Auf diese Weise wird das Knäuel vollständig abgewickelt.
7. Machen Sie die Lernenden auf das netzartige Schnurgeflecht aufmerksam.
8. Dann sollen die Lernenden das Netz auf Brusthöhe anheben. Sie sollen es ordentlich straffziehen, damit es nicht durchhängt und den Boden berührt, wenn man es nach unten drückt. Diesen Vorgang sollen die Lernenden beobachten, spüren und sich merken.

1. Sonne	10. Adler	19. Ameise	28. Libelle	37. Honig
2. Luft	11. Schildkröte	20. Schülerin	29. Affe	38. Honigbiene
3. Wasser	12. Insekt	21. Gras	30. Spinne	39. Eichhörnchen
4. Boden	13. Frosch	22. welches Laub	31. Schlange	40. Moos
5. Baum	14. Moskito	23. Regenwurm	32. Mungo	41. Heuschrecke
6. Frucht	15. Eidechse	24. Wurzel	33. Eisvogel	42. Plastiktüte
7. Papagei	16. Blatt	25. Strauch	34. Textilreiniger	43. Totholz
8. Algen	17. Ratte	26. Samen	35. Holzfäller	44. Papier
9. Fisch	18. Schmetterling	27. Pilz	36. Büffel	45. Krokodil

Beispiele für die Beschriftung der Namensschildchen

9. Fragen Sie, was passieren würde, wenn einige dieser Elemente zerstört würden. Die Lernenden, die für diese Elemente stehen, sollen die Schnur fallen lassen. Achten Sie auf den visuellen Effekt. Die Wirkung wird noch dramatischer, wenn weitere Elemente die Schnur loslassen.
10. Drücken Sie nun das Netz nach unten. Wahrscheinlich wird es jetzt den Boden berühren, weil es locker geworden ist. Fragen Sie, was passieren würde, wenn die Sonne oder die drei anderen Hauptelemente der Natur zerstört würden.
11. Erläutern Sie zum Ausklang des Spiels Existenz und Bedeutung von Wechselbeziehungen und Vernetzung.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Lernmethode „Web of Life“ macht die Vernetzung verschiedener Elemente in einem Ökosystem oder einem sozio-ökologischen System deutlich. Für die Entwicklung einer Systemkarte ist es eventuell hilfreich, nach fehlenden Elementen zu forschen.

Ressourcen:

- Centre for Environment Education [Paryavaran Mitra]. (2012). The Web of Life: Classroom Environmental Education Activity. (<https://www.youtube.com/watch?v=Fivc08jK20E>).

Zukunftswerkstatt

geeignet für die Stufen 8 und 9

Zeitbedarf

1 bis 3 Tage

Materialbedarf

vorbereitete Papiere oder Präsentationen zum Thema als Grundlage für diese Methode

Gruppengröße

bis zu 20 Lernende pro Gruppe

Ziel

Die Lernenden sollen befähigt werden, Zukunftsideen für einen Campus, ein Wohnviertel, eine Stadt oder Region durch gemeinsame Erörterung von Problemen, Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln.

Beschreibung

Das Verfahren besteht aus einem Workshop zum Nachdenken über unsere Zukunft. Die Lernmethode besteht im Wesentlichen aus drei Phasen.

Abschnitt 1: Phase der Kritik

Die Lernenden diskutieren darüber, wie sich ihr Thema in der Realität darstellt. Beim Thema Baumwolle zum Beispiel könnte die Frage lauten: Wie ist der Weltmarkt für Baumwolle zu beurteilen? Wenn die Lernenden feststellen, dass das Baumwollproduktions- und -handelssystem durch Niedriglöhne, Umweltverschmutzung, schwere Gesundheitsprobleme

aufgrund von Agrochemikalien, unfaire Handelsbedingungen usw. gekennzeichnet ist, sollten sie die Realität als problematisch und reformbedürftig beurteilen.

Abschnitt 2: Phase der Fantasie

Die Lernenden malen sich ohne irgendwelche Vorgaben eine Zukunft aus, in der die erkannten oder bekannten Probleme überwunden sind. Sie entscheiden selbst, was sie erfinden und wie sie die Zukunft gestalten, ob sie durch noch mehr Technik geprägt oder strikt nachhaltig sein soll.

Abschnitt 3: Der Realisierungsscheck

Alle Vorschläge werden diskutiert. Jede Idee wird danach bewertet, ob eine realistische Möglichkeit besteht, sie zu verwirklichen. Um noch einmal das Beispiel mit der Baumwolle aufzugreifen: Ein Vorschlag könnte lauten, weniger, aber dafür umweltfreundliche Baumwolle zu produzieren, den Arbeitskräften höhere Löhne zu zahlen und ein gebührenfinanziertes Siegel einzuführen, das die biologische Abbaubarkeit von Baumwollprodukten garantiert. Dieses Szenario ist nicht unrealistisch.

Die Lernmethode „Zukunftswerkstatt“ soll im Wesentlichen einen Raum eröffnen, in dem neue oder bislang nicht diskutierte Ideen aufkommen können. Sie kann damit neue Einsichten in Themen ermöglichen, die als bekannt und gut verstanden gelten.

Nutzen für die Kompetenz des systemischen Denkens

Die Methode hilft den Lernenden, eine neue Zukunftsvision zu finden, ihr Wissen über die Dynamik des Systems zu verbinden und herauszufinden, wie die Veränderung einzelner Faktoren des Systems dazu beitragen kann, die Vision zu verwirklichen. Eine nützliche Ergänzung ist die Backcasting-Methode.

INFORMATION- BLÄTTER

Informationsblatt

Was ist ein Modell?

geeignet für die Stufen 2 und 3

Ein Modell ist ein Bild oder eine Darstellung eines Teils der Wirklichkeit in vereinfachter Form. Das Ziel (wissenschaftlicher) Modellierungen ist es, das eigene Denken so zu präzisieren und zu ordnen, dass man es mit anderen teilen und darüber sprechen kann.

Dazu wählst du die für einen Wirklichkeitsausschnitt/ eine Situation (also für dein Thema) relevanten Komponenten oder Elemente und Verknüpfungen aus, die zum Ausdruck bringen, was du aktuell zu diesem Thema wahrnimmst.

Für ein besseres Verständnis deines Themas kannst du mit verschiedenen Arten von Modellen arbeiten, etwa grafischen Modellen oder gedanklichen Modellen.

Beispiele für Modelle:

- **3-D-Modell: Globus**
Ein Globus ist ein Modell der Welt, die viel komplexer ist. Doch der Globus zeigt die Lage der Kontinente und der Ozeane, vermittelt uns ein Bild von den topografischen Beziehungen zwischen Gebirgszügen, Flüssen, Staaten usw. Auch wenn die Erde in Wirklichkeit ein sehr komplexes System darstellt, ist sie durch den Globus leichter zu verstehen.
- **Grafisches Modell: Wasserkreislauf**
Das Modell des globalen Wasserkreislaufs visualisiert die Wasserverdunstung über den Meeren und die Kondensation des Wasserdampfs in Form von Wolken. Die Wolken verursachen Niederschlag auf dem Meer und, wenn sie vom Wind dorthin getrieben werden, auch an Land. Die Niederschläge speisen nicht nur das Grundwasser, sondern auch Oberflächengewässer wie Bäche und Flüsse, die schließlich wieder ins Meer münden, wo der Kreislauf von vorn beginnt.
- **Gedankliches Modell: mathematische Gleichung**
 $a^2 + b^2 = c^2$ – Satz des Pythagoras (trifft eine Aussage über das Seitenverhältnis in rechtwinkligen Dreiecken)

Wie erstellt man ein Modell?

Es gibt einfache und komplexe Modelle. Wer ein Modell entwirft, hält sich am besten an den Rat des Physikers Albert Einstein: „Alles sollte so einfach gemacht werden wie möglich, aber nicht einfacher.“

Eine Möglichkeit, ein Modell zu erstellen, ist die Visualisierung. Sie erlaubt das Strukturieren von Wissen über komplexe Themen. Dabei werden die Komponenten des Themas durch Worte, Logos oder Piktogramme und ihre Verknüpfungen untereinander durch Pfeile symbolisiert.

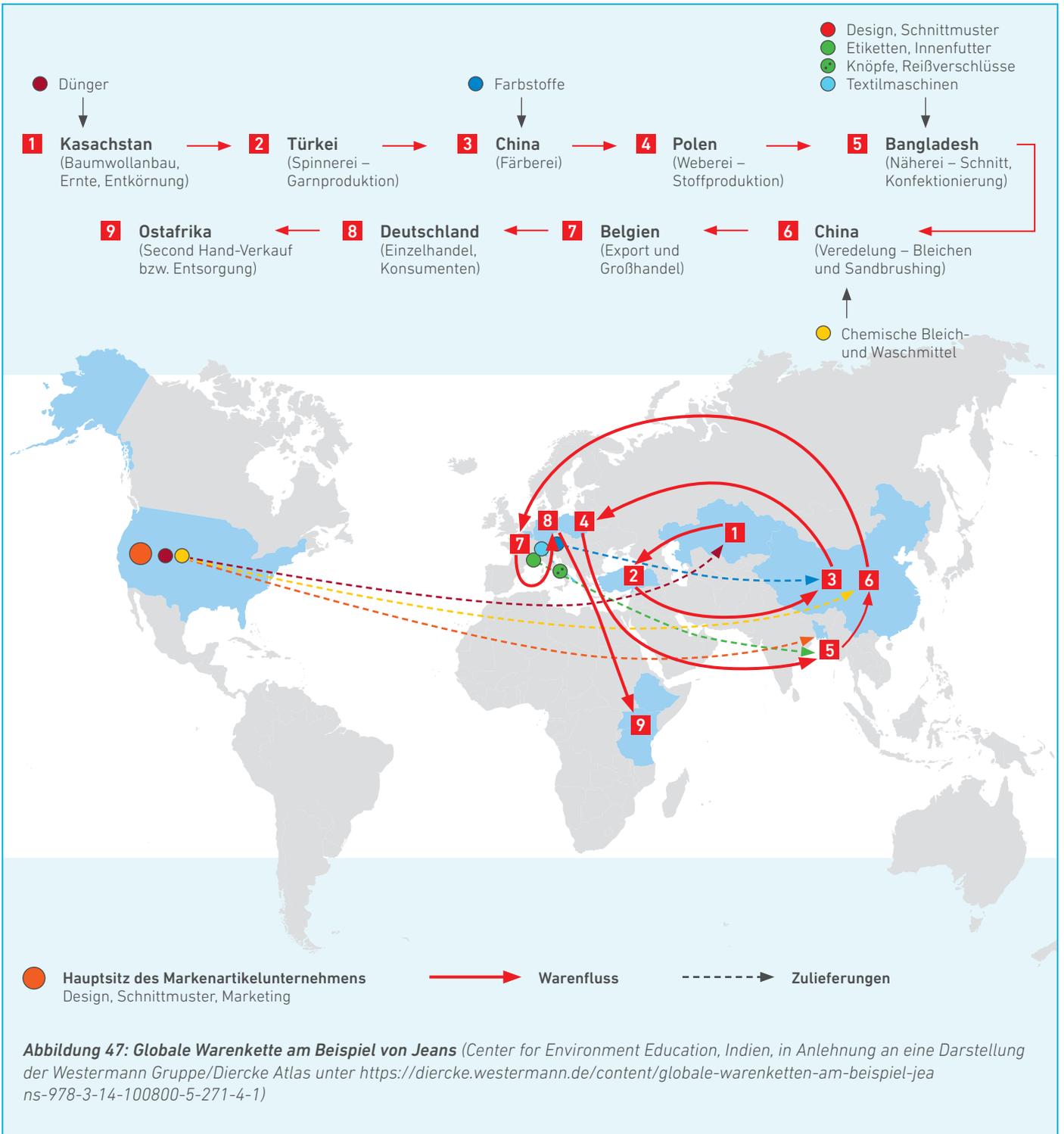
Zum Entwurf eines Modells gehören folgende Schritte:

1. die Frage oder das Ziel/den Zweck des Modells definieren
2. die nötigen Informationen zusammentragen
3. bewerten, welche Informationen mit anderen kausal verknüpft und daher für das Verständnis des ausgewählten Themas unverzichtbar sind. Eventuell müssen konkrete Informationen in abstrakte Begriffe gefasst oder mit Symbolen dargestellt werden.
4. das Modell erstellen. Dabei solltest du
 - dem Modell einen Titel geben.
 - die Elemente logisch anordnen, zum Beispiel zeitlich, hierarchisch, räumlich und geografisch, je nachdem, was bei deinem Thema sinnvoll ist.
 - wo möglich Symbole verwenden und sie in einer Legende erläutern.

Informationsblatt

Globale Wertschöpfungskette von Jeans

geeignet für die Stufen 1 und 2 des Jeansbeispiels



Informationsblatt

Was ist nachhaltige Entwicklung?

geeignet für Stufe 6

Der Begriff „nachhaltige Entwicklung“ erschließt sich aus den beiden Wörtern, aus denen er sich zusammensetzt. „Nachhaltige Entwicklung“ umschreibt einen Prozess, der zum beabsichtigten Ziel „Nachhaltigkeit“ führt. Um zu verstehen, was genau hinter „nachhaltiger Entwicklung“ steckt, müssen wir also zuerst den Begriff „Nachhaltigkeit“ klären. Was also bedeutet Nachhaltigkeit?

Die Vorstellung von der Nachhaltigkeit eines Vorgangs entwickelte sich in Europa in der Forstwirtschaft und im Bergbau, als man zu Beginn des 18. Jahrhunderts zu der folgenden Erkenntnis gelangte: Solange in einem bestimmten Zeitraum nicht mehr Holz gefällt wird, als im selben Zeitraum nachwachsen kann, hat man immer Holz zur Verfügung. Dieser 300 Jahre alte Ansatz liegt der nachhaltigen Entwicklung zugrunde und vermittelt uns ein Verständnis davon, worin sie besteht.

1987 beschrieb die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, auch Brundtland-Kommission genannt, in ihrem Bericht „Unsere gemeinsame Zukunft“ die nachhaltige Entwicklung als „Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“

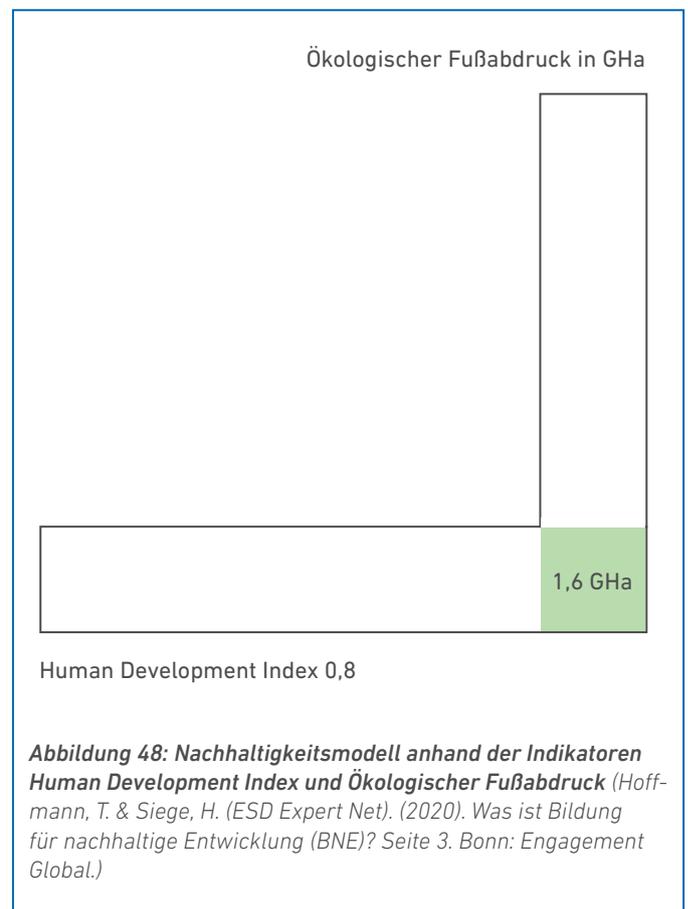
Eine Erklärung des Unterschieds zwischen nachhaltiger Entwicklung und Nachhaltigkeit, wie von der UNESCO vorgeschlagen, ist:

Nachhaltigkeit wird oft als langfristiges Ziel betrachtet (das heißt eine nachhaltigere Welt), während nachhaltige Entwicklung sich auf die vielen Prozesse und Pfade bezieht, um dieses Ziel zu erreichen (das heißt nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, nachhaltige Produktion und nachhaltiger Konsum, gute Regierungsführung, wissenschaftlicher und technologischer Transfer, Bildung, Schulung usw.).

Ein viel klareres Konzept von Nachhaltigkeit zeigt sich in der Zusammenführung des Index der menschlichen Entwicklung (Human Development Index, HDI) mit dem ökologischen Fußabdruck (Ecological Footprint, EF).

Es drückt Nachhaltigkeit mathematisch und damit auf messbare Weise aus.

Nach diesem Modell ist eine gesellschaftliche Gruppe oder eine Gesellschaft nachhaltig, wenn ihr HDI-Wert über 0,8 pro Kopf liegt, was einen hohen Lebensstandard anzeigt, während der ökologische Fußabdruck, gemessen in globalen Hektar (gha), unter 1,6 pro Kopf liegt.



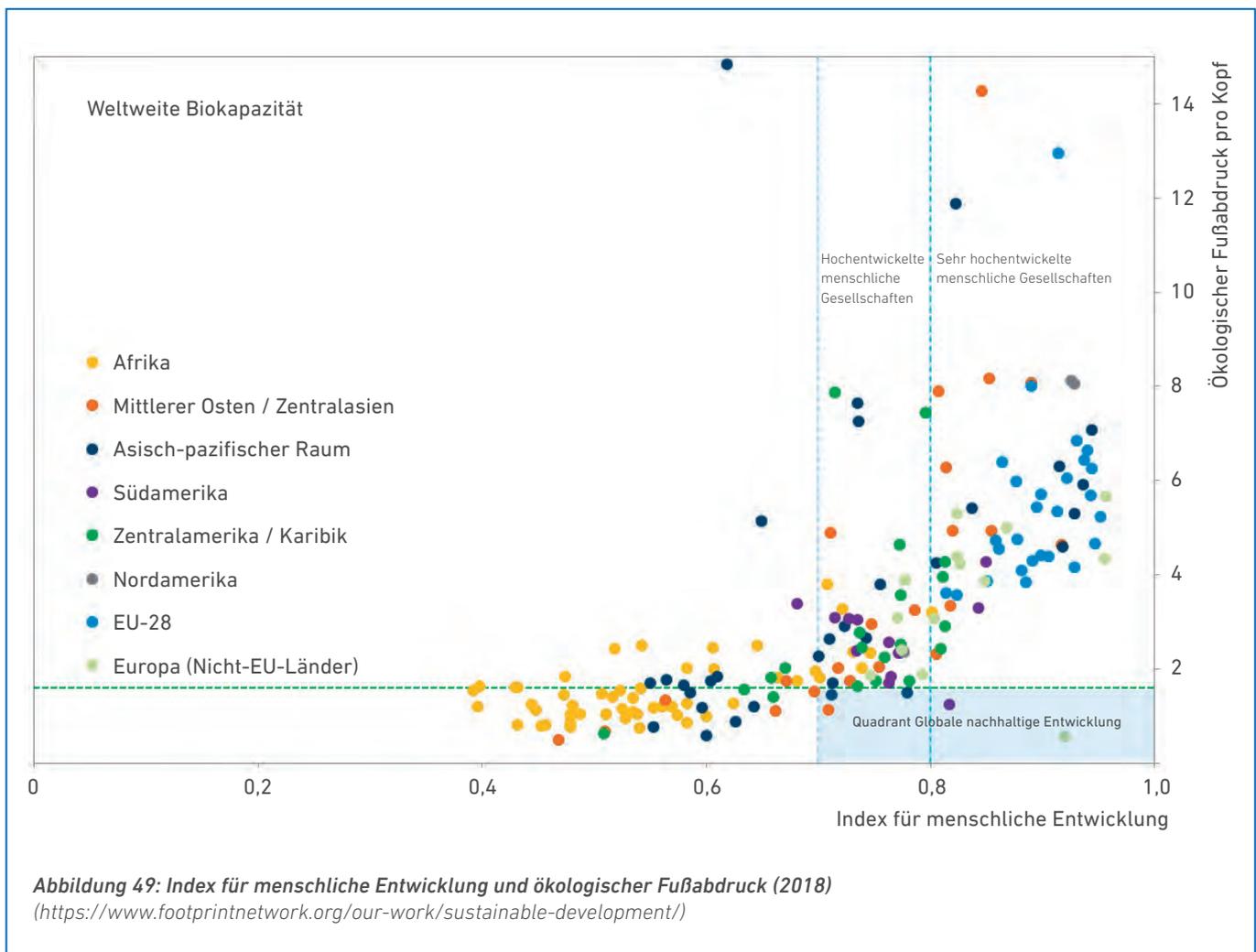
Anders ausgedrückt: Nachhaltige Entwicklung ist der Pfad, auf dem Individuen, gesellschaftliche Gruppen oder Länder in das grüne Quadrat im nebenstehenden Modell gelangen.

- Für verschiedene Länder Afrikas und Asiens bedeutet nachhaltige Entwicklung, ihren HDI-Wert zu steigern und gleichzeitig ihren niedrigen ökologischen Fußabdruck zu bewahren.

- Für die Mehrzahl der sogenannten entwickelten Welt (Industrielländer) heißt nachhaltige Entwicklung, den eigenen ökologischen Fußabdruck zu verkleinern und dabei den hohen Lebensstandard (gemessen in HDI) zu erhalten.
- Länder mit einem mittleren Einkommen müssen ihren HDI-Wert steigern und ihren ökologischen Fußabdruck verkleinern.

Aufgaben

- Erkläre den Begriff „Nachhaltigkeit“.
- Erkläre das Konzept der nachhaltigen Entwicklung.
- Recherchiere den HDI-Wert und den ökologischen Fußabdruck deines Landes.
- Trage ein, wo genau sich dein Land auf der HDI-EF-Grafik befindet und zeichne den Pfad zur Nachhaltigkeit ein.
- Nenne Ideen, um die nachhaltige Entwicklung deines Landes zu unterstützen.



Informationsblatt

Hebelpunkte**geeignet für Stufe 7**

Hebelpunkte sind Stellen in einem System, an denen „eine kleine Verschiebung in einem Systemelement zu einem großen Wandel im Ganzen führen kann“ (Meadows, 1999).

Die Illustration zeigt den Einsatz eines Hebels zum Anheben eines schweren Gewichtes (hier: eines großen Klotzes). Ein schwerer Gegenstand lässt sich mithilfe eines Hebels, mit Hebelwirkung also, leichter bewegen. Wie leicht das geht, hängt in einem physikalischen System vom Abstand zwischen Drehpunkt und Kraftansatzpunkt ab. In menschengemachten Systemen besteht die Hebelwirkung in der Effizienz und Wirksamkeit von Interventionen bei der Veränderung eines Systems in Richtung des erwünschten Ziels. Ein Hebelpunkt ist die Stelle in einem System, an der eine Intervention vorgenommen wird.

Verschiedene Hebelwirkungen

Hebelwirkungen finden sich in den physikalischen Aspekten eines Systems, aber auch in den Wechselbeziehungen zwischen seinen Elementen – bei Informationen und Rückkopplungen, in der Kommunikation und bei Regeln. Die wirkmächtigsten Hebel zur Änderung des Systemverhaltens sind die Überzeugungen und Leitgedanken, auf deren Grundlage Menschen ihre Systeme errichten und formen.

Beispiele für Hebelpunkte und Interventionsarten:

[nach: Ehrlichman, D. (2018). *Identifying Leverage Points in a System*. (<https://medium.com/converge-perspectives/identifying-leverage-points-in-a-system-3b917f70ab13>).

Systemstruktur

- Einschränkungen/Auflagen einführen
- Raten/Mengen verändern
- Puffer vergrößern

Informationsflüsse

- Rückkopplungen verändern
- Kommunikationssysteme erweitern

Organisationsprinzipien

- Regeln ändern, denen das System unterliegt
- Organisation des Systems erweitern
- gemeinsame Ziele abstimmen

Haltungen

- Überzeugungen verändern, die das Verhalten im System steuern
- Fähigkeit des Systems zur Überschreitung von Paradigmen erweitern

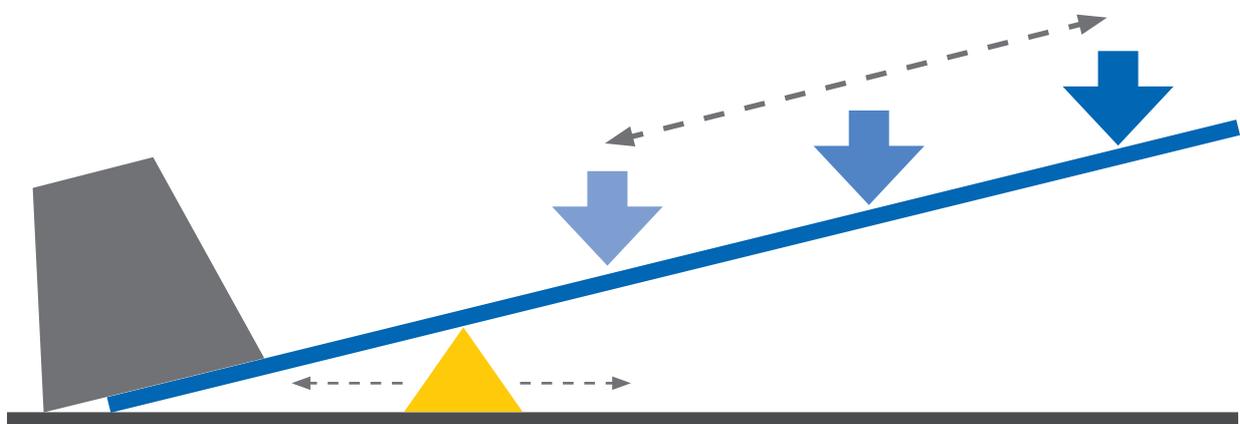


Abbildung 50: Hebelpunkte

→ Beispiele für Hebelpunkte und Interventionsarten im Jeans- und Chips-System		
Systemstruktur	Verringerung der Umwelt- auswirkungen: Beispiele aus dem Jeanssystem	Verringerung gesundheits- schädlicher Auswirkungen: Beispiele aus dem Chipssystem
Einschränkungen/Auflagen einführen	keine genetisch veränderten Rohstoffe	
Raten/Mengen verändern	Anreiz für Abgabe alter Jeans zum Recycling/Konsumtipp: ein Jahr lang keine neuen Jeans kaufen	
Puffer vergrößern	Boden mit organischem Material anreichern/Anreiz für Abgabe alter Jeans zum Recycling	
Informationsflüsse		
Rückkopplungen verändern	auf CO ₂ -Fußabdruck von Jeans hinweisen	auf langfristige Gesundheitsfolgen eines hohen Chipskonsums hinweisen
Kommunikationssysteme erweitern	Produktdesigner mit Kunden in Kontakt bringen	Lernende mit Initiativen für nachhaltige Ernährung/Ernährungsberatung in Kontakt bringen
Organisationsprinzipien		
Regeln ändern, denen das System unterliegt	Auflagen über den Einsatz von Recycling-Metall für Reißverschlüsse und Niete einführen	Lob und Anerkennung für Lernende/Eltern, die Pausenbrot zubereiten/mitnehmen
Organisation des Systems erweitern	alternative Mode und/oder Stoffe fördern (z. B. Khadi/handgewebte Stoffe)	Aktionen in Schulen: Initiativen zu nachhaltiger Ernährung stellen Lernenden, Eltern und dem Kollegium Rezepte vor
gemeinsame Ziele abstimmen	umweltschonendes Handeln in der gesamten Lieferkette verankern	Eltern, Kollegium und Schule für die gemeinsame Verantwortung sensibilisieren, gesunde Lebensbedingungen für die nächste Generation zu schaffen
Haltungen		
Überzeugungen verändern, die das Verhalten im System steuern	den Wunsch nach nachhaltigen, „ethischen Jeans“ wecken	Ernährungsaktionen in der Schule: „Lecker vielleicht, aber auch gesund?“
Fähigkeit des Systems zur Überschreitung von Paradigmen erweitern	dezentrale, diversifizierte Kleiderproduktion mit kürzeren Wertschöpfungsketten schaffen	gesündere Lebensmittellalternativen nutzen, allen Beteiligten die Auswirkung einer gesünderen Ernährung verdeutlichen

ARBEITSBLÄTTER

Arbeitsblatt

Brainstorming**geeignet für die Stufen 1 und 2 des Jeans- und des Chipsbeispiels**

Die Lernenden können versuchen, das Fachvokabular des systemischen Denkens auf die Beschreibungen (oder Videos und Geschichten) anzuwenden, die sie in Stufe 1 zu ihrem Thema verfasst (oder gedreht) haben, und die verschiedenen Gegenstände und Prozesse darin als Elemente, Wechselbeziehungen, Dynamiken und Funktionen zu kategorisieren.

Übung

Ordne tabellarisch Wörter und Wendungen aus der Beschreibung den Systemkomponenten zu:

Nieten	Element
Baumwolle	Wechselbeziehung
Vorstellung, Jeans seien „cool“	Dynamik
Marktpreis der Baumwolle	Funktion
Kleidung für Menschen produzieren	

Kartoffeln	Element
Vorliebe für einfache, gesalzene Chips	Wechselbeziehung
Veränderungen beim Chipsverkauf	Dynamik
Profite für die Markenfirma generieren	Funktion
Chips	
Salz	

Arbeitsblatt

Analysiere dein Modell

geeignet für Stufe 2 des Jeansbeispiels

Übung

- Analysiere dein Modell anhand der Tabelle.
- Betrachte jeden Aspekt in der linken Spalte und notiere deine Antworten in der rechten Spalte.

Tabelle nach: Bette, J., Mehren, M. & Mehren, R. (2019). Modellkompetenz im Geographieunterricht. Modelle als Schlüssel zum Weltverstehen. In: Praxis Geographie, Nr. 3, (S. 5).

Vorstellung des Modells	dein Modell
Was ist das Thema des Modells?	
Wer hat das Modell entwickelt?	
Um welchen Modelltyp handelt es sich (z. B. abstrakt, theoretisch, Gleichung, 3 D usw.)?	
Was ist die Botschaft des Modells oder wofür steht es?	
Für welche geografischen Räume und welche Zeit gilt das Modell?	
Modellbeschreibung	
Welche Elemente werden dargestellt?	
Welche Regelhaftigkeiten und Zusammenhänge sind dargestellt?	
Wie lauten die Kernbotschaften?	
Modellerklärung	
Erkläre das Zeitverhalten des Systems.	
Beschreibe die Systemgrenze des modellierten Systems.	
Welche Subsysteme werden im Modell dargestellt?	
Modellprüfung	
Entsprechen die Hauptmerkmale des Modells den relevanten Eigenschaften der Originalsituation? Sind sie ähnlich?	
Ist das Modell sachgerecht vereinfacht und anschaulich dargestellt?	
Ermöglicht das Modell gemäß seinem Zweck Beschreibungen, Erklärungen und Vorhersagen in Bezug auf die Originalsituation und gibt es Denkanstöße?	
Wo hat das Modell Grenzen?	
Muss das Modell überarbeitet oder verworfen werden?	

Arbeitsblatt

Wörter zu Zeichen zu Wörtern**geeignet für Stufe 2 des Jeansbeispiels**

Was ist die Bedeutung eines Zeichens? Übersetze die Zeichen im ersten Teil der Tabelle in Wörter. Überlege dir dann im zweiten Teil ein Zeichen, das die Wörter ins

Bild setzt. Wenn du ein Gefühl dafür bekommen hast, dann such nach Schlagwörtern zu deinem Thema und lege dafür die passenden Zeichen fest.

Zeichen/Symbol	Bedeutung/Wort
	Palme, Oase
	Kaktus, Wüste
	Asteroid, Gefahr
	Welt
	Tropfen, Wasser, Öl
	Kran, Hafen
	Pfeil, Hilfsmittel
	
	
	Geld
	Kartoffel
	Baumwolle
	Fabrik
	Welthandel

Arbeitsblatt

Die Realität auf ein Modell übertragen

geeignet für Stufe 2 des Jeansbeispiels

1. Unterziehe das Modell, seine Komponenten und, was es zeigen soll, einer gründlichen Analyse.
2. Identifiziere die Elemente des Modells auf dem Foto.
3. Lege eine durchsichtige Folie oder ein Pauspapier auf das Foto.
4. Zeichne die Umrisse der wichtigsten Elemente (zum Beispiel Bergkette, Meer, Gebäude ...) auf dem Pauspapier oder der Folie nach.
5. Entferne das Foto und vergleiche es mit dem neuen Modell in deiner Zeichnung.



Abbildung 51a: Wasserkreislauf am Beispiel Südafrika – Küstenregion mit Gebirge (© Thomas Hoffmann)

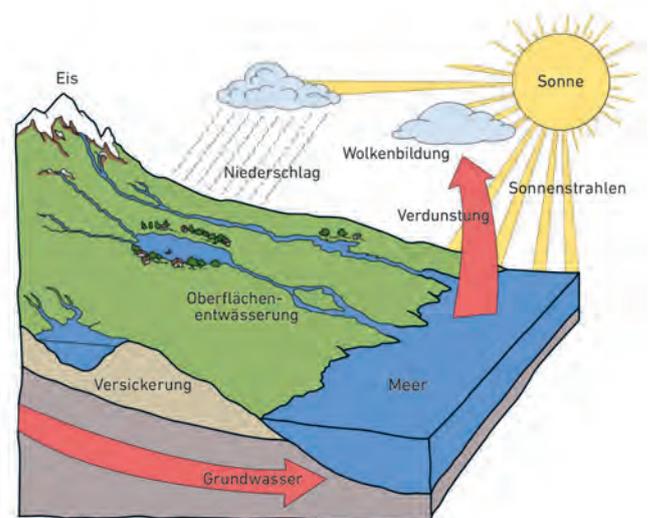


Abbildung 51b: Wasserkreislauf am Beispiel Südafrika – Modell (Hoffmann et al., 2021, S. 206)

Arbeitsblatt

Baumwolle: Nachhaltig oder nicht nachhaltig?

geeignet für Stufe 6 des Jeansbeispiels

- Lies, was in der Spalte „Vorgang“ steht. Entscheide, ob dieser Vorgang nachhaltig oder nicht nachhaltig ist. Begründe deine Entscheidung.
- Ergänze die Liste mit weiteren Beispielen und stelle sie in deiner Arbeitsgruppe zur Diskussion.

nachhaltig	Vorgang	nicht nachhaltig
	Zur Bewässerung riesiger Baumwollfelder muss jedes Jahr mehr Wasser bereitgestellt werden.	
	Das künftige Wachstum der Baumwollproduktion könnte in diesem Wirtschaftssektor weitere Arbeitsplätze schaffen.	
	Die moderne Baumwollproduktion beruht auf dem Einsatz bestimmter Saatgutsorten samt Düngemitteln.	
	Die Produktion von Biobaumwolle wird in den nächsten zehn Jahren zunehmen.	
	Die riesigen Monokulturen im Baumwollanbau mindern die Bodenfruchtbarkeit. Das wiederum führt zum verstärkten Einsatz von Agrochemikalien.	
	Der zunehmende Technologieeinsatz verbessert die Arbeitsbedingungen.	
	Der künftige Baumwollbedarf wird durch genmanipulierte Baumwolle befriedigt.	
	Der zunehmende Einsatz von Agrartechnologie spart Geld und senkt die Produktionskosten.	
	Der Baumwolllexport verbessert die wirtschaftliche Situation von Ländern wie Indien und stärkt deren gesellschaftliche Entwicklung.	
	Fair gehandelte Baumwolle sorgt für bessere Einkommens- und Lebensbedingungen für Kleinbauern und Arbeitskräfte.	
Ergänze drei weitere Beispiele.		

Arbeitsblatt

Kartoffelchips: Nachhaltig oder nicht nachhaltig?

geeignet für Stufe 6 des Chipsbeispiels

- Lies, was in der Spalte „Vorgang“ steht. Entscheide, ob dieser Vorgang nachhaltig oder nicht nachhaltig ist. Begründe deine Entscheidung.
- Ergänze die Liste mit weiteren Beispielen und stelle sie in deiner Arbeitsgruppe zur Diskussion.

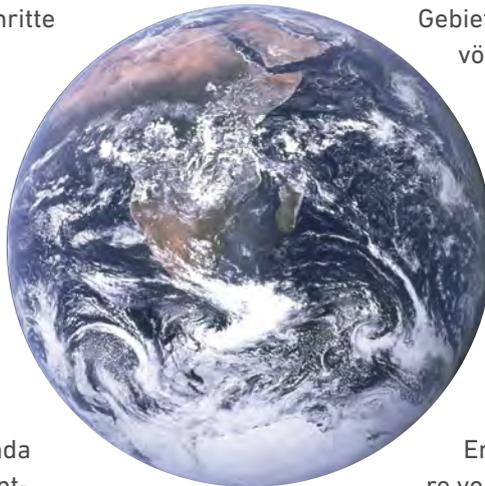
nachhaltig	Vorgang	nicht nachhaltig
	Es werden verstärkt Chips aus Kartoffelstärke konsumiert statt aus frischen Kartoffeln.	
	Die steigende Nachfrage nach Kartoffelchips führt zu mehr Arbeitsplätzen in den Sektoren Landwirtschaft und Transport.	
	In naher Zukunft wird die biologische Erzeugung natürlicher Zutaten für Kartoffelchips zunehmen.	
	Schulen organisieren ihr eigenes Catering für die Mittagsmahlzeiten.	
	Die zunehmende Entwicklung von Chips in neuen Geschmacksrichtungen verbessert die wirtschaftliche Situation von Ländern wie Indien und stärkt deren gesellschaftliche Entwicklung.	
	Immer mehr Länder importieren Chips aus führenden Herstellerländern, um den Snack-Bedarf zu den Mittagsmahlzeiten zu decken.	
	Zu den schulischen Mittagsmahlzeiten werden nur noch Kartoffelchips in verschiedenen Geschmacksrichtungen serviert.	
	Lieferkettengesetze führen zu besseren Einkommens- und Lebensbedingungen für Kleinbauern.	
	Der auf Chipstüten aufgedruckte Nutri-Score wird dazu beitragen, dass sich Konsumenten häufiger für gesündere Snacks entscheiden.	
Ergänze drei weitere Beispiele.		

Arbeitsblatt

Entwicklung messen

geeignet für Stufe 6

Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung ist ein Aktionsplan für die Menschen, den Planeten und den Wohlstand. Sie will außerdem den universellen Frieden festigen. Wir sind uns dessen bewusst, dass die Beseitigung der Armut in allen ihren Formen und Dimensionen, einschließlich der extremen Armut, die größte globale Herausforderung und eine unabdingbare Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung ist. Alle Länder und alle Interessenträger werden diesen Plan in kooperativer Partnerschaft umsetzen. Wir sind entschlossen, die Menschheit von der Tyrannei der Armut und der Not zu befreien und unseren Planeten zu heilen und zu schützen. Wir sind entschlossen, die kühnen und transformativen Schritte zu unternehmen, die dringend notwendig sind, um die Welt auf den Pfad der Nachhaltigkeit und der Widerstandsfähigkeit zu bringen. Wir versprechen, auf dieser gemeinsamen Reise, die wir heute antreten, niemanden zurückzulassen. Die heute von uns verkündeten 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung und 169 Zielvorgaben zeigen, wie umfassend und ambitioniert diese neue universelle Agenda ist. Sie sollen auf den Millenniumsentwicklungszielen (MDGs) aufbauen und vollenden, was diese nicht erreicht haben. Sie sind darauf gerichtet, die Menschenrechte für alle zu verwirklichen und Geschlechtergleichstellung und die Selbstbestimmung aller Frauen und Mädchen zu erreichen. Sie sind integriert und unteilbar und tragen in ausgewogener Weise den drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung Rechnung: der wirtschaftlichen, der sozialen und der ökologischen Dimension. Die Ziele und Zielvorgaben werden in den nächsten neun Jahren den Anstoß zu Maßnahmen in den Bereichen geben, die für die Menschheit und ihren Planeten von entscheidender Bedeutung sind.



Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist ein monetäres Maß für den Marktwert aller in einem bestimmten Zeitraum in einer Volkswirtschaft produzierten Endprodukte und

Dienstleistungen. Das (nominale) BIP pro Kopf spiegelt jedoch nicht die Unterschiede in den Lebenshaltungskosten und Inflationsraten innerhalb der Länder wider. Ein Vergleich des Lebensstandards zwischen verschiedenen Nationen ist daher auf Basis des BIP pro Kopf in Kaufkraftstandards (PPP) sinnvoller, während das nominale BIP eher für den Vergleich verschiedener Volkswirtschaften auf dem internationalen Markt geeignet ist.

Der ökologische Fußabdruck misst die Inanspruchnahme (Nachfrage) und die Leistungen (Angebot) der Natur.

Auf der Nachfrageseite werden alle produktiven Gebiete zusammengefasst, um die eine Bevölkerung, eine Person oder ein Produkt konkurrieren. Gemessen werden die ökologischen Kapazitäten, die durch eine vorhandene Bevölkerung oder ein Produkt (einschließlich pflanzlicher Nahrungsmittel und Ballaststoffe, Nutzvieh und Fischprodukte, Holz und anderer Produkte des Waldes sowie des Raums für städtische Infrastruktureinrichtungen) beansprucht oder zur Entsorgung von Abfällen, insbesondere von CO₂-Emissionen, benutzt werden.

Der ökologische Fußabdruck verzeichnet die Nutzung produktiver Flächen auf der Erde. Normalerweise handelt es sich dabei um Ackerland, Weideland, Fischgründe, bebautes Land, Wirtschaftswald und den Kohlenstoffbedarf an Land. Auf der Angebotsseite steht die Biokapazität einer Stadt, eines Staates oder einer Nation für die Produktivität ihrer ökologischen Ressourcen (einschließlich Ackerland, Weideland, Wirtschaftswald, Fischgründen und bebautem Land). Insbesondere wenn sie nicht abgeerntet werden, können diese Gebiete ebenfalls unsere Abfälle aufnehmen, vor allem unsere CO₂-Emissionen, die bei Verbrennungsprozessen entstehen.

Abbildung 52: Blue Marble (Foto: NASA/Apollo 17, 1972. https://de.wikipedia.org/wiki/Blue_Marble)

Der Index der menschlichen Entwicklung weist darauf hin, dass nicht allein das Wirtschaftswachstum, sondern die Menschen und ihre Kompetenzen das oberste Kriterium sein sollten, um den Entwicklungsstand eines Landes zu beurteilen. Der Index der menschlichen Entwicklung (HDI) fasst die durchschnittlichen Errungenschaften in den Kernbereichen der menschlichen Entwicklung in einer Messgröße zusammen: ein langes und gesundes Leben, ein hohes Bildungsniveau und ein menschenwürdiger Lebensstandard. Der HDI ist das geometrische Mittel aus den normalisierten Indizes für jeden dieser drei Bereiche. Die Gesundheit wird anhand der Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt bewertet. Das Bildungsniveau wird an der durchschnittlichen Schulbesuchsdauer gemessen, zum einen an der Anzahl der Jahre, die eine erwachsene Person über 25 die Schule besucht hat, zum anderen an der Anzahl der Jahre, die ein Kind im Einschulungsalter voraussichtlich zur Schule gehen wird. Der Lebensstandard bemisst sich am Bruttonationaleinkommen per Kopf.

Ressourcen:

- Wikipedia. (2022). Bruttoinlandsprodukt. (<https://de.wikipedia.org/wiki/Bruttoinlandsprodukt>).
- WWF Deutschland. (2018). WWF-Klimarechner. (<https://www.wwf.de/themen-projekte/klima-energie/wwf-klimarechner>).

- United Nations Development Reports. (2022). Human Development Index (HDI). (<http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>).
- Global Footprint Network. (2022). Ecological Footprint. (<https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>).
- Centre for Environment Education. (o. J.). Our vision. (https://www.handprint.in/our_vision).
- United Nations. (o. J.). Department of Economic and Social Affairs. Sustainable Development. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. (<https://sdgs.un.org/2030agenda>).
- NASA/Apollo 17. (1972). Blue Marble. Wikipedia. (2022). (https://de.wikipedia.org/wiki/Blue_Marble).

Analysematrix für Entwicklungsmaßnahmen

Das Arbeitsblatt „Entwicklung messen“ stellt vier verschiedene Ansätze zur Schätzung oder Messung der Entwicklung von Ländern und Gesellschaften vor. Anhand der folgenden Tabelle lassen sich die vier Ansätze (BIP, HDI, EF, SDG) hinsichtlich ihrer Eignung für die nachhaltige Entwicklung von Gesellschaften oder Nationen analysieren.

→ Vorlage einer Analysematrix für Entwicklungsmaßnahmen				
Messsystem	Was wird gemessen?	Wie wird es gemessen?	Hilft dir das Instrument, um die Entwicklung eines Staates oder einer Gesellschaft zu verstehen?	Hilft dir das Instrument, um die Nachhaltigkeitsdimensionen eines Staates oder einer Gesellschaft zu verstehen?
Bruttoinlandsprodukt (BIP)				
Index der menschlichen Entwicklung (HDI)				
ökologischer Fußabdruck				
Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung				

Arbeitsblatt

SDG-Analysematrix**geeignet für die Stufen 6 und 10 des Jeansbeispiels**

- Notiere in der Kopfzeile die Bezeichnung des Systems oder Themas, das du analysierst.
- Informiere dich auf dieser Website über die SDGs. Lies die 17 SDGs und die 169 Zielvorgaben durch.
- Suche nach Elementen im System, die mindestens ein Ziel für nachhaltige Entwicklung (SDG) oder mindestens eine Zielvorgabe begünstigen oder beeinträchtigen. Schreib dein Fazit je nachdem in die erste oder in die zweite Spalte.
- Stellst du fest, dass ein bestimmtes Element ein SDG begünstigt, ein anderes aber beeinträchtigt, dann schreib es in die dritte Spalte und halte fest, worin das Dilemma besteht.

→ Vorlage für die SDG-Analysematrix			
	Element begünstigt das SDG	Element beeinträchtigt das SDG	Element ist ein Dilemma für die SDGs
 <p>1 KEINE ARMUT</p>			
 <p>2 KEIN HUNGER</p>			
 <p>3 GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN</p>			
 <p>4 HOCHWERTIGE BILDUNG</p>			

→ Vorlage für die SDG-Analysematrix			
	Element begünstigt das SDG	Element beeinträchtigt das SDG	Element ist ein Dilemma für die SDGs
 <p>5 GESCHLECHTER-GLEICHHEIT</p>			
 <p>6 SAUBERES WASSER UND SANITÄR-EINRICHTUNGEN</p>			
 <p>7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE</p>			
 <p>8 MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT UND WIRTSCHAFTS-WACHSTUM</p>			
 <p>9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR</p>			
 <p>10 WENIGER UNGLEICHHEITEN</p>			
 <p>11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN</p>			

→ Vorlage für die SDG-Analysematrix			
	Element begünstigt das SDG	Element beeinträchtigt das SDG	Element ist ein Dilemma für die SDGs
 <p>12 NACHHALTIGE/R KONSUM UND PRODUKTION</p>			
 <p>13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ</p>			
 <p>14 LEBEN UNTER WASSER</p>			
 <p>15 LEBEN AN LAND</p>			
 <p>16 FRIEDEN, GERECHTIGKEIT UND STARKE INSTITUTIONEN</p>			
 <p>17 PARTNER- SCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE</p>			

Arbeitsblatt

Hebelwirkungen nutzen (Teil 1)

geeignet für Stufe 7 des Jeansbeispiels

- Welche Richtungen können die Veränderungen einschlagen, die an den ermittelten Hebelpunkten möglich sind? Schreibe die Handlungen und ihre Folgen in die Tabelle.

→ Vorlage für "Hebelwirkung nutzen" am Beispiel Jeans		
Folgen	Hebelpunkt	Folgen
	Risiko der Übernutzung	
	Ackerflächen für den Baumwollanbau	
	Produktionsmenge von Metallreißverschlüssen (Verwendung von Metall aus dem Bergbau oder Einführung eines neuen Systemelements zur Gewinnung von Recycling-Metallen aus Abraumhalden)	
	Management der Bodendegradation	
	Lust auf Jeans „Ethische Jeans“ (z. B. aus Biobaumwolle und Recycling-Metall hergestellt) oder normale Jeans“ oder sogar eine Präferenz für No-Name-Baumwollhosen	

Arbeitsblatt

Hebelwirkungen nutzen (Teil 2)**geeignet für Stufe 7 des Chipsbeispiels**

- Welche Richtungen können die Veränderungen einschlagen, die an den ermittelten Hebelpunkten möglich sind? Schreibe die Handlungen und ihre Folgen in die Tabelle.

→ Vorlage für "Hebelwirkung nutzen" am Beispiel Chips		
Folgen	Hebelpunkt	Folgen
	Risiko der Übernutzung	
	Lust auf Chips	
	Hochleistungskartoffelsorten	
	genmanipulierte Kartoffelsorten	

Arbeitsblatt

Nachhaltige Jeans?

geeignet für die Stufen 7 und 9 des Jeansbeispiels

In dieser Stufe gilt es herauszufinden, an welchen Hebelpunkten man eventuell ansetzen könnte, um die weltweite Baumwollproduktion und Jeansherstellung wirksam in Richtung Nachhaltigkeit zu verändern.

Aufgaben

- Besuche die Website „Redesign Jeans“ der Ellen-MacArthur-Stiftung unter <https://ellenmacarthur-foundation.org/topics/fashion/overview?utm>
 - Analysiere das Video auf dieser Website unter dem Gesichtspunkt der nachhaltigen/nicht nachhaltigen Jeansherstellung.
 - Beantworte die unten stehenden Fragen.
3. Warum könnten Textilien auf Baumwollbasis einen Beitrag zu einer nachhaltigen Welt leisten?
 4. Wie können wir die Baumwollproduktion und Jeansherstellung so verändern, dass sie nachhaltiger wird?

Fragen

1. Warum ist die Textilproduktion in den letzten Jahren weniger nachhaltig geworden?
2. Welche Phasen der Jeansherstellung sind nicht nachhaltig?

ANHANG

Quellen

Bildung für nachhaltige Entwicklung

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). (2018). Die Agenda 2030 [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=rnjcyrzZNRs> [Zugriff am 09.06.2022].

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). (2022). SDG 4 – Unterziele. Verfügbar unter: <https://www.bmz.de/de/agenda-2030/sdg-4> [Zugriff am 11.07.2022].

De Haan et al. (2008). Die zwölf Kompetenzen der BNE. In Bormann, I., de Haan G. (Hrsg.), Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (S. 23–44). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Eco House Global. (2020). Objetivos de Desarrollo Sostenible – Agenda 2030 – Educacion Ambiental Digital I Eco House. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=twMRJ6a-j7A> [Zugriff am 23.06.2022].

Hoffmann T. (et al.). (2021). Ten Steps towards Systems Thinking: An Education for Sustainable Development Manual for teachers, educators and facilitators. Centre for Environment Education, Indien. Verfügbar unter: https://esd-expert.net/files/ESD-Expert/pdf/Was_wir_tun/Lehr-und-Lernmaterialien/Ten-steps-towards-system-thinking_Book.pdf [Zugriff am 23.06.2022].

Hoffmann, T. & Gorana, R. (ESD Expert Net). (2017). Die Ziele für nachhaltige Entwicklung im Unterricht. Bonn: Engagement Global. Verfügbar unter: https://esd-expert.net/files/ESD-Expert/pdf/Was_wir_tun/Lehr-und-Lernmaterialien/Broschuere_DE-SDG-Barrierrefrei-web.pdf [Zugriff am 23.06.2022].

Hoffmann, T. & Siege, H. (ESD Expert Net). (2020). Was ist Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)? Bonn: Engagement Global. Verfügbar unter: https://esd-expert.net/files/ESD-Expert/pdf/Was_wir_tun/Lehr-und-Lernmaterialien/210608_EG_Bro_Was-ist-Bildung.pdf [Zugriff am 09.06.2022].

Holst, J. & Brock, A. (2020). Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Schule. Strukturelle Verankerung in Schulgesetzen, Lehrplänen und der Lehrerbildung. Verfügbar unter: https://www.einewelt-lsa.de/wp-content/uploads/2020/10/Bildung-fuer-nachhaltige-Entwicklung-BNE-in-Schulen_Strukturelle-Verankerung_Holst-und-Brock_2020.pdf [Zugriff am 23.06.2022].

Kultusministerkonferenz (KMK). (2022). Bildungspläne / Lehrpläne der Länder im Internet. Verfügbar unter: <https://www.kmk.org/dokumentation-statistik/rechtsvorschriften-lehrplaene/uebersicht-lehrplaene.html> [Zugriff am 30.06.2022].

Martens, J. & Ellmers, B. (2020). Agenda 2030: Wo steht die Welt? 5 Jahre SDGs – eine Zwischenbilanz. Bonn: Global Policy Forum.

OECD (Hrsg.). Bertelsmann Stiftung, Deutsche Telekom Stiftung, Education Y e.V., Global Goals Curriculum e.V. & Siemens Stiftung. (2020). OECD-Projekt Future of Education and Skills 2030 - Rahmenkonzept des Lernens. (S.42–49). Verfügbar unter: https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/OECD_Lernkompass_2030.pdf [Zugriff am 23.06.2022].

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). OECD Lernkompass 2030: OECD-Projekt Future of Education and Skills 2030 Rahmenkonzept des Lernens. Verfügbar unter: https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/OECD_Lernkompass_2030.pdf [Zugriff am 02.08.2022].

Qualitäts- und Unterstützungsagentur – Landesinstitut für Schule NRW. (o. J.). Lehrplannavigator. QUA-LiS NRW. Verfügbar unter: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/> [Zugriff am 23.06.2022].

Rost, J. (2005). Messung von Kompetenzen Globalen Lernens. In Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik 28./2, (S. 14-18).

Ständige Konferenz der Kultusministerien der Länder, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung & Engagement Global (Hrsg.). (2016). Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Verfügbar unter: https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/link-elements/orientierungsrahmen_fuer_den_lernbereich_globale_entwicklung_barrierefrei.pdf [Zugriff am 09.06.2022].

United Nations Department of Economic and Social Affairs. Sustainable Development (UNESCO). (o. J.). Do you know all 17 SDGs? Verfügbar unter: <https://sdgs.un.org/goals> [Zugriff am 09.06.2022].

United Nations Development Programme (UNDP). (2015). Transitioning from the MDGs to the SDGs [Video]. Verfügbar unter: https://www.youtube.com/watch?v=5_hLuEui6ww [Zugriff am 09.06.2022].

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (o. J.). Education for sustainable development. Verfügbar unter: <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-is-esd> [Zugriff am 21.06.2022].

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2017). Education for Sustainable Development Goals. Learning Objectives. Paris. Verfügbar unter: https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf [Zugriff am 09.06.2022].

United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). (2012). Learning for the future. Competences in Education for Sustainable Development. Verfügbar unter: https://unece.org/DAM/env/esd/ESD_Publications/Competences_Publication.pdf [Zugriff am 23.06.2022].

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2015). Rethinking Education. Towards a global common good. Verfügbar unter: Rethinking education: towards a global common good? - UNESCO Digital Library [Zugriff am 23.06.2022].

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2014). Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms Bildung für nachhaltige Entwicklung. Bonn: Deutsche UNESCO Kommission. Verfügbar unter: https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-01/unesco_roadmap_bne_2015.pdf [Zugriff am 09.06.2022].

Vare, P., Lausset, N. & Rieckmann, M. (Hrsg.). (2022). Competences in Education for Sustainable Development. Critical Perspectives. Cham: Springer International Publishing. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-91055-6> [Zugriff am 23.06.2022].

Vereinte Nationen – Regionales Informationszentrum der Vereinten Nationen (UNRIC). (o. J.). Ziele für nachhaltige Entwicklung. Verfügbar unter: <https://unric.org/de/17ziele/> [Zugriff am 28.06.2022].

Vereinte Nationen. (2015). Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. Generalversammlung. Siebzehnte Tagung. New York. Verfügbar unter: <https://www.un.org/Depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> [Zugriff am 23.06.2022].

Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: A conceptual clarification. In D.S. Rychen & L.H. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies* (S. 45–65). Washington: Hogrefe & Huber Publishers.

Wintersteiner, W., Grobbauer, H., Diendorfer, G. & Reitmair-Juárez, S. (2014). Global Citizenship Education. Politische Bildung für die Weltgesellschaft. (S. 33–36). Klagenfurt, Salzburg, Wien. Verfügbar unter: https://www.academia.edu/64215283/Global_citizenship_education_Politische_Bildung_f%C3%BCr_die_Weltgesellschaft [Zugriff am 23.06.2022].

Systemisches Denken

Bette, J., Mehren, M. & Mehren, R. (2019). Modellkompetenz im Geographieunterricht. Welche Relevanz haben Modelle für die geographische Bildung? In *Praxis Geographie*. Ausgabe 3/2019 (S.5). Braunschweig: Westermann.

Bollmann-Züberbühler, Strauss, B., Nina-Cathrin, Frischknecht-Tobler, Ursula. (2016). Systemdenken als Schlüsselkompetenz einer nachhaltigen Entwicklung. In *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 34 (S. 368–383). Verfügbar unter: https://www.pedocs.de/volltexte/2018/13932/pdf/BZL_2016_3_368_383.pdf [Zugriff am 23.06.2022].

Booth Sweeney, L., Meadows, D. (1995). *The Systems Thinking Playbook. Exercises to Stretch and Build Learning and Systems Thinking Capabilities*. White River Junction: Chelsea Green Publishing Company.

Booth Sweeney, L., Meadows, D., Mehers, G. M. (2011). *The Systems Thinking Playbook for Climate Change. A Toolkit for Interactive Learning*. Eschborn: GIZ.

Brockmüller, S. (2019). *Erfassung und Entwicklung von Systemkompetenz*. Pädagogische Hochschule Heidelberg. Dissertation.

Carson, Rachel. (1962). *The Silent Spring. Der stumme Frühling*. Übersetzt von Margaret Auer. (2021). 5. Auflage. C.H. Beck.

Centre for Environment Education (CEE). (o. J.). *Ressources*. Verfügbar unter: <https://www.ceeindia.org/system-thinking/resources> [Zugriff am 29.06.2022].

Frischknecht-Tobler, U., Nagel U., Seybold, H. & Pestalozzianum (Hrsg.). (2008). *Systemdenken. Wie Kinder und Jugendliche komplexe Systeme verstehen lernen. Beiträge zur Didaktik des systemischen Denkens und des systembezogenen Handelns in der Volksschule*. Zürich: o. V.

Herscher, Joseph [Joseph's Machines]. (2020). *This machine makes a sandwich and feeds it to me*. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=mm1NfUUCJgc> [Zugriff am 19.07.2022].

Howard, R. (Regie). (2013). *Rush – Alles für den Sieg*. Exclusive Media Group. Amazon. Verfügbar unter: <https://www.amazon.de/Rush-Alles-f%C3%BCr-den-Sieg/dp/B09CLL49PW> [Zugriff am 19.07.2022].

- Kremer, G. et. al. (2021). Welternährung neu denken. Materialien und Medien zum weltweiten Ernährungswandel. Welthaus, Bielefeld. Verfügbar unter: <https://www.welthaus.de/bildung/welternaehrung-neu-denken> [Zugriff am 28.06.2022].
- Lee, C. Y. J. (2018). What Are Leverage Points and How Can We Find Them? Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/329138506_What_Are_Leverage_Points_and_How_Can_We_Find_Them [Zugriff am 21.06.2022].
- Meadows, D. H. (2019). Die Grenzen des Denkens: Wie wir sie mit System erkennen und überwinden können. München: Oekom Verlag GmbH.
- Meadows, D. H. (1999). Leverage Points: Places to Intervene in a System. Hartland: The Sustainability Institute. Verfügbar unter: http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Leverage_Points.pdf [Zugriff am 21.06.2022].
- Meadows, D. H. (2008). Thinking in Systems. White River Junction: Chelsea Green Publishing.
- Mehren, R., Rempfler, A. & Ullrich-Riedhammer, EM. et al. (2016). Systemkompetenz im Geographieunterricht. (S. 147–163). Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 22.
- Meyer, C. & Höbermann, C. (2020). Bewusstseinsbildung für eine „Fashion for Future“: Didaktische Konzepte und Materialien für den Unterricht. Hannover: Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Leibniz Universität Hannover. Verfügbar unter: <https://fashionforfuture-education.net/de/das-projekt.html> [Zugriff am 28.06.2022].
- Patroue. (2009). Dynamic stock and flow diagram of New product adoption model. Wikipedia. Verfügbar unter: https://en.wikipedia.org/wiki/System_dynamics#/media/File:Adoption_SFD_ANI.gif [Zugriff am 21.06.2022].
- Pexels GmbH. (o. J.). Pexels. Fulda. Verfügbar unter: <https://www.pexels.com/de-de/> [Zugriff am 29.06.2022].
- Pixabay GmbH. (o. J.). Pixabay. Berlin. Verfügbar unter: <https://pixabay.com/> [Zugriff am 30.06.2022].
- The Academy for Systems Change. (1996 – 2022). Systems Thinking Resources. The Donella Meadows Project, a project of the Academy for Systems Change. Verfügbar unter: <https://donellameadows.org/systems-thinking-resources/> [Zugriff am 30.06.2022].
- The Story of Stuff Project. (2009). The story of stuff. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=9GorqroigqM> [Zugriff am 09.06.2022].
- United Nations. (2020). Nations United: Urgent Solutions for Urgent Times. Presented by Thandie Newton. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=xVWHuJ0maEk> [Zugriff am 09.06.2022].
- United Nations. (2017). Sustainable Development Goals: Improve Life All Around The Globe. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=kGcrYkHwE80> [Zugriff am 09.06.2022].

Baumwolle und Jeans

Agua.org.mx. (o. J.). Vision General del Agua en México. Verfügbar unter: <https://agua.org.mx/cuanta-agua-tiene-mexico/> [Zugriff am 21.06.2022].

Agworld [Agworld Farm Management Software]. (2019). Cotton Production: from field to factory! [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=jNjFg94l3s> [Zugriff am 21.06.2022].

Animated Stats. (2020). Top Cotton Producing Countries from 1960 to 2019. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=edolx7n0Uuw> [Zugriff am 21.07.2022].

Beckert, S. (2015). Empire of Cotton: A Global History. New York: Vintage.

Beckert, S. (2019). King Cotton. Eine Geschichte des globalen Kapitalismus. München: Beck.

Dagenais, J. (2019). Cotton: History, Properties and Uses. Nova Science Pub Inc.

Diercke/Westermann (Hrsg.). (o. J.). Globale Warenketten (am Beispiel Jeans).

<https://diercke.westermann.de/content/globale-warenketten-am-beispiel-jeans-978-3-14-100800-5-271-4-1>

Ellen MacArthur Foundation. (2020). Clothes That Never Become Waste – The Jeans Redesign Project. The Fashion Show Episode 2. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=NxlqzixxAXI&t=3s> [Zugriff am 21.06.2022].

FAOSTAT. Search Data. (o. J.). Food and Agricultural Organization of the United Nations. Verfügbar unter: <http://www.fao.org/faostat/en/#search/cotton> [Zugriff am 21.06.2022].

Findon, R. (2021). How redesigning jeans could change the way we think about the fashion industry. Ellen MacArthur Foundation. Verfügbar unter: <https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/how-redesigning-jeans-could-change-the-way-we-think-about-the-fashion> [Zugriff am 21.06.2022].

Gibson, Stan [Water Docs]. (2017). Trailer for RiverBlue. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://youtu.be/pfPMeMGbrj4> [Zugriff am 22.06.2022].

Islam, A. (2019). Life Cycle of a Denim Jeans. Textile Focus. Verfügbar unter: <https://textilefocus.com/life-cycle-denim-jeans/> [Zugriff am 21.06.2022].

Larsen, E. & Olsen, B. (o. J.). World Cotton Production Statistics. The World Counts. Verfügbar unter: <https://www.theworldcounts.com/challenges/consumption/clothing/world-cotton-production-statistics> [Zugriff am 22.06.2022].

Levi Strauss & Co. (2015). The life cycle of a jean. Understanding the environmental impact of a pair of Levi's 501 jeans. Verfügbar unter: <https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2015/03/Full-LCA-Results-Deck-FINAL.pdf> [Zugriff am 21.06.2022].

MosesShahrivar. (2008). MO'CYCLE MANUFACTURING JEANS IN ITALY www.mocycle.eu. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=6-fBWIG5rPI> [Zugriff am 21.06.2022].

OECD Library (2022). OECD-FAO Agricultural Outlook. Cotton. Verfügbar unter: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/630a9f76-en/index.html?itemId=/content/component/630a9f76-en>. [Zugriff am 15.11.2022]

Paddle Production Inc. (2017). RiverBlue. Can we save the planet? [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.watchriverblue.eco/> [Zugriff am 22.06.2022].

Quarks. (2020). Warum die Textilindustrie Mensch und Umwelt schadet. [Video]. YouTube. Westdeutscher Rundfunk Köln. Verfügbar unter: https://www.youtube.com/watch?v=BFtSTQZy_NQ [Zugriff am 22.06.2022].

Riello, G. (2015). Cotton: The Fabric that Made the Modern World. Cambridge: Cambridge University Press.

Robinson, L. (o. J.). 30 Fascinating Facts About Jeans & Denim. The Fact Shop. Verfügbar unter: <https://www.thefactshop.com/fashion-facts/denim-jeans-facts#b7eebe4b55387ac00> [Zugriff am 22.06.2022].

Shahbandeh, M. (2021). Cotton – statistics & facts. statista. Verfügbar unter: <https://www.statista.com/topics/1542/cotton/#dossierSummary> [Zugriff am 22.06.2022].

World Trade Organization. (2020). Why Cotton? Facts and Figures. Verfügbar unter: https://www.wto.org/english/tratop_e/agric_e/wcd_2020_fact_and_figures_e.pdf [Zugriff am 22.06.2022].

Yannik [rethinknation]. (2018). Die Reise einer Jeans. Fair Fashion & Lifestyle. rethinknation. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=UQ8xiXMfBIA> [Zugriff am 22.06.2022].

Kartoffelchips

Advameg, Inc. (o. J.). Salt. How Products are made. Verfügbar unter: <http://www.madehow.com/Volume-2/Salt.html> [Zugriff am 30.06.2022].

Agencia Espanola Seguridad alimentaria y Nutricion. (2020). El ministro de Consumo anuncia la implantación del nutriscore en el primer cuatrimestre de 2021. Verfügbar unter: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/noticias_y_actualizaciones/noticias/2020/Implantacion_nutriscore.htm [Zugriff am 22.06.2022].

Agricultural and processed food products export development authority (APEDA). (o. J.). National programme for organic food production (NPOP). Verfügbar unter: https://apeda.gov.in/apedawebsite/organic/Organic_Products.htm [Zugriff am 29.06.2022].

Amazing Toks. (2020). How is sunflower oil produced (made)? The process of making sunflower oil. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=w7IH1l0rqc> [Zugriff am 30.06.022].

Berry, D. (2021). Preparing for GMO labelling in 2022. FoodBusiness News. Verfügbar unter: <https://www.foodbusinessnews.net/articles/17559-preparing-for-gmo-labeling-in-2022> [Zugriff am 29.06.2022].

Britannica/American Chemical Society. (o. J.). Uncover the science behind how the human digestive system breaks down carbohydrates, proteins, and fat. [Video]. Britannica. Verfügbar unter: <https://www.britannica.com/video/187008/chemistry-carbohydrates-humans-fats-proteins> [Zugriff am 22.06.2022].

Bryce, E. (o. J.). What does the pancreas do? TEDEd. Verfügbar unter: <https://ed.ted.com/lessons/what-does-the-pancreas-do-emma-bryce> [Zugriff am 30.06.2022].

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (o. J.). Nutri-Score. Verfügbar unter: https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittel-kennzeichnung/freiwillige-angaben-und-label/nutri-score/nutri-score_node.html [Zugriff am 22.06.2022].

CASI. (o. J.). Consumer Packaged Goods. Computational Applications and Systems Integration, Inc. Verfügbar unter: <http://www.casicorp.com/cpg.html> [Zugriff am 22.06.2022].

Colruyt Group. (2020). Nutri-Score. Verfügbar unter: <https://nutriscore.colruytgroup.com/colruytgroup/en/about-nutri-score/> [Zugriff am 22.06.2022].

Data Salon. (2019). Largest Potato Producing Countries in the World 1960–2019. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=bPIMVgYQh3s> [Zugriff am 22.06.2022].

Ducrot, P. (2019). Nutri-Score: The Story so far. EuroHealthNet magazine. Brussels. Verfügbar unter: https://euro-healthnet-magazine.eu/nutri-score-the-story-so-far/?gclid%20=%20CjwKCAjwmeilBhA6EiwA-%20uaeFQDeCJWfl-0GYTHlgV0tHV21jPYUZ8Kllk3BZBS5mf80fe9xXh5l85xoCowsQAvD_BwE [Zugriff am 29.06.2022].

Eastern Daily Press [Norfolk Now]. (2017). A behind the scenes look at how Kettle Chips are made. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=j6dRt0xOqDs> [Zugriff am 22.06.2022].

Fabregat, A., Sidiropoulos, K., Viteri, G., Marin-Garcia, P., Ping, P., Stein, L., D'Eustachio, P., & Hermjakob, H. (2018). Reactome diagram viewer: data structures and strategies to boost performance. *Bioinformatics*. Oxford, England. Doi: 10.1093/bioinformatics/btx752. Verfügbar unter: <https://reactome.org/PathwayBrowser/#/TOOL=CT> [Zugriff am 29.06.2022].

Fairtrade International. (o. J.). FAIRTRADE. Verfügbar unter: <https://www.fairtrade.net/> [Zugriff am 29.06.2022].

Fatsecret Mexico. (o. J.). Sabritas. Verfügbar unter: <https://www.fatsecret.com.mx/calor%C3%ADas-nutri-ci%C3%B3n/sabritas> [Zugriff am 29.06.2021].

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2009). International Year of the Potato 2008. New light on a hidden treasure. An end-of-year review (S. 54–82). Verfügbar unter: <https://www.fao.org/3/i0500e/i0500e.pdf> [Zugriff am 22.06.2022].

Food Innovation Online Corp. (o. J.). PotatoPro. Verfügbar unter: <https://www.potatopro.com/world/potato-statistics> [Zugriff am 29.06.2022].

Food Network. (2020). How Pringles are made (from Unwrapped). Unwrapped. Food Network. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: https://www.youtube.com/watch?v=6k7rN_GHfkW [Zugriff am 22.06.2022].

Giesecke, A. & Schork, N. [Bilogie - simpleclub]. (2014). Zellatmung – wie funktioniert's?! – BASIC. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=lbGTKOmJNGU> [Zugriff am 22.06.2022].

Gilbert, S. (2019). What children around the world eat – in pictures. *The Guardian*. Verfügbar unter: <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/gallery/2019/jul/02/what-children-around-the-world-eat-in-pictures> [Zugriff am 22.06.2022].

Hasudungan, Armando [Armando Hasudungan]. (2015). Starch (Carbohydrate) Digestion and Absorption. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=LWfXeCVp7Wk> [Zugriff am 22.06.2022].

iDaaLearning. (2013). Digestion in Human Beings 3D CBSE Class 8 Science (www.iDaalearning.com). [Video]. YouTube. Verfügbar unter: https://www.youtube.com/watch?v=zr4onA2k_LY [Zugriff am 22.06.2022].

Kabel Eins [Abenteuer Leben]. (2020). Knackig & lecker! Wie werden die besten Chips hergestellt? [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=QLttXqyKKzg> [Zugriff am 22.06.2022].

Lagartija'svlogs. (2020). RESPIRACIÓN CELULAR (en 3 minutos) glucolisis y ciclo de krebs GUÍA UNAM [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=1aaaL2Csx5U> [Zugriff am 22.06.2022].

Meneses, L. (2016). Cadena Productiva de la Papa. Prezi. Verfügbar unter: https://prezi.com/gvfrnsdbj7_2/cadena-productiva-de-la-papa/ [Zugriff am 22.06.2022].

Menzel, Peter [TEDMED]. (2010). Peter Menzel at TEDMED 2009. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: https://www.youtube.com/watch?v=ZsYOhRdlpuw&feature=emb_logo [Zugriff am 22.06.2022].

Menzel, P. (2013). Hungry Planet: What the World eats – in pictures. The Guardian. Verfügbar unter: <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/gallery/2013/may/06/hungry-planet-what-world-eats> [Zugriff am 22.06.2022].

Mexico News Daily. (2020). New warning labels now required on packaged food. Verfügbar unter: <https://mexiconewsdaily.com/news/new-warning-labels-now-required-on-packaged-foods/> [Zugriff am 29.06.2022].

Moffit, Mitchell & Brown, Gregory [AsapSCIENCE]. (2018). Was, Wenn Du Nur Chips Äßest? [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=-Omnk3C-1YA> [Zugriff am 29.06.2022].

Moncel, B. (2019). How Salt is Made. The Spruce Eats. Verfügbar unter: <https://www.thespruceeats.com/how-is-salt-made-1328618#:~:text=While%20the%20ocean%20is%20a,and%20evaporated%20to%20create%20salt> [Zugriff am 29.06.2022].

Mordor Intelligence. (2020). Potato Chips Market Growth, Trends and Forecast (2020–2025). Verfügbar unter: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/potato-chips-market> [Zugriff am 21.07.2022].

National Geographic Magazine. (o. J.). What the World Eats. Verfügbar unter: <https://www.nationalgeographic.com/what-the-world-eats/> [Zugriff am 22.06.2022].

Northern Plains Potato Growers. (o. J.). Potato Facts. How Potatoes Are Grown. Verfügbar unter: <https://nppga.org/potato-facts> [Zugriff am 21.07.2022].

Oil Mill Machinery. (o. J.). Sunflower Oil Production. KMEC Engineering. Verfügbar unter: <http://www.oilmillmachinery.net/sunflower-oil-production.html> [Zugriff am 30.06.2022].

Planeta de los Secretos. (2018). Las Papas Pringles I ¿Como Se Fabrican Realmente? [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=kFZzey7U18c> [Zugriff am 22.06.2022].

Potato grower. (2019). It's a Small World. Verfügbar unter: <https://www.potatogrower.com/2019/05/its-a-small-world#> [Zugriff am 22.06.2022].

Prakash, G. (2018). Exploring Innovation and Sustainability in the Potato Supply Chains. In Liu, X. (Hrsg.), *Environmental Sustainability in Asian Logistics and Supply Chains* (S. 97 – 120). Singapore: Springer. Doi: https://doi.org/10.1007/978-981-13-0451-4_6. Verfügbar unter: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-0451-4_6 [Zugriff am 22.06.2022].

Saptoka, A. (2021). B Cell (B Lymphocyte) - Definition, Types, Development, Applications. *Microbe Notes*. Verfügbar unter: <https://microbenotes.com/b-cell-b-lymphocyte/> [Zugriff am 29.06.2022].

Sharma, Hardeep [Veg Village Food]. (2018). Potato Chips prepared by my Granny. Village Style Potato Wafers. Homemade Potato Chips. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=icPdA1gDfuA> [Zugriff am 22.06.2022].

Statista. (2020). Snack Food. Verfügbar unter: <https://www.statista.com/outlook/cmo/food/confectionery-snacks/snack-food/worldwide> [Zugriff am 22.06.2022].

WhatsUpDude. (2018). What Is Cellular Respiration – How Do Cells Obtain Energy – Energy Production In The Body. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=hMK1-bgTAtQ> [Zugriff am 22.06.2022].

Wikifarmer Redaktionsteam. (o. J.). Kartoffelernte, Ertrag und Lagerung – Wie viel Ertrag bringt eine Kartoffel? – Wie frisch geerntete Kartoffeln lagern? Wikifarmer. Verfügbar unter: <https://wikifarmer.com/de/kartoffeln-ernten-und-lagern-ertrag-pro-hektar/> [Zugriff am 22.06.2022].

Wikipedia. (2022). List of countries by potato production. Verfügbar unter: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_potato_production#:~:text=The%20total%20 [Zugriff am 22.06.2022].

Wood, Richard J. [TED-Ed]. (2016). How do carbohydrates impact your health? – Richard J. Wood. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: https://www.youtube.com/watch?v=wxzc_2c6GMg [Zugriff am 22.06.2022].

Quellen zu den Methoden

Bibri, S. E. (2018). Backcasting in futures studies: a synthesized scholarly and planning approach to strategic smart sustainable city development. *European Journal of Futures Research*, 6, 13. Verfügbar unter:

<https://eujournalfuturesresearch.springeropen.com/articles/10.1186/s40309-018-0142-z> [Zugriff am 23.06.2022].

Centre for Environment Education (CEE). (o. J.). About Handprint Care. Verfügbar unter: https://www.handprint.in/handprint_care [Zugriff am 21.07.2022].

Centre for Environment Education (CEE). (o. J.). Our vision. Indien. Verfügbar unter: https://www.handprint.in/our_vision [Zugriff am 29.06.2022].

Centre for Environment Education [Paryavaran Mitra]. (2012). The Web of Life: Classroom Environmental Education Activity. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=Fivc08jK20E> [Zugriff am 29.06.2022].

Coggle Limited. (2022). Coggle. England and Wales. Verfügbar unter: <https://coggle.it/> [Zugriff 28.06.2022].

- Demme Learning. (2022). How to write a cinquain poem. Verfügbar unter: <https://writeshop.com/writing-a-cinquain-poem/> [Zugriff am 23.06.2022].
- Ebert, A. (2022). Explanity. Agentur für Komplexitätsreduktion. Hamburg. Verfügbar unter: <https://www.explanity.de/> [Zugriff am 28.06.2022].
- Ebert, Andreas [Explanity Chanel]. (2019). explainity education project. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=4TFpBADFzYM> [Zugriff am 28.06.2022].
- Ehrlichman, D. (2018). Identifying Leverage Points in a System. Verfügbar unter: <https://medium.com/converge-perspectives/identifying-leverage-points-in-a-system-3b917f70ab13> [Zugriff am 29.06.2022].
- Ellen MacArthur Foundation. (o. J.). Overview Fashion. Verfügbar unter: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/fashion/overview?utm> [Zugriff am 29.06.2022].
- Fairtrade Wales. (o. J.). Understanding Cotton, UK. Verfügbar unter: <https://fairtrade.wales/wp-content/uploads/Lessons-Cotton-and-Fair-Trade-for-Secondary-Schools1.pdf> [Zugriff am 29.06.2022].
- Garret, C. (2022). Ecological footprint: definition, meaning and calculator. Climate Consulting by Selectra. Verfügbar unter: <https://climate.selectra.com/en/environment/ecological-footprint> [Zugriff am 29.06.2022].
- Global Footprint Network. (2022). Ecological Footprint. Verfügbar unter: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/> [Zugriff am 29.06.2022].
- Global Footprint Network. (2015). HDI Poster. Human Development Index & Ecological Footprint per person for nations. Verfügbar unter: <https://www.footprintnetwork.org/our-work/sustainable-development/> [Zugriff am 03.08.2022].
- Hoffmann, T. & Gorana, R. (ESD Expert Net). (2017). Die Ziele für nachhaltige Entwicklung im Unterricht. Bonn: Engagement Global. Verfügbar unter: https://esd-expert.net/files/ESD-Expert/pdf/Was_wir_tun/Lehr-und-Lernmaterialien/Broschuere_DE-SDG-Barrierrefrei-web.pdf [Zugriff am 23.06.2022].
- Horan, P. (2000). Using Rich Pictures in Information Systems Teaching. La Trobe University. Verfügbar unter: <http://ceur-ws.org/Vol-72/039%20Horan%20SSM.pdf> [Zugriff am 23.06.2022].
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). 6th Assessment Report. Working Group 1. The Physical Sciences Basis, Schweiz. Verfügbar unter: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGI_Press_Conference_Slides.pdf [Zugriff am 29.06.2022].
- Involve. (o. J.). Future Workshop. Verfügbar unter: <https://www.involve.org.uk/resources/methods/future-workshop> [Zugriff am 23.06.2022].
- Kirkwood, C.W. (2012). System behaviour and casual loop diagrams. Verfügbar unter: <https://www.public.asu.edu/~kirkwood/sysdyn/SDIntro/ch-1.pdf> [Zugriff am 29.06.2022].
- Lannon, C. (o. J.). The Vocabulary of Systems Thinking: A Pocket Guide. The Systems Thinker. Leverage Network Inc. Verfügbar unter: <https://thesystemsthinker.com/the-vocabulary-of-systems-thinking-a-pocket-guide/> [Zugriff am 29.06.2022].

- Luo, A. (2022). Content Analysis Guides, Methods & Examples. Scribbr. Verfügbar unter: <https://www.scribbr.com/methodology/content-analysis/> [Zugriff am 23.06.2022].
- Magnin, Alexandre [Sustainability Illustrated]. (2014). Sustainability Strategy: Backcasting from Success. [Video]. YouTube. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=DeDm-HTFuiY> [Zugriff am 23.06.2022].
- Meadows, D. & Meadows, D. H. (1972). Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt (DVA).
- MindMup (Sauf Pompiers Limited). (2022). United Kingdom. Verfügbar unter: <https://www.mindmup.com/> [Zugriff am 28.06.2022].
- Monk, A. & Howard, S. (1998). The Rich Picture: A Tool for Reasoning About Work Context. Methods and Tools (S. 21–30). Verfügbar unter: <https://www.ics.uci.edu/~wscacchi/SA/Readings/RichPicture.pdf> [Zugriff am 23.06.2022].
- Raghunathan, M. & Kandula, K. (o. J.). Towards a Green Future: A Trainer's Manual on Education for Sustainable Development. Ahmedabad: Centre for Environment Education. Verfügbar unter: <http://arvindguptatoys.com/arvindgupta/greenfuturecee.pdf> [Zugriff am 23.06.2022].
- Reich, K (Hrsg.). (2017). Unterrichtsmethoden im konstruktiven und systemischen Methodenpool. Lehren, Lernen, Methoden für alle Bereiche didaktischen Handelns. Universität zu Köln. Verfügbar unter: <http://methodenpool.uni-koeln.de> [Zugriff am 23.06.2022].
- Richardson, G. & Lyneis, D. (1988). Getting Started with Behavior Over Time Graphs: Four Curriculum Examples. Acton: The Creative Learning Exchange. Verfügbar unter: <http://static.clexchange.org/ftp/documents/x-curricular/CC1998-10GettingStartedBOTG.pdf> [Zugriff am 21.06.2022].
- Rost, R. (2017). Strategy Share: The Power of Storytelling for Conservation. National Geographic Education Blog. Verfügbar unter: <https://blog.education.nationalgeographic.org/2018/10/08/strategy-share-the-power-of-storytelling-for-conservation/> [Zugriff am 23.06.2022].
- The sustainable building assessment tool. (2013). The Sustainable Building Assessment Tool (SBAT), Sustainability, South Africa. Verfügbar unter: <http://www.sustainablebuildingassessmenttool.Com/p/sustainability.html> [Zugriff am 29.06.2022].
- Twinkl. (o. J.). What is a Cinquian? Verfügbar unter: <https://www.twinkl.co.in/teaching-wiki/cinquain> [Zugriff am 23.06.2022].
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNESCO). (o. J.). Sustainable Development. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, USA. Verfügbar unter: <https://sdgs.un.org/2030agenda> [Zugriff am 29.06.2022].
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNESCO). (o. J.). What is global citizenship education? Verfügbar unter: <https://en.unesco.org/themes/gced/definition> [Zugriff am 29.06.2022].
- United Nations Development Reports. (2022). Human Development Index (HDI). Verfügbar unter: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi> [Zugriff am 29.06.2022].

Victoria State Government. Education and Training. (2019). Storytelling. Verfügbar unter: <https://www.education.vic.gov.au/childhood/professionals/learning/ecliteracy/interactingwithothers/Pages/storytelling.aspx> [Zugriff am 23.06.2022].

Volker Hauff (Hrsg.). (1987). Unsere gemeinsame Zukunft: der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. 1. Auflage. Eggenkamp, Greven.

Wikipedia. (2022). Bruttoinlandsprodukt. Verfügbar unter: <https://de.wikipedia.org/wiki/Bruttoinlandsprodukt> [Zugriff am 22.06.2022].

Wikipedia. (2022). Index der menschlichen Entwicklung. Verfügbar unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Index_der_menschlichen_Entwicklung [Zugriff am 29.06.2022].

WWF Deutschland. (2018). WWF-Klimarechner. Verfügbar unter: <https://www.wwf.de/themen-projekte/klima-energie/wwf-klimarechner> [Zugriff am 04.08.2022].

XMind Ltd. (2022). XMind. USA. Verfügbar unter: <https://www.xmind.net/> [Zugriff am 28.06.2022].

Glossar

Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung: Sie enthält die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) mit 169 Zielvorgaben, die von den 193 Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen formuliert und am 25. September 2015 einstimmig verabschiedet wurden.

Kompetenz des vorausschauenden Denkens und Handelns: Damit ist die Fähigkeit gemeint, viele Zukünfte – mögliche, wahrscheinliche und wünschenswerte – zu verstehen und zu beurteilen, eigene Zukunftsvisionen zu entwerfen, das Vorsorgeprinzip anzuwenden, Handlungsfolgen abzuschätzen und mit Risiken und Veränderungen umzugehen. (UNESCO. Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives: https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf)

Ausgleichendes Verhalten/ausgleichende Rückkopplungsschleifen: Beides sind neben selbstverstärkenden Rückkopplungsschleifen die Bausteine dynamischer Systeme. Ausgleichsprozesse streben nach Gleichgewicht – sie versuchen, die Dinge auf Dauer in einen erwünschten Zustand zu versetzen. Dabei geht es auch um Begrenzung und Einschränkung. Eine ausgleichende Rückkopplungsschleife kennzeichnet einen Ausgleichsprozess und wird auch negative Rückkopplungsschleife genannt. (The Vocabulary of Systems Thinking. A Pocket Guide: <https://thesystemsthinker.com/the-vocabulary-of-systems-thinking-a-pocket-guide/>)

Systemverhalten: Als Systemverhalten bezeichnet man die zu erwartenden Veränderungen im Laufe der Zeit, solange das System normal funktionieren kann. Die Jahreszeiten zum Beispiel sind ein normales Verhalten des Klimasystems. (The Vocabulary of Systems Thinking. A Pocket Guide: <https://thesystemsthinker.com/the-vocabulary-of-systems-thinking-a-pocket-guide/>)

Kompetenz der Kooperation: Damit ist die Fähigkeit gemeint, von anderen zu lernen, die Bedürfnisse, Perspektiven und Handlungen anderer zu verstehen und zu respektieren (Empathie), andere zu verstehen, mit ihnen in Beziehung zu treten und auf sie einzugehen (empathische Führung), mit Konflikten in einer Gruppe umzugehen und kooperative und partizipative Problemlösungen zu moderieren. (UNESCO. Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives: https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf)

Kompetenz: Kompetenzen sind bestimmte Qualitäten, die man braucht, um in verschiedenen komplexen Kontexten und Situationen handeln und sich selbst organisieren zu können. Sie umfassen kognitive, affektive, volitionale und motivationale Elemente, sind also ein Zusammenspiel von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, Motiven und affektiven Dispositionen. Diese Kompetenzen kann man nicht lehren, die Lernenden müssen sie selbst entwickeln. Sie werden auf der Grundlage von Erfahrung und Reflexion im Prozess des Handelns erworben. (Weinert, F.E. Concept of competence: A conceptual clarification. In D.S. Rychen & L.H. Salganik (Hrsg.), Defining and selecting key competencies [S. 45–65]).

Kompetenz des kritischen Denkens: Damit ist die Fähigkeit gemeint, Normen, Praktiken und Meinungen zu hinterfragen, über die eigenen Werte, Wahrnehmungen und Handlungen zu reflektieren und im Nachhaltigkeitsdiskurs Stellung zu beziehen. (UNESCO. Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives: https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf)

Ökologischer Fußabdruck: Das ist ein Maß für die Belastung des Planeten durch den Menschen. Er wird in globalen Hektar (gha) oder in der Zahl von Planeten ausgedrückt und ermöglicht die Schätzung der Landfläche, die jeder Mensch benötigt, um eigene Bedürfnisse zu befriedigen. (Climate Consulting by Selectra. Ecological Footprint: <https://climate.selectra.com/en/environment/ecological-footprint>)

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE): BNE konzentriert sich im Wesentlichen auf die Entwicklung und Stärkung individueller Kompetenzen, die es dem Einzelnen ermöglichen, sich an nachhaltigen Entwicklungsprozessen in ihren unterschiedlichen Formen und Dimensionen zu beteiligen und dazu beizutragen. Aus dieser Definition geht hervor, dass sie alle Arten von Kompetenzen, einschließlich der Grundkompetenzen wie Lesen, Schreiben und Rechnen, einbezieht. Komplexere Kompetenzen wie Kreativität, lösungsorientiertes Denken und Handlungsfähigkeit sind für BNE von fundamentaler Wichtigkeit, denn ohne sie wäre es nicht möglich, Wege, Konzepte und Techniken zu finden, die es uns tatsächlich ermöglichen, Nachhaltigkeit zu erreichen. (Hoffmann, T. & Siege, H. (ESD Expert Net). Was ist Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)?: https://esd-expert.net/files/ESD-Expert/pdf/Was_wir_tun/Lehr-und-Lernmaterialien/210608_EG_Bro_Was-ist-Bildung.pdf)

Rückkopplungsschleifen: Das sind Rückmeldungen zum Stand eines Prozesses. Jährliche Beurteilungsgespräche zum Beispiel sind eine Möglichkeit, Beschäftigte einer Firma darüber zu informieren, wo sie mit ihrer Arbeit stehen. (The Vocabulary of Systems Thinking. A Pocket Guide: <https://thesystemsthinker.com/the-vocabulary-of-systems-thinking-a-pocket-guide/>)

Fluss: Damit ist das Ausmaß der Veränderung gemeint, das etwas im Verlauf einer bestimmten Zeiteinheit erfährt, zum Beispiel die Wassermenge, die pro Minute aus einer Wanne abläuft, oder der Zinsbetrag, der pro Monat auf einem Sparkonto anfällt. (The Vocabulary of Systems Thinking. A Pocket Guide: <https://thesystemsthinker.com/the-vocabulary-of-systems-thinking-a-pocket-guide/>)

Globales (Produktions-)System: Das Kartoffelchipsbeispiel verfolgt den Weg vom Kartoffelacker bis zur Chipstüte in unserer Hand als Teil eines globalen Produktionssystems.

Global Citizenship Education (GCED): GCED ist ein Konzept zur Vermittlung von Wissen, sozialen Fähigkeiten, Werten und Einstellungen, die ein besseres Verständnis der Welt und ihrer Komplexitäten ermöglichen. Die Lernenden eignen sich dabei Werte, Einstellungen und soziale Kompetenzen an, die ihnen helfen, sich emotional, psychosozial und körperlich weiterzuentwickeln, respektvoll und friedlich mit anderen zusammenzuleben und aktiv die Welt zu verbessern. (UNESCO. What is global citizenship education?: <https://en.unesco.org/themes/gced/definition>)

Bruttoinlandsprodukt (BIP): Das Bruttoinlandsprodukt ist der gesamte monetäre oder Marktwert aller in einem bestimmten Zeitraum innerhalb der Grenzen eines Landes produzierten Güter und Dienstleistungen. Als allgemeines Maß für die gesamte Produktion im Inland ist es ein umfassender Gradmesser für die Wirtschaftsleistung eines Landes. (Wikipedia. Bruttoinlandsprodukt: <https://de.wikipedia.org/wiki/Bruttoinlandsprodukt>)

Handabdruck: Der Handabdruck signalisiert positives Handeln und Engagement. Er dient als Gradmesser für den Beitrag des Menschen zur Nachhaltigkeit auf individueller, gemeinschaftlicher, nationaler und globaler Ebene, genau wie der Fußabdruck ein Gradmesser für nicht nachhaltiges Handeln ist. (Centre for Environment Education (CEE). About Handprint Care: https://www.handprint.in/handprint_care)

Index der menschlichen Entwicklung (HDI): Dieser Index setzt sich zusammen aus Statistiken zu Lebenserwartung, Bildung (durchschnittliche Anzahl der vollendeten Schuljahre und die Anzahl der Jahre, die ein Kind im Einschulungsalter voraussichtlich zur Schule gehen wird) und Indikatoren des Pro-Kopf-Einkommens. Nach diesem Index werden die Länder in vier Stufen der menschlichen Entwicklung eingeordnet. Ein Land wird im HDI höher eingestuft, wenn die Lebenserwartung, das Bildungsniveau und das Bruttonationaleinkommen pro Kopf höher sind. (Wikipedia. Index der menschlichen Entwicklung: https://de.wikipedia.org/wiki/Index_der_menschlichen_Entwicklung)

Kompetenz der integrierten Problemlösung: Damit ist die übergreifende Fähigkeit gemeint, verschiedene Problemlösungskonzepte auf komplexe Nachhaltigkeitsfragen anzuwenden und in Verbindung mit den weiteren BNE-Kompetenzen tragfähige, inklusive und gerechte Lösungsoptionen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu erarbeiten. (UNESCO. Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives: https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf)

Wechselbeziehungen und Kausalität: Die Sprache des systemischen Denkens verläuft eher zirkulär als linear. Sie konzentriert sich auf geschlossene Wirkungszusammenhänge, also: x beeinflusst y, y beeinflusst z und z beeinflusst x. (The Vocabulary of Systems Thinking. A Pocket Guide: <https://thesystemsthinker.com/the-vocabulary-of-systems-thinking-a-pocket-guide/>)

Hebelpunkt: Hebelpunkte in einem System sind Stellen, an denen „eine kleine Verschiebung an einem Element große Veränderungen überall bewirken kann“ (Meadows, 1999). Bei der Hebelwirkung in menschengemachten Systemen geht es um Effizienz und Wirksamkeit von Interventionen, mit denen die Systeme so verändert werden sollen, dass die angestrebten Ziele erreicht werden. Ein Hebelpunkt ist die Stelle im System, an der die Intervention ansetzt. In der materiellen Welt tritt eine Hebelwirkung auf, wenn in einem System ein Input mit einer bestimmten Kraft einen Output mit höherer Kraft bewirkt. Bei der Hebelwirkung geht es um die relative Effizienz und Wirksamkeit möglicher Interventionen. Ein Hebelpunkt in einem System ist derjenige Punkt, an dem man seinen Hebel ansetzt, um die beabsichtigte Wirkung mit minimalem Einsatz, zum Beispiel an Mühe oder Geld, zu maximieren. (The Vocabulary of Systems Thinking. A Pocket Guide: <https://thesystemsthinker.com/the-vocabulary-of-systems-thinking-a-pocket-guide/>)

Kompetenz der Werteorientierung: Damit ist die Fähigkeit gemeint, die dem eigenen Handeln zugrundeliegenden Normen und Werte zu verstehen und zu reflektieren und ungeachtet von Interessenkonflikten und Kompromissen, unsicherem Wissen und Widersprüchen Nachhaltigkeitswerte, -prinzipien und -ziele auszuhandeln. (UNESCO. Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives: https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf)

Erkennen, Bewerten und Handeln: Die „Zehn Stufen zum systemischen Denken“ sind entlang der Dimensionen Erkennen, Bewerten und Handeln angeordnet (UNESCO, 2017, S. 91 und Schreiber, J. & Siege, H. Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. (https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/link-elements/orientierungsrahmen_fuer_den_lernbereich_globale_entwicklung_barrierefrei.pdf)). Die Stufen beginnen mit einer einfachen Beschreibung der Realität (Erkennen), führen dann zu einem fortschreitenden, umfassenden und vertieften analytischen Verständnis (Bewerten) und bereiten damit strategisches Handeln vor (Handeln).

Selbstverstärkendes Verhalten/selbstverstärkende Rückkopplungsschleifen: Beides sind neben ausgleichenden Rückkopplungsschleifen die Bausteine dynamischer Systeme. Selbstverstärkende Prozesse führen sowohl zu Wachstum als auch zum Zusammenbruch: Veränderungen in einer Richtung werden durch noch stärkere Veränderungen verschärft. Eine selbstverstärkende Rückkopplungsschleife kennzeichnet einen sich selbst verstärkenden Prozess, bekannt auch unter den Bezeichnungen Teufelskreis oder Tugendkreis und positive Rückkopplungsschleife. (The Vocabulary of Systems Thinking. A Pocket Guide: <https://thesystemsthinker.com/the-vocabulary-of-systems-thinking-a-pocket-guide/>)

SDGs/Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen: Sie bilden den Kern der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung, mit der gewährleistet werden soll, dass alle Menschen mit dem, was dieser eine Planet zur Verfügung stellt, ein Leben in Würde führen können. Sie stehen für einen systemischen, problemlösungs-, zukunfts- und handlungsorientierten Ansatz für den sozialen Wandel hin zu einer nachhaltigeren Welt, in den Industriestaaten ebenso wie in den Entwicklungsländern.

Kompetenz der Selbstreflexion: Damit ist die Fähigkeit gemeint, über die eigene Rolle im persönlichen Umfeld und in der (globalen) Gesellschaft zu reflektieren, eigenes Handeln kontinuierlich zu beurteilen und sich zu motivieren sowie mit den eigenen Gefühlen und Wünschen umzugehen. (UNESCO. Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives: https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf)

Bestand: Das ist ein struktureller Begriff für alles, was mehr wird, zum Beispiel Wasser in einer Badewanne, Ersparnisse auf einem Bankkonto oder aktuelles Inventar. In der Modellierungssoftware STELLA steht ein Akkumulator als genetisches Symbol für alles, was sich ansammelt. (The Vocabulary of Systems Thinking. A Pocket Guide: <https://thesystemsthinker.com/the-vocabulary-of-systems-thinking-a-pocket-guide/>)

Kompetenz des strategischen Denkens und Handelns: Damit ist die Fähigkeit gemeint, gemeinsam mit anderen innovative Maßnahmen zu entwickeln, die auf lokaler Ebene und darüber hinaus zu mehr Nachhaltigkeit beitragen. (UNESCO. Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives: https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf)

Nachhaltige Entwicklung: Nachhaltige Entwicklung beschreibt den Prozess von Individuen und/oder sozialen Gruppen, Nachhaltigkeit zu erreichen. Oder, um das Zusammenspiel von Index für menschliche Entwicklung und ökologischem Fußabdruck einzubeziehen: Nachhaltige Entwicklung ist der Weg, der in die grüne Ecke des Modells führt – von wo aus auch immer ein Individuum, eine soziale Gruppe oder eine ganze Nation ihren Entwicklungsweg begann. (Hoffmann, T. & Siege, H. (ESD Expert Net). Was ist Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)?: https://esd-expert.net/files/ESD-Expert/pdf/Was_wir_tun/Lehr-und-Lernmaterialien/210608_EG_Bro_Was-ist-Bildung.pdf)

System: Ein System ist eine vernetzte Menge von Elementen, die zusammenhängen und so organisiert sind, dass etwas erreicht wird. Ein System ist ein System, wenn die folgenden Bestandteile vorhanden sind: Elemente, Wechselbeziehungen und eine Funktion oder ein Zweck. Systeme zeigen typische Verhaltensweisen oder Veränderungsmuster, wie zum Beispiel Kausal- oder Rückkopplungsschleifen, lineares oder exponentielles Wachstum, linearer oder exponentieller (selbstverstärkender) Rückgang, Schwankungen oder stabilisierendes (ausgleichendes) Verhalten. (The Vocabulary of Systems Thinking. A Pocket Guide: <https://thesystemsthinker.com/the-vocabulary-of-systems-thinking-a-pocket-guide/>)

Systemmodelle: Ein Modell ist ein Bild oder eine Darstellung eines Teils der Wirklichkeit in vereinfachter Form. Ziel von (wissenschaftlichen) Modellierungen ist die Präzisierung und Organisation des eigenen Denkens, sodass man es mit anderen teilen und darüber sprechen kann. (The Vocabulary of Systems Thinking. A Pocket Guide: <https://thesystemsthinker.com/the-vocabulary-of-systems-thinking-a-pocket-guide/>)

Die Kompetenz des systemischen Denkens: Damit ist die Fähigkeit gemeint, Beziehungen zu erkennen und zu verstehen, komplexe Systeme zu analysieren, darüber nachzudenken, wie Systeme innerhalb verschiedener Bereiche und Dimensionen verortet sind, und mit Unsicherheit umzugehen. (UNESCO. Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives: https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf)

Systemisches Denken für nachhaltige Entwicklung: Damit ist die Fähigkeit gemeint, einen Teil einer komplexen Realität zu beschreiben und/oder zu visualisieren, diesen Teil der Realität als Modell darzustellen, das Modell als System zu begreifen, das Systemverhalten anhand des Modells zu erläutern, das Systemverhalten vorherzusehen und die Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklung zu beurteilen, mögliche Interventionspunkte und -arten im System zu erkennen, Handlungsoptionen zu erarbeiten, deren Auswirkungen vor dem Hintergrund nachhaltiger Entwicklung einzuschätzen und zu entscheiden, ob weitere Maßnahmen nötig sind oder nicht.

Die zehn Stufen: Sie orientieren sich an den Dimensionen Erkennen, Bewerten und Handeln. Die Stufen beginnen mit einfachen Beschreibungen der Realität (Erkennen), führen dann zu einem fortschreitenden, umfassenden und vertieften analytischen Verständnis (Bewerten) und bereiten damit strategisches Handeln vor (Handeln).

Transformatives Lernen: Transformatives Lernen bedeutet, dass Lernende, die sich neues Wissen aneignen, auch ihre bisherigen Vorstellungen und ihr gewohntes Denken hinterfragen und ihre Weltanschauung aufgrund neuer Informationen und kritischer Reflexion korrigieren. Es ist mehr als einfacher Wissenserwerb und betrifft die Art und Weise, wie Lernende ihrem Leben und Denken einen Sinn geben. Diese Art von Lernerfahrung verändert unsere Wahrnehmung von Grund auf: Die Lernenden beginnen, alles zu hinterfragen, was sie bislang wussten oder dachten, und die Dinge aus neuen Perspektiven zu betrachten. Damit öffnen sie sich für neue Einsichten und Informationen

**ENGAGEMENT
GLOBAL**

Service für Entwicklungsinitiativen



mit Mitteln des



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung