Lehrstuhl für Industrial Design
Fakultät für Architektur
Technische Universität München

Master's Thesis

Circular Literacy im schulischen Kontext Gestaltung von Lernmitteln für ein Verständnis zirkulärer Strategien

Benedikt Bandtlow

Master’s Thesis im Sommersemester 2019

Circular Literacy im schulischen Kontext
Gestaltung von Lernmitteln für ein Verständnis zirkulärer Strategien

Circular Literacy in the School Context
Design of Learning Materials for an Understanding of Circular Strategies

Benedikt Bandtlow

Prüfer: Univ. Prof. Dipl. Des. Fritz Frenkler
Zweitprüfer: Prof. Dr.-Ing. Frank Petzold

Abgabedatum: 7. Oktober 2019

Eigenständigkeitserklärung

Ich versichere, dass ich diese Master's Thesis selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

München, den 02. Oktober 2019

Benedikt Bandtlow

Abstract

Die Menschheit hat eine Art des Denkens und Wirtschaftens entwickelt, die ihre eigene Existenzgrundlage, die Umwelt, bedroht. Ein Ansatz, dieser Entwicklung zu begegnen, sind zirkuläre Strategien. Systemische Änderungen müssen stattfinden und sollten bereits im schulischen Kontext angestoßen werden.
Im Rahmen dieser Arbeit werden nach einer Recherche und Analyse mögliche Handlungsfelder identifiziert und Konzepte für Lernmittel erarbeitet. Ergebnis dieses gestalterischen Prozesses ist der Entwurf eines Spielkonzepts zum Thema Circular Design.

Humanity has developed a way of thinking and economic activity that threatens its own basis of existence, the environment. One approach to counter this development is Circular Strategies. Systemic changes must take place and should be initiated in the school context.
After research and analysis, possible fields of action are identified and concepts for learning tools are developed. The result of this creative process is the design of a game concept on the topic of Circular Design.

Danke.

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Menschen bedanken, die mir ihr Vertrauen geschenkt, mich in meinem Prozess unterstützt und motiviert haben.

Mein Dank geht vor allem an die Schüler*innen und Lehrpersonen des Otfried-Preußler Gymnasiums in Pullach.

Außerdem geht mein Dank an alle Interviewpartner*innen, die mir ihr Vertrauen geschenkt haben sowie an alle Mitarbeiter*innen des Lehrstuhls für Industrial Design der TU München für das wertvolle Feedback in den Tischkritiken. Danke auch an Prof. Fritz Frenkler für die Richtungsweisung in der Zwischenkritik.

Besonders dankbar bin ich für die seelische Unterstützung durch Freunde und Familie sowie für das starke Feedback, die Motivation und die Unterstützung bei Workshops, die mir durch das Team der Hans Sauer Stiftung und die unfassbar lässigen Kommiliton*innen aus meinem Semester zuteil wurden.

Benedikt Bandtlow,
2. Oktober 2019

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **12**

2 Forschungsvorhaben und Prozessübersicht **18**

3 Theoretische Grundlagen: Circular Literacy **26**
3.1 Natürlich und Künstlich 26
3.2 Menschliche Praxis: Wegwerfen 28
3.4 Nachhaltigkeit 30
3.5 Circularity 33
3.6 Bedeutung für das Design und Zwischenfazit 40

4 Theoretische Grundlagen: Lernen **44**
4.1 Experten*inneninterview: Education Innovation Lab 44
4.2 Bildungssystem Deutschland 46
4.3 Lernpsychologie und Didaktik 46
4.4 Kompetenzen für das 21. Jahrhundert 50
4.5 Aktuelle Unterrichtsinhalte mit Bezug zur Thematik 51

5 Feldforschung und Nutzungskontextanalyse **55**
5.1 Methodik 55
5.2 Kontextanalyse: Schule 56
5.3 Nutzer*innenumfrage zu Vorwissen und Einstellung 60
5.4 Nutzer*innen: Schüler*innen und Lehrpersonen 62

6 Synthese **66**
6.1 Erkenntnisse 66
6.2 Key Insights 67
6.3 Problemdefinition 67
6.4 Fokussetzung und Handlungsfelder 67
6.5 Anforderungen an Konzepte 68

7 Konzeption **72**
7.1 Konzeptideen 72
7.2 Nutzer*innenworkshops 76
7.3 Erkenntnisse aus den Nutzer*innenworkshops 86
7.4 Konzeptsynthese und Framing für Entwurfsphase 89

8 Entwurf **92**
8.1 Theoretische Grundlagen: Spielerisches Lernen, Game Design und Referenzen 92
8.2 Definition der Lernziele 96
8.3 Rahmenbedingungen und Anforderungen 97
8.4 Prototyping und Playtesting 98
8.5 Prototyp III und Playtesting im Untersuchungskontext 104

9 Reflexion und Fazit **136**

10 Verzeichnisse und Anhang **139**

01

Einleitung

1 Einleitung

In den folgenden zwei Abschnitten wird die Thematik der vorliegenden Arbeit kurz dargestellt. Daran anschließend wird die Motivation erläutert, in diesem Themenfeld Fragestellungen einer Masterarbeit in der Disziplin Industriedesign zu bearbeiten.

1.1 Einführung in die Thematik

Das aktuelle Wirtschaftssystem bringt die Umwelt und deren Ökosysteme aus dem Gleichgewicht. Die schädlichen Folgen dieser Wechselwirkung sind bereits heute zu spüren und äußern sich in einer drastischen Veränderung der Ökosysteme und des Klimas. Klimawandel und Umweltverschmutzung bedrohen neben der Existenzgrundlage aller Arten auf der Erde auch die der Menschen. Lösungsstrategien, die diese Entwicklung in eine andere Richtung lenken oder abschwächen, sind deshalb von äußerster Relevanz. Dabei geht es eigentlich nicht um den Erhalt oder den Schutz der Umwelt um ihrer selbst willen oder darum, dass Menschen es der von ihnen personifizierten Natur schuldig sind. Vielmehr geht es um Strategien, die das belebte und unbelebte System Erde in der Art erhalten, in der es weiterhin die Lebensgrundlage der menschlichen Spezies sein kann. Und damit wiederum die Lebensgrundlage aller Arten im Allgmeinen.

1.2 Relevanz der Thematik

Menschliches Handeln hat Entwicklungen wie Klimawandel und Umweltverschmutzung angestoßen, die letztlich die menschliche Gemeinschaft und Existenz bedrohen. Deshalb ist es wichtig, ein Bewusstsein für diese Veränderungen zu vermitteln und damit aktives Handeln, welches diesen Entwicklungen entgegenwirkt oder deren Ausrichtung ändert, zu ermöglichen.

Abb. 1: Klimawandel
eigene Darstellung

Besonders der menschengemachte Klimawandel beschäftigt die Gesellschaft zunehmend. Gerade beginnt die junge Generation gegen die bislang zu passive Haltung der Politik bezüglich der Erderwärmung zu protestieren. Diese jungen Menschen sind ganz besonders um die eigene sowie die Zukunft und Perspektiven zukünftiger Generationen besorgt. Seit die 16-jährige schwedische Schülerin *Greta Thunberg* begann, an Freitagen für eine effektive Klimapolitik zu demonstieren, anstatt zur Schule zu gehen, folgen Millionen Schüler*innen unter dem Namen der Protestbewegung *Fridays for Future* ihrem Beispiel. Am 15. März 2019 nahmen laut eigenen Angaben der Organisation etwa 2,3 Mio. (2.280.136) Menschen weltweit an den Demonstrationen teil.[1] Sie fordern u. a. den Ausstieg aus fossilen Energieträgern, die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien und den Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs.
Besonders problematisch sind in diesem Zusammenhang auch die demografischen Entwicklungen in Industrienationen – wie Deutschland – zu sehen. Die junge Bevölkerung sieht sich einem größeren Anteil älterer Bevölkerung gegenüber. So sind in Deutschland 65 Prozent der Wahlberechtigten älter als 45 und nur 15 Prozent der Wahlberechtigten jünger als 30 Jahre. Zusätzlich nimmt die Wahlbeteiligung mit steigendem Alter (ausgenommen die jüngste und älteste Altersgruppe) zu. Der ältere Teil der Bevölkerung bestimmt demnach maßgeblich den Ausgang von Wahlen.[2]
Bei der Europawahl 2019 zeigt sich die jeweilige Stimmenvergabe, bezogen auf das Alter, sehr deutlich. 34 Prozent der unter 25-Jährigen wählten grün, während der Anteil bei den über 60-Jährigen bei 13 Prozent lag (Abb. 2). Die junge Bevölkerung wählt demnach eher progressiv, umweltbewusst, während der größere Anteil der Bevölkerung eher konservativ, weniger umweltbewusst wählt.[3]
Deshalb fordert *Fridays for Future* auch die Absenkung des Wahlalters auf 16 Jahre.

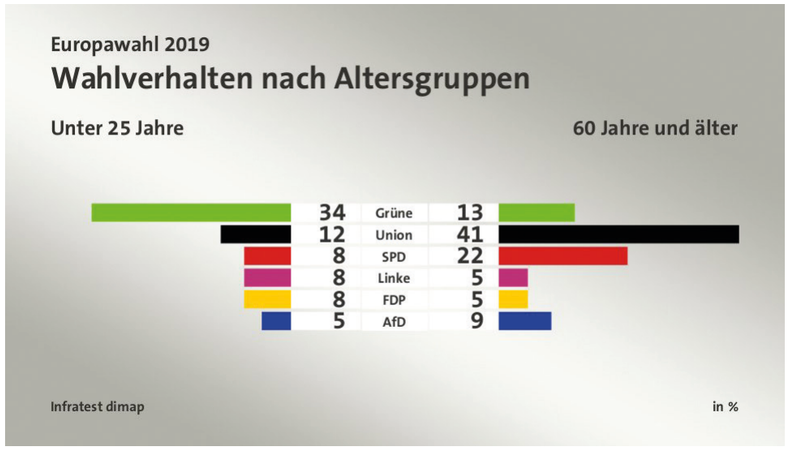


Abb. 2: Wahlverhalten nach Altersgruppen bei der Europawahl 2019
Tagesschau

Hinter die Forderungen der Schüler*innen von *Fridays for Future* haben sich mittlerweile nach eigenen Angaben auch knapp 27.000 Wissenschaftler*innen unter dem Titel *Scientists for Future* gestellt.[4]
Diese Protestbewegungen haben das Potenzial, in kurzer Zeit eine neue Richtung des Denkens, einen Wertekatalog bezüglich eines effektiveren Klimaschutzes, zu etablieren. Ein gesellschaftliches Umdenken, eine Klimarevolution ist also durchaus möglich. Im Kern der Forderungen steht allerdings das Erhalten und Schaffen von lebenswerten Bedingungen für heutige und zukünftige Generationen und nicht nur das Überleben einer Klimakatastrophe. Deshalb müssen die Forderungen für effektiven Klimaschutz immer auch die Entfaltungs- und Entwicklungschancen für ein gleichberechtigtes Leben gegenwärtiger Generationen umfassen.[5]

Die durch die Erwärmung des Klimas hervorgerufenen Umweltschäden finden in Wirtschaft und Politik vor allem seit 2006 Beachtung, als diese in der Studie *Review on the Economics of Climate Change* konkret beziffert wurden. Die wirtschaftlichen Kosten der von Menschen mitverursachten Erwärmung des Klimas wurden darin auf knapp 5,5 Billionen Euro pro Jahr bis 2100 berechnet.[6]
Der Autor dieser Studie, Sir Nicholas Stern, schreibt darin: „Der Klimawandel ist das größte und weitestreichende Marktversagen der Weltgeschichte."[7]
Zu diesem Zeitpunkt wurden bereits etwa ein Prozent des globalen Bruttoinlandsprodukts (etwa 270 Milliarden Euro) jährlich ausgegeben, um der Erderwärmung entgegenzuwirken.[8]

Äquivalent zu dieser Berechnung der Folgen des Klimawandels wurden 2010 die Kosten eines globalen Biodiversitätsverlusts in der *TEEB Studie* (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*) ebenfalls in Billionenhöhe berechnet. In dieser Studie werden die ökonomischen Dienstleistungen biologischer Vielfalt beziffert. Ökosystemen werden dabei

1
Vgl. Fridays for Future (2019)
Strike List [Webpage]

2
Vgl. Demografie-Portal
Ältere Wähler beeinflussen immer stärker den Wahlausgang [Webpage]

3
Vgl. Tagesschau (2019)
Europawahl 2019 [Webpage]

4
Vgl. Scientists for Future (2019)
Team [Webpage]

5
Vgl. Preiß, S. (2019)
Rebellion im Namen des Klimas [Webpage]

6
Vgl. Stern, N. (2006)
Stern Review on the Economics of Climate Change, S. 61

7
Stern, N. (2006)
Stern Review on the Economics of Climate Change, S. viii (8)

8
Vgl. Pufé, I. (2014)
Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen [Webpage]

konkrete Werte zugeordnet – verbunden mit der Forderung, diese bei volkswirtschaftlichen Rechnungen miteinzubeziehen. Verursacher von Umweltschäden können so haftbar gemacht werden. So konnte in Mexiko durch die Etablierung eines Systems zur Anrechnung von Leistungen eines Ökosystems die Abholzungsrate binnen sieben Jahren um 50 Prozent reduziert werden.[9]

9
Vgl. Deutscher Naturschutzring (2010)
TEEB-Studie zeigt die sozialen und ökonomischen Kosten des Biodiversitätsverlusts auf [Webpage]

Die Bezifferung von Dienstleistungen und zu erwartender Schäden folgt dem Ziel, in der Sprache des menschlichen Wirtschaftssystems und der politisch globalen Interaktion zu sprechen und so führende Positionen in Politik und Wirtschaft wach zu rütteln. Dabei darf nicht vergessen werden, dass dies eine Übersetzung eines Systems in ein anderes darstellt. Da im System *Natur* aber vor allem das Leben und nicht Geld eine Rolle spielt, muss folglich kritisch bewertet werden, ob Leben überhaupt ein finanzieller Wert zugeordnet werden darf oder wie viel ein funktionierendes Ökosystem monetär wert ist. Durch die nicht voneinander zu trennenden Zusammenhänge entstehen durch Ökosysteme nämlich nicht nur ökonomische, sondern auch soziale und ökologische Mehrwerte, die ihrerseits losgelöst von monetären Werten stehen sollten.

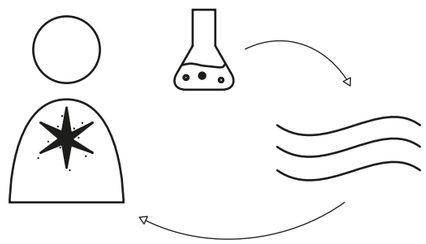


Abb. 3: Synthetische, teilweise toxische Stoffe gelangen in die Umwelt und über Umwege zurück in lebende Organismen
eigene Darstellung

Ein, neben der Klimakrise, weiteres großes Problem stellen synthetische Stoffe – Kunststoffe – dar, die in die Umwelt gelangen und nur sehr langsam abgebaut werden. Dadurch werden Ökosysteme und Lebewesen stark geschädigt. Mittlerweile werden Kunststoffpartikel nicht nur in marinen Ökosystemen und Meerestieren nachgewiesen, sondern auch im Binnenland in Flüssen, Seen und Böden. Doch nicht nur durch ein mangelhaftes oder fehlendes Abfall- und Abwassermanagment, sondern auch über die Nutzung von Produkten gelangen Kunststoffe in die Umwelt. Beispiele dafür sind Autoreifen oder auch Kosmetika und Reinigungsmittel. Besonders gravierend erscheint dies, wenn man sich den gesteigerten Einsatz von Kunststoff verdeutlicht. Zur Mitte des 20. Jahrhunderts wurden weltweit etwa 1,5 Millionen Tonnen Kunststoff pro Jahr produziert – im Jahr 2016 waren es bereits 348 Millionen Tonnen jährlich. Das ist mehr als die 230-fache Menge – Tendenz steigend.[10]

10
Vgl. Busse L., Reichenberg B. (2019)
Kunststoffe in der Umwelt, S. 6

Es besteht sogar die Möglichkeit, dass Menschen Mikrokunststoffe nicht nur über Umwege, beispielsweise über die Nahrung, zu sich nehmen, sondern sogar einatmen – und das mit jedem Atemzug. Forscher des Alfred-Wegener-Instituts legen nahe, dass Mikrokunststoffe über die Luft transportiert werden könnten. Sie verglichen dafür Schneeproben aus der Framstraße (Arktis) mit denen von bevölkerten (Landstraße in Bayern, Stadtgebiet Bremen) und unbevölkerten Gebieten (Schweizer Alpen) in Europa. Die Werte pro Liter Schnee waren auf Eisscholen in der Arktis signifikant niedriger, weisen jedoch eine erstaunliche Anzahl auf. In einem Liter Schnee aus der Framstraße wurden bis zu 14.400 Partikel identifiziert. Den größten Anteil unter den Partikeln machen Lack, Gummi, Polyethylen und Polyamid aus.[11] [12]

11
Vgl. Fischer, L. (2019)
Wahrscheinlich atmen wir längst Plastik [Webpage]

12
Vgl. Bergmann, L. et al. (2019)
White and wonderful? Microplastics prevail in snow from the Alps to the Arctic [Webpage]

Neben Kunststoffen werden auch Chemikalien als Rohstoffe verwendet. Weltweit sind etwa 63.000 verschiedene Chemikalien im Einsatz. Jährlich wächst diese Zahl um 1.000

neu hergestellte Chemikalien. 4.500 dieser Stoffe werden als POPs (Persistente Organische Stoffe) bezeichnet und fallen unter die höchste Kategorie von Gefahrenstoffen. Diese reichern sich vor allem in fettreichem Gewebe von marinen Lebewesen an und gelangen durch die Nahrungskette auch in Lebensmittel. Fettfische werden aber nicht nur für den Direktverzehr verwendet, sondern auch als Tierfutter für Schalentiere aus Aquakultur, Milchvieh, Geflügel und Schweine. Im menschlichen Körper können sie das Hormonsystem schädigen, zu Unfruchtbarkeit führen, Krebs auslösen, das Immunsystem beeinträchtigen und die Entwicklung stören. POPs gelangen außerdem in die Atmosphäre und lagern sich in kalten Regionen ab. Dadurch gehört die Volksgruppe der Inuit in Alaska, die sich vorwiegend von fettreichen Meerestieren ernährt, nicht nur zu den am schlimmsten betroffenen Bevölkerungsgruppen, sondern ist selbst nicht für die Verschmutzung verantwortlich. Eine solche Verschmutzung der Umwelt am Beispiel von POPs ist demnach ein globales Problem.[13]

13
Vgl. Greenpeace
Verschmutzung [Webpage]

Zusammenfassend kann man sagen, dass menschliches Handeln mit stofflich materiellen Folgen immer auch Folgen für die unmittelbare und globale Umwelt hat. Aktuell beginnt die Menschheit, die Auswirkungen zu erahnen und nach Lösungsstrategien zu suchen. Sie beginnt zu verstehen, was in Vergessenheit geriet und wovon frühere Gesellschaften ohne wissenschaftliche Erkenntnisse auch schon ausgegangen sind: Die Erde ist ein in sich geschlossenes System, eingebettet in das System des gesamten Universums. Man muss innerhalb dieses Systems denken und handeln, andernfalls kommt es unweigerlich zu Konflikten.

1.3 Rolle des Industriedesigns

Warum sind diese globalen Herausforderungen eine Aufgabe, der sich auch Industriedesigner*innen annehmen sollten?

Die Disziplin Industriedesign überdenkt und gestaltet Produkte sowie Dienstleistungen in allen Lebensbereichen und ist damit in einer Position, die sich nur schwer von der Verantwortung der Erzeugung der soeben aufgeführten problematischen Entwicklungen unserer Zeit trennen lässt.
80 Prozent der späteren Auswirkungen werden bereits in der Gestaltung eines Produkts, bewusst oder unbewusst, definiert.[14]
Demnach haben alle wirkenden Personen in der Phase des Designs, der Gestaltung von Produkten und Dienstleistungen, die Verantwortung, die Auswirkungen aus jeder einzelnen Phase eines Produkts zu verstehen. Gestalter*innen und Entscheider*innen müssen in der Lage sein, die Phasen eines Produkts und Zusammenhänge von Auswirkungen zu überblicken. Das Industriedesign des 21. Jahrhunderts hat also aus seiner ganzheitlichen Position heraus und mit einer reflektierten Denkweise den Auftrag, dies auf der einen Seite ökonomisch sinnvoll sowie sozial verträglich und auf der anderen Seite ökologisch wertvoll umgesetzt werden kann.

14
Hopfenbeck W., Jasch C. (1995)
Öko-Design. Umweltorientierte Produktpolitik, S. 128.

02

Forschungsvorhaben und Prozessübersicht

2 Forschungsvorhaben und Prozessübersicht

Die Rolle des Industriedesigns im Kontext der aktuellen sozialen und ökologischen Entwicklungen, die unsere Gesellschaft vor große Herausforderungen stellen, führt direkt zum Forschungsvorhaben dieser Arbeit, welches im Folgenden genauer erläutert wird. Daran anschließend wird auch eine Übersicht über den im Rahmen dieser Arbeit durchlaufenen Design Prozess gegeben.

2.1 Zielsetzung

Wie kann ein Prozess hin zu einem zirkulären, naturverbundenen Wirtschaften angestoßen, ermöglicht und gefördert werden?
Übergeordnetes Ziel ist es, eben diese Herausforderung aus einem ganzheitlichen Designverständnis heraus anzugehen und dabei den Wirkungsgrad größtmöglich zu gestalten. Der Titel der Arbeit, Circular Literacy im schulischen Kontext, setzt sich aus zwei Begriffen zusammen.
Circular Literacy bezeichnet die Fähigkeit, natürliche Kreisläufe und Stoffströme sowie die Zusammenhänge zwischen Produkten und Umwelt zu verstehen. Dies ist die Grundlage, um zirkuläre Prozesse, bezogen auf Produkte und Materialien, zu verstehen. Der Begriff wird in 3.5 *Circularity* erklärt.
Der *schulische Kontext* stellt im Rahmen dieser Arbeit den Nutzungskontext dar. Der Begriff Nutzungskontext wird im Industriedesign verwendet, um den Anwendungsfall bzw. die Rahmenbedingungen der Nutzung eines zu gestaltenden Produkts zu konkretisieren.

Konkretes Ziel der Arbeit
Die Arbeit setzt bewusst im schulischen Kontext an und verfolgt das konkrete Ziel, Möglichkeiten zu identifizieren und zu gestalten, durch die Schüler*innen die Relevanz zirkulärer Strategien vor dem Hintergrund aktueller klimatischer, ökologischer und damit auch sozialer Veränderungen gesamtheitlich und verständlich entdecken können. Ziel ist letztendlich also, ein Bewusstsein für diese Thematik bei Schüler*innen zu wecken. Eine Gestaltung mit dem Fokus, junge Menschen außerhalb der Schule zu erreichen, wird für diese Arbeit ausgeschlossen, da der Wirkungsgrad für eine Gestaltung im Kontext *Schule* höher eingeschätzt wird.
Übergeordnet kann diese Arbeit als ein kleiner Baustein eines größeren Prozesses, hin zu einem zirkulären Verständnis in der Gesellschaft, gesehen werden.

Allgemeiner Kontext

Schule

Abb. 4: Der allgemeine Kontext ist die Schule
eigene Darstellung

Im Kontext *Schule* lernen die Bürger*innen und Gestalter*innen von morgen. Eine neue Generation kann durch neue Ideen den Markt beeinflussen und durch ein aufgeklärtes Bewusstsein zum Thema *Umwelt und Technik* umweltverträgliche Gestaltungslösungen denken und einfordern. Dieser Bildungskontext stellt also eine elementare Basis dar, um ergänzende Anstöße für ein reflektiertes Denken zu geben.
Damit zielt diese Arbeit auf eine indirekte Gestaltung ab – es wird nicht bei den direkten Akteuren des Systems angesetzt, sondern bei den zukünftigen Akteuren, der jungen Bevölkerung, welche gerade im Begriff ist, eine eigene Meinung und Haltung zu bilden.

Definition der Nutzer*innengruppe Schüler*in
Welche Zielgruppe innerhalb der Nutzer*innengruppe Schüler*in ist in Bezug auf diese Themenstellung und Zielsetzung sinnvoll?
Die Zielgruppe wird stufenweise entlang des größten Wirkungsgrads eingegrenzt. Aufgrund der ersten Eingrenzung anhand der Schüler*innenzahlen in Bayern liegt der Fokus auf öffentlichen Schulen, die weitaus mehr Schüler*innen ausbilden als private Schulen. Im Schuljahr 2017/2018 besuchten im Freistaat Bayern 1.114.458 Schüler*innen den Unterricht an öffentlichen Schulen (davon 1.062.683 an staatlichen und 51.775 an kommunalen Schulen). Dagegen besuchten in besagtem Schuljahr lediglich 143.616 Schüler*innen den Unterricht an privaten Schulen (z.B. Freie Waldorfschulen, Montessorischulen).
In einem weiteren Schritt werden die Schüler*innenzahlen der Schularten im öffentlichen Bereich verglichen. Daraufhin wird der Fokus auf Grundschulen gesetzt. Von 1.114.458 Schüler*innen besuchten im oben angegebenen Schuljahr 419.313 Schüler*innen die Grundschule.[15]
Allerdings wird davon ausgegangen, dass Kinder im Grundschulalter stark in das Wertebild der eigenen Familie eingebunden sind, welches durch die Eltern – erwachsene Menschen, die ihre Haltung und Werte bereits stark ausgebildet und ihr Leben danach ausgerichtet haben – geprägt wird. Würde man die Zielgruppe Grundschüler*in definieren, müsste man, um eine große Wirkung zu erzielen, also auch die Eltern der Schüler*innen mit in die Gestaltung einbeziehen. In diesem Fall ist allerdings davon auszugehen, dass das Konzept nur bei Eltern mit entprechender Haltung Akzeptanz finden würde. Der Wirkungsgrad für eine Gestaltung innerhalb des Regelunterrichts wäre in diesem Fall deutlich gemindert.
Aus diesem Grund wird das Alter der Zielgruppe angehoben. Mit der Pubertät verändert sich das eigene Wertebild der jungen Menschen. Sie treten anschließend in die Phase der Adoleszenz (lat.: adolescere = heranwachsen) ein.[16] Im Alter von 16 bis 18 Jahren, in der mittleren bis späten Adoleszenz, suchen sie nach ihrer Identität, nach Werten, über die sie sich definieren wollen.[17] Sie lösen sich von den Meinungen ihrer Eltern und entwickeln eigene Wertevorstellungen. Nach der Schulbildung folgt für viele eine Berufsorientierung, Weiterbildung oder die Studienwahl. Aus diesen Gründen eignet sich diese Entwicklungsphase besonders, um ein Bewusstsein für die bereits angesprochenen gesellschaftlichen Herausforderungen im ökologischen und sozialen Bereich zu vermitteln.
Hinzu kommt die aktuelle Sensibilisierung dieser Altersgruppe für ökologische Herausforderungen, welche in den einleitenden Abschnitten bereits erwähnt wird.

Schüler*innen
16 - 18 Jahre

Abb. 5: Zielgruppe Schüler*innen
eigene Darstellung

Definition des Untersuchungskontexts
Für eine weiterführende Eingrenzung der Zielgruppe dieser Arbeit werden die Zahlen an weiterführenden Schulen verglichen. Die größte Zahl an Schüler*innen findet sich an öffentlichen Gymnasien. Im Schuljahr 2017/2018 besuchten in Bayern 262.369 Schüler*innen den Unterricht an öffentlichen Gymnasien. Das sind deutlich mehr als an Mittel- und Hauptschulen oder Realschulen. Öffentliche Gymnasien werden deshalb als Untersuchungskontext definiert.

15
Vgl. Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2018)
Bayerns Schulen in Zahlen 2017/2018, S. 6-7

16
Vgl. Stangl, W. (2019)
Adoleszenz. Werner Stangls Psychologie News [Webpage]

17
Vgl. Siegler, R. et al. (2016)
Entwicklungspsychologie im Kindes- und Jugendalter, S. 412-412

2.2 These und Fragestellungen der Arbeit

Die These der Arbeit basiert auf der Betrachtung der aktuellen Entwicklungen in Bezug auf die Umwelt und den Kontext *Schule*.

Ausgangspunkt:
Das Künstliche, das Menschgemachte kollidiert mit dem Natürlichen. Die Menschen nehmen so starken Einfluss auf ihre Umwelt, dass ihre eigene Lebensgrundlage dadurch bedroht wird.
Bildung kann dabei ein Schlüssel sein, um zu einem anderen Denken und Handeln zu gelangen.

1. Junge Menschen sind in Bezug auf ökologische Herausforderungen stark sensibilisiert. Der Fokus liegt dabei vor allem auf den klimatischen Veränderungen unserer Zeit.
2. Schulen suchen nach geeigneten Herangehensweisen, um schnell auf diese neuen Bedürfnisse der Schüler*innen eingehen zu können.
3. Eine ganzheitliche gestalterische Perspektive auf Produkte kann deshalb eine sinnvolle Ergänzung des Regelunterrichts darstellen.

Folgende Fragen bilden den gedanklichen Rahmen der Arbeit:

Welche Gedanken liegen zirkulären Strategien zugrunde?
Wie funktioniert Lernen?
Was kennzeichnet den Untersuchungs- und Nutzungskontext?
Welche Bedürfnisse haben die Nutzer*innengruppen?
Wie sollen Lernformen gestaltet werden?
Welche Lernformen eigenen sich besonders für die Vermittlung der Thematik?

2.3 Prozessübersicht

Die vorliegende Masterarbeit folgt dem Designprozess nach Heufler.

Designprozess nach Heufler
Ein Designprozess besteht nach dieser Definition aus vier Phasen, die iterativ durchlaufen werden.

Phase 00: Vision und Briefing

- Phase 01: Recherche und Analyse
- Phase 02: Synthese und Konzeption
- Phase 03: Entwurf und Darstellung
- Phase 04: Ausgestaltung und Optimierung

Designprozess nach Heufler

Phase 05: Implementierung in Unternehmensprozesse

In dieser Masterarbeit werden die Phasen 01, 02 und 03 durchlaufen.
In Phase 01 *Recherche und Analyse* wird in kurzer Zeit ein Expertenwissen zur Thematik und zum Kontext gesammelt. Dadurch wird ein Überblick generiert und Zusammenhänge verstanden. In dieser Phase werden Literaturquellen und Studien, Umfragen, Beobachtungen sowie Gespräche genutzt.
In Phase 02 *Synthese und Konzeption* werden die gesammelten Informationen aus

Phase 01 erfasst, geordnet und geclustert. Dadurch werden Erkenntnisse gewonnen und relevante Handlungsfelder definiert. In diesen Feldern werden verschiedene Konzepte gestaltet, um eines zur weiteren Verfeinerung auszuwählen.
In Phase 03 *Entwurf und Darstellung* wird das Konzept in Varianten mittels Prototypen erfahrbar gemacht, getestet und bewertet.
Treten Probleme in den einzelnen Phasen auf, kann ein bestimmtes Detail nicht begründet werden, wird der Prozess in einer weiteren Iteration durchlaufen und korrigiert.[18] [19]

18 Hirsch, S. (2014)
Gestaltung und Umbruch - Industrie Design als Mittel sozioökonomischer Wertschöpfung,
S. 101 - 103

19
Heufler, G. (2004)
Design Basics, S. 78 - 113

Prozessschritte
Auf der folgenden Doppelseite findet sich eine visuelle Darstellung des Design Prozesses der vorliegenden Arbeit (Abb. 6). Das Vorgehen wird möglichst transparent dargelegt. Phasen überschneiden sich deshalb und laufen parallel. Dieser Prozess gliedert sich in drei divergente und jeweils daran anschließende konvergente Phasen.

1. **Recherche zu zirkulären Strategien und Lernen** In Form von *Desk Research* und *Experten*innen*interviews* werden die theoretischen Grundlagen erschlossen.
2. **Feldforschung** Auf den Erkenntnissen der Recherche aufbauend wird der Nutzungskontext untersucht. Einen ersten Überblick zum Status quo verschaffen *Hospitationen* im Regelunterricht. Durch eine *Umfrage* kann ein erster Eindruck zum Gefühl und Vorwissen der Nutzer*innengruppe *Schüler*in* gewonnen werden. In *Nutzer*innengesprächen* mit Lehrpersonen und Schüler*innen werden die Erkenntnisse vertieft. Daraus kann ein gesamtheitliches Bild des Nutzungskontext gezeichnet werden.

01 Recherche und Analyse

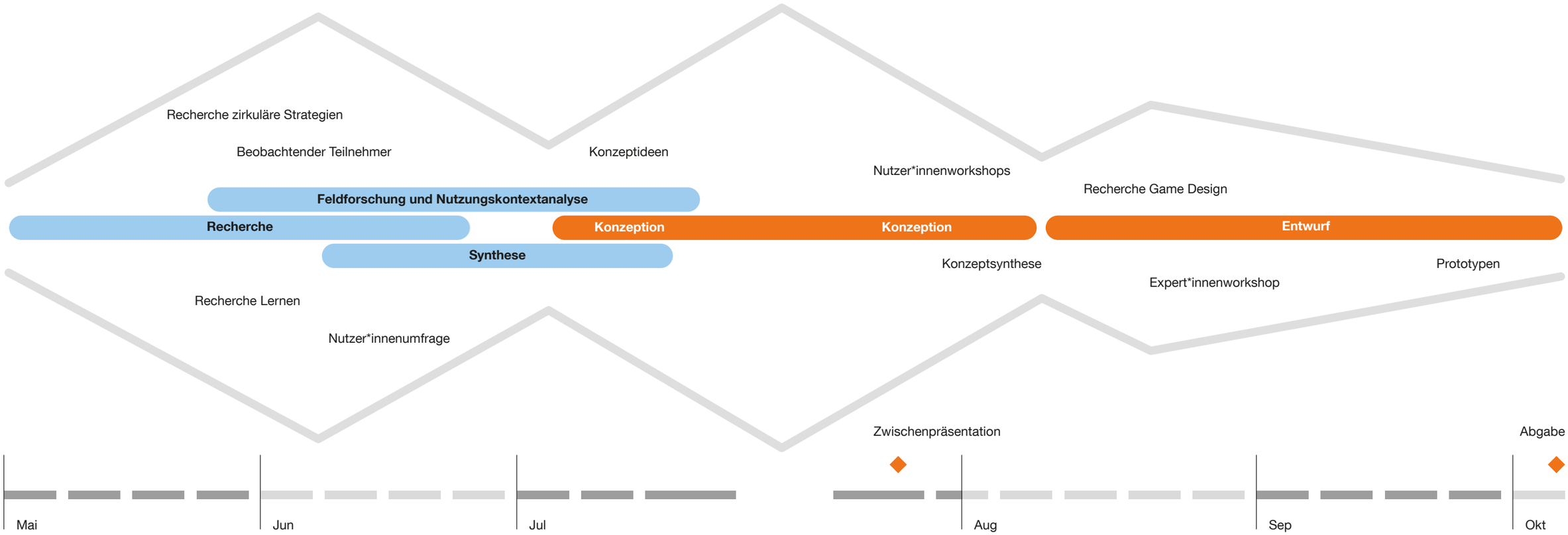
3. **Synthese** Beobachtungen und Informationen werden gesammelt und sortiert, um im Anschluss *Key Insights* zu definieren, Lücken im Untersuchungskontext zu identifizieren und Rahmenbedingungen für die anschließende Konzeption zu formulieren.
4. **Konzeption** Im vorgegebenen Ideations-Rahmen werden *Konzeptideen* gesammelt und in vier *Nutzer*innenworkshops* mit Schüler*innen evaluiert und besprochen. Durch die Workshops kann zusätzlich das Bild der Nutzer*innen (Lehrpersonen und Schüler*innen) geschärft werden. Außerdem werden relevante Lebensweltbezüge für die Gestaltung gesammelt.

02 Synthese und Konzeption

5. **Entwurf** In der Konzeptsynthese wird ein spielerisches Element definiert. Aus diesem Grund folgt eine knappe Grundlagenrecherche zum Thema *Game Design*. Dadurch können verschiedene Ideen für spielerische Elemente generiert werden und in erste *Prototypen* übersetzt werden. Diese haben die Funktion, als Werkzeuge in Playtestings zu fungieren. Der dritte und letzte Prototyp im Rahmen der Arbeit wird zusätzlich im Nutzungskontext in einem Playtesting evaluiert. Daraus können nötige weitere Prozessschritte definiert werden.

03 Entwurf und Darstellung

Forschungsvorhaben und Prozessübersicht



Roter Faden
Unten sind die Erkenntnisse der Arbeit in Zusammenhang gesetzt dargestellt:

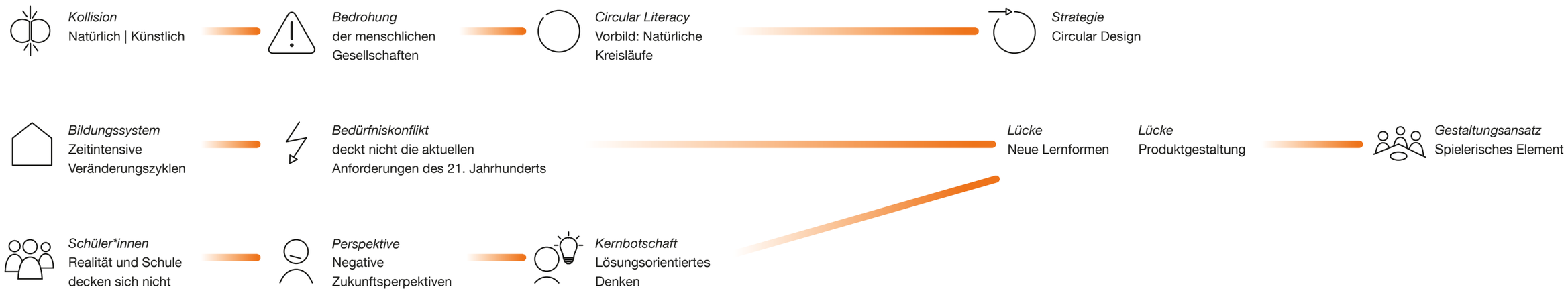


Abb. 6: Prozessverlauf und roter Faden
eigene Darstellung

03

Theoretische Grundlagen

Circular Literacy

3 Theoretische Grundlagen: Circular Literacy

In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen zu zirkulären Strategien, bezogen auf den Umgang mit Stoffen und Produkten, zusammengefasst. Im Folgenden wird dieses Thema aus verschiedenen, aufeinander aufbauenden Perspektiven erläutert. Der Begriff *Circular Literacy* wird in 3.6 *Circularity* erläutert.

3.1 Natürlich und Künstlich

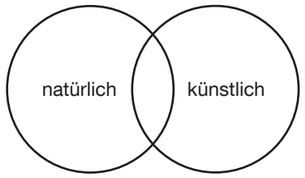


Abb. 7: Natürlich und künstlich als Unterscheidung und Überschneidung zwischen Natur und Mensch
eigene Darstellung

In den einleitenden Abschnitten dieser Thesis wird die Kollision menschengemachter Systeme mit natürlichen System angesprochen. Die menschliche Orientierung in der Welt ist abhängig von grundlegenden Unterscheidungen: Durch Begriffskategorien und Einordnung in diese Kategorien verstehen Menschen die Welt und finden sich so auf ihre Weise zurecht. Um die Begriffe *menschengemacht* und *natürlich* besser einordnen zu können, werden die unterschiedlichen Eigenschaften der Begriffe *künstlich* (technisch, menschgemacht) und *natürlich* (organisch, in der Natur vorkommend) verglichen.
Zentraler Bestandteil für die Begriffsorientierung in dieser Arbeit ist die Unterscheidung zwischen *Natürlichem* (vgl. lat. natura von nasci „entstehen, geboren werden") und *Künstlichem* (vgl. altgr. technē „Kunst, Kunsthandwerk"). Die Unterscheidung von dem, was auf menschliche Einwirkung zurückgeht und dem, was auch ohne diese Einwirkung da wäre: Zwischen dem *Gemachten* und dem *Gewordenen*.
Das *Gemachte* bezieht sich dabei rein auf durch Menschen entstandene Dinge. Dabei können allerdings auch belebte oder organische Dinge gemacht oder künstlich – durch menschliche Einwirkung entstanden – sein. Das gezüchtete Rind oder die kultivierte Aubergine sind Ausdruck dieser Kategorie. Allerdings kann man durch diese trennscharfe Einteilung zu extremen Weltanschauungen gelangen. Beispielsweise kann vieles heute Bestehende als Auswirkung von menschlichen Entscheidungen seit der Entstehung des Homo Sapiens, also als *gemacht*, gewertet werden.
Birnbacher unterscheidet deshalb einen *genetischen* und einen *qualitativen Sinn* von Natürlichem beziehungsweise Künstlichem.

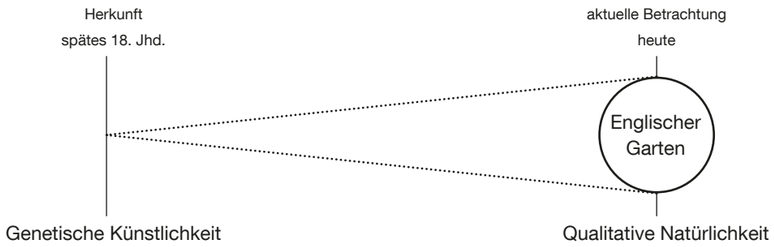


Abb. 8: Genetischer und qualitativer Sinn am Beispiel des Englischen Gartens in München
eigene Darstellung

Die Einordnung als *genetisch* sagt etwas über die Entstehung einer Sache aus, während sich die qualitative Einordnung auf die aktuelle Beschaffenheit und Erscheinungsform bezieht. Hier wird also zwischen der Herkunft einer Sache und dem aktuellen Zeitpunkt, in der eine Sache betrachtet wird, unterschieden. Somit kann eine kultivierte Landschaft, zum Beispiel der Englische Garten in München (Abb. 8), gleichzeitig eine qualitative Natürlichkeit und eine genetische Künstlichkeit aufweisen. Sie hat im aktuellen Zeitpunkt

der Betrachtung einen natürlichen Charakter, ist aber Folge von menschlicher Einwirkung, besitzt also gleichzeitig einen künstlichen Charakter. Genauso verhält es sich mit Biofakten, wie einer kultivierten Aubergine. Menschgemachte Dinge sind also nicht durch und durch künstlich, sondern besitzen meist auch einen natürlichen Charakter, egal ob genetisch oder qualitativ.

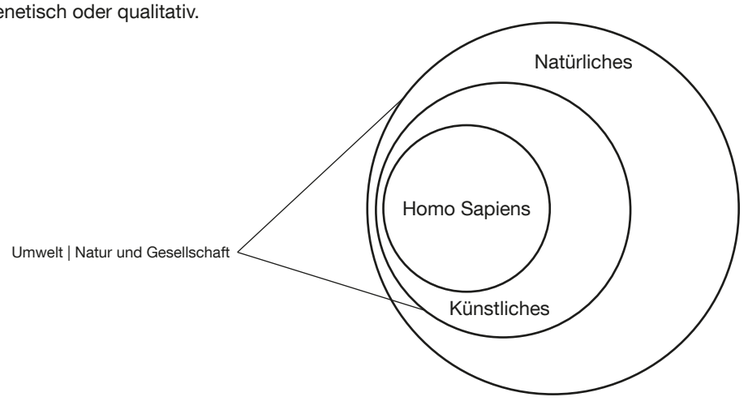


Abb. 9: Umwelt im Sinne von natürlicher und künstlicher Umwelt
eigene Darstellung

Menschen sind integrierter Teil des Gesamtsystems Erde, Teil des natürlichen Systems. In diesem haben sie jedoch eine Künstlichkeit – Menschengemachtes – geschaffen und unterscheiden dies von Natürlichem. Menschen sind mit ihrer Umwelt untrennbar verbunden (Abb. 9). Birnbacher, ein auf Ethik und u. a. auch Naturethik spezialisierter Philosoph, bringt dies so auf den Punkt:
«*Solange der Mensch zu seiner Existenz auf Stoffwechselprozesse mit der natürlichen Umwelt angewiesen ist, verändert er seine natürliche Umwelt. Lebewesen sind offene Systeme, die ihre Umwelt nicht unverändert lassen.*» [20]
Für das Schaffen von Produkten sind Menschen auf Ausgangsmaterial angewiesen und müssen dieses aus ihrer Umwelt entnehmen. Produkte und deren Gestaltung haben deshalb durch Herstellung, Transport, Nutzung und Entsorgung direkten Einfluss auf die Umwelt.[21]

Aufgrund der Unterscheidung von *Natürlichem* und *Künstlichem*, *Gewordenem* und *Gemachtem,* wird der Begriff *Umwelt* in der weiteren Dokumentation dieser Arbeit je nach Kontext unterschieden. Unterschieden wird zwischen der *Natur* als natürlicher Umwelt und der *Gesellschaft* als künstlicher, menschengemachter, Umwelt. Letztere Unterscheidung umfasst alle menschengemachten Systeme, wie beispielsweise eine Stadt, ein Transportnetz oder einen Zug.
Nach der oben genannten Auffassung ist ein technisches Material, wie Polypropylen durch eine genetische Natürlichkeit, wobei der Ausgangsstoff Erdöl künstlich an die Erdoberfläche gelangt, sowie durch eine qualitative Künstlichkeit gekennzeichnet. Im Rahmen der Recherche zu dieser Arbeit stellt sich die Frage, ab welchem Zeitpunkt ein Material als für die Umwelt problematisch eingestuft werden muss. Dieser Zeitpunkt könnte dann eintreten, wenn ein Material von Menschen derart angereichert oder verändert vorliegt, dass es nicht mehr ohne gravierende Auswirkungen in die aktuelle belebte Umwelt gelangen kann – nicht mehr kompatibel mit der Umwelt ist. Allerdings wird dieser Zusammenhang auch abhängig von Zeit, Ort, Menge und Grad der Kompatibilität/Toxizität abhängig sein, da die Anpassungsfähigkeit des natürlichen Systems mitbedacht werden muss. Menschliche Praktiken, bezogen auf Materialien, können also dann problematisch sein, wenn in zu kurzer Zeit zu große Mengen von Resten dieser Materialien in die Umwelt gelangen.

20
Birnbacher, D. (2006)
Natürlichkeit, S. 2

21
Vgl. Birnbacher, D. (2006)
Natürlichkeit, S. 1 - 9

3.2 Menschliche Praxis: Wegwerfen

Überall da, wo Menschen leben, hinterlassen sie auch Reste. Jedes Lebewesen hinterlässt Reste in der Umwelt, allein durch den körpereigenen Stoffwechsel. In nomadischer Lebensweise entsteht daraus weder ein Problem für die menschliche Gemeinschaft, noch für die Umwelt. Sich nicht mehr gebrauchter, nicht mehr nützlicher Sachen zu entledigen, ist eine über lange Zeit angeeignete menschliche Praxis, die bis heute fester Bestandteil der menschlichen Kultur ist.
Reste wurden erst als Resultat von Urbanisierungsentwicklungen zu einem Problem. Nachweislich mussten bereits vor 4500 Jahren in mesopotamischen Städten anfallende Fäkalien bewältigt werden. In der Folge entwickelten sich Maßnahmen zur Entsorgung. In der Antike wurde die römische Kanalisation entwickelt, welche aber mit dem Ende der Antike wieder in Vergessenheit geriet. Im Jahr 1435 gab es die erste Straßenreinigung in Deutschland (Hannover). Die Bestandteile des Mülls waren damals noch zu einem großen Teil organisch, weshalb dieser ohne Probleme weiterverwertet werden konnte – von Menschen, als auch von der Umwelt, inklusive anderer Lebewesen. Durch die Erfindung des Buchdrucks 1445 war der Rohstoffbedarf beispielsweise so groß, dass sich ein eigener Abfallberuf, der des Lumpensammlers, bildete. Mit der einsetzenden Industrialisierung im 19. Jahrhundert und der Erschließung neuer Rohstoffquellen wurde die Verwertung von Abfall mehr und mehr obsolet. Es gab durch ausreichend vorhandene Ressourcen keinen Grund mehr, Abfälle zu verwerten. Gleichzeitig führten Mechanisierung und Technisierung von Produktionsabläufen in der Industrialisierung zu einer Potenzierung der Waren und Güter, auch weil nun Kunststoffe (ab 1907) zur Verfügung standen. Damit erhöhte sich das Abfallaufkommen in den Städten zusätzlich. Seitdem ist sowohl der Wohlstand als auch der Konsum in den Industriestaaten stetig weiter gewachsen.
Dieser Zusammenhang lässt sich aktuell auch am Beispiel Deutschland verdeutlichen. In einem Zeitraum von 16 Jahren stieg die Masse an haushaltstypischen Siedlungsabfällen um neun Millionen Tonnen. Im Jahr 2000 fielen 37,6 Mio. Tonnen an, im Jahr 2016 bereits 46,6 Mio. Tonnen. [22]

22
Vgl. Umweltbundesamt (2018)
Abfallaufkommen [Webpage]

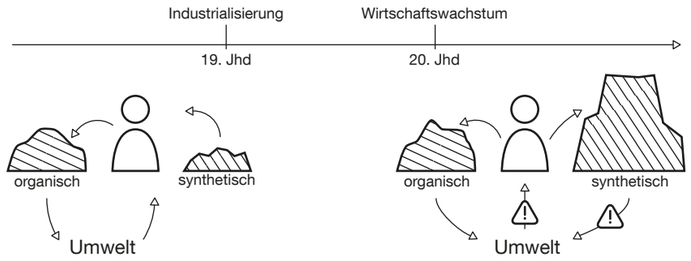


Abb. 10: Veränderung menschlicher Reste
eigene Darstellung

Noch um 1900 waren die Reste zu einem großen Teil wiederverwertbar. Im späten 20. Jahrhundert strukturierten sich die Bestandteile des Abfalls jedoch um und die Reste sind seitdem eine Mischung aus zu rezyklierenden Werkstoffen, zu beseitigendem Restmüll und toxischen Risikostoffen. Seit den Nachkriegsjahren und dem Wirtschaftswachstum in dieser Zeit stieg nicht nur die Menge der Abfälle rasant, es kamen auch neue Sorten und Kategorien, wie Kunststoffe und Elektronikschrott, hinzu (Abb. 10).
So entwickelten sich auch die Begrifflichkeiten zum Thema Reste im Laufe der Zeit. Im Folgenden wird die Herkunft der Begriffe *Müll*, *Abfall*, *entledigen* und *entsorgen* für ein verbessertes Verständnis an dieser Stelle erläutert. *Müll* geht auf das Mahlen in einer Mühle zurück. Der Müller trennte Spreu vom Weizen, also das wertvolle Mehl vom unbrauchbaren Rest. *Abfall* wird etwa ab 1870 (zuvor im religiösen Kontext) im Zuge der industriellen Revolution als fachsprachlicher Begriff verwendet. Abfall oder Abfälle sind also vor allem Stoffe, die in industriellen Prozessen anfallen. Der Begriff bezeichnet

Stoffe, die im Rahmen von Produktionsprozessen Bewältigungspraktiken erfordern. In der deutschen Abfallwirtschaft wird diese Begrifflichkeit vorwiegend verwendet. Während *Müll* sprachlich flexibel eingesetzt wird, einen umgangssprachlichen Charakter hat und die Sache umfassender bezeichnet, wird *Abfall* spezifischer verwendet. *Entledigen* kann in diesem Kontext mit *Wegwerfen* gleichgesetzt werden. Das Entledigen ist also eine menschlich kulturelle Praktik, bei der sich ein Individuum einer Sache entledigt, sich von ihr frei macht (was der Etymologie des Wortes entspricht). *Entsorgung* bezeichnet dagegen die Abfallbewältigungspraktiken, nachdem eine Entledigung bereits stattgefunden hat. Stoffe werden im Zuge dieser Praktiken beseitigt und verwertet.
Die Entsorgung menschlicher Reste wird im Verlauf des 20. Jahrhunderts zunehmend komplexer und wächst für das 21. Jahrhundert zu einer der großen Herausforderungen heran. Diese Herausforderung ist global. *Müll* wird im Zuge der Globalisierung mobil und rund um den Welt transportiert, gehandelt und geschmuggelt. Schlussendlich landet er zu großen Teilen in Ländern mit unzureichender Infrastruktur zur Abfallbewältigung. Dort werden unter gesundheitsgefährdenden Bedingungen (z. B. hinsichtlich Atemschutz, Schutzkleidung, Filtersysteme, ...) Sekundärrohstoffe aus alten Produkten gewonnen. 2008 wurden laut einer Studie von Ökopol 155.000 Tonnen Elektro-Altgeräte von Deutschland aus in Länder wie Nigeria, Ghana, Indien oder Südafrika exportiert.[23]
Die Gesamtproblematik ist vor allem kulturell und durch Verhaltensweisen bedingt. Gesellschaftliche und wirtschaftliche Werte – wie geplante Obsoleszenz, Sparsamkeit, Verschwendung – beeinflussen das Entledigen und Wegwerfen beziehungsweise Aufheben, Reparieren, Weiternutzen und Wiederverwenden. Müllentsorgung ist dabei die umgedrehte Logistik der Distribution. Produkte und Waren werden nicht zu den Orten der Nachfrage hintransportiert, sondern gesammelt und dann wegtransportiert. Damit ist der Transport ein wichtiger Bestandteil der Entsorgungslogistik. Danach folgen in der aktuellen Zeit Beseitigungspraktiken wie das Versenken im Meer, Ablagern auf dem Land, Verbrennen sowie Wiederverwertungs- und Umnutzungspratiken und Recycling.
Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich das Müllproblem von einer hygenischen Herausforderung der Städte zu einem globalen Problem, vor allem hinsichtlich der Ökosysteme, entwickelte. [24 25]

23
Vgl. Umweltbundesamt (2019)
Elektroaltgeräte. [Webpage]
Web: www.umweltbundesamt.de
Stand: 15.09.2019

24
Vgl. Ritzmann, S. (2018)
Wegwerfen | Entwerfen - Eine Designtheorie des Mülls, S. 29 - 31

25
Vgl. Weber, H. (2019)
Vom Wegmachen des Gemachten - Entsorgung als Herausforderung des 20. und 21. Jahrhunderts,
S. 6 - 13

Abb. 11: Entfremdung am Beispiel Müll
eigene Darstellung

Besonders kritisch an dieser Entwicklung ist die *Entfremdung* der Menschen hinsichtlich der Problematik. Menschen in Industrieländern verursachen das Groß der Abfallmenge, sind aber durch das effiziente Entsorgungssystem nicht mehr mit den Problemen der eigens verursachten Reste konfrontiert oder können gar nicht mehr überblicken, welche Reste durch das eigene Handeln entstehen (Abb. 11). Ab und zu sehen Menschen, wie Müll eingesammelt wird (Müllabfuhr sammelt Müll ein), vom weiteren Umgang mit diesen Resten ist die Mehrheit der Bevölkerung allerdings entfremdet. Im Alltag ist Müll in den Industrieländern kein Problem. Man muss sich damit nicht alltäglich auseinandersetzen. Dadurch ist die Problematik zwar verständlich, aber sehr schwer greifbar. Das Wort *Entsorgen* selbst suggeriert, obwohl das Wort vom Begriff des *Versorgens* abstammt, in sich schon das Entledigen des Materiellen zusammen mit den verbundenen Problemen und Sorgen. In dieser Entfremdung wird im Rahmen dieser Arbeit ein bedeutender Zusammenhang für das Problem der Reste des 21. Jahrhunderts gesehen.

3.4 Nachhaltigkeit

Der Nachhaltigkeitsbegriff kam erstmals in Zusammenhang mit der Waldwirtschaft Ende des 17. Jahrhunderts in Deutschland auf. Carl von Carlowitz zufolge sollte in einem Wald nur so viel abgeholzt werden, wie sich binnen gewisser Zeit auf natürliche Weise regeneriert. Nachhaltigkeit als Prinzip sollte also sicherstellen, dass ein regeneratives, natürliches System in seinen wesentlichen Eigenschaften dauerhaft erhalten bleibt.[32]

32
Vgl. Pufé, I. (2014)
Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen [Webpage]

1972 wird durch Berechnung im Rahmen des *Club of Rome* deutlich, dass grenzenloses Wachstum nicht möglich ist. «Unbegrenztes Wachstum ist auf einem biophysisch begrenzten Planeten nicht möglich»[33]

33
Vgl. Ritzmann, S. (2018)
Wegwerfen | Entwerfen - Eine Designtheorie des Mülls, S. 44

Eine bis heute anerkannte Definition wurde im sog. *Brundtland-Bericht* von 1987 aufgestellt. Als nachhaltig wird eine Entwicklung definiert, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne dabei zu riskieren, dass künftige Generationen ihre Bedürfnisse nicht befriedigen können. Bei dieser Definition ist globale Gerechtigkeit maßgebend. Demnach muss eine gerechte Verteilung von Wohlstand zwischen Nord und Süd angestrebt werden, um die Kluft zwischen reichen und armen Ländern aufzuheben. Aktuell verursachen 20 Prozent der Weltbevölkerung die globalen Umweltschäden, während die übrigen 80 Prozent unverschuldet die Folgen mittragen müssen. Heute wird der Nachhaltigkeitsbegriff, als Weiterentwicklung des durch den Brundtland-Bericht geprägten Verständnisses, auf drei Dimensionen bezogen. Die Begriffe Ökologie, Ökonomie und Soziales hängen unauflösbar zusammen und werden deshalb innerhalb eines Nachhaltigkeitsdreiecks in Bezug gesetzt. Dieses gleichseitige Dreieck veranschaulicht die Gleichberechtigung der Dimensionen (Abb. 12).
Nachhaltigkeit bedeutet demnach, alle drei Dimensionen zusammenzuführen und ganzheitlich zu denken. In der Natur war diese Trennung nie vorhanden, durch die menschliche Wirtschaft wurde jedoch der ökonomische Faktor priorisiert.[34]

34
Vgl. Pufé, I. (2014)
Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen [Webpage]

Abb. 12: Nachhaltigkeitsdreieck
eigene Darstellung

Gemäß dieses Verständnisses setzt die europäische Komission den wirtschaftlichen Fortschritt und das Wohlergehen der Menschen der Europäischen Union in absoluten Zusammenhang zu der Vielfalt der von der Natur bereitgestellten Materialien und Leistungen. Darunter fallen natürliche Ressourcen und sich selbst regulierende Ökosysteme, die wertvolle Güter und Dienstleistungen liefern. Daraus folgert sich das Verständnis, dass diese natürlichen Wirtschaftsgüter als Naturkapital angesehen werden.[35]

35
Vgl. Europäische Komission
Ökologische Nachhaltigkeit [Webpage]

Die *Vereinten Nationen* entwickelten, auf diesen Sichtweisen des 20. Jahrhunderts aufbauend, bis 2015 die *Sustainable Development Goals*. Diese 17 vereinbarten Ziele wurden von allen Mitgliedsstaaten angenommen und fassen wichtige Forderungen und Strategien für ein friedliches Leben auf dem Planeten zusammen. Ein wichtiger Punkt sind die Bemühungen zur Aufhebung von Ungleichheit, Beendigung von Armut, Verbesserung von Gesundheit und Bildung, bei gleichzeitiger Bekämpfung des Klimawandels und dem Erhalt lebensnotwendiger Ökosysteme.[36]

36
Vgl. United Nations (2015)
Sustainable Development Goals [Webpage]

Aus diesem Verstnändnis haben sich drei grundsätzliche Strategien hinsichtlich einer nachhaltigen Ressourcenverwendung entwickelt.
Das Ziel der *Effizienzstrategie* ist es, möglichst wenige Ressourcen (Material und Energie) pro Produkt zu verwenden, Ressourcen effizient einzusetzen. Diese Strategie ist im Wirtschaftskontext leicht umzusetzen und ökonomisch wünschenswert, da damit eine enorme Kosteneinsparung einhergeht. Ein großer Kritikpunkt sind *Reboundeffekte*, die in der Folge auftreten können. Dabei werden die Einsparungen an anderer Stelle wieder kompensiert. Wird eine sparsame Waschmaschine, die wenig Strom und Wasser verbraucht, nur halb beladen, kompensieren sich die verbrauchten Ressourcen bezogen auf die Waschladung. Ökoeffizienzanalysen, wie z.B. MIPS, berücksichtigen neben technologiegetriebener Effizienz auch soziale Effizienz.
Der *Suffizienzgedanke* hinterfrägt generell den Verbrauch von Ressourcen und Energie in Bezug auf den Konsum von Produkten. Das Ziel ist den Konsum auf wesentliche Produkte zu beschränken und auf «überflüssige Produkte» zu verzichten. Unternehmen legen gemäß dieser Strategie sozial- und umweltverträgliche Obergrenzen für ihre wirtschaftlichen Aktivitäten fest und verzichten damit auf grenzenloses Wirtschaftswachstum. Beispiele für Unternehmen sind etwa die *GLS Bank*, *Weleda* oder *Rapunzel* und viele Nichtregierungsorganisationen.
Die *Konsistenzstrategie* zielt auf das Schließen und den Erhalt von Kreisläufen ab. Dabei gelten ökologische Kreisläufe als Vordbild für wirtschaftliche Wertschöpfungsketten und technologische Kreisläufe. Abfall wird als Ausgangsstoff in nachfolgenden Prozessen gesehen. Der Konsistenzansatz resultiert aus einer Kritik an der Effizienzstrategie, nämlich «das Falsche zu perfektionieren», wie es der Chemiker Michael Braungart im Rahmen seines Cradle to Cradle Prinzips formuliert.[37]
Zirkuläre Strategien, wie das europäische Konzept einer *Circular Economy* lassen sich demnach am ehesten der dritten Strategie zuordnen. Meist greifen diese Strategien jedoch alle Nachhaltigkeitsgedanken auf und versuchen diese zu vereinen. *Ecodesign* verbindet ebenfalls mehrere dieser Ansätze. Dabei wird eine drastische *Einsparung des Ressourcenverbrauchs* fokussiert. Weiter sollen Produkte nach *Cradle to Cradle* in Kreisläufen geführt werden und eine Umstrukturierung von Geschäftsmodellen vom Verkauf physischer Produkte hin zu *Produkt-Service-Systemen* ermöglicht werden.[38]

37
Vgl. Pufé, I. (2014)
Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen [Webpage]

38
Vgl. Ritzmann, S. (2018).
Wegwerfen | Entwerfen - Eine Designtheorie des Mülls, S. 47 f

Die Art und Weise, wie diese Nachhaltigkeitsstrategien im Design aufgegriffen werden, wird vielfältig kritisiert. Ein Kritikpunkt ist das Konzentrieren auf die physischen Produkte und das Ausblenden des Gebrauchs. Oftmals beschränkt sich das Design darauf ein möglichst nachhaltiges Produkt zu gestalten und vernachlässigt das spätere Verhalten in Bezug auf das Produkt. Dadurch kann es zu den oben genannten Reboundeffekten kommen. Eine weitere Kritik sind die vielen Labels und Zertifizierungen, die in einer Praxis des Greenwashings, immer weniger wirklich nachhaltige Bedeutung haben, sondern Nachhaltigkeit selbst immer mehr zu einem Label, zu einer Marketingstrategie machen. Außerdem wird *Entsorgungsgerechtes Design* kritisiert. Ein stark ausgebautes Abfallverwertungssystem, wie es sich in Deutschland entwickelt hat, benötigt auch viel Abfall. Produkte werden für kurze Nutzungszyklen optimiert, weil die Abfallverwertung mittlerweile ein lukrativer Geschäftsbereich ist. Das *Durable Design*, das auf eine Langlebigkeit der Produkte abzielt, wird ebenfalls für seine starke Fokussierung auf physisch, materielle, funktionale Eigenschaften kritisiert. Diese führen nicht automatisch zu einer langen Nutzungsdauer. Erst der gezielte Aufbau von emotionaler Bindung zwischen Nutzer*in und Produkt kann dies bewirken. In der Designtheorie werden diese Kritikpunkte zusammengefasst und festgestellt, dass keine beständigen, immer allgemeingültigen Gestaltungsregeln für Nachhaltigkeit bestehen. Diese müssen je nach Situation und Kontext neu bewertet werden.
Ein wichtiges Fazit für diese Arbeit ist, dass es aus Sicht von Nutzer*innen nicht in erster Linie darum geht, ein nachhaltiges Produkt zu nutzen, sondern darum, Produkte nachhaltig zu nutzen. Für diese Arbeit bedeutet es, dass es vor allem auch um systemische Verhaltensweisen geht. [39]

39
Vgl. Ritzmann, S. (2018)
Wegwerfen | Entwerfen - Eine Designtheorie des Mülls, S. 49 - 53

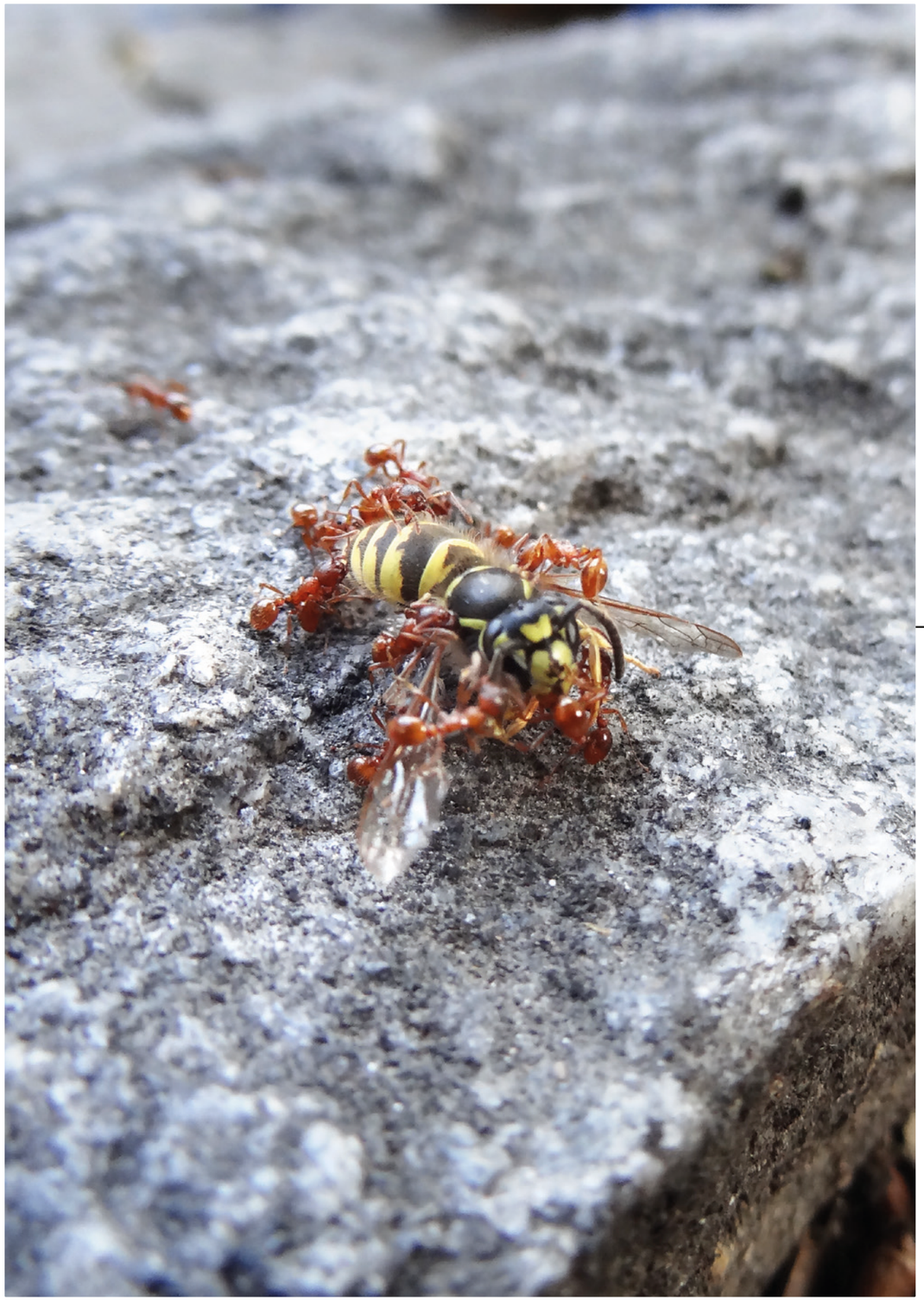


Abb. 13: Wespe wird von Ameisen zerlegt und als Nährstoffquelle genutzt
eigene Darstellung

3.5 Circularity

Dieses Kapitel geht tiefer auf die im Abschnitt 3.4 *Nachhaltigkeit* erläuterte Strategie der *Konsistenz* ein. Eine absolute Zirkularität (engl.: Circularity), wie sie *Cradle to Cradle* formuliert, wird im Rahmen dieser Arbeit mehr als eine sinnvolle und wertvolle Vision, eine ideale Utopie gesehen. Man könnte auch von einem Bewegungsbegriff sprechen. Ein Zustand auf den sich die menschliche Produktkultur zubewegen kann.

Circularity
Zirkularität ist die Grundlage allen Lebens auf der Erde. Stoffe, wie das Kohlenstoffdioxid, zirkulieren in chaotischen, sich selbst organisierenden Systemen. Diese kennen dabei keine künstlichen Faktoren, wie Zeit oder Geld. Sie kennen auch den Begriff Abfall nicht. Für Lebewesen, auch für frühzeitliche Menschen, stellt die Knappheit verfügbarer Ressourcen einen natürlichen Druck zur Zirkularität dar. Mit der industriellen Revolution verschwindet dieser limitierende Faktor für einen großen Teil der Menschheit. Dies führt in der Folge zu mehr Komfort, besserer Gesundheit, aber auch zu Überfluss und das massive Anfallen von Abfällen.[40]
Zirkularität ist also so etwas, wie der natürliche Vorschlag, zu dem die Menschheit einen anderen Vorschlag entwickelte und nun erkennt, dass dieser nicht in allen Bereichen zu einem nachhaltigen Vorteil führt. Und überhaupt Nachhaltigkeit ein Begriff mit zeitlicher Relativität ist.

40
Vgl. Charter, M. (2019)
Designing for the Circular Economy, S. 12

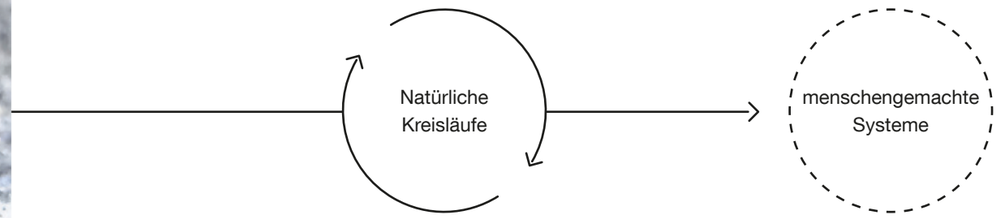


Abb. 14: Natürliche Kreisläufe, wie in Abb. 13 können als Vorbild für menschengemachte Systeme fungieren
eigene Darstellung

Circular Literacy
Circular Literacy wird im Titel dieser Arbeit verwendet. Circular Literacy, im Deutschen Zirkulärkompetenzen, stellt den Ausgangspunkt für diese Arbeit dar. Der Begriff ist relativ neu und wird noch nicht allgmein verwendet. Die Herleitung kann beispielhaft mit dem Begriff Media Literacy, Medienkompetenzen, verglichen werden. Es geht im Kern darum, natürliche Kreisläufe als ein Lösungsvorbild für die aktuellen ökologischen Herausforderungen zu sehen und diese auf menschliches Wirtschaften zu übertragen, beziehungsweise beide Systeme wieder kompatibel zu gestalten.

»*Circular Literacy bezeichnet die Fähigkeit, natürliche Kreisläufe und Stoffströme zu verstehen und zu respektieren. Dazu gehört ganzheitliches, systemisches Denken und das Vermögen, Komplexität zu durchdringen und damit umzugehen. Circular Literacy bildet gewissermaßen die Brücke zwischen Mensch und Natur: Sie bildet die Basis für die Einbettung menschlichen Handelns in die Biosphäre und die kreislaufförmige Gestaltung der Technosphäre. Ferner werden auch gesellschaftliche und psychische Systeme als komplexe Gebilde wahrgenommen, die in vielfacher Weise mit biologischen und technischen Systemen interagieren.*« [41]

41
Jaeger-Erben, M., Hofmann, F. (2019)
Kreislaufwirtschaft - Ein Ausweg aus der sozial-ökologischen Krise?, S. 46

Diese Brücke wird im Rahmen dieser Arbeit als ein bionischer Ansatz gesehen. Natürliche Kreisläufe werden als Vorbild und Ausgangspunkt betrachtet, um zirkuläre Strategien zu argumentieren. Zirkuläre Strategien werden im Rahmen dieser Arbeit als ein logischer Schluss gesehen, die, durch Evolution entstandenen, Prozesse der Natur nicht nur zu verstehen, sondern auch auf menschgemachte Prozesse zu übertragen (Abb. 14).

Biosphäre & Technosphäre

Das *Cradle to Cradle Prinzip*, das von Braungart und McDonough um die Jahrtausendwende entwickelt wurde, hat ein ideales Ziel für menschliches Wirtschaften definiert. Alle Materialien und Stoffe, die durch menschliches Handeln genutzt werden, sollen sich in Kreisläufen bewegen. Dabei wird in zwei voneinander zu trennende Kreisläufe und Sphären unterschieden (Abb. 15). Der sog. *biologische Kreislauf* ist in der Biosphäre angesiedelt, während der sog. *technische Kreislauf* in der Technosphäre angesiedelt ist.

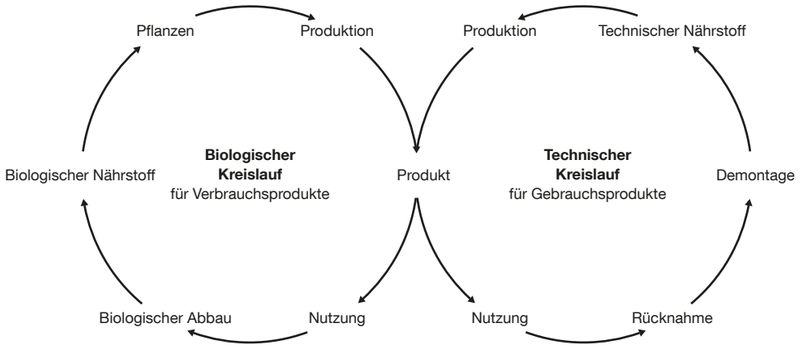


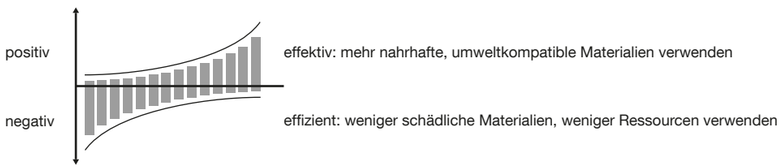
Abb. 15: Biologischer und Technischer Kreislauf
eigene Darstellung, verändert übernommen nach Cradle to Cradle e.V.

In biologischen Kreisläufen bewegen sich Materialien, die für Umwelt und Menschen, also die Biosphäre gesund sind. Diese Materialien sind biologisch abbaubar. Nach der Nutzung von Produkten stellen diese Stoffe Nährstoffe für neues Wachstum dar. Besonders relevant sind dabei Produkte, die direkt in Kontakt mit der Biosphäre kommen. Putzmittel oder Kosmetika gelangen über das Wasser direkt in die Umwelt. Aber auch Autoreifen und Schuhsohlen sind wegen ihres Abriebs hiervon betroffen. Diese sollen nach Cradle to Cradle so gestaltet werden, dass sie Nährstoffe für die Umwelt darstellen, ohne dieser zu schaden.
In technischen Kreisläufen zirkulieren Materialien, die nur begrenzt zur Verfügung stehen und deshalb in ihrer Qualität erhalten werden müssen. Diese Materialien haben mitunter schädliche Auswirkungen auf die Umwelt, sie dürfen deshalb nicht in die Biosphäre gelangen. Beispiele für technische Materialien sind Metalle oder Kunststoffe.[42]

42
Cradle to Cradle e.V.
Cradle to Cradle Lexikon [Webpage]

Ökoeffektivität

Innerhalb des Cradle to Cradle Prinzips wird besonders stark zwischen *Effizienz* und *Effektivität* unterschieden. Ökoeffizient meint in diesem Kontext, die Verwendung schlechter, umweltschädlicher oder technischer Materialien, die nicht wiederverwendet werden können. Ökoeffektiv bedeutet, dass Produkte nach ihrer Nutzung als biologische Nährstoffe dienen können oder Ausgangsstoffe für technische Nährstoffe darstellen (Abb 16). Ökologisch effektiv bedeutet also nicht zwangsweise Reduzierung des Ressourceneinsatzes pro Produkt oder den gänzlichen Verzicht, sondern die Verwendung von Ressourcen in einer Art und Weise, die in der Bio- oder Technosphäre wiederverwendet werden können. Begründet wird dies mit natürlichen Prozessen, die sich im Lauf der Evolution nicht in Richtung Effizienz, sondern Effektivität hin entwickelt haben.[43]
Dies unterscheidet das heutige Wirtschaftssystem, das auf Effizienz zustrebt, deutlich von natürlichen Prozessen.



43
Braungart, M., McDonough, W. (2014)
Cradle to Cradle - Einfach intelligent produzieren, S. 95 - 109

Abb. 16: Ökoeffektivität bedeutet mehr positive anstatt negativer Effekte für die natürliche Umwelt zu gestalten
verändert übernommen nach Braungart, M., McDonough, W., 2014

Experteninterview: Prof. Dr. Michael Braungart

24.06.2019

In einem Interview, das im Rahmen der Masterarbeit in Lüneburg stattfindet, stellt *Prof. Dr. Michael Braungart*, Mitbegründer von *Cradle to Cradle* und Professor für Öko-Design an der Leuphana Universität in Lüneburg, seine Sichtweise zu Cradle to Cradle dar.[44]

44
Experteninterview Prof. Dr. Michael Braungart, 24.06.2019

Cradle to Cradle stelle laut Braungart vor allem aus kulturellen Gründen und aufgrund geschichtlicher Entwicklungen das Gegenteil des aktuellen Systems dar. Durch Religionen sei das geprägte Selbstbild von Menschen schlecht. Menschen könnten nur versuchen weniger schlecht zu sein und damit neutral werden. Religiös begründete Verhaltensweisen in Bezug auf Konsum hätten sich verselbstständigt und würden nicht reflektiert. Dadurch sei unsere Existenz von Schuldgefühlen geprägt. Cradle to Cradle versuche dieses Selbstbild zu verändern und plädiere dafür, den Menschen nicht als Belastung zu sehen. Andere Lebewesen seien auch keine Belastung. Sie produzieren keinen Müll, sondern nur Nährstoffe. Cradle to Cradle schlage laut Braungart eher eine asiatische Denkweise vor und gibt ein Beispiel aus China. Dort sei es als Gast unhöflich, nach dem Essen zu gehen, ohne die Toilette aufzusuchen und damit die konsumierten Nährstoffe mitzunehmen. In Europa sei der Umgang mit Nährstoffen geschichtlich und kulturell anders geprägt. Nährstoffe seien in der Vergangenheit nur aus der Landwirtschaft geholt, aber nie zurückgegeben worden. Die Böden seien dadurch immer ärmer an Nährstoffen geworden und die europäischen Mächte seien gezwungen gewesen in Kolonialismus zu verfallen. Als Ergebnis gäbe es heute hochoptimierte falsche Systeme. Das deutsche Abfallsystem benötigt Abfall zur energetischen Verwertung und es bestehe deshalb überhaupt kein Interesse daran Abfälle anders zu nutzen. Das Prinzip Zero Waste, Abfälle als Nährstoffe zu sehen und nicht energetischer Verwertung zuzuführen sei deshalb nicht im Sinn dieses Wirtschaftssystems.
Cradle to Cradle sei aber dennoch erfolgreich. Beschlüsse zur europäischen Circular Economy würden zu einem großen Teil auf Cradle to Cradle basieren. Es wird zwischen Bio- und Technosphäre unterschieden. Dadurch ändere sich auch die Kommunikation. Kupfer, zum Beispiel, sei dadurch in der Technosphäre wertvoll und in der Biosphäre toxisch.
Braungart kritisiert vor allem die moralische Ebene, auf der aktuelle Nachhaltigkeitsdiskussionen stattfinden würden. Dies sei hinderlich, da sich Menschen in unsicheren Zeiten nicht mehr gemäß ihrer selbst auferlegten Moral verhalten. Er kritisiert Nachhaltigkeit als ein Label und zeigt, dass selbst die Zertifizierung *Cradle to Cradle* Opfer dieses Ökologismus geworden sei. Außerdem kritisiert Braungart falsch verstandenes Upcycling, nach dem Müll zu neuen Produkten verarbeitet wird. Er veranschaulicht seine Kritik an einem Beispiel aus der Wirtschaft. Die Taschen des Labels *Freitag* bestünden aus hochgiftigen PVC Lkw Planen. Braungart leitet mit diesem Beispiel zu seiner Sicht auf die Rolle der Gestaltung über. Designer hätten sich in der Vergangenheit nicht als Gestalter, sondern als Behübscher verstanden. Er sehe die neue Rolle in der Gestaltung von Kreisläufen und sieht in ihr eine Schlüsselrolle. Dabei sei es vor allem nötig, die Geschäftsmodelle zu verändern und Nutzung und nicht das Produkt selbst zu verkaufen. Dadurch könnten Hersteller Produkte nach definierter Nutzungszeit zurückbekommen, diese zerlegen und die Komponenten neu verwenden. Die eigentliche Wertschöpfung liegt in den Komponenten und im Produkt und nicht im Material.
Für die nachwachsende Generation sei es wichtig keine negativen, sondern positive Perspektiven zu vermitteln und über Lösungsansätze, wie das Zurückholen von Kohlenstoffdioxid, zu sprechen, anstatt über das Einsparen von CO_2 durch Verzicht.
Michael Braungart denkt in der Metaebene über die systemischen Verhaltensweisen nach. Für die vorliegende Arbeit sind besonders diese transformativen Gedanken bedeutsam. Außerdem ist die Sicht auf die Gestaltung als eine Schlüsselrolle in diesem Prozess sowie die Verantwortung gegenüber der jungen Generation von hoher Relevanz.

Circular Economy

Aus der Idee einer *Circular Economy* wurde eine feste Strategie der Europäischen Union. 2015 wurde der Aktionsplan zur Circular Economy angenommen.[45]
Es gibt viele Definitionen und Perspektiven zu diesem Begriff. An dieser Stelle wird eine sehr allgemeine Definition gegeben. In einer Kreislaufwirtschaft sollen Rohstoffe, nach ihrer Verwendung, wieder in Produktionsprozesse und Wiederverwendungszyklen zurückgeführt werden. Durch eine intelligente und kaskadische Nutzung werden Abfälle weitestgehend vermieden und Stoffe, sowie Energie möglichst lange in der Nutzung gehalten.[46]
Das Konzept wird von einigen Ländern, insbesondere von China, den Niederlanden und Finnland, direkt und strategisch auf politischer Ebene umgesetzt. Andere Länder, wie Japan und Deutschland, setzen weiterhin stark auf Ressourceneffizienz und verwenden den Begriff noch nicht auf nationaler Ebene. Viele, der in Abb. 17 gezeigten, Praktiken, wie Wartung, Reparatur, Überholung, Überholung, Wiederaufbereitung und so weiter sind nicht neu für Unternehmen. Neu ist hingegen, dass diese Praktiken und Gedanken zu einer systemischen und koordinierten Strategie zusammengeführt und in Unternehmensprozesse integriert werden.[47]
Laut eines Berichts der europäischen Komission zur Implementierung dieser Strategien aus dem Jahr 2019 erwirtschaften Praktiken wie Reparatur, Wiederverwendung oder Recycling eine Wertschöpfung von fast 147 Milliarden Euro und Investitionen im Wert von rund 17,5 Milliarden Euro.[48]

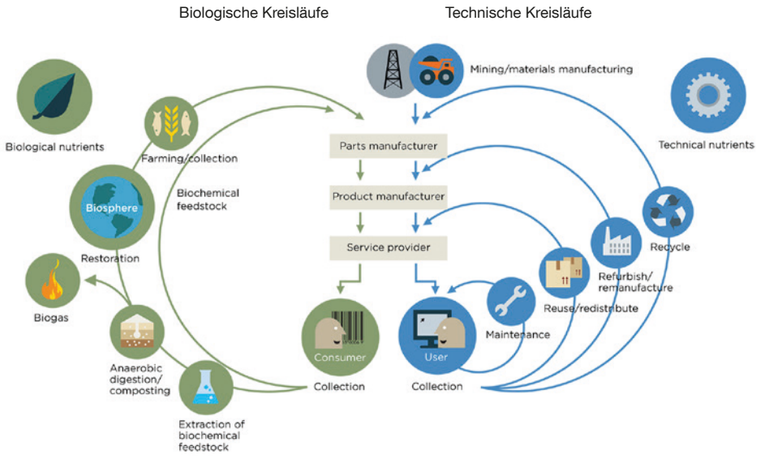


Abb. 17: Biologischer und Technischer Kreislauf
Ellen MacArthur Foundation

Recycling und die Lücke im perfekten Kreis

Neben der Kaskadierung, der Wiederverwendung von Produkten, ist das *Recycling* von Altmaterial ein weiteres Ziel zirkulärer Strategien. Diese Praktik funktioniert besonders in Bereichen, wie der Industrie, die sehr sortenreine Reste produzieren, gut.
Erfahrungen zeigen jedoch, dass das Rückführen von Abfällen in Stoffkreisläufe immer auch mit Energie-, Material-, und Qualitätsverlusten verbunden ist. Müll muss gesammelt, sortiert und transportiert werden. Die Qualität des recycelten Materials nimmt von Mal zu Mal ab, Stoffe gehen verloren und toxische Reste reichern sich an. Daher kann Recycling mit seinen aktuellen Verfahren eher als *Downcycling* bezeichnet werden.[49]

Perfekte, von Menschen aus evolutionärer Perspektive in kurzen Zeiträumen etablierte, kreislaufförmige Stoffströme werden im Rahmen dieser Arbeit eher als ein ideales und schwierig zu erreichendes Ziel gesehen.

45
Vgl. Europäische Komission
Auf dem Weg zu einer Kreislaufwirtschaft [Webpage]

46
Vgl. Umweltdatenbank
Kreislaufwirtschaft [Webpage]

47
Vgl. Charter, M. (2019)
Designing for the Circular Economy, S. 23 f

48
Vgl. Europäische Komission (2019)
Report from the Comission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Comitee and the Comitee of the Regions on the implementation of the Circular Economy Action Plan, S. 1

49
Vgl. Weber, H. (2019)
Vom Wegmachen des Gemachten - Entsorgung als Herausforderung des 20. und 21. Jahrhunderts, S. 6 -13

Circular Economy und Sustainable Development Goals

Im folgenden werden die Gemeinsamkeiten der SDGs und den Zielen einer Circular Economy dargelegt. Links stehen die SDGs, rechts ähnliche Ziele einer Circular Economy.[50]

In einer Circular Economy wird versucht, keine schädlichen Stoffe zu verwenden. Dadurch wird Recycling ermöglicht und die Gesundheit der belebten Umwelt erhalten.

Stoffliche Wiederverwendung ist auch auf Wasserversorgung anwendbar. Qualität und Zugänglichkeit zu sauberem Wasser sind Ziele einer Cirular Economy

Die Nutzung erneuerbarer Energien, wie Sonne und Geothermie, und das Teilen von Energie sind Ziele einer Circular Economy.

Neue Geschäftsmodell resultieren aus neuen Geschäftsfeldern, welche in einer Circular Economy durch veränderte Praktiken, wie Wiederaufbereitung, Reparatur und Recycling entstehen können.

Eine Circular Economy erfordert Innovationen im Bereich der Infrastruktur. Ziel ist, eine nachhaltige und widerstandsfähige Industrie zu etablieren.

Lokale Produktion, Reparatur und Nutzung sind Ziele einer Circular Economy, die regionale Gebiete stärken.

Produkte sollen in einer Circular Economy bewusster genutzt werden. Rohstoffgewinnung soll zu einem Großteil auf der Nutzung bereits bestehender Rohstoffe basieren und nicht auf der Gewinnung neuer Rohstoffe.

Durch eine sinnvolle Nutzung bereits bestehender Produkte und Materialien, wirken sich die Ziele einer Circular Economy auch durch mögliche Einsparungen von Treibhausgasemissionen positiv auf den Klimawandel aus. Außerdem soll CO_2 aus der Atmosphäre zurückgewonnen werden.

Abb. 18: Sustainable Development Goals in der Gegenüberstellung mit Zielen einer Circular Economy
Verändert übernommen von Thinkparallax

50
Thelen, D. et al. (2018)
Scaling the Circular Built Environment - Pathways for Business and Government, S. 7

Von linearem zu zirkulärem Ansatz: Circular Society

Aufbauend auf der grundsätzlichen Erläuterung von Zirkularität ergibt sich aus dieser Bewegung in Richtung des Ziels der Zirkularität nicht nur ein wirtschaftlicher, sondern auch ein gesellschaftlicher Prozess der Veränderung. Dieser Prozess wird als Wandel von linearem Wirtschaften, Denken und Handeln zu zirkulärem Wirtschaften, Denken und Handeln gesehen. Neben einer Circular Economy wirft die Hans Sauer Stiftung (München) im Rahmen eines Wandels von linear zu zirkulär die Frage und These einer Circular Society auf. Der Fokus liegt dabei weniger auf den wirtschaftlichen Aspekten, sondern auf den sozialen und denen systemischen Verhaltens. Unter anderem werden verschiedene Aspekte wie *Reuse*, *Repair* und *Recycle* in Thementagen und Veranstaltungen erfahrbar gemacht. Im Fokus steht dabei ein transformativer Prozess der Gesellschaft und ein Vorschlag über das systemische Verhalten zu reflektieren.[51]

51
Hans Sauer Stiftung
Circular Society [Webpage]

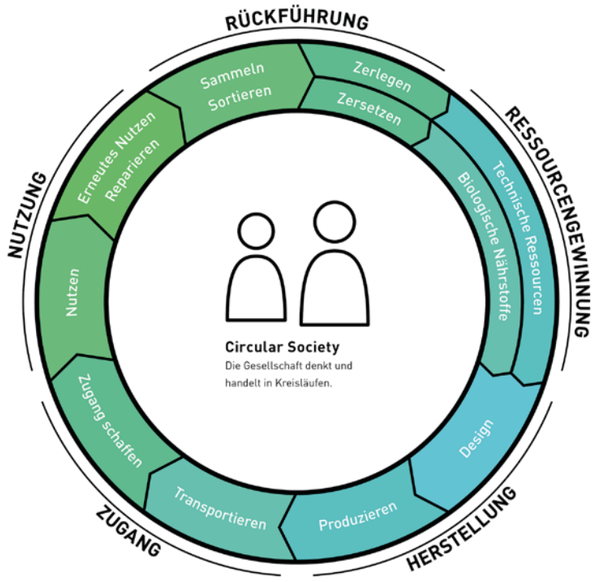


Abb. 19: Idealer Kreislauf
Hans Sauer Stiftung

Für den *Hans Sauer Preis 2019* wurden die Phasen, die ein Produkt in der Regel durchläuft, in einer Infografik dargestellt und in Bezug gesetzt. Diese Darstellung (Abb. 19) zeigt die verschiedenen Umgangsformen mit Produkten, bezogen auf fünf Phasen. Dargestellt ist die Vision von Stoffkreisläufen. Im Rahmen dieser Arbeit könnte man die Tätigkeit des Designs als übergeordnete Rolle verstehen. Design wird dabei als holistische Entscheidungsinstanz verstanden, in der Gestalter*innen Entscheidungen für alle Phasen treffen. An die Stelle des Designs könnte in Abb. 19 die technische Entwicklung, die die Herstellung fokussiert, treten. Somit wären die fünf Phasen:

- Ressourcengewinnung (Erzeugung von Materialien, biologisch und technisch)
- Herstellung (Entwicklung, Produktion)
- Zugang / Vertrieb
- Nutzung / Verbrauch
- Entsorgung, Verwertung, Deponierung, Rückführung
- Design / Gestaltung als übergeordnete Rolle

Weiter könnte man die Linearität des Kreises überdenken. Nicht-Linearität zeichnet sich vor allem durch Verzweigung und Vernetzung aus. Das Symbol des Kreises kommuniziert dennoch sehr klar den Unterschied zwischen linear und zirkulär.

Circular Design

Das *Institute for Design Research Vienna* definiert Circular Design wie folgt.

«*Im Circular Design werden Strategien des Eco-Designs mit dem Ziel kombiniert, so viele Ressourcen wie möglich in geschlossenen Kreisläufen zu halten und sie so schnell und effizient wie möglich vom Zustand der Nutzlosigkeit in einen Zustand der Nutzung zu überführen. Das Wissen um Nachhaltigkeitsstandards wird so zu einem entscheidenden Innovationswerkzeug.*»[52]

52
Gründl, H. et al. (2019)
Qualitätsstandards für Circular Design - Gestaltungskriterien für eine nachhaltige Entwicklung
S. 1

Circular Design ist die Anwendung zirkulärer Strategien im Bereich der Gestaltung und kombiniert die verschiedenen Strategien der Nachhaltigkeit. Die wichtigsten Kriterien sind:

- *Kreislauffähigkeit*
  Gestaltung für einen biologischen (natürliche Materialien) oder für einen technischen (technische Materialien) Kreislauf. Kaskadierung und Rückführungsweisen werden mitgestaltet.

- *Lebensdauer*
  Nutzungsdauer wird auf das Produkt abgestimmt. Fokussierung einer emotionalen Produktbindung, Langlebigkeit oder Kurzlebigkeit, je nach Kreislauffähigkeit des Produkts.

- *Reparierbarkeit, Modularität*
  Bereitstellung von Informationen zur Reparatur. Gestaltung von austauschbaren Komponten. Kosten für Reparatur wird mit Neupreiskosten ausbalanciert.

- *Energieeinsatz*
  Erneuerbare Energieressourcen werden bevorzugt. Energieverbrauch wird reduziert. Anreize zu niedrigem Energieverbrauch in der Nutzung werden gestaltet.

- *Materialnutzung*
  Genutzt werden möglichst Rezyklate und Altmaterialien.

- *Gestaltung von Services*
  Der Service rund um die Nutzung wird als Wertschöpfung gesehen. Das physische Produkt allein ist nicht mehr der Fokus.

- *Zertifizierungen und Labels*
  Orientierung für Gestaltung an sinnvollen Zertifizierungen.

53

53
Vgl. Gründl, H. et al. (2019)
Qualitätsstandards für Circular Design - Gestaltungskriterien für eine nachhaltige Entwicklung,
S. 1-17

Theoretische Grundlagen: Circular Literacy

3.6 Bedeutung für das Design und Zwischenfazit

Bedeutung für das Design

Für das Design, für die Gestaltung, bedeuten diese systemischen Perspektiven und Gedanken vor allem eine Erweiterung. Mit ökologisch nachhaltigen Ansprüchen an das Design sollte eine Erweiterung des Nutzungskontexts erfolgen. Bei einer Gestaltung sollte in diesem Fall die Umwelt mit berücksichtigt werden. Außerdem sollte mit einer zunehmenden Vernetzung und Komplexität menschgemachter Systeme auch eine Auseinandersetzung mit soziokulturellen Eigenheiten im Nutzungskontext einhergehen. Das bisher stark vertretene *User Centered Design* im Industriedesign wird durch systemische Perspektiven auf menschgemachte und natürliche Systeme erweitert (Abb. 20).

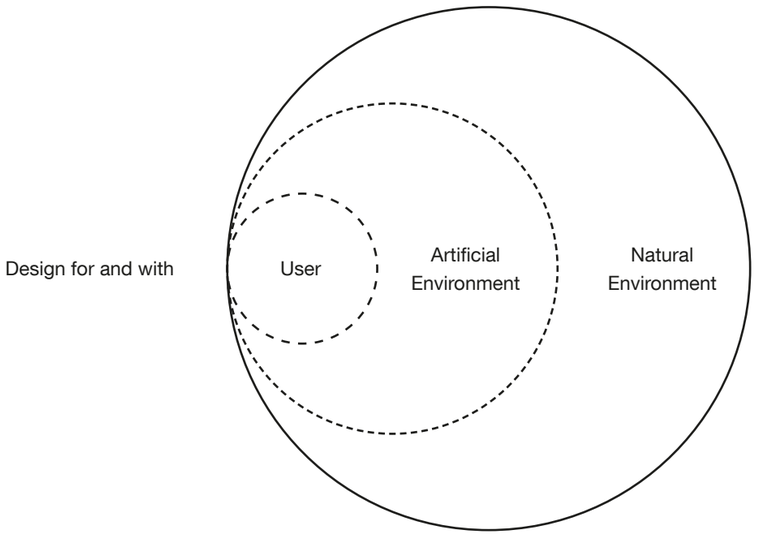


Abb. 20: Erweiterung des Designansatzes
eigene Darstellung

Fazit aus Recherche zu zirkulären Strategien

Zirkuläre Ansätze werden im Rahmen der Arbeit als ein sinnvoller Weg zu einem harmonischeren Denken und Handeln innerhalb des Systems Erde gesehen. Es muss dabei kritisch hinterfragt werden, ob die Anwendung auf konkreter Ebene jeweils sinnvoll ist und welche Wege noch möglich sein könnten. Außerdem wird davon ausgegangen, dass ein Veränderungsprozess hin zu zirkulärem Denken und Handeln über einen langen Zeitraum stattfindet und Zirkularität, wie anfangs in diesem Kapitel erwähnt, zunächst als ein Ideal, als eine Utopie betrachtet werden muss – andere Nachhaltigkeitsstrategien müssen mitberücksichtigt werden.

04

Theoretische Grundlagen

Lernen

4 Theoretische Grundlagen: Lernen

In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen zum Verständnis des schulischen Kontexts dargestellt. Hierzu wird zunächst ein Experten*inneninterview geführt, welches interessante Einblicke in dieses Feld erlaubt. Anschließend wird ein Überblick über das Bildungssystem in Deutschland gewonnen und relevante Inhalte aus der Lernpsychologie sowie Didaktik recherchiert. Anknüpfend an das Experten*inneninterview wird sich außerdem mit relevanten Kompetenzen für das 21. Jahrhundert und BNE (Bildung für Nachhaltige Entwicklung) auseinandergesetzt.

4.1 Experten*inneninterview: Education Innovation Lab

Um einen ersten Eindruck zu gestalterischen Tätigkeiten im schulischen Kontext zu gewinnen, wird am 17.05.2019 ein Interview mit einer mitarbeitenden Person des *Education Innovation Labs* (Berlin) geführt.[55] Diese Organisation beschäftigt sich mit neuen Lernformen und gestaltet pädagogische Werkzeuge für individuelle Lernsituationen. Das Ziel der Organisation ist eine grundlegende Transformation des Bildungssystems, um Lernende zu befähigen, aktive Gestalter*innen des 21. Jahrhunderts zu werden. Es stellt somit eine Instanz dar, die von außerhalb auf den schulischen Kontext blickt und gleichzeitig Erfahrungswissen besitzt.[56]

55
Expert*inneninterview mitarbeitende Person Education Innovation Lab

56
Vgl. Education Innovation Lab Landing Page [Webpage]

Interview
Im Folgenden sind Inhalte des Interviews als überarbeitete Auszüge aufgeführt. Dabei werden die wichtigsten Aussagen zusammengefasst. Die Aussagen sind auf Wunsch der interviewten Person anonymisiert.

Welche Mängel bestehen bei aktuellen Lernformen und wodurch kommen diese zustande?

«*Ich glaube, da muss man einmal übergreifender anfassen oder anfangen: Mit dem Bildungssystem an sich. So wie es derzeit noch aufgebaut ist, also ein Lehrpersonen, die IQ-Wissen vermitteln, was alle Kinder im gleichen Alter zur gleichen Zeit können und lernen müssen, was dann mit Noten honoriert wird. Das ist so das System, was wir alle kennen und was derzeit größtenteils noch vorherrscht. Und ich glaube einfach, dass das den Anforderungen der Gegenwart und denen der Zukunft schon gar nicht gerecht wird.*»

Das aktuelle Bildungssystem
Dieses aktuell zumeist noch vorherrschende System Schule sei in einer Zeit enstanden, in der die Gesellschaft durch einen großen produzierenden Sektor in der Wirtschaft geprägt war. In dieser Fabrikgesellschaft seien Fachkräfte mit klar definierbaren Qualifikationen, ohne signifikante Persönlichkeitsmerkmale benötigt worden. In dieser Zeit seien Individualität und Kreativität sowie das Denken außerhalb der Normen meist keine Ziele gewesen. Dieser Fokus und die daraus resultierende Strukturierung würden unser aktuelles Bildungssystem noch immer prägen. Anpassungen an heutige Anforderungen hätten kaum stattgefunden. Ein Hauptmangel seien dabei generalisierte Lernziele: Alle im gleichen Alter müssten zur gleichen Zeit das Gleiche können. Weiter problematisch sei das Denken innerhalb von abgegrenzten Fächern, welches heute benötigte komplexe Denkstrukturen, also verknüpftes Denken nicht anrege.

Digitalisierung
Im aktuellen Bildungskontext würde Digitalisierung noch teilweise eher einseitig verstanden werden. Dies beziehe sich oft nur auf digitalisierte Unterrichtsmedien. Wichtig sei aber, dass Schüler*innen digitale Medien nicht konsumieren, sondern Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien und den Einsatz digitaler Medien als Werkzeuge für den Lernprozess erlernen. Dadurch würden sie befähigt mit diesen Werkzeugen zu gestalten, anstatt sie lediglich zu konsumieren.

Explorativer Ansatz
Ziel des Education Innovation Labs sei es, Methoden vorzuschlagen, die Schüler*innen in einem explorativen Lernprozess unterstützen. Sie sollten ihren Lernweg und das Ergebnis weitestgehend selbst bestimmen und gemeinsam bewerten können. Durch diese offenen Aufträge könnten Schüler*innen eigene Lösungen entwickeln. Außerdem sollten offene Aufträge, bei denen kein Lösungsweg vorgegeben wird, nicht zu breit aufgestellt, sondern so konkret formuliert werden, dass das Erarbeiten einer Lösung nicht überfordernd werde.

Bedürfnisse der Lehrpersonen
Für Lehrpersonen bedeute die Einführung neuer Lernformate meist Mehraufwand. Deshalb müssten Lernformate getestet und iteriert werden. Die Beschreibung müsse sehr detailliert und leicht verständlich gestaltet werden. Aus Sicht der Lehrperson würde bei einem Unterricht in Gruppenarbeit viel Kontrolle an die Schüler*innen abgegeben. Dies bedeute Ungewissheit und die müsse ertragen werden können. An diese Kontrollabgabe müsse man sich Stück für Stück herantasten.
Um eine breite Gruppe an Lehrpersonen ansprechen zu können, sollten die entwickelten Methoden anschlussfähig an den aktuellen Regelunterricht bleiben.

*Schüler*innen begeistern und motivieren*
Wichtig sei es, Schüler*innen ernst zu nehmen. Jugendliche sollten eher als junge Erwachsene betrachtet und auch so behandelt werden. Um die Relevanz eines Themas für Schüler*innen herzustellen, solle unbedingt ein konkreter Lebensweltbezug hergestellt werden. Es gehe also auch darum, Schüler*innen thematisch in ihrer jeweiligen Welt abzuholen. Für Schüler*innen sei es, aus Erfahrung der interviewten Person, positiv motivierend, Lernergebnisse mit Gleichaltrigen teilen zu können. Besonders wichtig sei auch, dass man Schüler*innen die Möglichkeit gibt, ins Machen zu kommen und aktiv zu sein. Förderlich sei auch, wenn dies über verschiedene Kanäle ablaufen kann, um alle individuellen Bedürfnisse abzudecken.

Gestaltung von Lernmitteln
Weniger ist hier mehr. Eine klare Strukturierung von Layouts und Texten, gute Infografiken und das Highlighten wichtiger Sachen können als Gestaltungsprämissen gelten. Die saubere Gestaltung von Lernmitteln sei wertvoll, weil Schüler*innen das sehr schätzen würden. Karten im Postkartenformat als Lernmittel würden sich besonders gut eignen, weil diese sehr mobil eingesetzt werden könnten.

Am 28.05.2019 wurde ein weiteres Experten*inneninterview mit einer mitarbeitenden Person des *Umweltakademie e.V.* (München) geführt. Darin werden die Aussagen aus dem vorangegangenen Experten*inneninterview bestätigt. Aus diesem Grund sind die Inhalte dieses Interviews hier nicht wiederholend aufgeführt.

Die geteilten Erfahrungen der mitarbeitenden Person des Education Innovation Labs stellen im Rahmen dieser Arbeit sehr wichtige Informationen dar. Unter anderem die zur aktuellen Beschaffenheit des Bildungssystems, zu den Bedürfnissen von Lehrpersonen und zu einer erfolgreichen Motivation von Schüler*innen.

4.2 Bildungssystem Deutschland

Das deutsche Bildungssystem unterscheidet sich teilweise stark zwischen den einzelnen Bundesländern. Das jeweilige Bundesland besitzt die Kulturhoheit. Dadurch kann die jeweilige Landesregierung das Bildungssystem individuell ausgestalten.
Dennoch existiert eine generelle Grundstruktur. Das Bildungssystem besteht aus fünf großen Bildungsbereichen: Elementarbereich, Primarbereich, Sekundarbereich I, Sekundarbereich II und Tertiärbereich. Der Elementarbereich umfasst die Bildungsstufe vor der schulischen Bildung (z. B. Kindergarten), während sich die allgemeine Schuldbildung im Primär- und Sekundarbereich befindet und der Tertiärbereich die akademische und berufliche Bildung umfasst. Der Sekundarbereich ist u. a. in drei Schularten unterteilt: Hauptschule, Realschule und Gymnasium. Außerdem ist er in zwei Abschnitte gegliedert: Sekundarbereich I und II. Letzterer Bereich umfasst die beruflichen Oberschultypen (FOS, BOS, Fachgymnasium) und die gymnasiale Oberstufe.[57]
Der Untersuchungskontext wird, dem Forschungsvorhaben folgend, im Sekundarbereich II angesiedelt.

57
Edelstein, B. (2013)
Das Bildungssystem in Deutschland - Bildungseinrichtungen, Übergänge und Abschlüsse [Webpage]

4.3 Lernpsychologie und Didaktik

Die Lernpsychologie ist ein Teilbereich der Allgemeinen Psychologie und wird heute als umfassendes Gesamtkonzept von Veränderungsprozessen gesehen. Es werden vier grundlegende Lernformen unterschieden: *Reiz-Reaktionslernen*, *instrumentelles Lernen*, *Begriffsbildung und Wissenserwerb* sowie *Handeln und Problemlösen*. Mit dem Ziel, Sach- und Handlungswissen aus der Perspektive des Designs und mit dem Fokus auf ökologische Nachhaltigkeit methodisch für den schulischen Kontext vorzubereiten, geht es in diesem Abschnitt hauptsächlich um die Lernformen des instrumentellen Lernens, der Begriffsbildung und des Wissenserwerbs sowie des Handelns und Problemlösens.[58]

58
Vgl. Edelmann, W., Wittmann, S. (2012)
Lernpsychologie, S. 13

Instrumentelles Lernen
Das instrumentelle Lernen bezieht sich auf ein Verhalten, das ein Individuum durch wiederkehrende Rückmeldung erlernt, um eine bestimmte Veränderung der Umwelt, ein Ergebnis, hervorzurufen. Die Auftretenswahrscheinlichkeit oder Intensität des Verhaltens ist dabei abhängig von den nachfolgenden Konsequenzen. Die Konsequenzen, die einem Verhalten folgen, entscheiden also über die Wahrscheinlichkeit eines zukünftigen Auftretens. Instumentelles Verhalten kann durch äußeres Feedback auf- und auch abgebaut werden.
Der Verhaltensaufbau kann auf zwei Arten gefördert werden. Zum einen durch angenehme Konsequenzen. Dann spricht man von positiver Verstärkung. Zum anderen durch das Ausbleiben unangenehmer Konsequenzen. In diesem Fall spricht man von negativer Verstärkung. Die Adjektive sind nicht wertend, sie beziehen sich auf das Darbieten (positiv) und das Ausbleiben (negativ) von Konsequenzen. Umgekehrt funktioniert der Abbau von Verhalten durch unangenehme Konsequenzen bzw. durch das Ausbleiben positiver Konsequenzen. Das so gelernte instrumentelle Verhalten ist situationsabhängig. Es wird nur in Situationen gezeigt oder unterdrückt, die der Lernsituation ähneln.[59]
In Bezug auf den Kontext Schule kritisieren Edelmann und Wittmann die instrumentelle Verhaltenskontrolle, als Ausdruck der gesamtgesellschaftlichen Strukturen. An öffentlichen Schulen herrscht demnach meist keine lernfreundliche Atmosphäre. Es herrscht meist ein hoher Leistungs- und Selektionsdruck in einem dreigliedrigen Schulsystem, der Unterricht wird den Bedürfnissen Heranwachsender meist nicht gerecht und die Individualität von Lernstilen und -persönlichkeiten wird meist missachtet. Die individuellen Erfolge werden meist unzureichend geschätzt. Anerkennung und Lob für ein Verhalten, das als selbstverständlich vorausgesetzt wird, wird Drohungen und Zwang, gemessen

59
Vgl. Edelmann, W., Wittmann, S. (2012)
Lernpsychologie, S. 73 ff

am Wirkungsgrad, eher untergeordnet. Für Verhaltensaufbau wird demnach zu häufig auf negative Verstärkung, also das Ausbleiben negativer Konsequenzen, gesetzt. Wird das gewünschte Verhalten nicht gezeigt, folgen negative Konsequenzen. Für einen Wandel muss die Außensteuerung der Schüler*innen zugunsten einer Innensteuerung zurückgenommen werden und die positive Verstärkung zunehmen.[60]
Eine Forderung zur Verbesserung des Bildungssystems von Edelmann und Wittmann ist das Lernprinzip Erfolg, das eine Atmosphäre des Gelingens beschreibt. Damit ist gemeint, dass Lernende möglichst häufig positive Verstärkung erfahren sollen. Zu diesem Zweck müssen die Aufgaben herausfordernd und gleichzeitig, abgestimmt auf die individuellen Voraussetzungen der Schüler*innen, machbar gewählt werden.[61]

60
Vgl. Edelmann, W., Wittmann, S. (2012)
Lernpsychologie, S. 94

61
Vgl. Edelmann, W., Wittmann, S. (2012)
Lernpsychologie, S. 94

Wissen
Wissen lässt sich in zwei Dimensionen unterscheiden. In die des Sachwissens und in die des Handlungswissens. Eine klare Abgrenzung dieser beiden Dimensionen dient nur der Verständlichkeit. In der Realität sind die Grenzen fließend.

Sachwissen kann als Faktenwissen bezeichnet werden. Dieses Wissen ist einem Individuum bewusst und kann sprachlich ausgedrückt werden. Für den Erwerb dieses Wissens werden Begriffe und deren Bedeutung, vernetzt mit anderen Begriffen, erlernt. Besonders das Einordnen in Kategorien von Begriffen, das Hierarchisieren und das Einbinden in Netzwerke aus Begriffen, fördern das Verständnis eines neu zu erlernenden Begriffs.
Die Aufgabe im Kontext Schule besteht darin, Begriffe für Schüler*innen von ihrem Standpunkt aus zugänglich zu machen und sie in leicht zu erfassende Begriffe zu verändern.
Eine neue Sache ist einem Individuum unbegreiflich, wenn es nicht über die nötigen Begriffe verfügt, die die individuelle Wahrnehmung leiten können. Aus diesem Grund sind anschauliche und dem lernenden Individuum bekannte Beispiele zum Erlernen einer neuen Sache sehr hilfreich. Es wird also auf bereits Bekanntem, auf Vorwissen, aufgebaut.
Rein mechanisches Lernen (Auswendiglernen) ist nicht besonders effektiv. Der Lernprozess wird als anstrengend empfunden und Wissen wird bei ausbleibender Wiederholung schneller vergessen. Um dem vorzubeugen, sollten Begriffe mit Beispielen, Experimenten, oder auch visuellen Zusammenhängen verknüpft werden.[62]
Dies ist besonders für eine Gestaltung im Rahmen des schulischen Kontexts relevant.

62
Vgl. Edelmann, W., Wittmann, S. (2012)
Lernpsychologie, S. 111 - 149

Handlungswissen kann als prozedurales Wissen, als Handlungswissen, bezeichnet werden. Ein Individuum verfügt über das nötige Wissen, wie eine bestimmte Aufgabe bewältigt, eine Handlung ausgeführt werden sollte, um zu einem befriedigenden Ziel zu gelangen. Eine Sonderform des Handlungswissens ist das Problemlösen. Gekennzeichnet wird diese Form durch ein Hindernis, wegen dem ein Individuum das Ziel nicht auf direktem Weg erreichen kann. Verfahren, dieses Problem zu lösen, (Heurismen) bilden die Möglichkeiten ab, das Hindernis zu umgehen. Problemlösen ist also das Überwinden des Hindernisses. Das meiste Handeln wird allerdings durch vorhandenes Wissen gesteuert. Problemlöseverfahren kommen erst dann zur Anwendung, wenn bekanntes Wissen für das Erreichen des Ziels nicht mehr ausreicht.
Ein Problem in einer spezifischen Situation wird durch drei Komponenten gekennzeichnet: Unerwünschter Anfangszustand, erwünschter Zielzustand und das Hindernis, das die direkte Überführung des Anfangszustands in den Zielzustand verhindert. Davon zu unterscheiden ist eine Aufgabe. Bei dieser besteht das Vorwissen zur Bewältigung des Hindernisses und das Ziel kann ohne ein wahrnehmbares Hindernis erreicht werden.
Problemlösendes Denken kann in vier Bereiche unterteilt werden: Problemlösen durch Versuch und Irrtum, durch Umstrukturieren, durch die Anwendung von Strategien, durch Kreativität und durch Systemdenken.
Im Kontext Schule wird der Erwerb von Wissen sehr sorgfältigt organisiert, während das Üben von Problemlöseverhalten vernachlässigt wird.[63]

63
Vgl. Edelmann, W., Wittmann, S. (2012)
Lernpsychologie, S. 172 - 194

Motivation

Die Motivation eines Individuums wird in intrinsische und extrinsische Motivation unterschieden. Individuen handeln intrinsisch motiviert, wenn sie aus Neugier, Spaß, Interesse oder ähnlichem eine Handlung ausführen. Sie ziehen aus dem Lösen der Aufgabe, Herausforderung oder des Problems ausreichend Befriedigung, um motiviert zu sein. Die Handlung an sich reicht als Belohnung aus.

Extrinsisch motivierte Individuen werden «von außen» zu einer Handlung motiviert. Nicht die Handlung an sich steuert die Motivation, sondern äußerliche Bedingungen. Diese können positiv (Lob, gute Noten, Sympathie, ...) bei Ausführung oder negativ (Tadel, Strafe, schlechte Noten, soziale Ausgrenzung, ...) bei Nichtausführung der Handlung sein.

Deci und Ryan, die Begründer der Selbstbestimmungstheorie (USA, Rochester), unterscheiden die extrinsische Motivation in verschiedene Abstufungen.

Intrinsische Motivation und die integrierte Regulation als Form der extrinsischen Motivation bilden zusammen die Basis für selbstbestimmtes Handeln. Dabei hat integriertes (extrinsisches) Verhalten eine instrumentelle Funktion, die aber freiwillig ausgeführt wird, weil das Individuum das Handlungsergebnis subjetkiv hoch bewertet.

Effektives Lernen ist nach Deci und Ryan auf intrinsische Motivation und / oder integrierte extrinsische Motivation angewiesen. Zwischen dem Interesse an einem Lerngegenstand und der Lernqualität besteht ein positiver Zusammenhang. Die Identifikation mit dem Lerngegenstand steht in starkem Zusammenhang zu individuellem Interesse.[64]

64
Vgl. Kiel, E. et al. (2008)
Unterricht sehen, analysieren,
gestalten, S. 39 - 47

Relevanz

Erkennen Schüler*innen für sich eine individuelle Relevanz des Unterrichtsstoffs, trägt dies erheblich zu einer hohen Motivation bei. Diese Relevanz kann durch die Erklärung des aktuellen Werts des Lernstoffes, des zukünftigen Werts, aber auch durch die Art des Unterrichts an sich entstehen. Die Relevanz ist also nicht zwangsläufig inhaltsbezogen, sie kann auch dadurch hergestellt werden, indem der Unterricht den Individuen die Möglichkeit gibt, ihre Bedürfnisse zu befriedigen (z. B. soziale Einbindung in Klassen durch kooperative Gruppenarbeit). Dadurch haben Schüler*innen das Gefühl, dass der Unterricht auf sie selbst zugeschnitten ist.[65]

65
Vgl. Kiel, E. et al. (2008)
Unterricht sehen, analysieren,
gestalten, S. 56 f

Unterricht

«*Unterricht ist der Zusammenhang von Unterrichtsgegenstand und geplanten rational gesteuerten Tätigkeiten des Lehrens und Lernens (Klingberg 1995). Diese Abfolge von Tätigkeiten und Prozessen kann als Abfolge von Situationen verstanden werden, die von Lehrpersonen vorausplanend gegliedert wird (Glöckel 1990). Unterrichtsstrukturierung ist demnach die organisierte Ermöglichung von Situationen des Lehrens und Lernens, in Raum und Zeit.*»[66]

66
Kiel, E. et al. (2008)
Unterricht sehen, analysieren,
gestalten, S. 21

Im Folgenden wird auf die grundlegenden Funktionen des Frontalunterrichts eingegangen. Diese Form des Unterrichts ist ob ihrerer guten Vorrausplanbarkeit am verbreitetsten.

In frontalen Phasen kann das Klassenplenum voll genutzt werden. Die gesamte Klasse steht dabei zur Bewältigung von Lernaufgaben zur Verfügung. Für das Informieren über und Darbieten von Wissensinhalten, wie bei der Einführung eines neuen Sachthemas, ist eine frontale Phase nötig, weil die ganze Klasse gleichermaßen erreicht werden soll. Nur Dargebotenes wird allerdings schnell vergessen. Deshalb sind in der Folge andere Unterrichtsformen nötig. Beim Erarbeiten des Stoffes muss das Lernen vernetzt werden. Einzelne Wissensbausteine müssen in der Klasse ausgetauscht werden, um für alle Beteiligten einen Überblick zu verschaffen. Hierfür sind frontale Phasen nötig. Auch für selbständiges Lernen ist es wichtig, im Vorfeld Lernmethoden zu vermitteln. Diese werden im Frontalunterricht vorgestellt, erklärt und erarbeitet. In anderen Unterrichtsformen werden diese vertieft, eingeübt und angewendet. Im Frontalunterricht können so auch Kompetenzen der selbstständigen Problemlösung vermittelt werden. Sie werden zunächst gemeinsam erarbeitet und später in Partner- oder Gruppenarbeit angewendet. Um Ergebnisse zu sichern, zu üben und zu wiederholen werden die Unterrichtsergebnisse für alle Lernenden frontal zusammengefasst. Außerdem können Schüler*innen in frontalen Phasen Feedback auf den Unterricht geben und so diesen aktiv gestalten.[67]

67
Vgl. Gujons, H. et al. (2010)
Handbuch Schulentwicklung
- Theorie- Forschungsbefunde -
Entwicklungsprozesse - Methodenrepertoire, S. 361 f

Kooperativer Unterricht

In der Form des kooperativen Unterrichts arbeiten Gruppen von Schüler*innen in einem vereinbarten Zeitrahmen ohne die direkte Kontrolle durch die Lehrperson an einer Aufgabe. Die Lehrperson nimmt dabei die Form eines Beraters / einer Beraterin ein. Beispiele für solche Unterrichtskonzepte sind Projektarbeit, Theaterarbeit, Zukunftswerkstatt, Schulfeste, Klassenfahrten und wechselseitiges Lernen und Lehren, in welchem Schüler*innen zu Expert*innen werden und sich den Lernstoff gegenseitig beibringen.[68]

68
Vgl. Kiel E. et al. (2008)
Unterricht sehen, analysieren,
gestalten, S. 79

ARIVA / AVIVA + Schema

Das ARIVA Schema dient als Orientierung für die Unterrichts- oder Lerneinheitsstrukturierung. Die fünf Buchstaben stehen dabei jeweils für eine Phase der Lerneinheit. Diese werden im Folgenden kurz erläutert.

Ausrichten: In der ersten Phase soll die Aufmerksamkeit von Schüler*innen auf den Unterrichtsgegenstand gelenkt werden. Dies ist gleichzusetzen mit einem geeigneten Unterrichtseinstieg, z. B. über ein Bild oder affektiv – die Schüler*innen reflektieren kurz was sie gerade bewegt.

Reaktivieren: Anschließend soll das Vorwissen der Schüler*innen bzgl. des jeweilig geplanten Unterrichtsgegenstands reaktiviert werden. Welches Vorwissen ist bereits vorhanden? Dies bietet die Möglichkeit zur Verknüpfung neuen Wissens mit bereits vorhandenem.

Informieren: In dieser Phase werden Schüler*innen informiert oder informieren sich selbst zum Unterrichtsgegenstand. Dabei ist eine Aufbereitung des Wissens über verschiedene Representationsformen besonders erfolgreich.

Verarbeiten: Nun soll dieses neue Wissen verarbeitet werden. Dies geschieht über Aufgaben, die das Finden von Lösungen, die Entwicklung von Modellen oder den Transfer, wenn möglich fachübergreifend, des erworbenen Wissens auf andere Kontexte umfassen.

Auswerten: In dieser Phase reflektieren Schüler*innen den eigenen Lernprozess und erhalten somit Rückschlüsse über die eigene individuelle Gestaltung des Lernprozesses. Diese Phase wird im Regelunterricht auch zur Feststellung von schulischen Leistungen genutzt.

Das Schema ist nicht starr – Phasen können wiederholt durchlaufen werden, die Phasen bauen jedoch aufeinander auf. Die Phase des Informierens ist dabei zentral zu verstehen. Sie wird durch das Ausrichten der Beteiligten und das Reaktivieren von Vorwissen vorbereitet und durch das Verarbeiten des neuen Wissens und das Auswerten als Reflexion nachbereitet.[69]

69
Vgl. Kiel, E. et al. (2008)
Unterricht sehen, analysieren,
gestalten, S. 30 - 32

An das ARIVA Schema angelehnt, wird im Münchner Methodenkasten das AVIVA + Schema erläutert. Dabei wird die zweite Phase, anstelle von Reaktiveren, als *Vorwissen aktivieren* betitelt. Die Phasen sind jedoch identisch. Das Schema wird um den Aspekt einer guten Lernatmosphäre (+) erweitert. Hierfür steht das +. Diese steht gedanklich noch vor der ersten Phase des Ausrichtens und ist als Basis für eine Lerneinheit zu verstehen. Diese Atmosphäre kann bei einem direkten, instruierenden Vorgehen durch eine offene, verlässliche und humorvolle Lehrperson geschaffen werden. Ist keine optimale Lernatmosphäre gegeben, funktionieren die übrigen Phasen weniger gut.[70]

70
Vgl. Meyer, B. et al. (2018)
Münchner Methodenkasten,
S. 2 ff

4.4 Kompetenzen für das 21. Jahrhundert

Jeder gesellschaftliche Zeitraum benötigt auf die vorherrschenden Bedingungen zugeschnittene Kompetenzen. Für das 21. Jahrhundert werden diese Kompetenzen in den *21st Century Skills* zusammengefasst.

21st Century Skills
Die Kernkompetenzen des 21. Jahrhunderts sind:

- Globales Bewusstsein
- Finanzielle, wirtschaftliche, geschäftliche und unternehmerische Kompetenz
- Gesellschaftskompetenz
- Gesundheitskompetenz
- Umweltkompetenz

In die Kategorie der Umweltkompetenz (Environmental Literacy), ließe sich auch Circular Literacy einordnen. Allerdings ist Circular Literacy eher eine Brücke, die alle oben genannten Kompetenzen berührt und verbindet und wäre damit eher eine Ergänzung dieser Kernkompetenzen.

Für das Lernen werden vier Kompetenzbereiche, in englischer Sprache *4 C's* genannt, definiert:

- Creativity | Kreativität und Innovation
- Critical Mind | Kritisches Denken und Problemlösen
- Communication | Kommunikation
- Collaboration | Zusammenarbeit

[71]

Diese Sammlung relevanter Kompetenzen ist als Orientierung für die Gestaltung von Lernmitteln zu Handlungswissen und zur Förderung sozialer Kompetenzen sehr bedeutsam, da sie relevante Rahmenbedingung in der Gestaltung darstellen können.

71
Vgl. Battelle for Kids (2019) Framework for 21st Century Learning - A unified vision for learning to ensure student success in a world where change is constant and learning never stops [PDF]

Abb. 21: Kompetenzen für das 21. Jahrhundert
eigene Darstellung

4.5 Aktuelle Unterrichtsinhalte mit Bezug zur Thematik

Bildung für nachhaltige Entwicklung
Bildung für Nachhaltige Entwicklung, kurz BNE, beruft sich auf die klassische Definition nachhaltiger Entwicklung auf der Grundlage des *Brundtland-Berichts*. Sie ist fester Bestandteil des Lehrplans in bayerischen Schulen und soll Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigen. Dabei geht es um globale Wechselwirkungen durch individuelles Verhalten in Bezug auf Konsum, Energienutzung und Fortbewegung. Aber auch wie Konflikte und Migrationsursachen entstehen. Dadurch sollen Menschen befähigt werden die Auswirkungen ihres eigenen Handelns in Bezug auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle, nachhaltige Entscheidungen zu treffen. BNE orientiert sich dabei an den *Sustainable Development Goals*.[72]
Bildung für Nachhaltige Entwicklung ist im schulischen Kontext in sehr viele verschiedene Fächer und Themen aufgegliedert. Dadurch werden an vielen Stellen punktuelle Lerninhalte erarbeitet, jedoch wird kein Gesamtüberblick gegeben. Eine produktgestalterische Perspektive ist nicht Gegenstand dieses Bildungsplans. In den aktuell vermittelten Alltagskompetenzen geht es um selbstbestimmtes Verbraucher- und Umweltverhalten. Die Perspektive geht also stets vom Individuum aus und nicht von einem systemischen Überblick.[73]

72
Vgl. Deutsche UNESCO-Kommission e.V.
BNE-Portal [Webpage]

73
Kanz, U., Schmidt, B. (2014) Alltagskompetenz und Lebensökonomie [PDF], S. 6 f

05

Feldforschung
und Nutzungskontextanalyse

5 Feldforschung und Nutzungskontextanalyse

Wie in den einleitenden Kapiteln beschrieben, wird der schulische Kontext aufgrund des Wirkungsgrads ausgewählt. Im Gegensatz zu kognitiven Bereichen ist die eigene Identitätsdefinition im Alter von 16 bis 18 Jahren noch in der Entwicklung. An diesem Punkt der Wertebildung könnte die Vermittlung zirkulärer Strategien eine Ergänzung für eine breit gefächerte Bildung junger Menschen sein.
Im Rahmen dieser Arbeit wird zwischen Untersuchungs- und Nutzungskontext unterschieden. Der Untersuchungskontext stellt dabei die Ebene des Konkreten dar, während der Nutzungskontext als übergeordnete Ebene zu betrachten ist (Abb. 22). Letzterer bezeichnet alle weiterführenden Schulen und deren Nutzer*innengruppen ab der 10. Klasse, während der Untersuchungskontext nur konkrete Beispiele weiterführender öffentlicher Schulen umfasst.

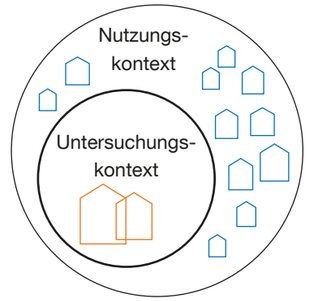


Abb. 22: Untersuchungskontext als Teil des Nutzungskontexts eigene Darstellung

5.1 Methodik

Der Nutzungskontext kann exemplarisch in zwei öffentlichen Gymnasien im Raum München, im städtischen Werner-von-Siemens-Gymnasium in München-Neuperlach und staatlichen Otfried-Preußler-Gymnasium in Pullach (Abb. 23 & 24), erforscht und analysiert werden. Im Folgenden werden die Methoden zur Erschießung des Untersuchungskontexts aufgeführt.
Der Kontext *Schule* ist im Rahmen der Arbeit in gewisser Weise bereits bekannt, da in Deutschland die Schulpflicht gilt. Um aber die aktuelle Situation zu analysieren und den Kontext auf mögliche Veränderungen zu überprüfen wird die Methode *Beobachtender Teilnehmer* genutzt und die aktuelle Unterrichtssituation beobachtet.
In einer *Umfrage* wird das aktuelle Wissen und die Einstellung zur Thematik der Nutzer*innengruppe *Schüler*innen* analysiert. Dadurch kann das weitere Vorgehen besser auf diese Nutzer*innengruppe abgestimmt werden.
In gezielten *Gesprächen* [74] mit Lehrpersonen und Schüler*innen kann das Wissen zum Kontext weiter vertieft werden.
Aus den Beobachtungen kann ein erster systemischer Überblick über den schulischen Kontext in einer *ERAF System Visualisierung* dargestellt werden.
Die gesammelten Informationen zu den Personen im Untersuchungskontext werden anschließend genutzt um *Persona* typischer Nutzer*innen zu erstellen.
In der späteren Phase der Konzeptsynthese (7.4) werden *Nutzer*innenworkshops* durchgeführt. Aus diesen kann das Bild der Nutzer*innengruppen zusätzlich und rückwirkend geschärft werden.

74
Vgl. Kumar, V. (2012)
101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization, S. 110 f

Abb. 23 & 24 (linke Seite): Außenansicht Otfried-Preußler-Gymnasium Pullach
eigene Darstellung

5.2 Kontextanalyse: Schule

Der Kontext Schule wird im Folgenden räumlich, systemisch, inhaltlich und personell beschrieben und analysiert. Dabei beziehen sich die Beobachtungen und Aussagen auf die in die in 5.1 *Methodik* genannten Vorgehensweisen.

Räumliche Betrachtung
Die räumliche Betrachtung bezieht sich auf das Otfried-Preußler-Gymnasium in Pullach.

Unterrichtsräume unterlagen in den letzten Jahren im Vergleich zu anderen Bereichen (automatisierte Produktion, Medizin, öffentlicher Nahverkehr, ...) weniger tiefgreifenden Veränderungen und Entwicklungen. Unterrichtet wird laut Lehrpersonen mehrheitlich in den Klassenräumen. Diese sind klassisch aufgebaut. Es gibt eine Seite der Lehrperson mit Pult und Präsentationsflächen sowie die Seite der Schüler*innen mit Stühlen und Tischen. Die Tische befinden sich meist in frontaler Ausrichtung zum Bereich der Lehrperson (Abb. 25).[75]

Abb. 25: Exemplarisches Klassenzimmer im Untersuchungskontext
eigene Darstellung

75
Hospitationen (03. & 04.06.2019)

In den unteren Jahrgangsstufen gibt es neue dreieckige Tische (Abb. 25 & 26). Diese sollen laut Hersteller vor allem die Gruppenarbeit fördern.[77] Laut einer Lehrperson führe die dreieckige Form jedoch auch dazu, dass Lernmaterialien von den Tischen fallen. Die Tische seien aus diesen Gründen unter Lehrpersonen in der Praxis nicht besonders beliebt.[78]

Abb. 26 & 27: Dreieckstische, konzipiert für Gruppenarbeiten
eigene Darstellung

77
Vgl. Kamira Konzepteinrichtungen GmbH & Co KG (2017)
f90 Dreieckstisch [Webpage]

78
Gespräch Lehrperson
(14.08.2019)

Durch die Digitalisierung sind vor allem Präsentationsmedien digital geworden. Einige Klassenzimmer verfügen über sog. Smart Boards (Abb. 28). Dokumentenkameras und Pcs (Abb. 29) werden ebenfalls verwendet.

Abb. 28: Smart Board
eigene Darstellung

Abb. 29: Dokumentenkamera und Pc
eigene Darstellung

Bei guter Witterung werden Schulstunden auch gelegentlich in den Außenraum verlegt. Hierfür werden Grünstreifen und ein Atrium (Abb. 30 & 31) genutzt.[76]

Abb. 30 & 31: Möglichkeiten für Unterricht im Außenraum
eigene Darstellung

76
Gespräch Lehrperson
(14.08.2019)

Betrachtung des Unterrichts (Beobachtender Teilnehmer, 3. & 4. Juni 2019)
Aus der Recherche zu den theoretischen Grundlagen geht hervor, dass aktuelle Unterrichtsgestaltung, nicht immer allen Bedürfnissen aller Beteiligten gerecht wird. Um den Unterricht im Untersuchungskontext im Rahmen der Masterarbeit zu analysieren, werden Anfang Juni drei Doppelstunden am Otfried-Preußler-Gymnasium in Pullach als *beobachtender Teilnehmer*[79] besucht.

79
Vgl. Kumar, V. (2012)
101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization, S. 106 f

Die nachfolgenden Beobachtungen beziehen sich auf die drei besuchten Doppelstunden (Mathematik, Latein, Biologie):

- Klassen sind sehr unterschiedlich (lebhaft, laut, rebellisch, ruhig, motiviert, interessiert, Geschlechterverteilung ...)
- Wenig Migrationshintergrund, insgesamt gut situierte Familienverhältnisse
- Lernatmosphäre ist stark von der Beziehung zwischen Lehrperson und Klasse abhängig. Außerdem auch von der Erfahrung und dem Lehrstil der Lehrperson und dem Alter, der individuellen Entwicklungsphase der Schüler*innen
- Unterrichtsmethodik: Frontal, Frage - Antwort Aufbau, teilweise visuelle Materialien
- Ablauf: Einstieg über Bezug zu Vorwissen oder über ein Bild, Aufgaben und Übungen, Zusammenfassen
- Materialien: Beamer, Projektor, Laptop, Tafel, Hefte, Stifte

Der Regelunterricht hat keine größeren methodischen Veränderungen erfahren. Die Lernmittel sind stellenweise digitalisiert.
Vermutlich unterscheiden sich Schulen je nach Lage und Umgebung. In diesem Fall hat der überwiegende Anteil der Schüler*innen keinen Migrationshintergrund und wächst in meist in gut situierten Verhältnissen auf. Dies könnte sich in anderen Teilen Münchens oder auch bei Schulen in ruralen oder wirtschaftlich schwächeren Regionen unterscheiden.

Systemische Betrachtung
Der Kontext Schule besteht bei näherer Betrachtung aus vielen Instanzen und ist sehr komplex. Für ein besseres Verständnis des Kontexts wird dieser in einer systemischen Darstellung, einer *ERAF System Visualisierung*[80] (Entities, Relations, Attributes und Flows) dargestellt. Die Entitäten stellen die relevanten Hauptkomponenten, wie Personen, Orte, Bereiche oder Dinge dar (Abb 32). Diese stehen jeweils zueinander in Beziehung, welche mit Verben beschrieben werden. Außerdem wird jede Komponente durch qualitative und quantitative Attribute, wie Name, Emotion, Persönlichkeit, Beschaffenheit, Alter, Menge und Kosten, definiert.
Die sechs, im Rahmen dieser Arbeit relevanten, Hauptkomponenten des schulischen Kontexts sind *Schüler*innen, Lehrpersonen, Lernmaterial, Schule, Schulleitung* und *Eltern*. Auf der rechten Seite ist eine schematische Darstellung zu diesem System abgebildet. Im Folgenden werden alle Komponenten kurz erläutert.
*Schüler*innen* der zehnten Jahrgangsstufe sind im Untersuchungskontext etwa 16 Jahre alt und die Gruppe, die Bildung erfährt. Ihnen ist soziale Anerkennung sehr wichtig. Sie gehören der Gruppe der Digital Natives an, haben beim Konsum von Produkten teilweise schlechtes Gewissen (bezogen auf Klimawandel und Umwelt), sehen der Zukunft eher pessimistisch entgegen und sind politisch aktiver als die vorangegangene Generation. Im Kontext ist die relevanteste Verbindung die mit Lehrpersonen. Das quantitative Verhältnis von Schüler*innen zu Lehrpersonen an öffentlichen bayerischen Gymnasien liegt durchschnittlich bei etwa 13 : 1. Auf eine Lehrperson kommen also etwa 13 Schüler*innen. Nimmt man die Zahlen für alle Schüler*innen und Lehrpersonen in Bayern, entsteht ein Verhältnis von 19 : 1.[81] In den drei untersuchten Klassen der 10. Jahrgangsstufe weichen die Zahlen allerdings stark von diesem Durchschnitt ab. In diesen Klassen besuchen jeweils 28, 32 und 14 Schüler*innen die Schule.[70] Daraus ergibt sich in etwa ein Verhältnis

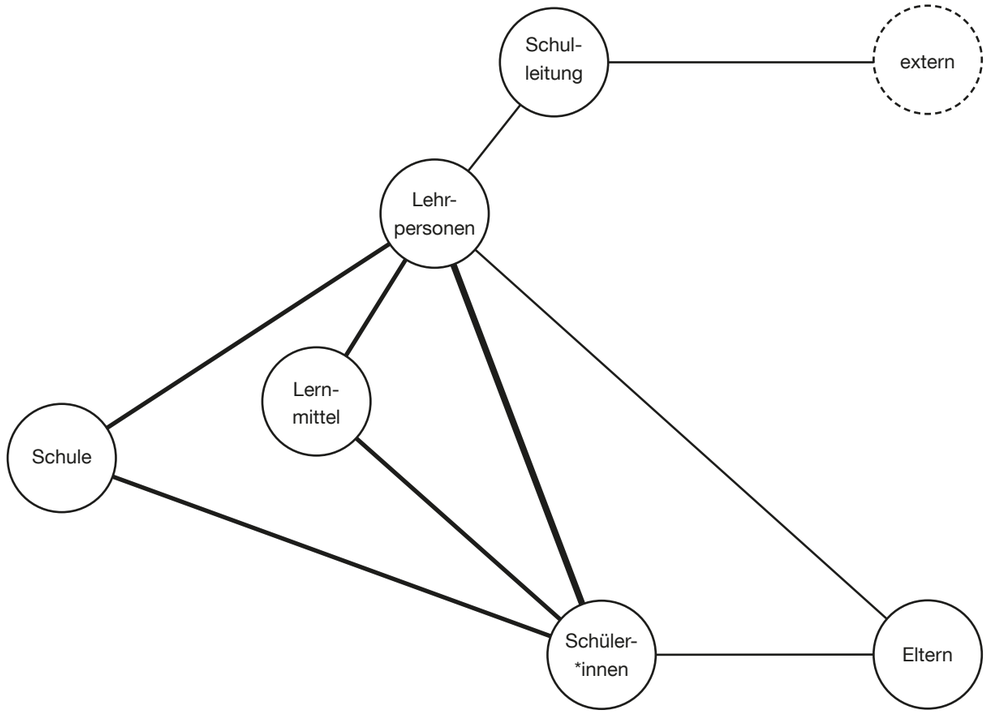
80
Vgl. Kumar, V. (2012)
101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization, S. 146 ff

81 Vgl. Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2018)
Bayerns Schulen in Zahlen 2017 / 2018, S. 6 - 7

82
Hospitationen (03. & 04.06.2019)

von 25 : 1, wenn vom Regelfall ausgegangen wird (eine Lehrperson betreut eine Klasse). Von Lehrpersonen angeleitet, lernen Schüler*innen neues Wissen und Kompetenzen. Dafür werden Lernmaterialien verwendet (Papier, Smartboard, Beamer, nicht immer aktuell). Schüler*innen haben individuell unterschiedliche Beziehungen zu ihren Eltern und besuchen die Schule aufgrund der Schulpflicht. Zur Schulleitung haben sie keine für diese Masterarbeit relevante Verbindung.
Lehrpersonen sind im Untersuchungskontext etwa zwischen 35 und 60 Jahre alt und unterscheiden sich dadurch stark von Schüler*innen hinsichtlich ihrer Prägung durch die jeweilige Generation. Sie sind die Personengruppe, die direkt für das Vermitteln von Wissen und Kontext verantwortlich ist. Lehrpersonen sind psychischen und zeitlichen Belastungen ausgesetzt, abhängig von Stoffumfang und Klassendynamik. Sie denken eher fachspezifisch. Sie haben durch Gespräche Kontakt zu Eltern und müssen sich ggf. vor diesen rechtfertigen.
Lehrpersonen wählen und gestalten das *Lernmaterial*, um es zur Vermittlung von Wissen und Kompetenzen einzusetzen. Dies könnte aber auch zusammen mit Schüler*innen in einem Lernprozess passieren.
Die *Schulleitung* ist verantwortlich für die jeweilige Schule. Sie ist bedacht auf die Außenwirkung und denkt dadurch eher politisch.
Die *Schule* als Ort ist halböffentlich. Damit ist gemeint, dass sie nur einem eingeschränkten Teil der Öffentlichkeit zugänglich ist. Schule ist eine gesellschaftliche Institution mit dem gesellschaftlichen Auftrag Bildung. Räumlich sind Schulen weitläufig und vielfältig. Es gibt Innen- und Außenräume, wie zum Beispiel Klassenzimmer und Sportplatz.
Die *Eltern* der Schüler*innen sind extern. Sie haben nur unregelmäßig Kontakt zur Institution Schule. Sie haben eine enge Beziehung zu ihren Kindern und sind in Bezug auf die Bildung ihrer Kinder individuell verschieden anspruchsvoll.

Abb. 32: System Schule
eigene Darstellung



5.3 Nutzer*innenumfrage zu Vorwissen und Einstellung

Die Nutzer*innengruppe *Schüler*innen* ist die Gruppe, die zur Schule geht, um Bildung zu genießen. Eine *Umfrage*[83], die sich auf deren Vorwissen, Einstellung und Gefühl zur Thematik ökologische Nachhaltigkeit im Allgemeinen bezieht, schärft das Bild dieser Nutzer*innengruppe und kann den weiteren Gestaltungsprozess vorbereiten.

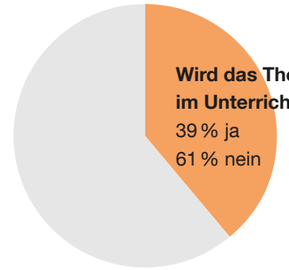
83
Vgl. Kumar, V. (2012)
101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization, S. 98 f

Umfrage
6. & 7. Juni
Die *Nutzer*innenumfrage* wird mit dem Online-Tool *SoSci Survey*, dessen Server Standort in München ist, durchgeführt. Befragt werden vier 10. Klassen des Otfried-Preußler-Gymnasiums in Pullach. Das allgemeine Durchschnittsalter in dieser Jahrgangsstufe ist 16 Jahre. Insgesamt werden 70 Fragebögen ausgefüllt. Die Teilnehmer*innen sind überwiegend männlich, nur ein Drittel sind weiblich (w: 31 %, m: 69 %, d: 0 %).
Die Anzahl der ausgefüllten Fragebögen reicht aus, um im Rahmen dieser Arbeit Tendenzen feststellen zu können.

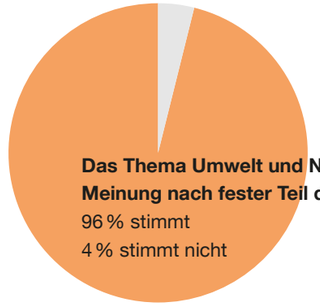
Ergebnisse (Abb. 33)
Etwa drei Viertel der Schüler*innen (77 %) erhalten Informationen zum Thema Nachhaltigkeit nach eigenen Angaben über soziale Netzwerke und digitale Medien. Eine weitere wichtige Informationsquelle für knapp die Hälfte der Schüler*innen (45 %) ist ihr soziales Umfeld. Bemerkenswert ist an dieser Stelle, dass nur etwa ein Drittel der Schüler*innen (31 %) die Lehrperson als Informationsquelle angibt.
Dies deckt sich mit anderen Ergebnissen der Umfrage. Etwa zwei Drittel (61%) der Schüler*innen geben an, dass die Themen Umwelt und Nachhaltigkeit nicht im aktuellen Unterricht behandelt werden und beinahe alle Schüler*innen (96 %) sind der Meinung, dass diese Themen ein fester Bestandteil des Unterrichts sein sollten.
Schüler*innen dieser Stichprobe verspüren einen gesellschaftlichen Druck selbst aktiv zu handeln. Über vier Fünftel der Schüler*innen (81 %) stimmten der Aussage *«Ich habe das Gefühl, dass von mir selbst und meiner Generation erwartet wird, aktiv etwas gegen Klimawandel und Umweltverschmutzung zu unternehmen.»* zu.
Daran anschließend geben mehr als vier Fünftel (83 %) an, dass es angesehen ist, sich für Nachhaltigkeit zu interessieren.
Beinahe alle Teilnehmer*innen (96 %) dieser Stichprobe geben an, dass ihnen die Zukunft bezüglich Umweltverschmutzung und Klimawandel Sorgen bereitet.
Etwa ein Fünftel der befragten Schüler*innen (20 %) hat laut eigenen Angaben bereits einmal oder mehrfach an Demonstrationen, wie *Fridays for Future*, teilgenommen.

Fazit zur Umfrage
Insgesamt lassen die *qualitativen Antworten* und Assoziationen der Schüler*innen zum Thema Nachhaltigkeit auf eine gute Informationsbasis schließen. Diese deckt vor allem die Themen Klimawandel, Umweltverschmutzung, Artensterben, Recycling und Müll. Das Wissen scheint nur teilweise differenzierter und detaillierter zu sein und wird vor allem aus digitalen Medien und sozialen Netzwerken bezogen.
Die *quantitativen Aussagen* zeigen, dass Schüler*innen das Thema Nachhaltigkeit als relevant für den Unterricht einstufen und dass das Thema nur teilweise im Unterricht behandelt wird. Dies spricht für eine Gestaltung von Lernmitteln für diesen Themenbereich.
Als *Digital Natives* beziehen die Schüler*innen Informationen mehrheitlich über digitale Medien. Diese Generation verspürt einen gesellschaftlichen Druck, zu handeln und macht sich Sorgen über die Zukunft. Dies spricht ebenfalls für eine rasche Einbindung der Thematik in den Unterricht. In einem Gespräch mit einer Lehrperson am 21. Juni wird fesgehalten, dass Schüler*innen kein Vorwissen zu zirkulären Strategien, wie Cradle to Cradle oder Circular Economy haben. Dies bestärkt diese Themenrichtung für die weitere Arbeit.

Abb. 33 (rechte Seite): Inforgrafiken zur Nutzer*innenumfrage eigene Darstellung

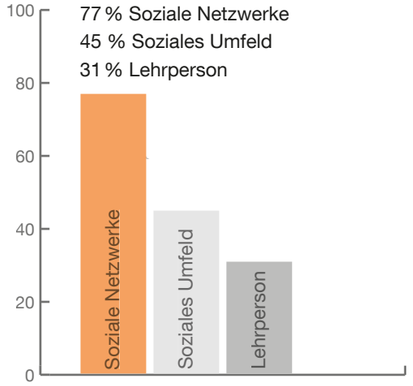


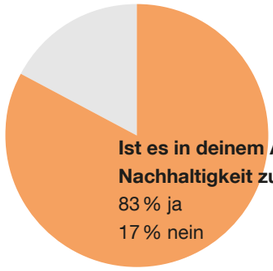
Wird das Thema Umwelt und Nachhaltigkeit im Unterricht behandelt?
39 % ja
61 % nein



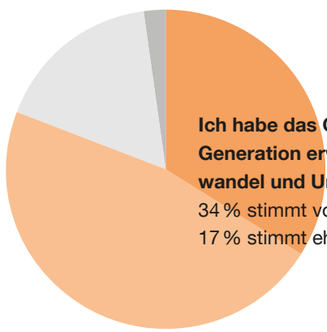
Das Thema Umwelt und Nachhaltigkeit sollte meiner Meinung nach fester Teil des Unterrichts sein.
96 % stimmt
4 % stimmt nicht

Wenn du etwas zum Thema Nachhaltigkeit und Umweltschutz mitbekommst, wie erfährst du davon?
77 % Soziale Netzwerke
45 % Soziales Umfeld
31 % Lehrperson

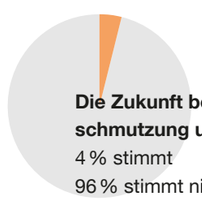




Ist es in deinem Alter angesehen, sich für Nachhaltigkeit zu interessieren?
83 % ja
17 % nein



Ich habe das Gefühl, dass von mir selbst und meiner Generation erwartet wird, aktiv etwas gegen Klimawandel und Umweltverschmutzung zu unternehmen.
34 % stimmt voll | 47 % stimmt eher schon
17 % stimmt eher nicht | 2 % stimmt gar nicht



Die Zukunft bereitet mir, in Bezug auf Umweltverschmutzung und Klimawandel, keine Sorgen.
4 % stimmt
96 % stimmt nicht

5.4 Nutzer*innen: Schüler*innen und Lehrpersonen

Im Rahmen dieser Arbeit werden zwei relevante Nutzer*innengruppen für Lernmittel definiert: Schüler*innen und Lehrpersonen. Diese werden bereits in der systemischen Betrachtung charakterisiert. Besonders interessant ist dabei die sowohl emotionale, als auch auf der Schulpflicht basierende Beziehung zwischen einer Klasse als Gruppe und einer Lehrpersonen, aber auch die Beziehung zwischen den Individuen einer Klasse und einer Lehrperson. Diese Beziehung kann bei ein und derselben Person sehr unterschiedlich in Bezug auf andere Beziehungsparteien sein.
Die Nutzer*innengruppen werden jeweils in Bezug auf das Thema Nachhaltigkeit und die ökologische Debatte hin untersucht. Dabei werden insgesamt fünf Extrema definiert. Diese können in *Personae*[84], stellvertretend für eine typische Gruppe von Nutzer*innen, dargestellt werden (Abb. 34).

Generation Z und Digital Natives

Der größte Unterschied zwischen den Nutzer*innengruppen besteht in der Zuordnung der Schüler*innen zur *Generation Z* (geboren etwa ab 1996) bzw. zur Gruppe der *Digital Natives*. Sie suchen neben sozialer Anerkennung im Privaten auch Sinn in ihrem Leben, v. a. auch in ihrem Beruf.[85]
Digitale Medien sind ein wichtiger Bestandteil ihres Alltags. Sie sehen die Nutzung aber durchaus ambivalent und kritisch. Das Internet wird sowohl mit Vorteilen und Chancen, als auch mit Risiken, wie Falschinformationen, Komplexität und der Gefahr von persönlichen Angriffen.[86]
Am meisten Sorgen bereitet dieser Nutzer*innengruppe zudem der Klimaschutz.[87]
Diese Eigenheiten und Unterschiede zwischen den Nutzer*innengruppen müssen bei einer Gestaltung von Lernmitteln zusammen mit den Rahmenbedingungen des Kontexts berücksichtigt werden. Gerade digitale Medien müssen kritisch mit Nutzer*innen besprochen werden.

84
Vgl. Kumar, V. (2012)
101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization, S. 210f

85
Ageneo (2019)
Die „Generation Z“ und die Herausforderungen an die Arbeitswelt [Webpage]

86
Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2018)
Gutes Aufwachsen mit Medien - Neue Studie zur „Generation Internet” vorgestellt

87
Vgl. Rampe, H. (2019)
Deloitte Studie - Die Generation Z ist so pessimistisch wie nie zuvor. Horizont. [Webpage]

Abb. 33 (rechte Seite): Personae zu den Extrema der Nutzer*innen eigene Darstellung

genervter Schüler

Daniel
16 Jahre

Klar ist Klimawandel und Nachhaltigkeit ein Thema. Ich bin aber langsam genervt davon und rede mit meinen Leuten eher über andere Dinge.

reden — machen
konservativ — progressiv
analog — digital

trend-bewusster Schüler

Michael
16 Jahre

Der Klimawandel ist ein ernsthaftes Problem. Das ist auf jedenfall ein Gesprächsthema in meinem Freundeskreis. Aber ehrlich gesagt, glaube ich kaum, dass man etwas ändern kann.

reden — machen
konservativ — progressiv
analog — digital

alarmierte Schülerin

Anna
16 Jahre

Ohne Scheiß. Ich hab‘ richtig Angst vor der Zukunft. Der Klimawandel wird zu einer globalen Katastrophe!
Ich verzichte deshalb auch auf tierische Produkte und bin bei Fridays for Future dabei.

reden — machen
konservativ — progressiv
analog — digital

gestresste Lehrerin

Frau Kainz
42 Jahre

Nachhaltigkeit im Unterricht? Mir reicht schon der normale Schulalltag! Die Schüler haben letztens angemerkt, dass ich zu viele Sachen drucke und mehr digital machen soll. Mich stresst das Thema einfach zusätzlich.

reden — machen
konservativ — progressiv
analog — digital

engagierter Lehrer

Herr Rainer
34 Jahre

Ich finde, dass Nachhaltigkeit in der Gesellschaft mehr gelebt werden muss. Deswegen unterstütze ich Fridays for Future auch. Das Thema baue ich wo es geht in meinem Unterricht ein.

reden — machen
konservativ — progressiv
analog — digital

06

Synthese

6 Synthese

Diese konvergente Phase reduziert die gesammelten Informationen aus der Recherche und Analyse zu Erkenntnissen. In einem Designprozess werden im Zuge einer *Synthese* die Informationen aus den vorangegangenen Phasen geordnet, kritisch betrachtet und anschließend verändert zu einem neuen, sinnvollen Ganzen zusammengesetzt. Diese Synthese im Designprozess ist ein sinngebendes Verfahren und eröffnet relevante Handlungsfelder, in denen Konzepte definiert werden können. Diese Phase stellt zusammen mit der Konzeption den Kern des gestalterischen Prozesses, der gestalterischen Tätigkeit dar.[88]

88
Vgl. Hirsch, S. (2014)
Gestaltung und Umbruch - Industrie Design als Mittel sozioökonomischer Wertschöpfung,
S. 101 - 108

6.1 Erkenntnisse

Alle Informationen und Beobachtungen aus Theorie, Recherche und Feldforschung werden gesammelt und nach Kategorien geordnet. Dadurch kann ein guter Überblick geschaffen und Erkenntnisse formuliert werden. Hierfür wird die Methode *Observations to Insights* genutzt.[89]

89
Vgl. Kumar, V. (2012)
101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization, S.138 f

Theoretische Grundlagen: Circular Literacy

- Design und gestalterische Tätigkeiten stellen Schlüsselrollen in der Umsetzung zirkulärer Strategien dar.
- Eine ganzheitliche Gestaltung von Produkten ist nicht Teil von Produktzyklen, sondern in einer übergeordneten Rolle angesiedelt.
- Zirkuläre Strategien stellen sinnvolle Ansätze zu einem nachhaltigen Wirtschaften dar und werden auch auf EU-Ebene umgesetzt. Trotzdem sollten die Ansätze kritisch und mehr als ein ideales Ziel betrachtet werden.

Theoretische Grundlagen: Lernen

- Wissen wird am besten über die Vernetzung von Begriffen und die Verknüpfung mit relevanten Beispielen vermittelt.
- Problemlösen als Handlungswissen ist nicht nur Teil der 21st Century Skills, sondern auch Kerntätigkeit des Designs
- Für Lernprozesse sollten Möglichkeiten zur Entwicklung intrinsischer Motivation durch Relevanz und angenehme Lernatmosphäre geschaffen werden.
- Didaktisches Vorgehen basiert darauf, das geplante Vorgehen zu besprechen und einen Überblick zu geben

Feldforschung und Nutzungskontextanalyse

- Während der Beobachtungen im Untersuchungskontext dominieren frontale Phasen im Unterricht.
- Schüler*innen geben in der Nutzer*innenumfrage an, dass Nachhaltigkeit ein Teil des Unterrichts sein soll, aktuell aber meist noch nicht Unterrichtsgegenstand ist.
- Nachhaltigkeit ist ein Trendthema in der sozialen Interaktion. Der Fokus liegt auf dem Klimawandel.
- Schüler*innen gehören der Gruppe der Digital Natives an. Dies muss beim weiteren Vorgehen berücksichtigt werden.
- Nutzer*innengruppen unterscheiden sich stark und auch Nutzer*innen innerhalb dieser Gruppen sind sehr verschieden. Dies muss bei der Gestaltung von Lernmitteln berücksichtigt werden.

6.2 Key Insights

1. Umweltschädigung durch Produkte
Aus allen Phasen eines Produkts entstehen auch negative Auswirkungen auf die Umwelt. Produkte müssen in Zukunft anders gestaltet werden. Ein Weg sind zirkuläre Strategien.

2. Neues Lernen
Das Bildungssystem wird den aktuellen Anforderungen an eine immer schneller sich verändernde Gesellschaft nicht gerecht. Schulisches Lernen muss neu gestaltet werden, weil die Gesellschaft sich weiter entwickelt hat. Deshalb müssen neue Lernformen gefunden, gestaltet und etabliert werden.

3. Nachhaltigkeit ist ein gesellschaftlicher Trend.
Nachhaltiges Handeln muss je nach Situation kritisch hinterfragt werden: Dabei sind Trendverhalten und wirklich wirksames Nachhaltigkeitsverhalten zu unterscheiden.

4. Negatives Mindset
Junge Menschen haben aufgrund der Nachhaltigkeitsstrategien Effizienz und Suffizienz ein negatives Denken entwickelt: Es fehlt an Perspektive. Sinnvolle Perspektiven müssen aufgezeigt werden.

6.3 Problemdefinition

Die Thesen für das Forschungsvorhaben aus dem zweiten Kapitel haben sich in Folge der Recherche und Analyse ausreichend bestätigt, um in eine Konzeptionsphase übergehen zu können. Die Thematik zirkulärer Strategien ist im Untersuchungskontext unbekannt. Junge Menschen sind durch aktuelle Themen in den Medien stark für Fragen des Klimawandels und nachhaltigen Konsums (mehrheitlich auf den individuellen Konsum bezogen) sensibilisiert. Nachhaltigkeit wird mehr als ein Lebensstil aufgefasst und dadurch von einer objektiven systemischen Ebene in eine moralische Ebene verschoben. Ein nachhaltiger Umgang mit Produkten wird auf einzelne Personen und deren Lebensstile projiziert. Junge Menschen sind aus den sozialen Medien stark mit diesen Debatten konfrontiert, finden sich jedoch gleichzeitig in einem Schulsystem wieder, das die aktuellen ökologischen Herausforderungen nur teilweise und in Eigeninitiative aufgreift. Schulen sind deshalb an der Gestaltung von Lernmitteln für Themenfelder der Nachhaltigkeit interessiert.

6.4 Fokussetzung und Handlungsfelder

Der Fokus wird infolge der Problemdefinition darauf gesetzt, aktuelle Themen der Nachhaltigkeit durch zirkuläre Ansätze und eine ganzheitliche Sicht auf die Gestaltung von Produkten zu ergänzen. Mögliche Handlungsfelder ergeben sich entlang von Lücken im Untersuchungskontext.

- Fächerübergreifende Lernmittel sind wenig vorhanden.
- Frontale Phasen dominieren. Lernmittel für Gruppenarbeiten könnten Hürden abbauen.
- Die Perspektive der ganzheitlichen Gestaltung von Produkten könnte eine wertvolle Ergänzung darstellen.

Synthese

6.5 Anforderungen an Konzepte

Aus den Informationen und Erkenntnissen können die Anforderungen für mögliche Konzepte definiert werden. Diese sind hier aufgeführt.

Lebensweltbezüge für Schüler*innen aufzeigen

21st Century Skills im Idealfall mit berücksichtigen

möglichst anschlussfähig an den Regelunterricht gestalten

Ergänzung zu frontalen Phasen bieten

Fächerüber-greifende Inhalte

Positive, lösungs-orientierte Perspek-tiven aufzeigen

Schüler*innen sollen selbst aktiv sein

Kritisches Denken durch eine ganzheit-liche Perspektive ermöglichen

Verschiedene Typen von Nutzer*innen einbeziehen

Möglichkeiten zur Entwicklung intrin-sischer Motivation schaffen

07
Konzeption

7 Konzeption

Mit den in der Synthese gewonnenen Erkenntnisse können erste Ideen entwickelt werden. Diese werden zu Konzeptideen zusammengefasst und mit potenziellen Nutzer*innengruppen in vier Nutzer*innen-Workshops evaluiert. Durch diese direkte Interaktion kann auch das Verständnis für die Nutzer*innengruppen weiter vertieft werden.

7.1 Konzeptideen

Key Insight: Neues Lernen

Das Bildungssystem wird den aktuellen Anforderungen an eine immer schneller sich verändernde Gesellschaft nicht gerecht. Schulisches Lernen muss neu gestaltet werden, weil die Gesellschaft sich weiter entwickelt hat. Deshalb müssen neue Lernformen gefunden, gestaltet und etabliert werden.

Neue Lernformen und relevante Kompetenzen

Das Education Innovtion Lab veröffentliche 2018 das Inspiration Game, ein Spiel das die Spieler*innen durch die Gestaltung ihrer jeweiligen Lern- und Lehrumgebung begleitet. Das Spiel stellt 16 innovative Lernformate vor. Diese werden im ersten Schritt der Konzeptphase zur Inspiration genutzt.
Außerdem werden drei aus 15 enthaltenen Kompetenzkarten, welche die *21st Century Skills* adressieren, ausgewählt (Abb. 35). Diese sollen für die spätere Entwurfphase richtungsweisend sein.[90]

90
Vgl. Education Innovation Lab (2018)
Inspiration Game

Komplexe Zusammenhänge erfassen.

Effektiv und respektvoll mit anderen zusammenarbeiten.

Neue Ideen erarbeiten, umsetzen und anderen verständlich erklären.

Abb. 35: Drei ausgewählte Kompetenzkarten aus dem Inspiration Game
Education Innovation Lab

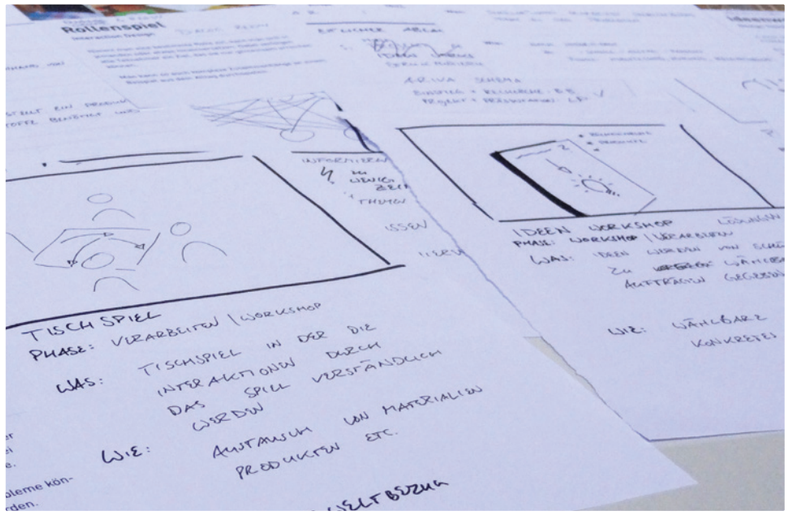


Abb. 36: Erste Konzeptideen
eigene Darstellung

Erste Sammlung von Lernformaten und Ideen

Für eine erste Bewertung der Ideen, werden diese am 21.06.2019 zusammen mit einer Lehrperson des Untersuchungskontexts in Pullach besprochen.

- Rollenspiel
- Strategiespiel
- Anschauungsmodell
- Story Telling
- Schüler*innenfirma
- Ideenwerkstatt
- Zukunftswerkstatt
- Problembasiertes Lernen
- Themenwochen
- Mini Projekt
- Handy als Tool
- Peer to Peer Feedback

Bei einem Rollenspiel wäre es wichtig, sinnvolle Gespräche zu erzeugen. In diesem Format ist die Klasse schwieriger zu kontrollieren, weil viel Bewegung im Raum herrscht.
Ein Mini Projekt sprengt eventuell den Rahmen.
Für die geplanten Workshops mit Schüler*innen werden sechs der oben aufgeführten Ideen und Lernformate ausgewählt und in Konzeptideen formuliert. Diese sind auf der folgenden Doppelseite dargestellt.

erstes Verständnis:
Überblick

Rollenspiel
Diskussion & Bewegen
Eine Spielidee könnte sein, dass jede*r eine Produktkarte bekommt. Auf dieser sind verschiedene Rohstoffe aufgelistet, die von anderen Mitspieler*innen gesammelt werden müssen. Gleichzeitig muss man aber auch die Stoffe, die bei einem als «Abfall» anfallen, an andere weitergeben. Ziel wäre in diesem Fall, dass die gesamte Gruppe einen Kreislauf herstellt. Durch das Sprechen mit Mitspieler*innen und das Hineinversetzen in ein Produkt oder eine Firma kann man die Prinzipien von komplexen Kreisläufen erfahren und verstehen.

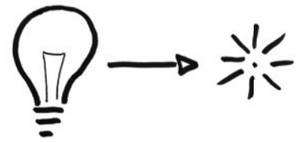
Komponententausch
Sehen & Haptik
Durch ein Modell eines Beispielprodukts können Schüler*innen haptisch erfahren, wie Produkte in Zukunft gestaltet sein müssen, damit die Umwelt geschützt wird. Das Modell besteht aus einzelnen Komponenten, die auseinandergenommen und ausgewechselt werden können. Durch ein anschauliches Modell kann man die umweltgerechte Gestaltung von Produkten leicht durchdenken und verstehen.

Strategiespiel
Logik & Nachdenken
Ziel eines Tischspiels könnte die Herstellung von Produkten sein. Jede*r braucht für sein Produkt Rohstoffe. Bei der Herstellung entstehen aber auch Stoffe, die nicht benötigt werden. Andere Mitspieler*innen nutzen sie deshalb als Rohstoffe für ihre eigenen Produkte. Alle Materialien müssen verwendet werden. Deshalb können die Spielerinnen und Spieler nur gewinnen, wenn sie Kreisläufe aufbauen. Durch das logische Nachdenken und Spielen kann man die Prinzipien von komplexen Wechselwirkungen und Kreisläufen anhand von Produkten erfahren und verstehen.

Abb. 37: Sechs ausgewählte Konzeptideen
eigene Darstellung

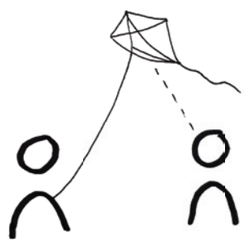
vertieftes Verständnis:
Anwenden

Ideenwerkstatt
Entwickeln umsetzbarer Lösungen
In einer Ideenwerkstatt werden schnell umsetzbare Ideen zu einem aktuellen Problem aus einem bekannten Umfeld (Schule, Zuhause, Viertel, Stadt) entwickelt. Das Ziel ist es, dass diese auch umgesetzt werden können. Eine beispielhafte Fragestellung wäre: Wie können wir den Kaffeesatz aus dem Lehrerzimmer sinnvoll weiterverwenden? Durch das Entwickeln von umsetzbaren Lösungen wird ein vertieftes Verständnis von Kreisläufen, die die Umwelt schützen oder stärken, möglich.



Schüler*innenfirma
Eigene Dienstleistung / Produkt
In einer Schüler*innenfirma werden kleine Produkte und Dienstleistungen entwickelt, die durch Kreisläufe und positive Auswirkungen für die Umwelt ökologisch nachhaltig sind. Diese werden im Rahmen der Schule angeboten und inspirieren auch andere Mitschüler*innen. In einer Schüler*innenfirma lernt man vor allem, eigenverantwortlich Produkte oder Dienstleistungen zu entwickeln. Dadurch kann ein vertieftes Verständnis zu wirtschaftlichen Zusammenhängen und dem Thema Kreisläufe und Umweltschutz aufgebaut werden.

Zukunftslabor
Entwickeln visionärer Ideen
In einem Zukunftslabor geht man Probleme an, die in Zukunft noch stärker und größer sein werden. Zum Beispiel verschiedene Arten der Umweltverschmutzung. Dafür entwickelt man verrückte Ideen, die zwar nicht direkt umsetzbar sein müssen, andere aber inspirieren und neue Lösungswege für die Zukunft aufzeigen können. Durch das Entwickeln verrückter Ideen kann außerhalb der Norm gedacht werden. Dadurch kann ein erweitertes Verständnis zu aktuellen Problemen aufgebaut werden.



7.2 Nutzer*innenworkshops

Abb. 38: Atmosphäre im Workshop mit der Klasse 10a
Saskia Steyrer

Um die Konzeptideen mit Nutzer*innengruppen im Untersuchungskontext zu evaluieren, werden vier Workshops geplant, gestaltet und durchgeführt. Die Ergebnisse werden anschließend reflektiert und in einer sinnvollen Konzeptsynthese betrachtet und zusammengeführt.

Diese Herangehensweise in der Konzeption ist an den Co-Design Prozess angelehnt und bezieht die Nutzer*innen mit in den Prozess ein. Für wertvolle Beiträge müssen Nicht-Designer in Co-Design Prozessen methodisch angeleitet werden. Dabei sind die gewonnenen Erkenntnisse als direkte Aussagen anzusehen, die aus dem Kontext heraus getroffen werden. Um also wirklich zielführende Erkenntnisse daraus generieren zu können, müssen diese transferiert und übersetzt werden.[91]

91
Hirsch, S. (2014)
Gestaltung und Umbruch - Industrie Design als Mittel sozioökonomischer Wertschöpfung, S.127 f

Rahmenbedingungen
Wie viel Zeit steht je Workshop zur Verfügung?
Pro Workshop steht jeweils eine Doppelstunde, also 90 Minuten zur Verfügung.

In welchem Kontext finden die Workshops statt?
Die Workshops finden im Rahmen des Regelunterrichts in Klassenzimmern statt.

Wer sind die Teilnehmer*innen?

An den Workshops nimmt die komplette 10. Jahrgangsstufe des Otfried-Preußler-Gymnasiums in Pullach teil. Diese besteht aus vier Klassen mit insgesamt etwa 86 Schüler*innen. Schüler*innen dieser Jahrgangsstufe sind in der Regel (mit wenigen Ausnahmen) 16 Jahre alt. Sie sind der Generation Z zuzuordnen und gehören der Gruppe der Digital Natives an.[92]

92
Vgl. Kapitel 5.3

Welches Vorwissen zur Thematik bringen die Teilnehmer*innen mit?

Schüler*innen dieser Jahrgangsstufe sind zum Thema Klimawandel sensibilisiert. Tiefes Wissen zum Thema Nachhaltigkeit besteht jedoch nur vereinzelt und zum Thema Kreisläufe besteht kein Vorwissen. Sie haben ein schlechtes Gewissen in Bezug auf Konsum durch aktuelle Nachhaltigkeitsstrategien.[93]

93
Vgl. Kapitel 5.3

Ziel und Herangehensweise
Ziel der Workshopgestaltung ist es, Feedback und Alltagsbezüge der Nutzer*innen zu Konzeptideen sammeln zu können. Außerdem soll das Verständnis für die Nutzer*innengruppen vertieft werden.

Welche Erkenntnisse sollen durch die Workshops generiert werden?

1. Welche der sechs Lernformate machen aus Sicht der Nutzer*innen am meisten Sinn? Warum?
2. Wo sehen Nutzer*innen konkrete Probleme (Produkte & Verhalten) in ihrem direkten Umfeld und welche Lösungsvorschläge haben sie?
3. Wie realistisch und umsetzbar sind neue Lernformen im Regelunterricht?

Wie müssen die Workshops gestaltet sein, um diese Erkenntnisse zu generieren?

Die Workshops sollten didaktisch sinnvoll aufgebaut sein. Arbeitsaufträge sollten sehr klar und verständlich definiert werden. Es sollte eine angenehme, ungezwungene Atmosphäre herrschen.[94]
Den Schüler*innen sollte mit größtmöglicher Wertschätzung begegnet werden. Mit ihnen sollte auf Augenhöhe kommuniziert werden.[95]

94
Vgl. Kapitel 4.3

95
Vgl. Kapitel 4.1

Für das Bewerten der Konzeptideen könnte das digitale Liken aus Social Media Apps als Bewertungsform verwendet werden. Anschließend muss es allerdings Raum zur Begründung der Bewertungen geben.[96]
Hierfür werden Karten vorbereitet, die im Workshop für das Bewerten der Konzeptideen genutzt werden. Eine beispielhafte Darstellung findet sich auf der folgenden Doppelseite.

96
Vgl. Kapitel 5.4

Für das Sammeln konkreter Probleme eignet sich ein geleitetes Brainstorming entlang von Schlagwörtern.
Für das Bewerten der Konzeptideen werden Karten zu den Lernformaten erstellt. Der Aufbau ist auf der folgenden Doppelseite besipielhaft dargestellt.

Moodbild

Titel

Zukunftslabor

Schlagwörter

Vision & Inspiration

Teasertext

In einem Zukunftslabor entwickelt man verrückte und visionäre Ideen für zukünftige Probleme und schafft so Inspirationen für andere.

Like Bereich

Likes

Abb. 39: Bewertungskarte für das Lernformat Zukunftswerkstatt (Vorderseite)
eigene Darstellung, angelehnt an Inspiration Game, Education Innovation Lab

Abb. 40: Moodbild Zukunftslabor thoughtco

Die Darstellungsgröße entspricht bei allen Abbildungen der Originalgröße.

Beispielhafte Bewertungskarte
Die Konzeptideen aus 7.1 werden für die Workshops in Form von Karten visuell aufbereitet. Auf der linken Seite ist beispielhaft die Vorderseite, auf der rechten Seite die Rückseite des Lernformats *Zukunftslabor* abgebildet. Die restlichen fünf Lernformate *Ideenwerkstatt*, *Schüler*innenfirma*, *Rollenspiel*, *Komponententausch* und *Strategiespiel* werden im selben Layout aufbereitet.

Linke Seite:
Ein Moodbild illustriert den Charakter der jeweiligen Lernform, Schlagwörter erwecken erste Assoziationen. Das Symbol in der Titelzeile kennzeichnet dieses Lernformat und ordnet es in diesem Fall der Kategorie *vertieftes Verständnis* zu. Die Blasen stehen für kreative Ideen. Die Kategorie *erstes Verständnis* wird dagegen durch einen Kreis gekennzeichnet, der Überblick symbolisiert. Ein kurzer Teasertext erklärt das Lernformat knapp und prägnant. Die untere Zeile ist für Likes vorgesehen, die im Workshop vergeben werden. Das Herzsymbol ist dabei angelehnt an das Like Symbol der Social Media App Instagram.[97]

97 Vgl. Ecosia GmbH Instagram+Like [Webpage] Web: www.ecosia.org Stand: 31.08.2019

Beschreibung

Wie funktioniert's?
In einem Zukunftslabor geht man Probleme an, die in Zukunft noch stärker und größer sein werden. Zum Beispiel verschiedene Arten der Umweltverschmutzung. Dafür entwickelt man verrückte Ideen, die zwar nicht direkt umsetzbar sein müssen, andere aber inspirieren und neue Lösungswege für die Zukunft aufzeigen können.

Lernziel

Lernziel
Durch das Entwickeln verrückter Ideen denkt man außerhalb der Norm und entwickelt dadurch ein erweitertes Verständnis zu aktuellen Problemen.

Abb. 41: Bewertungskarte für das Lernformat Zukunftswerkstatt (Rückseite)
eigene Darstellung, angelehnt an Inspiration Game, Education Innovation Lab

Rechte Seite:
In der Beschreibung wird knapp erklärt, wie im jeweiligen Lernformat vorgegangen wird. Im Text darunter wird prägnant der Sinn und das Lernziel erläutert.

Methoden und Ablauf

Atmosphäre:
Die Veränderung des Kontexts ist wichtig, um die Unterscheidung zu regulärem Unterricht verständlich erfahrbar zu machen. Hierfür werden räumliche, körperliche und soziale Veränderungen in den jeweiligen Klassenzimmern vorgenommen. So kann statt einer Doppelstunde Unterricht, ein Workshop über 90 Minuten angeleitet werden. Für die räumliche Anpassung wird die Sitzordnung von parallelen Tischreihen zu Gruppeninseln umgeändert. Dies fördert den Austausch untereinander und ist die Vorraussetzung für spätere Phasen des Workshops. Außerdem werden Kekse auf den Tischen verteilt, um die Teilnehmer*innen zusätzlich über ihre gustatorische Wahrnehmung körperlich auf den Workshop einzustimmen und zu motivieren. Den Schüler*innen wird so schon vor Beginn Wertschätzung entgegengebracht. Für die soziale Veränderung des Kontexts schreiben die Schüler*innen gleich zu Beginn ihren Vornamen auf Kreppband. Dadurch kann die soziale Distanz zwischen anleitender Person und Teilnehmer*innen gleich zu Beginn abgebaut werden. Die Sprachform kann dadurch im anschließenden Workshop sehr direkt und persönlich erfolgen.

Daumenvoting:
Dem AVIVA+ Schema folgend, werden die Schüler*innen zunächst durch ein Daumenvoting aktiviert (Abb. 42). Dabei beantworteten die Schüler*innen gemeinsam simple Einstiegsfragen, die situativ gewählt werden, mit einer Daumengeste. Auf Fragen wie «Wie geht es euch heute morgen?», «Wisst ihr, was Industriedesign ist?» und «Habt ihr Bock auf den Workshop heute?» können sie mit Ablehnung, neutraler Haltung oder Zustimmung antworten und werden so zur aktiven Reaktion angeregt. Dadurch kann die natürliche kommunikative Distanz aufgehoben werden.

Abb. 42: Daumenvoting, Workshop
Jenny Gallen

Reflexion:
Im Anschluss an die Aktivierung werden die Themen *Lernen* und *ökologische Nachhaltigkeit* zusammen mit den Schüler*innen reflektiert. Hierfür werden offene Fragen gestellt, wie «Wann macht euch Lernen Spaß?» oder «Ihr habt euch in der Umfrage fast alle dafür ausgesprochen, dass Nachhaltigkeit ein Teil des Unterrichts werden soll. Wie sollte Nachhaltigkeit in den Unterricht einfließen?» Die Teilnehmer*innen können sehr gut eigenes Lernen reflektieren und kommen zu der Schlussfolgerung, dass vor allem das eigene Interesse am Lerngegenstand, also eine intrinsische Motivation, ausschlaggebend dafür ist, ob das Lernen an sich Spaß macht. Nachhaltigkeit stellen sie sich als eigenes Fach vor oder wünschen sich Inhalte in passenden Fächern. Die Reflexion aktiviert das Vorwissen der Schüler*innen zur Thematik und stimmt sie auf das Thema des Workshops ein.

Heterogene Gruppen:
Als Vorbereitung für die Bewertung der Konzepte werden die Schüler*innen, die sich zu Beginn des Workshops naturgemäß eher zusammen mit Freunden an die Tischinseln gesetzt hatten, heterogen vermischt. Dadurch kommen Schüler*innen miteinander ins Gespräch, die ansonsten eher weniger interagieren. Der Austausch von verschiedenen Meinungen ergibt ein aussagekräftigeres Gesamtbild.

Konzeptideen bewerten:
Auf der Reflexion aufbauend, können die im Vorfeld des Workshops entstandenen Konzepte geeigneter Lernformate vorgestellt werden, um anschließend *geliked* zu werden. Diese Bezeichnung einer Stimmabgabe basiert auf den Erkenntnissen der Nutzer*innenanalyse (Schüler*innen werden der Gruppe der Digital Natives zugeordnet). Zunächst werden die ausgewählten Lernformate mündlich und visuell, mit Beamer oder Smart Board, erläutert. Dabei wird für ein möglichst gutes Verstehen der Konzepte darauf geachtet, diese stark voneinander abzugrenzen, möglichst gleichwertig zu behandeln und in die zwei Kategorien *erstes Verständnis* und *vertieftes Verständnis* einzuordnen. In einem ersten Schritt werden die drei Lernformate der Kategorie *erstes Verständnis* präsentiert: *Rollenspiel*, *Komponententausch* und *Strategiespiel*. Daran anschließend werden vorbereitete Karten zu jedem Lernformat an die Gruppen ausgeteilt (Abb. 43). Auf diesen sind die eben präsentierten Konzepte visuell mit Moodbildern veranschaulicht.

Abb. 43: Bewertungskarten für Lernformate
Jenny Gallen

In den Gruppen werden die Lernformatkarten nochmals gelesen, um dann auf ihren sinnvollen Einsatz hin diskutiert zu werden. Die interessantesten, beliebtesten, sinnvollsten Lernformate für einen ersten Einstieg und ein frühes Verstehen werden geliked (Abb. 45 & 46). Dafür haben die Teilnehmer*innen jeweils zwei Klebepunkte zur Verfügung und können einem Lernformat bis zu zwei *Likes* geben. Diese können aber auch aufgeteilt werden. Die selbe Vorgehensweise wird auch für das Vorstellen und Liken der Lernformate der Kategorie *vertieftes Verständnis* verwendet.
Alle sechs Karten jeder Gruppe mit den gegebenen Likes werden für das gemeinsame Besprechen auf einer der Tischinseln ausgelegt. Dabei können die Schüler*innen die Gründe für ihre vergebenen Likes nennen und erklären, warum für sie ein Lernformat besonders sinnvoll oder interessanter erscheint als ein anderes (Abb. 47).
Diese Methode hat reibungslos funktioniert. Die Bewertung der Konzepte auf Basis von Erklärungen und mündlichen Beispielen, die das jeweilige Lernformat veranschaulichen, muss kritisch betrachtet werden. Erfahrungen mit realen Prototypen oder beispielhaftes Durchspielen der Konzepte wären als Basis für eine Bewertung sicherlich aussagekräftiger. In dieser Phase des Prozesses geht es allerdings nur darum, grundsätzliche Meinungen und Erfahrungen der späteren Nutzer*innen zu erfragen. Dafür wird die mündliche Erläuterung mit Beispielen als ausreichend betrachtet.

Input:
Nach einer kurzen Pause wird das Thema *ökologische Nachhaltigkeit und natürliche Kreisläufe* präsentiert (Abb. 44). Dabei liegt der Fokus darauf, die Teilnehmer*innen aus ihrem gewohnten Denken ausbrechen zu lassen und ihnen visionäre Ideen zu vermitteln. Die Schüler*innen werden in ihrer Welt mit dem Thema Klimawandel anhand von Extremwetterereignissen abgeholt. Durch die Darstellung von Umweltverschmutzungen, die Auswirkungen auf Lebensmittel haben, wird das Thema erweitert und so kann auf natürliche Kreisläufe, wie den Kohlenstoffkreislauf übergeleitet werden. So kann die anschließende Methode vorbereitet werden.

Abb. 44: Input zu natürlichen Kreisläufen
Saskia Steyrer

Abb. 45: Lesen und Liken der Lernformate
Saskia Steyrer

Abb. 46: Liken der Lernformate in vorgegebenem Bereich
Saskia Steyrer

Abb. 47: Besprechen der Bewertungen
Saskia Steyrer

Geleitetes Brainstorming:
Die Idee von Produkten, die nicht nur gut in der Nutzung funktionieren, sondern auch für Ökosysteme positive Auswirkungen haben oder in technischen Kreisläufen geführt werden können, soll hier aufgegriffen werden. Das Ziel dieses Brainstormings ist es, relevante Beispiele aus dem Alltag der Schüler*innen zu erfahren und ein Gesamtbild zu subjektiv als problematisch bewerteten Produkten in Bezug auf Nachhaltigkeit zu erhalten. Dazu bekommt jede Gruppe eine vorbereitete Brainstorming Map. Auf großen, aus dem Papiermüll geborgenen Papierbögen werden Bereiche und Begriffe aus dem Alltag vorgeschlagen, die den Schüler*innen zur Orientierung dienten. Zu den Fragen «Wo fällt Müll an?», «Welche Produkte sind für die Umwelt problematisch?» und «Wie könnte man bei diesen Produkten aus Abfall Rohstoff machen (visionär & umsetzbar)?» werden Ideen auf Klebenotizen gesammelt und zu den passenden Begriffen geklebt (Abb. 48 & 49). Mit dieser Methode kann eine alternative kreative Lernmethode getestet werden.
Die Transferleistung aus dem Input in das geleitete Brainstorming hat in der Umsetzung nicht gut funktioniert. Dafür müsste ein eigener Workshop eingeplant werden und eine tiefere Auseinandersetzung erfolgen. Für das Ziel dieser Methode war die Transferleistung allerdings keine Voraussetzung. Diese diente lediglich der Motivation der Teilnehmer*innen.

Präsentation:
Jede Gruppe präsentiert im Anschluss knapp ihre wichtigsten Notizen und ihre verrücktesten Ideen (Abb. 50). Dazu geben die anderen Schüler*innen Feedback.

Feedback:
Die Schüler*innen werden zum Schluss gebeten, anonymes Feedback zum Workshop zu geben. Dazu werden Stichworte zu den Fragen «Was ist das Wichtigste, was du vom Workshop mitnimmst? Wie fandest du den Workshop?» eingesammelt.
Die Workshops werden auffallend gut bewertet.

Workshop 01
15.07.2019

*Ruhige Klasse. Schüler*innen sind interessiert.*

Workshop 02
15.07.2019

*Schüler*innen sind interessiert. Redeaktiver bei Fragen (Vergleich W 01)*

Workshop 03
16.07.2019

*Schüler*innen sind interessiert, hoher männlicher Anteil. Vor der Dynamik dieser Klasse wurde gewarnt.
Aber: Unerwartet positiv und im Rückblick bester Workshopverlauf.*

Workshop 04
16.07.2019

*Ruhige Klasse. Schüler*innen sind interessiert und redeaktiv bei Fragen. Einzelne Schüler*innen sind besonders sensibilisiert (Klimawandel, Problemprodukte)*

Abb. 48: Geleitetes Brainstorming, Workshop 10
Jenny Gallen

Abb. 49: Geleitetes Brainstorming, Workshop 10
Jenny Gallen

Abb. 50: Präsentation der Ideen und Notizen, Workshop 10
Saskia Steyrer

7.3 Erkenntnisse aus den Nutzer*innenworkshops

Zusammen mit den Nutzer*innen können durch die Workshops viele wertvolle Erkenntnisse für die Konzeptsynthese generiert werden. Daraus kann ein Framing für den Entwurf erstellt werden. Im Folgenden werden die Erkenntnisse kurz vorgestellt.

Reflexion Lernen
Die Schüler*innen können unerwartet reflektiert über das Lernen sprechen. Nur Themen, die das persönliche Interesse wecken würden, seien spannend. Stures Lernen mache weniger Spaß, als das Lernen durch wirkliches Machen, durch Erfahrung. Außerdem spiele die Verständlichkeit, also die Art und Weise der Vermittlung, eine wichtige Rolle.

Reflexion Nachhaltigkeit
Die Schüler*innen stimmen dem Ergebnis aus der Vorumfrage zu und bewerten das Thema Nachhaltigkeit als so wichtig, dass sie es als besonders relevant für den Unterricht ansehen. Sie sprechen sich teilweise für das Integrieren des Themas Nachhaltigkeit in passende Fächer aus, teilweise auch für die Einführung eines eigenen Fachs über eine Doppelstunde pro Woche.

Meinungen zu Konzeptideen (6 Lernformate)
Leitfrage: *Welches der sechs Lernformate macht aus Sicht der Nutzer*innen am meisten Sinn? Warum?*
In den folgenden Tabellen sind jeweils die Ergebnisse der Bewertung für die beiden Kategorien der Konzeptideen aufgelistet. Auf der rechten Seite sind die Aussagen und Begründungen zur jeweiligen Wahl auszugsweise dargestellt.

erstes Verständnis	Klasse 01	Klasse 02	Klasse 03	Klasse 04	*Gesamt*
Rollenspiel	8	16	**16**	13	53
Komponententausch	9	19	11	2	41
Strategiespiel	**17**	**21**	13	**27**	**78**
Gesamt	34	56	40	42	172

Abb. 51: Ergebnisse des Likens für die Kategorie erstes Verständnis
eigene Darstellung

Gegenüberstellung der Stimmenanzahl (Likes) pro Lernformat für die Kategorie *erstes Verständnis* (Abb. 51).

vertieftes Verständnis	Klasse 01	Klasse 02	Klasse 03	Klasse 04	*Gesamt*
Ideenwerkstatt	**14**	**21**	**20**	**17**	**72**
Schüler*innenfirma	9	19	11	13	52
Zukunftslabor	11	16	9	12	48
Gesamt	34	56	40	42	172

Abb. 52: Ergebnisse des Likens für die Kategorie vertieftes Verständnis
eigene Darstellung

Gegenüberstellung der Stimmenanzahl (Likes) pro Lernformat für die Kategorie *vertieftes Verständnis* (Abb. 52).

Das Lernformat *Strategiespiel* wird im Workshop besonders geliked. Bei diesem könne man laut Schüler*innen und Lehrpersonen besonders anschlussfähig an den Regelunterricht neue Sachverhalte entdecken. Im Vergleich habe das Rollenspiel mehr Potential zu

„Beim **Komponententausch** kann man etwas gut verstehen, macht aber weniger Spaß als das Strategiespiel. Die Lernform ist nicht spielerisch genug."
- Schüler 10. Jgst, OPG Pullach

„Das **Strategiespiel** hat von mir alle Likes bekommen. Es ist ruhiger als das Rollenspiel und erzielt dadurch einen besseren Lerneffekt."
- Lehrperson, OPG Pullach

„Beim **Rollenspiel** ist die Gefahr von Tumult und Chaos gegeben."
- Lehrperson, OPG Pullach

„Mit einem **Strategiespiel** kann man spielerisch mit Freunden lernen und versteht am Ende gut Zusammenhänge. Man kann es in kleineren Gruppen spielen, sodass man das Thema gut versteht."
- Schüler 10. Jgst, OPG Pullach

„Beim Rollenspiel kann es schnell zu Unruhe kommen. Deswegen habe ich das **Strategiespiel** geliked."
- Schülerin 10. Jgst, OPG Pullach

„Beim **Rollenspiel** finde ich die Möglichkeit zu diskutieren sehr gut. Es ist eher was für höhere Klassen."
- Schülerin 10. Jgst, OPG Pullach

„Das **Rollenspiel** haben wir geliked, weil man zusammen etwas macht. Es ist sozial."
- Schüler 10. Jgst, OPG Pullach

„Die **Ideenwerkstatt** finde ich besser, als das Zukunftslabor. Bei letzterem sehen die Schüler evtl. nicht so den Antrieb."
- Lehrperson, OPG Pullach

„Die Ideen aus dem **Zukunftslabor** sind für die Zukunft und dadurch nicht gleich umsetzbar. Das haben wir nicht so gut gefunden, weil die Praxis fehlt."
- Schülerin 10. Jgst, OPG Pullach

„Das **Rollenspiel** ist zu chaotisch und turbulent."
- Schüler 10. Jgst, OPG Pullach

„Ich glaube nicht, dass man durch eine **Schüler*innenfirma** aktiv etwas verändern kann."
- Schülerin 10. Jgst, OPG Pullach

„Nachhaltigkeit ist ein **Statussymbol** – auch hier an der Schule. Sprechen und Umsetzen sind zwei paar Stiefel."
- Lehrperson, OPG Pullach

„Das **Liken** ist eine super Idee."
- Lehrperson, OPG Pullach

Chaos im Unterricht und dadurch weniger gute Chancen auf gute Lernergebnisse. Die Diskussionsmöglichkeiten in einem *Rollenspiel* werden aber auch als positiv bewertet. Der Komponentenaustausch anhand eines Anschauungsmodells ist aus Sicht der Lehrpersonen besonders anschlussfähig an den Regelunterricht, gleichzeitig sei es aber auch weniger motivierend und spannend für Schüler*innen gegenüber spielerischen Elementen. Dies spiegelt sich auch in der niedrigeren Anzahl der Likes für dieses Lernformat im Vergleich zu den spielerischen Formaten wieder.
Bei den Konzeptideen für das Anwenden wird das Lernformat *Ideenwerkstatt* besonders geliked. Im Vergleich zum Lernformat *Zukunftswerkstatt* wird die Generierung von Ideen, die sich für eine direkte Umsetzung eignen, als positiver bewertet. Die *Schüler*innenfirma* findet bereits in einem ähnlichen Format statt und wird insgesamt als positiv bewertet.

Problematische Produkte
Leitfrage: *Wo sehen Nutzer*innen konkrete Probleme (Produkte & Verhalten) in ihrem direkten Umfeld und welche Lösungsvorschläge haben sie?*
Das aktuelle Nachhaltigkeitsverständnis der Schüler*innen bezüglich Umwelt umfasst vor allem das Vermeiden oder Reduzieren des Konsums problematischer Produkte. Es liegt in diesem Bezug kein lösungsorientiertes Denken vor. Kunststoffe und Verpackungen werden in diesem Zusammenhang häufig genannt. Papier für Unterrichtsmaterialien wird ebenfalls sehr negativ gesehen. Smart Devices und recyceltes Papier wird als Lösung gesehen. Der Carbon Foot Print ist ebenfalls sehr wichtig.
Unnötig und unnütz werden als beschreibende Adjektive häufig verwendet.

Vertieftes Verständnis der Nutzer*innen
Leitfrage: *Wie ticken die Nutzer*innen wirklich? Vertieftes Wissen zu den Nutzer*innen sammeln.*
Die Workshops im Ganzen gelten gleichzeitig auch dem Aufbau eines vertieften Verständnisses der Nutzer*innengruppen. Die Aussagen der Schüler*innen stimmen mit den Antworten aus der Vorumfrage überein und bestätigten diese. Aus den Gesprächen mit Lehrpersonen wird deutlich, welche Aspekte für eine gute Umsetzbarkeit von Lernformaten wichtig sind.

Neue Lernformen im Regelunterricht
Leitfrage: *Wie realistisch und umsetzbar sind neue Lernformen im Regelunterricht?*
Die Methoden aus dem Workshop haben sehr gut funktioniert. Gerade die zweite Methode, das geleitete Brainstorming mit anschließender Präsentation, könnte im Regelunterricht in gleicher oder ähnlicher Ausführung direkt Anwendung finden. Im Prinzip ist sie ein Baustein einer Ideenwerkstatt.
Eine Lehrperson, die die Workshops begleitete, unterstützt dies.
«*Die Ideenwerkstatt mit beiliegenden Brainstorming Maps ist eine sehr kreative Art der Arbeit.*»

Fazit zu den Workshops
Die Umsetzung der Workshops ist gut gelungen. Die Erkenntnisse sind insgesamt gesehen sehr wertvoll für die Entwurfsphase.
Die abstrakte Idee von Kreisläufen aus einem knappen Input direkt in einem angeleiteten Brainstorming in Ideen umzusetzen, ist für Schüler*innen im Rahmen der Workshops sehr herausfordernd. Dies wird auch für die Gestaltung von Lernmitteln berücksichtigt.

7.4 Konzeptsynthese und Framing für Entwurfsphase

Wie in Kapitel 6 *Synthese* werden die Erkenntnisse aus der Konzeptphase analysiert, kritisch betrachtet und anschließend sinnvoll verändert zu einem Ganzen wieder zusammengesetzt.

Erkenntnisse im Überblick

- **Spielerische Elemente** kommen als Lernformate bei beiden Nutzer*innengruppen gut an.
- Das **direkte Umsetzen** von Ideen wird von den Nutzer*innen als wertvoller erachtet.
- **Nachhaltigkeit als Trend**. Reden und Machen unterscheiden sich stark.
- Zirkuläre Strategien sehr komplex, abstrakt. **Transferleistungen** sind herausfordernd.
- Ein **Tischspiel** ist passender, als ein Rollenspiel, weil es ruhiger, kontrollierter ist.
- **Diskussionsräume** werden als positiv und wichtig empfunden.
- Schüler*innen fehlt es an **Perspektiven** in Bezug auf ökologische Herausforderungen.
- **Digitale Kommunikationsformen** werden auch im Analogen sofort verstanden.

Framing für die Entwurfsphase
Die Gestaltung und Evaluation einer *Ideenwerkstatt* wäre aufgrund der *21st Century Skills* ein sinnvoller Baustein, der sich zur Umsetzung eignen würde (Soziale und problemlösende Kompetenzen). Für die Umsetzung müssten jedoch sowohl Lehrperson, als auch Schüler*innen bereits über ein Überblickswissen zu zirkulären Strategien und ökologischer Nachhaltigkeit verfügen. Vorraussetzung ist demnach ein Überblickswissen. Deshalb wird der Fokus auf ein spielerisches Element gelegt, um damit nötiges Wissen aufzubauen.
Spielerische Elemente machen aufgrund von Recherche, Feldforschung und Konzeptevaluation definitiv Sinn. Der konkrete Entwurf wird deshalb ein spielerisches Element fokussieren, das Überblickswissen und Zusammenhänge zirkulärer Strategien erfahrbar machen will. Dabei wird auf einen ruhigen Ablauf (Erkenntnis zu Strategiespiel) geachtet, um das Format möglichst anschlussfähig an den Regelunterricht zu gestalten. Diskussionsfreiräume (Erkenntnis zu Rollenspiel) werden allerdings auch mitgestaltet. Um das Element als Lernformat in einem Lernprozess verorten zu können, sollte ein Prozess als Vorschlag visuell greifbar ausgearbeitet werden. In dieses könnte das Lernformat *Ideenwerkstatt* aufgrund seines Anspruchs zum *Machen und Umsetzen* als konsekutiv aufbauendes Element zum spielerischen Lernformat einfließen. Dies bezieht sich auch auf die Erkenntnis, dass Nachhaltigkeit ein angesehenes Gesprächsthema ist und gerade deshalb auch ein Umsetzen von Ideen, ein aktives Machen unbedingt gefördert werden sollte. In allen Phasen des Lernprozesses sollte darauf geachtet werden, sinnvolle Perspektiven für Schüler*innen aufzubauen und komplexe, abstrakte Zusammenhänge anhand von konkreten Beispielen greifbar zu machen.

08
Entwurf

8 Entwurf

In dieser Phase geht es darum, die Erkenntnisse aus der Phase der *Konzeption* innerhalb des gesetzten Framings in einem Lernmittel umzusetzen. Dadurch soll eine greifbare Vision eines Lernmittels gestaltet werden, welche im Anschluss im Nutzungskontext getestet werden kann. Die Gestaltungsfelder der Konzeptsynthese empfehlen ein spielerisches Element, das möglichst anschlussfähig an den Regelunterricht gestaltet ist.
Eine finale Ausarbeitung dieses spielerischen Elements wird im Rahmen dieser Masterarbeit nicht ausgeführt. Weitere Iterationsschleifen und eine enge Zusammenarbeit mit Schulen und Expert*innen sind nötig, um dieses auszugestalten.

8.1 Theoretische Grundlagen: Spielerisches Lernen, Game Design und Referenzen

An dieser Stelle wird im Prozess eine Iteration durchlaufen. Eine zusätzliche Recherchephase zur Gestaltung von Spielerlebnissen schafft die nötigen Grundlagen für eine gestalterische Umsetzung spielerischer Lernmittel.

Spielerisches Lernen
Kinder lernen ihre Umgebung spielerisch kennen. Sie erzeugen in ihrer Phantasie fiktive Rahmenbedingungen und erschließen sich durch das Spiel ihre Umwelt. Menschen spielen in allen möglichen Situationen und formulieren sich selbst Probleme, die sie lösen möchten. Ein kleines Beispiel ist das Balancieren auf dem Bordstein oder das Trippeln auf dem Gehweg. Das Aufstellen kleiner Regeln macht aus der rein mechanischen Fortbewegung ein spielerisches Erlebnis. Man darf nur den Bordstein für das Gehen nutzen und nicht danebentreten. In der Folge balanciert man. Oder: Es dürfen keine Fugen zwischen Pflastersteinen betreten werden. In der Folge wird in kleinen Schritten von einem Feld zum nächsten getrippelt ohne dabei die Gehgeschwindigkeit zu ändern. Menschen nehmen dadurch ihre Umwelt auf spielerische Art und Weise wahr und lernen bzw. trainieren im Fall dieser Beispiele koordinative Fähigkeiten, also ihren Körper einzusetzen und zu steuern.

Hinsichtlich der *21st Century Skills* könnten Spiele im 21. Jahrhundert mehr und mehr gezielt in Bildungskontexten und Lernsituationen zum Einsatz kommen. Spiele können als soziale Brücken dienen, die Menschen den Grund geben, mit anderen Personen in Interaktion zu treten, mit denen sie sonst nicht in Kontakt treten würden. Das Spielen kann soziale Distanzen überbrücken. *Schell*, ein US-amerikanischer Spielentwickler und Hochschuldozent, bezeichnet in seinem Buch *The Art of Game Design* das Schulsystem selbst als Spiel. Als ein spielerisches Erlebnis, das meist nicht mit Freizeit, Spaß und befriedigender Tätigkeit verbunden wird. Traditionelle Lernmethoden würden mitunter einen Mangel an Überraschungen, Spaß, Gemeinschaft und interessant dargestellten Inhalten aufweisen. Sie seien nicht mit dem Fokus gestaltet, spielerisch und mit Spaß zu lernen.

«It’s not that learning isn’t fun, it is just that many educational experiences are poorly designed.» [98]

98
Schell, J. (2008)
The Art of Game Design - A Book of Lenses, S. 443

Allerdings treten bei der Gestaltung spielerischer Lernmittel für den Unterricht mehrere Zielkonflikte ein.
Zeitliche Kapazitäten von Lehrpersonen sind begrenzt. Es ist schwierig als Lehrperson selbst Spiele zu entwickeln. Aber auch die Implementierung geeigneter Spiele erfordert einen zeitlichen Mehraufwand.
Spiele können mitunter sehr individuell gespielt werden. Individuelle Lernwege und -geschwindigkeiten sind das Ziel von Schulreformbemühungen. Das aktuelle Schulsystem gibt jedoch eher ein gleichmäßiges Tempo und eine gleich bemessene Leistung für die Lernenden vor.
Ein Spiel deckt nur eine oder wenige Schulstunden ab. Ein Schuljahr besteht jedoch aus vielen Schulstunden.
Trotz dieser Zielkonflikte stellen Spiele ausgezeichnete Werkzeuge für die Bildung dar. Sie funktionieren als gezielt eingesetzte Methoden am besten.[99]

99
Vgl. Schell, J. (2008)
The Art of Game Design - A Book of Lenses, S. 442 - 444

Was ist Game Design?
Das Ziel und Zweck von Spielen ist es, Erlebnisse zu erzeugen. Diese werden von Spieler*innen erlebt. Da Erlebnisse alles umfassen, was Menschen wahrnehmen, ist es sehr schwierig, das gewünschte Erlebnis zu planen, vorherzusehen. Aus diesem Grund müssen genau wie im iterativen Designprozess Ideen und Prototypen immer wieder mit Personen getestet werden. Dies nennt sich im Game Design *Playtesting*. *Game Design* ist demnach ein Bereich im *Experience Design* und ein Prozess mit dem Ziel komplexe Erlebnisse zu gestalten.[100]

100
Vgl. Schell, J. (2008)
The Art of Game Design - A Book of Lenses, S. 10

Wie definiert sich ein Spiel?
1. Auf Spiele lässt man sich bewusst ein.
2. Spiele haben Ziele.
3. Spiele haben Konflikte.
4. Spiele haben Regeln.
5. Spiele können gewonnen und verloren werden.
6. Spiele sind interaktiv.
7. Spiele haben Herausforderungen.
8. Spiele können ihren eigenen internen Wert schaffen.
9. Spiele begeistern die Spieler.
10. Spiele sind geschlossene, formale Systeme.

Im Allgemeinen geht es beim Spielen darum Probleme zu lösen. Jedes Spiel beinhaltet irgendeine Art des Problemlösens. Probleme zu lösen ist auch eine der Charakteristiken, die die Menschen definieren. Eine weitere Definition von dem, was ein Spiel ausmacht, ist deshalb:
Ein Spiel ist eine Problemlösungsaktivität, die mit einer spielerischen Einstellung angegangen wird. Spiele können dadurch auch problemlösendes Denken fördern.[101]
Und weiter: Das Spielen von Spielen ist im Grunde das Treffen von Entscheidungen in einem definierten Rahmen. Diese Entscheidungen treffen die Spieler*innen auf der Grundlage von Informationen, über die sie verfügen.[102]

101
Vgl. Schell, J. (2008)
The Art of Game Design - A Book of Lenses, S. 34 ff

102
Vgl. Schell, J. (2008)
The Art of Game Design - A Book of Lenses, S. 140

Problemlösende Aktivitäten und das Treffen von Entscheidungen sind nicht nur Teil gestalterischer Tätigkeiten, sondern auch Teil relevanter Kompetenzen für das 21. Jahrhundert (Creative Mind). Dies ist ein sinnvoller Zusammenhang aus den Erkenntnissen der Recherche und Analyse zu Beginn dieser Arbeit und der Gestaltung spielerischer Lernmittel.[103]

103
Vgl. Kapitel 4.3 & 4.4

Begriffe aus dem Game Design

Die Basiselemente eines Spiels sind nach Schell *Spielmechanik*, *Story*, *Technologie* und *Ästhetik*.[104] Diese und weitere wichtige Begriffe werden nachfolgend kurz erklärt.

Spielmechanik:
Im Fachchargon der Disziplin *Game Design* werden die Mechanismen und Funktionen in einem Spiel als Mechanik bezeichnet. Die Mechanik eines Spiels geht der Frage nach: Wie funktioniert das Spiel? Die Spielmechanik umfasst also die Abläufe in einem Spiel und die Regeln. Außerdem beschreibt sie das Spielziel und wie die Spieler*innen dieses erreichen können und was passieren kann, wenn sie es versuchen. Weiter unterscheidet sie das Spielerlebnis von linearen Erlebnissen, wie beim Lesen eines Buches oder dem Konsum eines Films. Die Mechanik macht das Spiel deshalb zum Spiel.
Die Entscheidung über die verschiedenen Attribute eines Elements im Spiel, dessen Zustände und wer darüber Bescheid weiß, ist der Kern der Mechanik eines Spiels.

Geschichte (Story):
Die Geschichte, die einem Spiel eine Atmosphäre gibt, besteht aus Sequenzen von Ereignissen. Der Spielverlauf kann linear und vordefiniert sein, oder aber, er kann sich verzweigen und entstehen.

Technologie:
Dieses Element bezeichnet alle Materialien und Interaktionen, die ein Spiel möglich machen. Die Technologie ist also das Medium, in dem die Ausgestaltung, die Spielmechanik und die Geschichte stattfinden.

Ausgestaltung (Ästhetik):
Die Ausgestaltung bezieht alle Bereiche der menschlichen Wahrnehmung ein. Sie bezieht sich auf Formalästhetik, Geräusche, Gerüche, Geschmack und Haptik. Die Ausgestaltung ist ein sehr wichtiges Element, da sie das Interface darstellt, über das die Spieler*innen direkt mit dem Spiel in Kontakt treten.

Playtesting:
Im Game Design Prozess ist das Playtesting elementarer Bestandteil für das Testen verschiedener Bestandteile eines Spiels. Es kann mit dem Testen eines Prototyps im Industriedesignprozess verglichen werden.[105]

Spielidee:
Die Spielidee ist die Grundidee, die einem Spiel zugrunde liegt. Sie beschreibt das Spielgeschehen sehr kompakt.

104
Vgl. Schell, J. (2008)
The Art of Game Design - A Book of Lenses, S. 41 ff

105
Vgl. Schell, J. (2008)
The Art of Game Design - A Book of Lenses, S. 390

Referenzen: Gesellschaftsspiele und Serious Games

Für die Gestaltung im Rahmen dieser Masterarbeit werden Gesellschaftsspiele als Referenzen recherchiert. Sie bieten die idealen Ausgangsbedingungen für eine Anwendung im Regelunterricht und können mit wertvollen Elementen für die jeweilige Lernsituation ergänzt werden.
Kartenspiele eignen sich aufgrund ihrer Kompaktheit und ihrem flexiblen Einsatz in Gruppensituationen ebenfalls für den Regelunterricht.

Klassische Spiele haben sich über langen Zeitraum bewährt. Die Mechanismen dieser Spiele können deshalb als verlässliche Referenzen dienen.[106]

Über den Youtube Channel *Hunter & Cron*[107] werden verschiedene Spielmechaniken und Elemente klassischer Gesellschaftsspiele analysiert: u. a. bei *Monoply, Dominion, Activity, Eldorado, Siedler das Kartenspiel, Captain Sonar, Scotland Yard, Photosynthese* ...
Besonders relevant sind Farbcodierungen, Aufbau und Anordnung, Bezahlmechanismen und Coop-Spiele, in denen man nicht kompetitiv, sondern kooperativ spielt. So zum Beispiel die Farbcodierung bei *Monopoly* oder das gleichzeitige Spielen in Teams, wie bei *Captain Sonar*.

Zusätzlich werden verschiedene *Serious Games* (Spiele mit ernsthafter Intention) zu verwandten Thematiken der vorliegenden Masterarbeit recherchiert: Das *Resilience Earth Game*[108] behandelt die Besiedlung der Erde und die Auswirkungen von Ressourcennutzung. Es trifft aber nicht den Kern der vorliegenden Arbeit, da es nicht direkt um zirkuläre Strategien geht. Das *In the Loop Game*[109] fokussiert sehr stark die Materialebene und zielt auf Unternehmen ab, die sich umstrukturieren wollen. *CO_2: Second Chance*[110] hat den Klimawandel als Spielthema.

106
Vgl. Schell, J. (2008)
The Art of Game Design - A Book of Lenses, S. 26

107
Vgl. Hunter und Cron
Youtube Channel [Webpage]

108
Vgl. Mayer, H. et al.
Resilience Earth Game [PDF]

109
Vgl. Whalen, K. (2016)
In the Loop Game [Webpage]

110
Vgl. Lacerda, V. (2012)
CO2: Second Chance
[Webpage]

8.2 Definition der Lernziele

Das spielerische Lernmittel benötigt eine Richtung, einen konkreten Fokus. Deshalb werden an dieser Stelle im Prozess die konkreten Lernziele zu Wissen und Kompetenzen definiert, die durch das Lernmittel ermöglicht und gefördert werden sollen.

Gesammelte Lernziele
Der allgemeine Fokus wird in der *Synthese* dieser Arbeit definiert. Es werden verschiedene Lernziele im Bereich *Circular Literacy* gesammelt. Im Anschluss wird diese Sammlung durch Kriterien bewertet. Daraus kann ein konkretes Paket an Lernzielen definiert werden. Außerdem bleiben die negativen Zukunftsperspektiven der Schüler*innen weiter berücksichtigt. Auch die definierten Kompetenzen aus der Konzeptionsphase werden berücksichtigt.

Lernziele Circular Literacy:[111]

1. Circular Economy als Strategie
2. Natürliche Umwelt als Vorbild
3. Gestaltung & Gestalter*innen als Schlüsselrolle
4. Circular Design Prinzipien
5. Ökoeffektivität als Erweiterung der aktuellen Nachhaltigkeitsstrategien

Definierte Kompetenzen aus der Konzeptionsphase:[112]

1. Komplexe Zusammenhänge erfassen
2. Effektiv und respektvoll mit anderen zusammenarbeiten
3. Neue Ideen erarbeiten, umsetzen und anderen verständlich erklären

(diese Kompetenz wird aufgrund der Konzeptsynthese nicht für das spielerische Lernmittel vorgesehen, sondern für konsekutive Elemente im Lernprozess)

Auswahl von Lernzielen durch eine Bewertungsmatrix nach Kriterien
Die Lernziele werden in eine Bewertungsmatrix gegeben und entlang von fünf Kriterien von drei ausgewählten Kommiliton*innen und unabhängig bewertet (Abb. 53).
Fünf Kriterien:

1. Wie leicht kann das Lernziel in ein spielerisches Element übersetzt werden?
2. Wie gut passt das Lernziel zu den Insights dieser Arbeit?
3. Wie wertvoll ist das Lernziel als Baustein für die Bildung von Schüler*innen?
4. Wie konkret ist das Lernziel?
5. Wie neuartig ist das Lernziel bezogen auf den aktuellen Regelunterricht?

Abb. 53: Bewerten von Lernzielen innerhalb einer Bewertungsmatrix eigene Darstellung

111 Vgl. Kapitel 3.5

112 Vgl. Kapitel 7.1 & 7.4

Ergebnis:
Das Ergebnis fiel in jedem Durchgang gleich aus: *Circular Design Prinzipien*

Circular Design Prinzipien kennenlernen und verstehen sowie einen Überblick zu den Auswirkungen auf die Umwelt in Bezug auf Produkte bekommen.

Es geht also darum, die ganzheitliche Gestaltung von Produkten mit den Umweltauswirkungen in Bezug zu setzen. Dabei gibt es die stofflich, materielle Ebene, die durch die Phasen eines Produkts veranschaulicht werden und die Ebene des systemischen Verhaltens, welche Praktiken in Bezug auf Produkte und Ressourcen in jeder Phase umfassen. Als Perspektive könnten Schüler*innen in die Rollen von Gestalter*innen schlüpfen. Damit verbinden sich die auf der linken Seite genannten Lernziele 3 und 4.

8.3 Rahmenbedingungen und Anforderungen

Die Nutzer*innengruppe *Schüler*innen* unterscheidet sich maßgeblich in ihrer sozialen Struktur von einer Gruppe von Menschen, die in ihrer Freizeit ein Spiel spielt. Die Nutzer*innengruppe *Schüler*innen* setzt sich heterogen zusammen und ist nur in einzelnen Cliquen homogen. Eine Gruppe von Menschen, die in der Freizeit ein Spiel spielt, ist dagegen homogen und lässt sich privat auf das Spiel ein.[113]

Ein reines Kooperationsspiel zu gestalten, könnte deshalb hinderlich für eine befriedigende Anwendung im Unterricht sein. Soziale Stellungen, soziale Interaktionen außerhalb des Spiels könnten, gerade bei Heranwachsenden, die Mechanismen des Spiels und die Lernziele überlagern. Das spielerische Element sollte daher eine Mischung aus Kooperation und Konkurrenz sein.

Wichtige Rahmenbedingungen sind:

- Umsetzbar im Regelunterricht
- Die Regeln sollen in 10 Minuten erklärbar sein.
- Spieldauer soll 30 - 45 Minuten betragen
- Kompetenzförderung: 21st Century Skills, Kommunikation, Kollaboration

113 Vgl. Kapitel 5.2 & 5.4

Entwurf

8.4 Prototyping und Playtesting

An dieser Stelle im Prozess geht es darum, die Entscheidungen innerhalb der definierten Rahmenbedingungen umzusetzen. Ein erster Schritt ist eine geleitete *Ideation Session* mit ausgewählten Personen. Darauf folgen drei Iterationen mit Prototypen und Playtestings.

Ideation Session: Ideen für das spielerische Element
21.08.2019
In einer *Ideation Session* werden innerhalb von vorgegebenen Rahmenbedingungen Ideen von Personen mit relevantem Profil gesammelt.[114] Für diesen Workshop wird ein *Service Designer* mit Gestaltungserfahrung im Kontext Schule und Erfahrung mit Gesellschaftsspielen, eine *Kommunikationsdesignerin* mit dem Schwerpunkt Circular Society und eine *Sozialwissenschaftlerin* mit Schwerpunkt systemisches Denken ausgewählt. Diese Profile werden im Hinblick auf die Arbeit als sinnvoll erachtet.
In diesem Workshop werden erste wertvolle Ideen gesammelt (Abb. 54 - 56). Eine relevante Auswahl wird hier aufgelistet:

- Rollenkarten
- Aktionskarten
- Ereignisdeck
- Reflexion am Ende des Spiels
- Teams spielen gegeneinander (Kooperation und Konkurrenz)
- Zeit als limitierender Faktor
- Handy als Tool

114
Kumar, V. (2012)
101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization, S. 213 ff

Abb. 54: Drei ausgewählte Profile sammeln Ideen für ein spielerisches Element
eigene Darstellung

Abb. 55: Verschiedene Rollen werden in der Ideation Session gesammelt
eigene Darstellung

Abb. 56: Ein Ereignisdeck könnte Abwechslung und Spannung ins Spiel bringen
eigene Darstellung

Prototyp I

Prototypen unterstützen den Prozess, indem Ideen zu einem Konzept erlebbar und greifbar gemacht werden. Diese Prototypen können im Kontext mit Nutzer*innen oder in einer simulierten Umgebung mit simulierter Rollenverteilung getestet werden und dadruch zu wichtigen Erkenntnissen führen.[115]
Die Ideen aus dem Workshop mit Expert*innen (vorangegangene Seite) werden in einen ersten Prototypen auf Papier von Hand umgesetzt.

115
Kumar, V. (2012)
101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization, S. 235, 273

Spielidee:

Die Spieler*innen schlüpfen in die Rolle von Entscheider*innen / Gestalter*innen und haben die Aufgabe ein Produkt so zirkulär, wie möglich zu gestalten. Dabei müssen sie sich zwischen Optionen (entlang der Prinzipien des Circular Designs) entscheiden und so viele Circular Points sammeln, wie möglich.[116]

116
Vgl. Kapitel 8.2

Spielverlauf:

Das Spiel gliedert sich in die Phasen, die auch Stoffe und Produkte durchlaufen. Danach folgt die Phase der Realisierung, in der das Produkt fiktiv umgesetzt wird.[117]

117
Vgl. Kapitel 3.5

Technologie:
Spielkarten werden durch Papier simuliert.

Spielmechanik:
Optionen (Gestaltungsoptionen) können mit Aktionspunkten gekauft werden. Gestaltungskarten bringen Circular Points.
Jedem Team steht in jeder Phase für die Entscheidung ein Budget von fünf Aktionspunkten zur Verfügung. Zusätzlich ist von Beginn an klar, dass die anstehende und obligatorische Realisierung des Produkts am Spielende eine bestimmte Summe an Aktionspunkten kosten wird. Zusätzlich können durch soziale Entscheidungen mehr Circular Points gesammelt werden.
Die Entscheidung muss innerhalb eines Zeitlimits getroffen werden. (Dadurch können Lehrpersonen die Dauer des Spiels sehr gut kontrollieren)

Spielziel:
Gewonnen hat das Team mit den meisten *Circular Points*, vorrausgesetzt es kann die Realisierung finanzieren.

Elemente:
Rollenkarten (Zeigen ein Beispielprodukt auf)
Gestaltungskarten (Bilden den Umgang, das systemische Verhalten ab)
Aktionspunkte (Währung)
Circular Points (Siegpunkte)

Fokus:
Im Spiel liegt der Fokus auf dem technischen Kreislauf und damit auf Gebrauchsprodukten. Die Einbindung und gleichzeitige Verknüpfung mit Verbrauchsprodukten aus dem biologischen Kreislauf wäre für die Entwurfsphase zu komplex.

Playtesting I, 03.09.2019

Prototyp I wird zusammen mit Kommilitonen in einem Playtesting ausprobiert und besprochen (Abb. 57 - 59). Nachfolgend werden die Erkenntnisse kurz gelistet:

- Strategische Entscheidungen fördern: Gestaltungskarten der einzelnen Phasen in Bezug setzen, verknüpfen. So können verschieden Strategien im Spielverlauf gewählt werden. (Eine Entscheidung wirkt sich auf nachfolgende Phasen aus)
- Kauf von Gestaltungskarten obligatorisch machen. (Dadurch sind Spieler*innen gezwungen im Notfall auf «schlechte» Optionen zurückzugreifen. Status Quo wird besser abgebildet)
- Budget: Von Anfang an verfügbar. Dadurch wird das Spiel spannender.
- Glück und Ungewissheit: Ereignisdeck entwickeln (Politik, Umwelt, ... bringen unvorhergesehene Ereignisse ins Spiel)
- Der Spielverlauf macht Sinn. Die Phasen und die obligatorische Hürde am Ende, das Produkt zu realisieren, sind stimmig.
- Rollenkarten: Text ist gut und sollte noch weiter ausgebaut werden. Dies steigert die Möglichkeiten, sich in das Spiel hineinzuversetzen.
- Gestaltungskarten: Die Überschriften der Gestaltungskarten müssen noch verständlicher formuliert werden. Wiederkehrende Kategorien definieren. (Energie, Transport) «schlechte» Optionen auch mit anführen. Sie wirken sich negativ auf Circular Punktestand aus. Kosten für eine Gestaltungskarte in den Text einbauen, da so die textuelle Information mit den Informationen, die für die Spielentscheidungen wichtig sind, verknüpft werden.
- Durch die Verknüpfung von Text und Mechanik, sollte die Kartenanzahl für eine bessere Übersichtlichkeit reduziert werden.

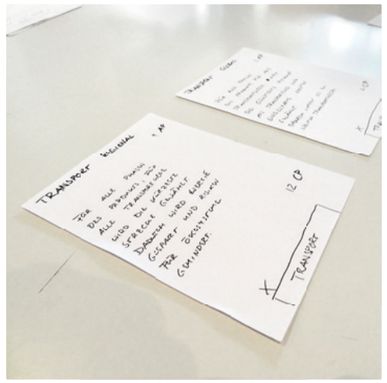


Abb. 57 - 59: Playtesting I
eigene Darstellung

Prototyp II
Die Erkenntnisse aus dem ersten Playtesting werden in einen zweiten, diesmal gedruckten, Prototypen überführt.

Prototyp II ist sehr ähnlich zu *Prototyp I* aufgebaut. Die Änderungen werden an dieser Stelle erwähnt.

Status Quo Karte: Diese Karte fasst den Status Quo zusammen und umfasst alle vorher wählbaren «negativen» Optionen der jeweiligen Phase. Dadurch sind weniger Karten pro Phase auf dem Tisch und das Spiel wird übersichtlicher. Wollen die Spieler*innen sparen, stellen diese Karten die günstigste Alternative dar. Dadurch werden allerdings Circular Points abgezogen. Das «Nicht Handeln» wird quasi bestraft.

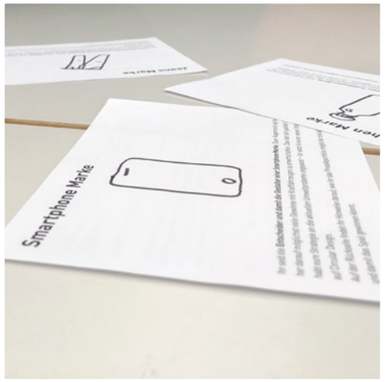
Kategorien: Die Gestaltungskarten pro Phase werden in Kategorien unterteilt. Diese Kategorien sollen später farbig codiert werden. Es gibt Karten zu den Kategorien Eigenschaften, Energie, Transport und Soziale Standards.

Situation im Klassenzimmer: Die Lehrperson leitet das Spiel. Sie notiert die Entscheidungen und das Budget aller Teams für alle ersichtlich an der Tafel oder auf dem Smart Board.

Fragen für das zweite Playtesting:
Sind die Kosten für die Gestaltungskarten in einer guten Balance?
Wie viel Zeit braucht man pro Phase? (Lesen, Diskussion, Entscheidung)
Wie wirken sich die Sozialen Standards aus? (Als Faktor? Als Punkte?)
Wie gut funktioniert die Verknüpfung der Gestaltungskarten?
Wie ist das Gefühl beim Spielen? (Spannung, Spaß, Vorstellung)

Playtesting II, 11.09.2019
Aus dem zweiten Playtesting (Abb. 60 - 62) ergeben sich folgende Erkenntnisse:
- Ästhetik: Der Prototyp wirkt sehr komplex und ist noch nicht verständlich gestaltet.
- Technologie: Die Rundenkarten möchten von den Spieler*innen gerne einbehalten werden.
- Balance: Die Gestaltungsoptionen *Soziale Standards* und die Sammelkarten bewirken einen zu starken Effekt. *Soziale Standards* sollten als Faktor wirken.
- Die Kontrolle durch die Lehrperson ist aufwendig, zeitraubend und nimmt den Schüler*innen Eigenverantwortung.
- Alle Gruppen sollten in der selben Phase starten und sich chronologisch durch die Phasen spielen.

Aus den Erkenntnissen ergeben sich folgende Entscheidungen:
- Für die Verständlichkeit wird ein Spielplan über alle Phasen erstellt.
- Die Phasen werden farblich codiert. Zusammengehörige Karten werden in Kategorien mit Icons gekennzeichnet.
- Alle Gestaltungskarten (auch die Status Quo Karten) bekommen das selbe Layout.
- Text und Spielmechanik werden getrennt. Jede Gruppe bekommt ein Spielset, bestehend aus Gestaltungskarten, Übersichtsplan, und Rollenkarten mit Anleitung. Die Begriffe der Gestaltungskarten werden in vorbereitendem Unterricht besprochen werden.
- Die Balance wird statistisch überprüft.
- Die Kontrolle und Verantwortung wird stärker an Schüler*innen abgegeben. Sie verfügen selbst über das Kartendeck und rechnen ihren Spielstand selbst aus. Die Lehrperson verwaltet an der Tafel oder über ein Smartboard das Budget der Gruppen. So ist das Budget der Teams für alle einsehbar, nicht aber die jeweiligen Entscheidungen.
- Zwei Teams werden an einen Tisch gesetzt. Dadurch herrscht eine ähnliche soziale Situation, wie bei einer Spielsituation zwischen Spieler*innen in der Freizeit.
- Gekaufte Optionskarten werden zur jeweiligen Phase gelegt, nicht erworbene werden auf einen Ablagestapel gelegt.



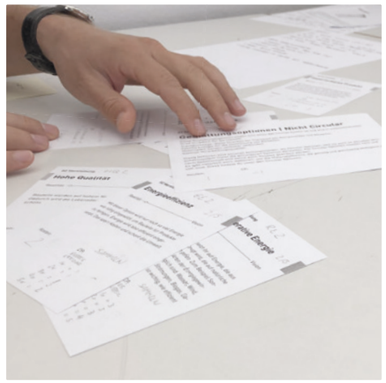


Abb. 60 - 62: Playtesting II
eigene Darstellung

8.5 Prototyp III und Playtesting im Untersuchungskontext

Dieser Prototyp ist nicht als finale Ausgestaltung anzusehen. Der dritte Prototyp ist lediglich der letzte gestaltete Prototyp im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit. Er wird nach bestmöglichem Wissen und Können gestaltet. Der Fokus liegt aber auf einer schnellen Umsetzung, um wertvolles Feedback von Nutzer*innen bekommen zu können.
Prototyp III erhebt aus diesen Gründen nicht den Anspruch, ein voll ausgestaltes Spiel zu sein. Das gleiche gilt für die Vollständigkeit und innere Stimmigkeit. Um das Spiel auf spielerischer und inhaltlicher Ebene komplett auszugestalten und zu entwickeln, ist ein langer Zeitraum mit vielen weiteren Iterationen und vielen Gesprächen mit Expert*innen nötig.

Technologie
Wie auch die vorangegangenen Prototypen wird *Prototyp III* für eine schnelle Umsetzung als Paper Prototype ausgeführt.

Spielset
Im Anschluss an die Erklärung des Spielablaufs werden auf den darauf folgenden Seiten die einzelnen haptischen Elemente des Spiels gezeigt und erklärt. Das Spielset von *Prototyp III* ist für eine Klasse ausgelegt und besteht aus 6 Rollenkarten, 6 Spielplänen und 6 Decks Gestaltungskarten.
Jedes Team erhält durch eine Rollenkarte Zugang zur Spielidee. Jedes Team spielt mit einem Spielplan und einem Deck von Gestaltungskarten. Ein Deck enthält die Gestaltungskarten zu allen fünf Phasen.

Spielset je Team:
- 1 x Rollenkarte
- 1 x Spielplan
- 1 x Deck Gestaltungskarten (34 Karten)

Spielregeln
1. In jeder Phase muss mindestens eine Gestaltungskarte erworben werden. Es können aber beliebig viele Karten erworben werden.
2. Jede Phase endet nach spätestens vier Minuten.

Font
Für *Prototyp III* wird eine serifenlose Schriftart gewählt: *Roboto* (Google Fonts). Verwendet werden die Schnitte Regular und Bold. Dieser Font wird wegen seines neutralen Charakters, der offenen Lizenz und dem Bezug zur Nutzer*innengruppe hinsichtlich ihrer Zuordnung zur Gruppe der Digital Natives verwendet.

Rr
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

Abb. 63 (rechte Seite): Prototyp III
Yong Kia Teo

Spielablauf und Game Journey

Der Spielablauf (Abb. 54) gliedert sich, wie auch bei den vorangegangenen Prototypen, in fünf Phasen. Diese Phasen entsprechen den Phasen, welche Produkte durchlaufen.[118]

118
Vgl. Kapitel 3.5

- Phase 01: Rohstoffe und Materialien
- Phase 02: Bauteile und Produktion
- Phase 03: Verteilung und Verkauf
- Phase 04: Nutzung und Verwendung
- Phase 05: Entsorgung und Verwertung

Vor Spielbeginn werden heterogene Teams gebildet. Dies erzeugt in den späteren Entscheidungsdiskussionen interessantere Gespräche. Jedes Team holt sich eine Rollenkarte und liest diese gemeinsam durch. Durch diese bekommen die Schüler*innen Zugang zur Spielidee und zum Ablauf. Das Spiel wird mit einem relevanten Gebrauchsprodukt aus dem Alltag in Bezug gesetzt.

In jeder Phase werden die passenden Gestaltungskarten geholt und auf dem Tisch ausgebreitet. Darauf folgt eine Diskussion, welche Karten gekauft werden sollen. Diese Diskussion wird durch ein Zeitlimit gestoppt. Es folgt die Entscheidung für eine Auswahl an Karten. Jedes Team rechnet die Kosten für die ausgewählten Gestaltungskarten zusammen und zieht diese von seinem Budget ab. Die Lehrperson trägt den neuen Stand des Budgets für alle ersichtlich in einer Tabelle ein.
Sind alle fünf Phasen durchgespielt, stehen die Teams vor der Hürde der Realisierung. Das Produkt zu realisieren kostet einen gewissen Betrag. Allerdings können sie auf Glück und Risiko spielen und sich Budget zurücktauschen, um das Produkt realisieren zu können. Dadurch verlieren sie aber auch Circular Points.

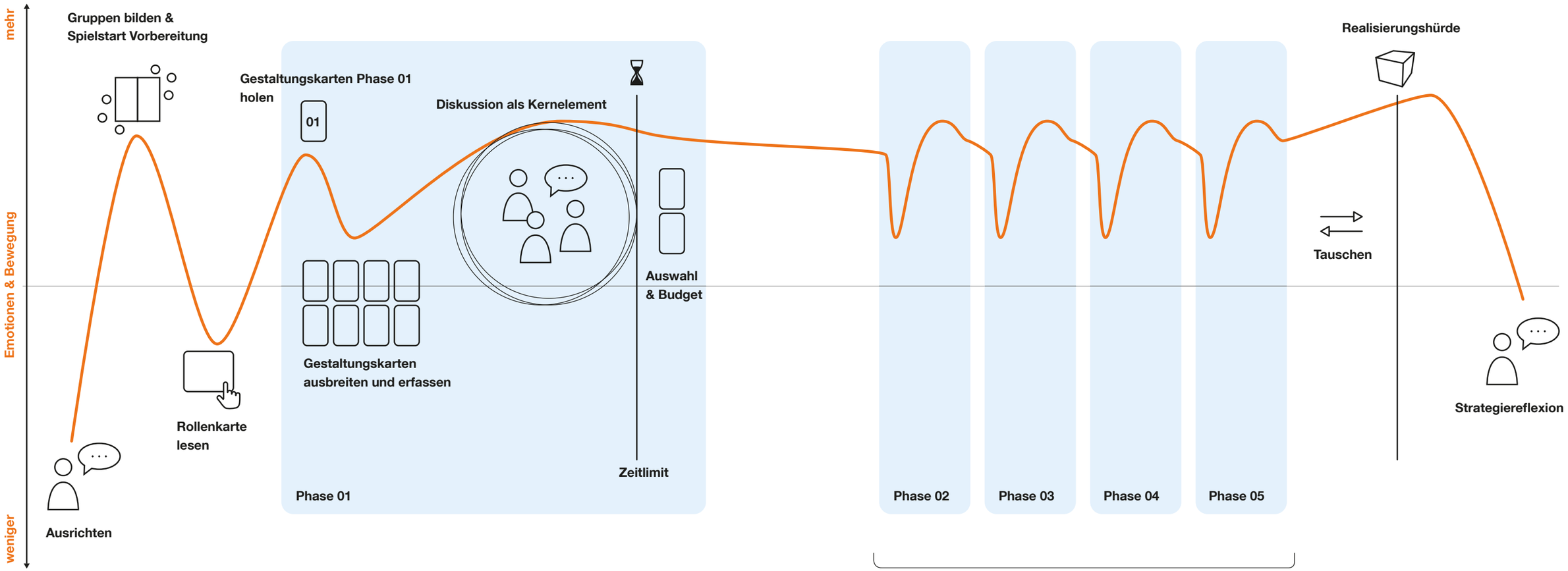


Abb. 64: Game Journey
eigene Darstellung

Spielset von Prototyp III
Abgebildet ist das Spielset für ein Team.

Die Darstellungsgröße entspricht bei allen Abbildungen etwa 60 % der Originalgröße.

Produkt Gebrauchsprodukt

Smartphone

Ihr seid die **Entscheider*innen und damit auch die Gestalter*innen** eines Unternehmens, wie Samsung oder Apple, das Smartphones anbietet. Ihr entscheidet, wie die Geräte hergestellt und genutzt werden können, wie das Geschäftsmodell aufgebaut ist und was mit den ausgedienten Geräten geschieht. Bisher lag euer Fokus darauf, möglichst viel Profit zu erwirtschaften und für Wachstum zu sorgen. Das hat sich geändert. Das Unternehmen möchte sich an die aktuellen Umweltprobleme anpassen – ein möglicher Weg sind Strategien, wie Circular Design.
Auf der Rückseite findet ihr Hinweise darauf, wie ihr das Produktportfolio möglichst zirkulär gestalten und damit das Spiel gewinnen könnt.

Abb. 65: beispielhafte Rollenkarte
eigene Darstellung

Phase 01

Umweltpositives Material

8 11

01 Rohstoffe und Materialien

Phase 02

Soziale Standards

7 x

Faktor auf Gesamtpunkte:
1 mal: 1,3 4 mal: 1,6
2 mal: 1,4
3 mal: 1,4

02 Bauteile und Produktion

Phase 03

Service Gestaltung

9 10

Nur gültig mit:
Digitale Plattform 5
Rücknahme 6

03 Verteilung und Verkauf

Phase 04

Regenerative Energie

5 2 - 5

Sammeln:
1 mal: 2 4 mal: 4
2 mal: 2 5 mal: 5
3 mal: 2

04 Nutzung und Verwendung

Phase 05

Recycling Verfahren

12 16

Nur möglich mit:
Recyclingfähiges Material 8
Wenige Materialarten 6

05 Entsorgung und Verwertung

Abb. 66: Fünf Phasendecks mit jeweils bis zu acht Gestaltungskarten
eigene Darstellung

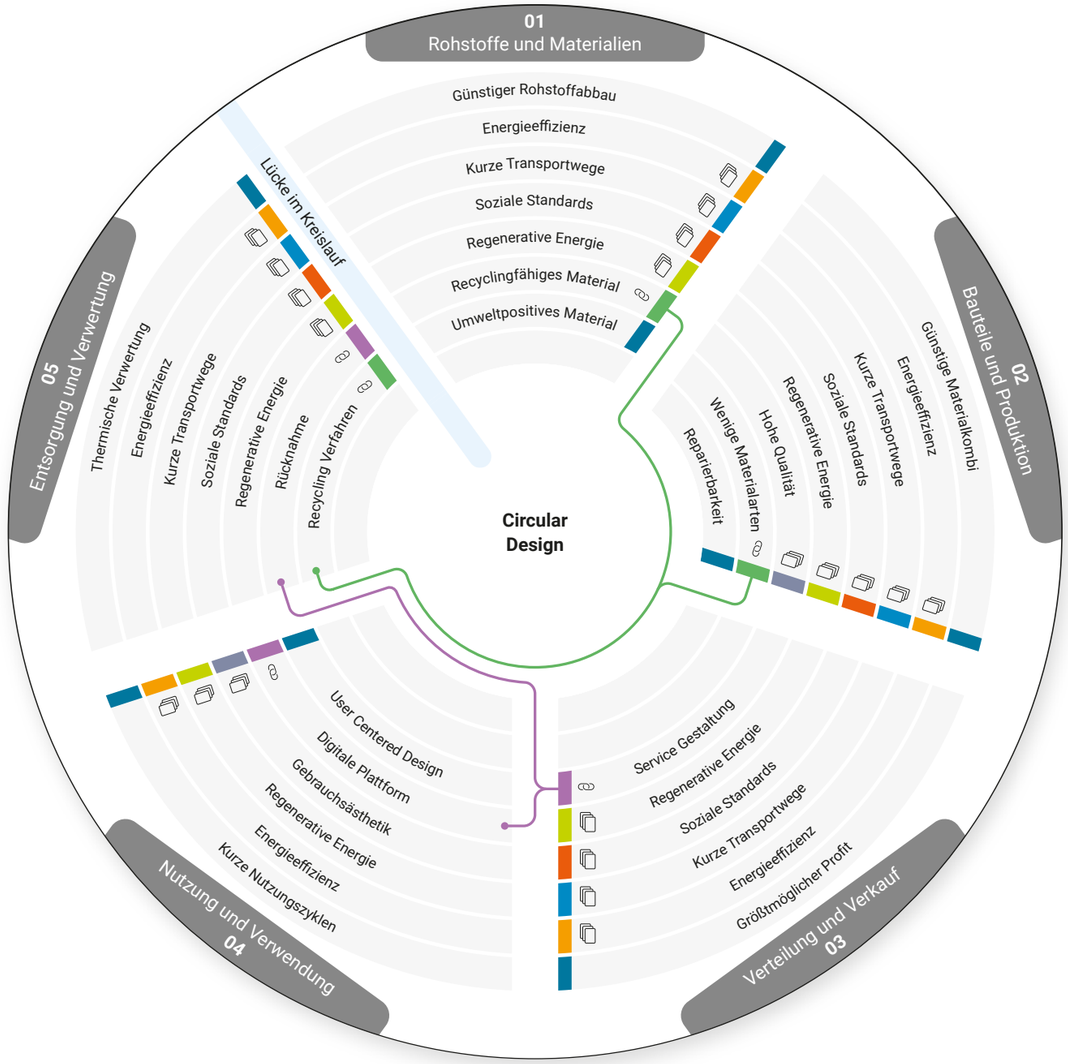


Abb. 67: Spielplan
eigene Darstellung

Entwurf

Rollenkarten = Lebensweltbezüge

Gerade für ein Lernmittel mit abstrakten Inhalten, ist es nötig, diese mit relevanten Beispielen zu verknüpfen und dadurch einen Lebensweltbezug herzustellen. Dafür werden für *Prototyp III* Rollenkarten gestaltet.[119]

119
Vgl. Kapitel 4.1, Expert*innen-Interview

Diese sollen im Playtesting mit Schüler*innen relevante Gebrauchsprodukte aus dem Alltag aufzeigen.

Die Darstellungsgröße entspricht bei allen Abbildungen etwa 70 % der Originalgröße.

Produkt Gebrauchsprodukt

Smartphone

Ihr seid die **Entscheider*innen und damit auch die Gestalter*innen** eines Unternehmens, wie Samsung oder Apple, das Smartphones anbietet. Ihr entscheidet, wie die Geräte hergestellt und genutzt werden können, wie das Geschäftsmodell aufgebaut ist und was mit den ausgedienten Geräten geschieht. Bisher lag euer Fokus darauf, möglichst viel Profit zu erwirtschaften und für Wachstum zu sorgen. Das hat sich geändert. Das Unternehmen möchte sich an die aktuellen Umweltprobleme anpassen – ein möglicher Weg sind Strategien, wie Circular Design.
Auf der Rückseite findet ihr Hinweise darauf, wie ihr das Produktportfolio möglichst zirkulär gestalten und damit das Spiel gewinnen könnt.

Abb. 68: beispielhafte Rollenkarte Vorderseite
eigene Darstellung

Spielverlauf

Phase 01 Rohstoffe und Materialien
Phase 02 Bauteile und Produktion
Phase 03 Verteilung und Verkauf
Phase 04 Nutzung und Verwendung
Phase 05 Entsorgung und Verwertung

Tauschphase — Realisierung

Für die Phasen steht euch ein Budget von **60 Aktionspunkten** zur Verfügung. Um zu gewinnen und euer Produkt möglichst zirkulär zu gestalten, müsst ihr so viele **Circular Points**, wie möglich sammeln.

Aktionspunkte

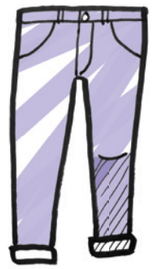
Circular Points

Achtung: Ihr müsst das neue Produkt am Ende auch umsetzen (Realisierungsphase).
Das wird euch **9 Aktionspunkte** kosten. Ihr könnt allerdings auch auf Risiko spielen und in der Tauschphase davor euer Glück erwürfeln. Um wieder genügend Aktionspunkte für die Realisierung zu haben, könnt ihr Circular Points in Aktionspunkte tauschen. Bei gerader Augenzahl ist der Tauschkurs 1:3 (Für einen Circular Point drei Aktionspunkte), bei ungerader Augenzahl liegt der Kurs bei 1:1.
Übrige Aktionspunkte kann man 1:1 gegen Circular Points tauschen.

Abb. 69: beispielhafte Rollenkarte Rückseite
eigene Darstellung

Dafür werden sechs verschiedene Produkte ausgewählt: *Smartphone*, *Jeans*, *Sneaker*, *Trinkflasche*, *S-Bahn* und *Server-Farm*. Sie dienen für diesen Prototyp als Beispiele und sind noch nicht mit der Spielmechanik verknüpft. Das heißt, dass ein bestimmtes Gebrauchsprodukt nicht eine bestimmte Spielstrategie erfordert. Dies wäre eine wünschenswerte Weiterentwicklung, um die Unterschiede und individuellen Eigenschaften der Produkte vermitteln zu können.

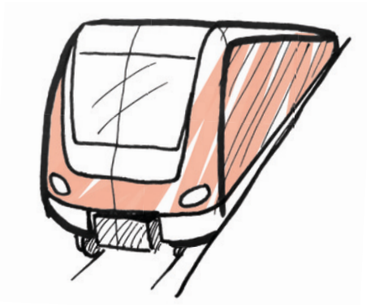
Jeans



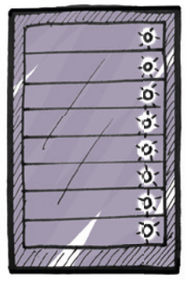
Sneaker

Trinkflasche

S-Bahn



Server-Farm



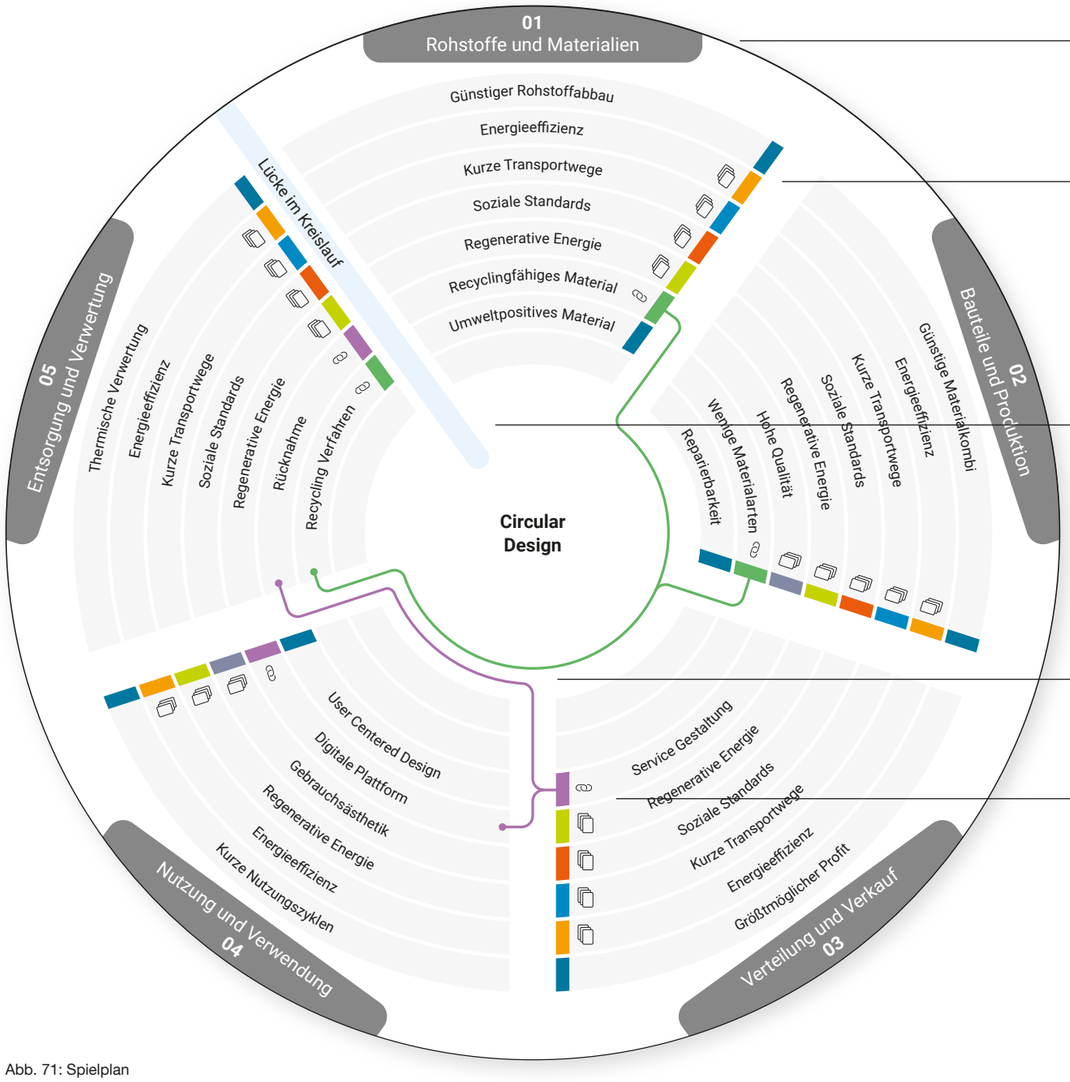
Google LLC — Youtube
Facebook Inc — Instagram
Snap Inc — Snapchat

Abb. 70: Skizzen zu Beispielprodukten der anderen Rollenkarten
eigene Darstellung

Entwurf

Spielplan = Übersicht
Für das Playtesting von *Prototyp III* wird auch ein Spielplan gestaltet (Abb. 71). Dieser zeigt die Phasen, die Produkte durchlaufen und die die Runden im Spiel darstellen. Außerdem werden Verknüpfungen zwischen Gestaltungskarten und Kartenkategorien verständlich visualisiert. Hierfür werden die Kategorien mit Farben codiert.
Auf einen Blick werden hier Zusammenhänge visualisiert. Die Phasen bilden die materielle Ebene, die Stoffe, Bauteile und Produkte in einem technischen Kreislauf von Gebrauchsgütern durchlaufen. Die Gestaltungskarten hingegen bilden die systemische Verhaltensebene, die Umgangsweisen mit dem Materiellen. Beide Ebenen werden im Spiel kombiniert erfahrbar.

Die Darstellungsgröße entspricht etwa 60 % der Originalgröße.



Phasenfelder
Diese Felder zeigen die jeweilige Phase an und sind gleichzeitig Felder, an denen erworbene Gestaltungskarten angelegt werden können.

Gestaltungsoptionen
In diesem Bereich sind jeweils zur Phase passende Gestaltungsoptionen aufgeführt. Jede Kategorie ist farblich codiert.

Lücke im Kreislauf
Der Balken weißt daraufhin, dass hier eine Lücke im idealen Kreislauf besteht. Diese Lücke wird gesondert vom Spiel im Unterricht betrachtet.

Verknüpfungslinien
Diese Linien visualisieren die Karten, die im Spiel miteinander verknüpft sind und nur in ihrer Gesamtheit Sinn ergeben.

Icons
Die Kartenkategorien *Sammeln* und *Verknüpfte Karten* werden durch Icons gekennzeichnet.

Abb. 71: Spielplan
eigene Darstellung

Gestaltungskarten
Für *Prototyp III* werden die Gestaltungskarten aus *Prototyp II* weiter aufbereitet (Abb. 72). Die Farbcodierung aus dem Spielplan findet sich auch hier wieder. Dadurch können die Karten sehr leicht auf dem Spielplan wiedergefunden werden. Auch die Icons finden sich auf den entsprechenden Karten wieder und zeigen die Kartenkategorie an. Sie orientieren sich an den jeweiligen Phasen und an Circular Design Prinzipien. Für Verständlichkeit und Wiedererkennung wird jede Gestaltungskarte illustriert. Auf der rechten Seite sind alle Karten mit Erklärungen aufgelistet.

Format: 56 x 87 mm. Übliches Standardformat von Spielkarten.

Wie auch bei den Rollenkarten und dem Spielplan wird hier ein ideales Stanzformat mit einem standardisierten Eckenradius von 5 mm abgebildet. Die gedruckten Elemente von *Prototyp III* besitzen aufgrund der kurzen Verwendungsspanne als Gestaltungswerkzeuge keine abgerundeten Ecken.

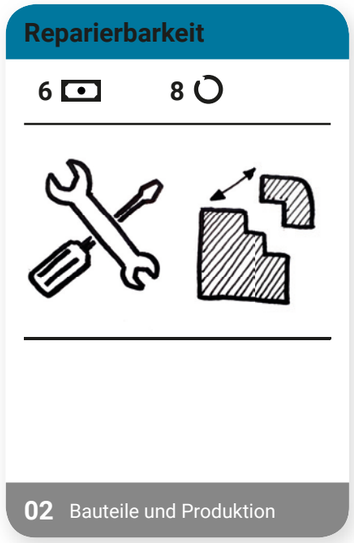


Abb. 72: Aufbau einer exemplarischen Gestaltungskarte
eigene Darstellung

Auf dieser Seite werden die Kartenkategorien kurz erklärt. Es werden jeweils die zugehörigen Karten aufgezählt. Hinter jeder Bezeichnung steht die Phase, in der die Karte vorkommt (01 - 05).

Einfache Karten | zirkulär
Diese Karten kosten einen gewissen Betrag an Aktionspunkten. Für diese Karten erhält das Team einmalig Circular Points. Es findet eine einmalige starke Wirkung statt.

- *Umweltpositives Material (01), Reparierbarkeit (02), User Centered Design (04)*

Einfache Karten | nicht zirkulär
Diese Karten sind farblich in der selben Kategorie wie die gerade beschriebenen Karten codiert. Sie stellen allerdings «Bad Cards» dar, welche nicht zu einem zirkulären Produkt beitragen. Durch sie erhält man Aktionspunkte, im Gegenzug werden Circular Points abgezogen.

- *Günstiger Rohstoffabbau (01), Günstige Materialkombi (02), Größtmöglicher Profit (03), Kurze Nutzungszyklen (04), Thermische Verwertung (05)*

Sammelkarten
Sammelkarten entfalten ihre Wirkung, indem das Team mehrere Karten einer Farbcodierung sammelt. Der Wert jeder einzelnen Karte steigt dadurch.

- *Energieffizienz (01, 02, 03, 04, 05)*
- *Kurze Transportwege (01, 02, 03, 05)*
- *Regenerative Energie (01, 02, 03, 04, 05)*
- *Hohe Qualität (02) und Gebrauchsästhetik (04)*

Sammelkarten mit Faktor
Unter den Sammelkarten gibt es eine gesonderte Kategorie:
Die Karten *Soziale Standards*. Diese geben nicht direkt Circular Points, sondern erzeugen nur einen, mit jeder gesammelten Karte, größer werdenden Faktor, der am Ende auf die erworbenen Circular Points angewendet wird.

- *Soziale Standards (01, 02, 03, 05)*

Aufbauende Karten
Aufbauende Karten sind nur gültig, wenn alle Karten dieser Farbe erworben werden. Eine oder mehrere Karten ermöglichen sozusagen erst andere Optionen.

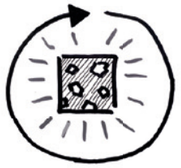
- *Recyclingfähiges Material (01), Wenige Materialarten (02), Recycling Verfahren (05)*
- *Service Gestaltung (03), Digitale Plattform (04), Rücknahme (05)*

Entwurf

Die Darstellungsgröße aller Abbildungen entspricht etwa 90 % der Originalgröße.

Recyclingfähiges Material

8 10



Nur gültig mit:

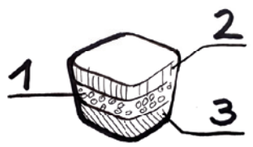
Wenige Materialarten	6
Recycling Verfahren	12

01 Rohstoffe und Materialien

Recyclingfähiges Material
Für das Produkt werden nur Materialien verwendet, die sich für ein Recycling Verfahren eignen. Meist muss man dabei allerdings Einbußen bei der Qualität mitbedenken.
Materialien, die sich gut recyceln lassen sind zum Beispiel Metalle, Glas oder Kunststoffe, wie PP (Polypropylen), PS (Polystyrol) oder PET (Polyethylen).

Wenige Materialarten

6 8



Nur gültig mit:

Recyclingfähiges Material	8
Recycling Verfahren	12

02 Bauteile und Produktion

Wenige Materialarten
Durch diese Option werden für das Produkt nur wenige verschiedene Materialien verwendet. Ein Bauteil besteht dabei auch nur aus einem Material. Diese Entscheidung ist direkt mit der Option *Recycling Verfahren* verknüpft. Es begünstigt das sortenreine Trennen der Materialien nach der Nutzung.

Recycling Verfahren

12 16

Nur möglich mit:

Recyclingfähiges Material	8
Wenige Materialarten	6

05 Entsorgung und Verwertung

Recycling Verfahren
Alte Produkte werden gesammelt und die Materialien der Bauteile sortenrein getrennt. Mit viel Energieaufwand werden die Teile wieder in Rohstoffe verwandelt. Deshalb ist es wichtig hierfür erneuerbare Energien zu nutzen, welche sich nicht erschöpfen. Die Qualität des neuen Rohstoffs aus den Altmaterialien ist zumeist schlechter, kann aber durch Forschung und neue Recycling Verfahren Stück für Stück verbessert werden. Als Bedingung müssen Produkt aus recyclingfähigen Materialien hergestellt, wenige verschiedene Materialien verwendet und ein funktionierendes Sammel- und Trennsystem für ausgediente Produkte aufgebaut werden.

Abb. 73 - 78: Gestaltungskarten, verknüpfte Karten
eigene Darstellung

Service Gestaltung
Diese Option krempelt das System der Firma komplett um. Das Produkt wird in ein Service System eingbunden. Dadurch wird nicht mehr das Produkt an sich angeboten, sondern die Nutzung. Die Verantwortung für Materialien, Bauteile und Abfall verbleibt bei Firmen.
Durch eine *Service Gestaltung* werden die Karten *Digitale Plattform* und *Rücknahme* ermöglicht. Alle drei Karten sind nur zusammen gültig.

Service Gestaltung

9 10

Nur gültig mit:

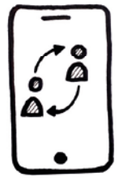
Digitale Plattform	5
Rücknahme	6

03 Verteilung und Verkauf

Digitale Plattform
Eine digitale Plattform ermöglicht den Austausch zwischen anbietenden Firmen und Nutzer*innen. Aber auch unter Nutzer*innen. Dadurch können Information, zum Beispiel zur Reparatur, ausgetauscht werden. Außerdem wird das Teilen und Weiterverwenden ermöglicht. Nutzer*innen können ihre Produkte zum Teilen anbieten oder an andere Nutzer*innen weiterverkaufen.

Digitale Plattform

5 6



Nur möglich mit:

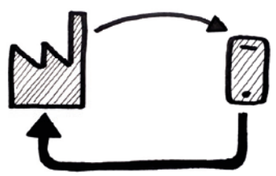
Service Gestaltung	9

04 Nutzung und Verwendung

Rücknahme
Durch diese Option ermöglichen herstellende Firmen den Nutzer*innen ihr Produkt zurückzugeben, da diese nur für die Nutzung zahlen und das Produkt quasi nur leihen.
Dadurch wird es möglich, professionell mit alten Produkten umzugehen. Recycling und Wiederaufarbeitung des Produkts werden dadurch begünstigt.

Rücknahme

6 10



Nur möglich mit:

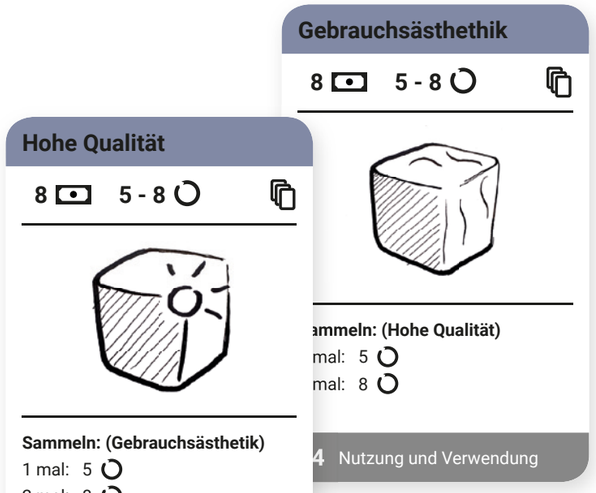
Service Gestaltung	9

05 Entsorgung und Verwertung

Entwurf

Die Darstellungsgröße aller Abbildungen entspricht etwa 90 % der Originalgröße.

Soziale Standards
Mit dieser Option werden soziale Standards in der jeweiligen Phase berücksichtigt. Dadurch wird beispielsweise auf faire Löhne und Arbeitssicherheit geachtet. Dies erhöht Kosten, bringt aber auf lange Sicht ein stabiles Netzwerk, stabile Geschäftsbeziehungen und zufriedene Mitarbeiter mit sich.
Aus diesem Grund unterscheidet sich die Mechanik dieser Kartenart von anderen Sammelkarten. Die Gruppe erhält nicht direkt Circular Points, sondern einen Faktor, der erst am Ende auf die Gesamtanzahl an Circular Points angewendet wird.

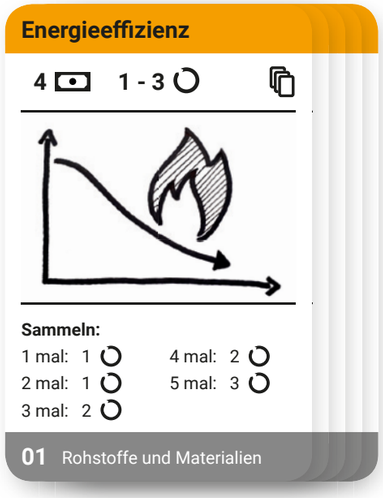


Hohe Qualität (mit Gebrauchsästhetik)
Bauteile für das Produkt werden auf hohem Niveau hergestellt. Dadurch wird die Qualität des Produkts erhöht. Die Lebensdauer des Produkts wird dadurch verlängert.
Besonders wirksam ist diese Strategie, wenn man die Gebrauchsästhetik aus Phase 04 *Nutzung und Verwendung* mitdenkt und sich im Spiel auch für diese entscheidet.

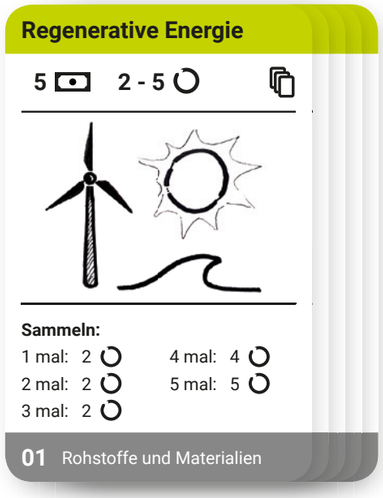
Gebrauchsästhetik (mit Hohe Qualität)
Die Gebrauchsästhetik, ist die Optik, das Aussehen, das ein Produkt durch lange Nutzung erhält und die als schön empfunden wird. Ein Rucksack mit Flaggen aus besuchten Ländern oder eingelaufene Schuhe sind Beispiele dafür.
Begünstigt wird diese Option durch qualitativ hochwertige Materialien und eine qualitativ hochwertige Verarbeitung. Diese Strategie ist deshalb besonders zusammen mit der Karte *Hohe Qualität* wirksam.

Abb. 79 - 84: Gestaltungskarten, Sammelkarten
eigene Darstellung

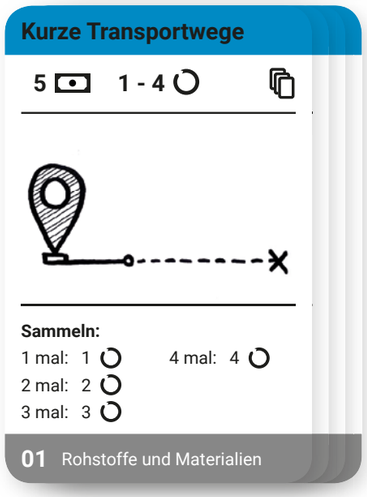
Energieeffizienz
Mit dieser Option werden die Prozesse in den einzelnen Phasen hinsichtlich dem Energieverbrauch optimiert. Energie wird eingespart. Dies ist besonders sinnvoll, wenn es sich um fossile Energieträger, wie Kohle, Erdöl oder Erdgas handelt. Dadurch wird auch weniger Kohlenstoffdioxid, welches unter anderem den Klimawandel beschleunigt, ausgestoßen.
Diese Option wird heute schon vielfach von Unternehmen verwendet – sie spart Kosten ein.



Regenerative Energie
Mit dieser Option setzt ihr auf Energie, die aus erneuerbaren, regenerativen Energiequellen stammen. Diese Quellen, wie Sonne, Wind, Erdwärme, Meer und Wasser gehen im Maßstab menschlicher Zeiträume nicht zur Neige. In diesem Fall geht es nicht so sehr darum, wie viel Energie genutzt wird, sondern woher sie stammt.
Erneuerbare Energiequellen grenzen sich von fossilen Energieträgern, wie Kohle, Erdöl und Erdgas ab.
Durch regenerative Energie ist man unabhängig und produziert weniger Kohlenstoffdioxid, welches zum Klimawandel beiträgt.



Kurze Transportwege
Mit dieser Option werden die relevanten Orte der jeweiligen Phase möglichst nah zusammengelegt. In Phase 01 *Rohstoffe und Materialien* würden beispielsweise Orte der Rohstoffgewinnung und Materialherstellung nah an Orte der Bauteilherstellung und Produktion des Produkts gelegt. Durch diese Strategie wird Energie eingespart.
In einer globalisierten, also vernetzten Welt ist diese Option nicht immer vollständig umsetzbar und mit höheren Kosten verbunden.



Entwurf

Die Darstellungsgröße aller Abbildungen entspricht etwa 90 % der Originalgröße.

Umweltpositives Material
Für Teile eines Produkts, aus denen in der Nutzung Abrieb entsteht, der in die Umwelt gelangt, werden nur Rohstoffe verwendet, die positive Effekte auf die Umwelt haben.
Beispiele für Ideen in diese Richtung sind Fahrradbremsbacken aus einem biologischen Material, wie Pilz oder Schuhsohlen, die regional passende Pflanzensamen enthalten und ansonsten keine schädlichen Inhaltsstoffe.

Reparierbarkeit
Das Wertvolle im Produkt sind nicht nur die verwendeten Materialien, sondern vor allem die Komponenten und das Produkt selbst. Deswegen ist es am besten, wenn das Produkt mehrmals genutzt werden kann. Ist es defekt, wird es repariert. Entweder selbst, von Expert*innen oder von der herstellenden Firma. Dafür werden Bauteile lösbar verbunden. Für Einzelpersonen eignen sich dafür lösbare Verbindungen, wie leicht zugängliche Schrauben. Für herstellende Firmen können auch Klebeverbindungen zur Anwendung kommen, die in einem chemischen Verfahren rückstandsfrei wieder gelöst werden können.

User Centered Design
User Centered Design rückt den Menschen, die Nutzer*innen in den Vordergrund. Das Produkt wird also bestmöglich auf deren Bedürfnisse abgestimmt. Dadurch entsteht ein großer Mehrwert in der Nutzung des Produkts. Nutzer*innen empfinden das Produkt als besonders nützlich und entwickeln eine emotionale Bindung. Ein Beispiel ist hier das iPhone. Die Lebensdauer und der emotionale Wert des Produkts werden dadurch erhöht.

Günstiger Rohstoffabbau
Bei der Förderung von Rohstoffen und der Herstellung von Materialien wird in diesem Fall nicht auf eine Verträglichkeit mit regionalen Ökosystemen geachtet. Durch den Abbau kommen unverträgliche, toxische Stoffe in die Umwelt, welche Ökosysteme schädigen. Um den Abbau möglichst günstig zu gestalten, werden weite Strecken in Kauf genommen und fossile Energieträger, wie Kohle, Erdöl oder Erdgas genutzt.
Diese Karte gibt der Gruppe die Möglichkeit ihr Budget aufzubesseren. Gleichzeitg wird ein Circular Point abgezogen.

Günstige Materialkombi
Für Bauteile und Komponenten werden Materialien miteinander kombiniert, die besonders günstig und wichtig für das Funktionieren des Produkts sind. Dabei wird nicht berückstichtigt, ob dieses gemischte Material schädliche Auswirkungen auf die Umwelt hat oder sortenrein getrennt werden kann, um recycelt zu werden.
Auch hier bekommt die Gruppe die Möglichkeit das Budget aufzubessern bei gleichzeitigem Verlust von einem Circular Point.

Größtmöglicher Profit
Das Geschäftsmodell orientiert sich an der Gewinnmaximierung. Dadurch werden andere wichtige Punkte, wie nachhaltiges Wirtschaften im sozialen, ökonomischen und ökologischen Sinn nicht berücksichtigt.
Auch hier ergibt sich daraus ein finanzieller Vorteil.

Abb. 85 - 87: Gestaltungskarten, einfache zirkuläre Karten
eigene Darstellung

Abb. 88 - 90: Gestaltungskarten, einfache nicht zirkuläre Karten
eigene Darstellung

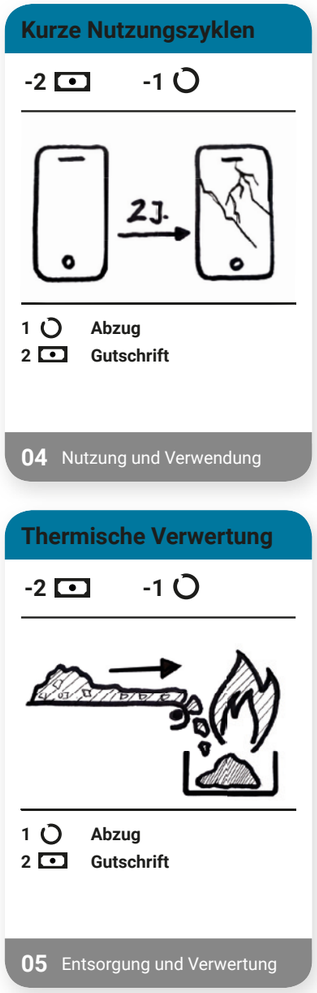


Abb. 91 & 92: Gestaltungskarten, einfache nicht zirkuläre Karten eigene Darstellung

Kurze Nutzungszyklen
Für die Phase 03 *Nutzung und Verwendung* werden Produkte so gestaltet, dass sie nur über einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum genutzt und verwendet werden. Meist tritt einfrühzeitiger Defekt aufgrund mangelnder Qualität ein. Dadurch werden mehr Produkte verkauft und es kommt zu einem kurzfristigen finanziellen Vorteil. Im Fall des Spiels zu einer Gutschrift von zwei Aktionspunkten.

Thermische Verwertung
Abfall wird in diesem Fall thermisch verwertet. Das heißt, dass Wert aus alten Materialien und Produkten entsteht, indem sie verbrannt werden und über die Wärmeenergie Strom erzeugt wird. Dadurch entstehen aber immer auch giftige Rückstände, die übrig bleiben.
Diese Option ist die letzte Option, um Wert aus alten Produkten generieren. Die Weiterverwendung von Produkten, das Reparieren und Austauschen von Bauteilen sowie das Recycling der Materialien sind aus langfristiger Sicht sinnvoller.
Die Gruppe kann dadurch allerdings einen kurzfristigen Vorteil abrufen und zwei Aktionspunkte durch die Entscheidung bekommen.

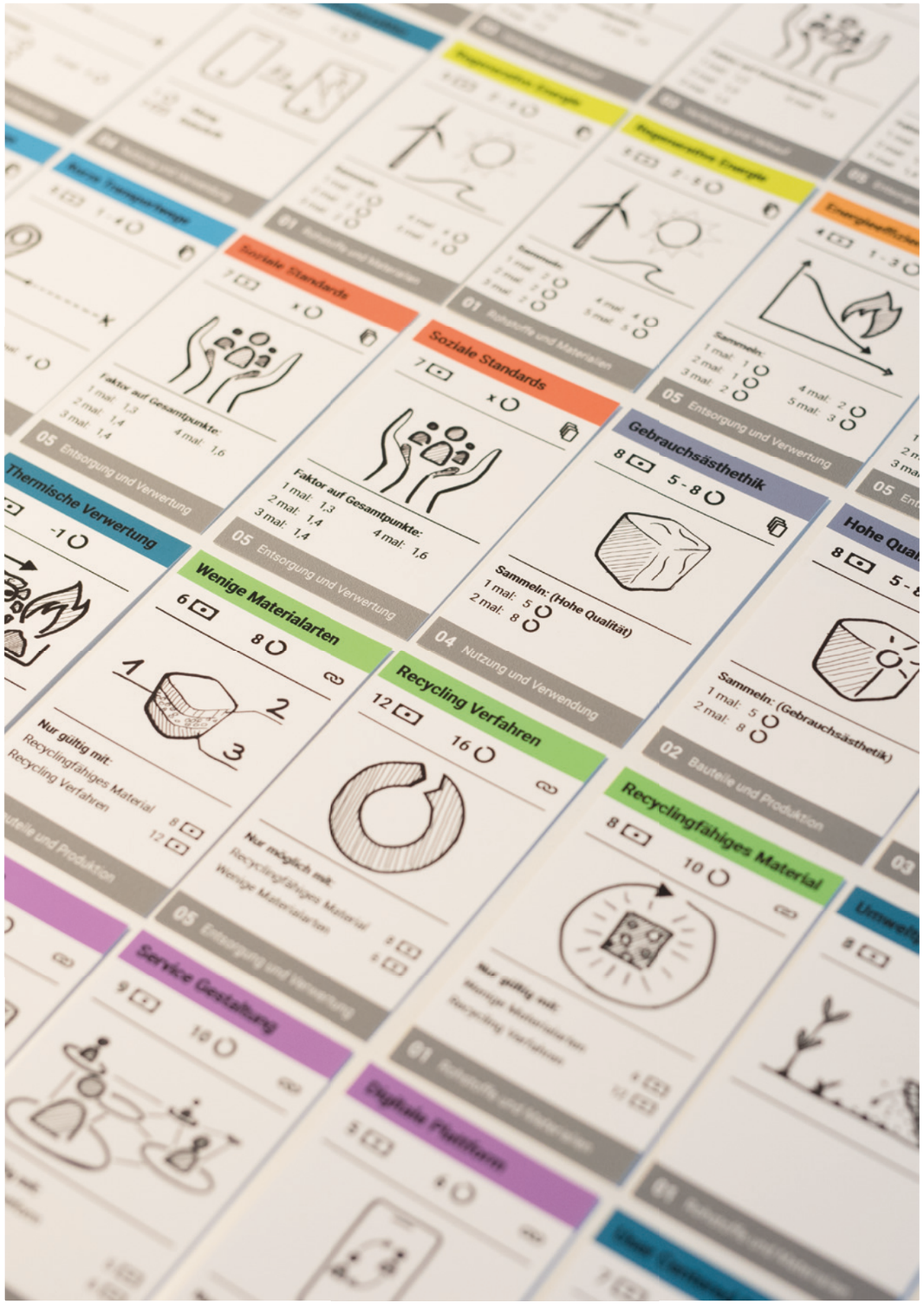


Abb. 93: Prototyp III, gedruckte Gestaltungskarten
Yong Kia Teo

Playtesting III, 25.09.2019
Prototyp III wird im Vorfeld des 25.09.2019 in einem kleinen dritten Playtesting zusammen mit Kommiliton*innen getestet. Dabei wird das Startbudget von 50 Aktionspunkten auf 60 Aktionspunkte vergrößert. Außerdem werden die negativen Gestaltungsoptionen mit einem zusätzlichen Anreiz versehen: Sie kosten keine Aktionspunkte, sondern erhöhen das Budget um zwei Aktionspunkte. Dadurch wird ein Gewissenskonflikt abgebildet, der anschließend reflektiert werden kann.

Am 25.09.2019 wird *Prototyp III* zusammen mit einer Klasse im Untersuchungskontext (Otfried-Preußler-Gymnasium in Pullach) in einem Playtesting gemeinsam untersucht. Dabei liegt der Fokus auf dem Testen der Spielmechanik und der Umsetzbarkeit im Regelunterricht.

Rahmenbedingungen:
18 Schüler*innen, gemischte Kollegstufe, Alter etwa 16 bis 18 Jahre, gemischtes Vorwissen (ein paar Schüler*innen waren bei den Workshops in der Konzeption dabei)

Fragen für das Playtesting:
Wie reagieren die Schüler*innen auf ein Spiel im Unterricht?
Wie anschlussfähig/umsetzbar ist das Spiel im Regelunterricht?
Was kann verbessert werden und warum?

Situation:
Das Spiel wird in 3er Gruppen gespielt. Die Gruppen werden durch verschiedenfarbige Namensschilder heterogen zusammengestellt. Jeweils zwei Gruppen sitzen sich gegenüber an einer Tischinsel (Abb. 95). Dadurch soll Fair Play gefördert werden; die konkurrierenden Gruppen kontrollieren sich gegenseitig, ähnlich wie in einer privaten Spielrunde.

Der Ablauf:
1. In einer anschaulichen Präsentation wird die Relevanz von Produktgestaltung vor dem Hintergrund der Veränderung der Umwelt durch Produkte aufgezeigt (Abb. 94). Anschließend werden zirkuläre Strategien als ein möglicher Ansatz erklärt.
2. Auf dieser Basis wird der Prototyp vorgestellt und das Spiel erklärt.
3. Das Spiel wird getestet.
4. Schüler*innen halten ihr Feedback schriftlich auf Feedbackbögen fest. Erst offen, dann konkret.
5. Feedback durch Lehrpersonen erfolgt mündlich.

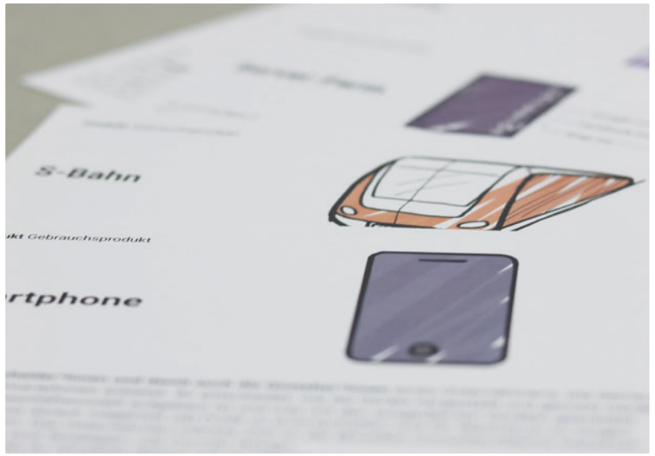
Der Spielverlauf wird auf der folgenden Doppelseite dargestellt.

Abb. 97 - 102 (folgende Foppelseite): Ablauf einer Spielphase
Sebastian Preiß

Abb. 94: Einführung zur Thematik des Spiels
Sebastian Preiß

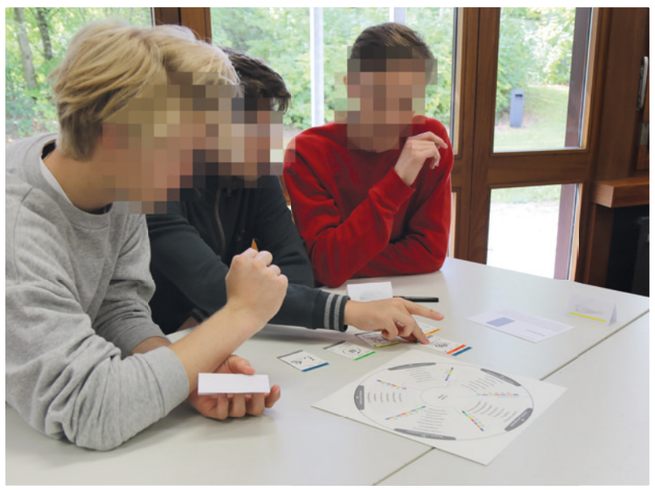
Abb. 95: Drei Tischinseln
Sebastian Preiß

Abb. 96: Rollenkarte wird gelesen
Sebastian Preiß



1. Rollenkarten werden zusammen mit Spielplänen ausgeteilt.
Schüler*innen lesen die Rollenkarten und bekommen so eine erste Idee des Spiels.
Im Anschluss wird der Spielablauf, das Spielziel und die Regeln erklärt.

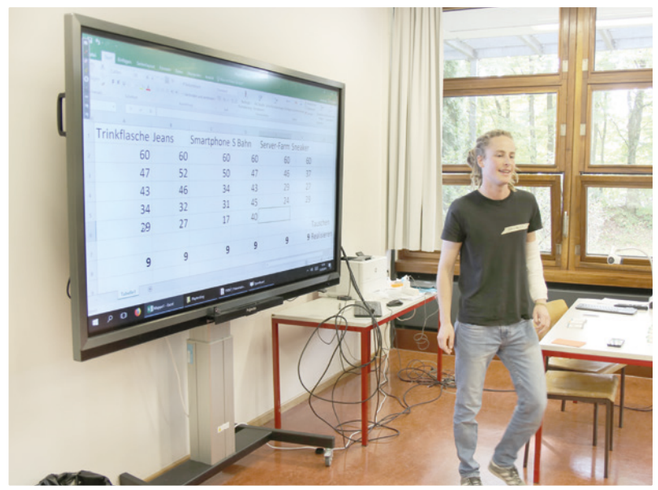
2. Die Phasen werden durchgespielt.
Die Diskussion um die Entscheidung, welche Gestaltungskarten gekauft werden sollen, ist das Kernelement jeder Phase.



3. Die Diskussion wird durch das Zeitlimit gestoppt. Die Entscheidung muss getroffen werden.
Die erworbenen Karten werden an den Spielplan angelegt.

Einige Teams ordnen die erworbenen Karten lieber orthogonal und nicht am Spielplan an.

4. Nach jeder Phase rechnen die Teams ihre Ausgaben zusammen und ziehen diese von ihrem Budget ab. Die spielleitende Person notiert nacheinander den jeweilig neuen Stand des Budgets.



Feedback von Schüler*innen und Lehrpersonen
Im Anschluss an das Playtesting schreiben die Schüler*innen ihr Feedback auf blanke Feedbackbögen (Abb. 103 & 104). Dabei werden ihnen zunächst offene Fragen gestellt und im Anschluss konkrete: u. a. Was hat Spaß gemacht, was hat gelangweilt? Was hat euch gefallen, was nicht? Was müsste man ändern? Welches Medium sollte für das Spiel genutzt werden (Digital, Material)? Wie findet ihr es, so ein Thema über ein Spiel zu verstehen?
Das Feedback durch zwei Lehrpersonen wird im Anschluss an die Stunde mündlich ausgesprochen und mitnotiert. Der Fokus liegt dabei auf der Umsetzbarkeit und den möglichen Lernergebnissen.

Die Informationen aus den Feedbacks werden im Anschluss an die Workshops gesichtet und Erkenntnisse daraus abgeleitet. Die relevantesten sind hier aufgelistet:

Basierend auf Aussagen von Lehrpersonen:
- Spielend lernen wird als sehr wertvoll erachtet. Das Spielkonzept dieser Arbeit wird als anschlussfähig und sehr gut umsetzbar im Regelunterricht bewertet.
- Das Spiel ist fächerübergreifend anwendbar. Fachspezifisch anwendbar in Geografie, Wirtschaft, Deutsch, Ethik und Religionen ab der 10. Klasse.
- *Prototyp III* ist aus Sicht der Lehrpersonen attraktiv gestaltet und verständlich aufbereitet.
- Heterogene Gruppen sind sinnvoll für Diskussionen. Eine optimale Gruppenstärke liegt bei zwei bis drei Schüler*innen.
- Vorbereitung des Spiels durch Erarbeiten der Begriffe und beispielsweise die Gestaltung eines Ereigniskartendecks durch die Lernenden selbst.
- Nachbereitung des Spiels durch Präsentation des fiktiv gestalteten Produkts in Form z. B. eines Referats. Ideenrecherche zu einer ausgewählten Gestaltungskarte in Bezug auf das jeweilige Gebrauchsprodukt.
- Das Spiel ist noch sehr logisch, mathematisch aufgebaut. Mehr Emotion z.B. durch Ereigniskarten.

Basierend auf Aussagen von Schüler*innen:
- Wunsch: Verknüpfung von Gebrauchsprodukten der Rollenkarten mit Spielmechanik (komplexe Umsetzung)
- Wunsch: Kollaboration und Interaktion mit anderen Gruppen.
- Zeit für Diskussion für alle sichtbar machen.
- Die Strategie während des Spielverlaufs zu ändern ist schwierig.
- Balance der Karten noch zu unausgewogen. Gute Strategien sind noch sehr ersichtlich.
- Nicht zirkuläre Karten und Tauschphase besser aufeinander abstimmen.
- Digitale Version wird teilweise befürwortet und teilweise unter Vorbehalt befürwortet. Mehrheitlich wird sich für eine haptische, analoge Version ausgesprochen.

Fazit aus drittem Playtesting
Das Spiel kommt sehr gut an. Die Rückmeldungen von Schüler*innen und Lehrpersonen fallen durchwegs positiv aus. Negative Kritik wird konstruktiv formuliert und ist sehr wertvoll für die weitere Entwicklung des Spiels. Die Stimmung während der Doppelstunde ist gelöst und konzentriert. Die Schüler*innen nehmen interessiert teil und freuen sich sichtlich spielerisch aktiv sein zu können.
Die Rückmeldungen und der Verlauf des dritten Playtestings sprechen für eine weitere Verfolgung der Ausarbeitung dieses Lernmittel-Prototyps. Insgesamt kann Prototyp III in seiner Form bestehen bleiben – das Konzept muss nicht grundsätzlich hinterfragt werden.

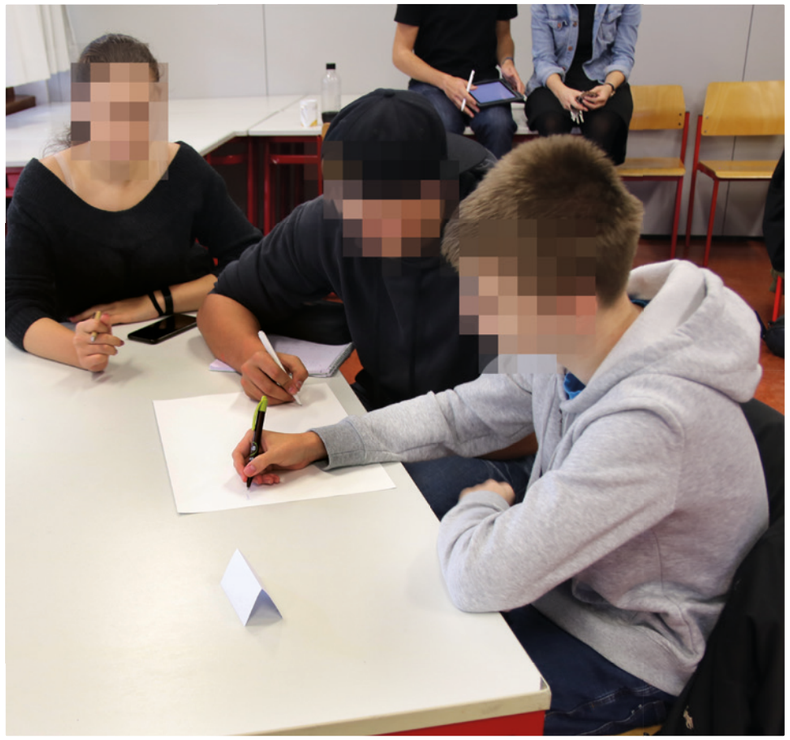


Abb. 103: Schüler*innen schreiben Feedback auf Feedbackbögen
Sebastian Preiß

Abb. 104: Stimmung zum Spiel wird allgemein besprochen
Sebastian Preiß

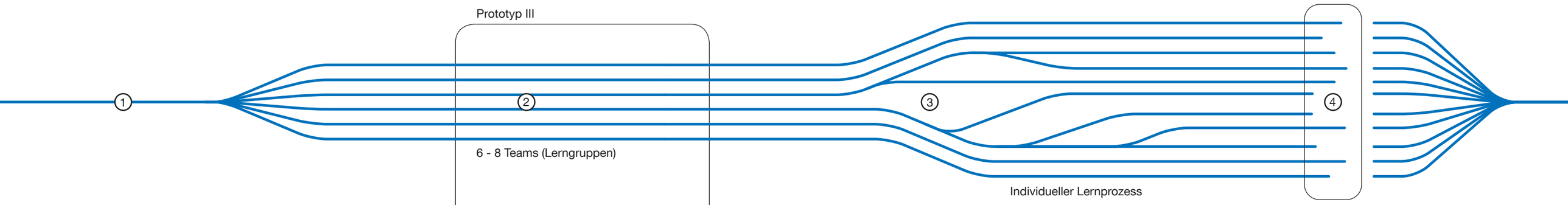
Entwurf

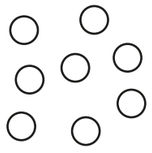
Lernprozess als Rahmen
Auf dieser Seite ist auf Basis des Feedbacks der Lehrpersonen aus dem dritten Playtesting ein möglicher Lernprozess visualisiert, der das gestaltete spielerische Element in einen sinnvollen Rahmen eingliedern kann (Abb. 105).

Einsatzmöglichkeiten und Rahmenbedingungen für diesen Prozess
- 10. - 12. Klasse (in unveränderter Form)
- 2er und 3er Gruppen (max. 4 Schüler*innen je Team)
- Fördert Sozialkompetenzen (Kommunikation und Diskussion, Fair Play)
- Fächerübergreifend einsetzbar
- Fachspezifische Verwendung:
  Geographie (Herkunft Materialien), Wirtschaft (Systemisches Denken), Deutsch (Diskussionskompetenz), Ethik und Religionslehre (Soziale Fragen und Umweltethik)

Nötige Materialien für Lehrpersonen
- Unterrichtsmaterial (Spielset, Medien)
- Handreichung (Informationsmaterial)

Abb. 105: Lernprozess als Rahmen für das spielerische Element
eigene Darstellung

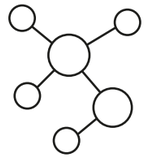




1. Vorbereitung
Begriffe werden in den vorbereitenden Stunden anhand von Beispielen besprochen.

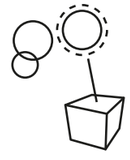
(Zeitrahmen noch nicht definiert)

Ideen: Dokumentationen, Nachrichten, Schüler*innen bereiten Ereignisdeck vor.



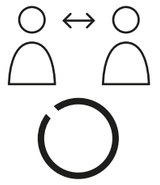
2. Spielerisches Lernmittel
In einem spielerischen Element werden die kennengelernten Begriffe zur Thematik zueinander in Bezug gesetzt. Dies wird v. a. während der anschließenden Reflexion der jeweilig verfolgten Strategien besprochen.

(Zeitrahmen: Eine Doppelstunde)



3. Nachbereitung
Die individuell erspielten Gestaltungskarten eines Teams werden im Anschluss an das Spiel verwendet, um die formulierte fiktive Gestaltung des Produkts der jeweiligen Rollenkarte in der Folgestunde zu präsentieren.
Eine der Gestaltungskarten wird ausgewählt und in Bezug zum Gebrauchsprodukt der Rollenkarte gesetzt:
Schüler*innen recherchieren speziell zu dieser Gestaltungskarte.

(Zeitrahmen noch nicht definiert)



4. Lernergebnis
Überblick und systemisches Wissen zu Zusammenhängen zwischen Produktgestaltung, Umgang mit Produkten und dem Einfluss von Produkten auf die Umwelt sind Lernergebnisse.

Außerdem: Sozialkompetenzen im Bereich Kommunikation, insbesondere Diskussionskompetenzen, Teamfähigkeit sowie eine kritische Haltung.

Entwurf

Ausblick für Weiterentwicklung des spielerischen Elements
Produktvision: Das spielerische Element soll durch das Spielen und die anschließende Reflexion die Zusammenhänge zwischen der Gestaltung von Produkten und den Praktiken in allen Phasen verständlich machen. Außerdem soll erfahrbar sein, wie viele Optionen und Strategien zur Verfügung stehen, um Produkte besser auf die natürliche und künstliche Umwelt abzustimmen. Dies soll Perspektiven aufzeigen und das Wissen aus sozialen Medien, welche sich mehrheitlich auf den privaten Konsum und den Alltag, also die Phase der Nutzung und Verwendung von Produkten, beziehen, ergänzen.

Im Folgenden werden nötige Schritte formuliert, die für eine Ausgestaltung des Spiels wichtig sind.

Technologie
Das Spiel ist als Gebrauchsprodukt konzipiert. Es sollte deshalb sehr beständig sein.

1. Eine digitale Version für die Zukunft bewerten. (Aktuell sind zu wenig digitalen Ressourcen in öffentlichen Schulen vorhanden. Außerdem muss bewertet werden, ob eine digitale Version umweltschonender sein kann und ob sie hinsichtlich sozialer Kompetenzen sinnvoll ist)
2. Der Spielplan könnte aus robustem und wenig gesundheitsschädlichem Material bestehen, das möglichst recyclingfähig ist. (z. B. Polypropylen)
3. Rollen- und Gestaltungskarten könnten ebenfalls aus Kunststoff mit ähnlichen Materialeigenschaften bestehen. (Kunststoffe aus pflanzlichen Stoffen werden aufgrund der Herstellung und der Konkurrenz zu Anbauflächen für Nahrungsmittel im Rahmen dieser Arbeit kritisch gesehen)

Spielmechanik

1. Verknüpfung der Produktrollen mit den Gestaltungsoptionen.
2. Erweiterung mit Ereigniskarten.
3. Entscheidungsdiskussionen durch zusätzliche Rollen innerhalb des Teams noch lernreicher gestalten. (Zweifler*in, Realist*in, Träumer*in)
4. Kollaboration zwischen Teams ermöglichen.
5. Das Spiel ist aktuell linear aufgebaut. Es sollte nicht linear aufgebaut sein, sondern viele Strategiemöglichkeiten zulassen.
6. Das Spiel könnte komplett anders gedacht sein: Alle Strategien, zirkuläre, nicht zirkuläre, könnten gleich gewichtet und balanciert sein. Die jeweiligen Gestaltungskarten könnten zusätzlich gecodet sein, um im Anschluss die Bedeutung der jeweiligen Strategie reflektieren zu können. *Möglichst zirkulär* wäre dann nicht mehr das vorrangige Ziel des Spiels, sondern der Überblick über alle möglichen systemischen Verhaltensweisen. Der Reflexion des Spiels würde dadurch mehr Bedeutung zukommen.

Lernprozess

1. Handreichung für Lehrpersonen erarbeiten (Vor- und Nachbereitung des spielerischen Elements)
2. Prüfung auf festen Bestandteil des Lehrplans.

09

Reflexion und Fazit

9 Reflexion und Fazit

Prozess
Zugang zum Untersuchungskontext zu erhalten, nahm einen großen Teil meiner organisatorischen Ressourcen in Anspruch. Dadurch liefen die Prozessstränge *Recherche und Analyse* sowie *Synthese und Konzeption* zeitweise parallel. Es dauerte einige Zeit, um die Informationen zu ordnen und dadurch ausgewählter vorgehen zu können. Ich glaube trotzdem, dass ich größtenteils sinnvoll vorgegangen bin. Der Untersuchungskontext *Schule* ist ob seines bürokratischen Charakters (Datenschutz) und der meist minderjährigen Schüler*innen (Schutzbefohlene) nicht so leicht zugänglich – besonders ohne Kontakte. Hilfreich war an dieser Stelle, die Partnerschaft zwischen der Technischen Universität München und den Gymnasien des Untersuchungskontexts. Außerdem musste ich auf die Ferienzeiten achten und deshalb eine frühe Konzeption anstreben.

Co-Design
Die Phase der Kontextrecherche habe ich versucht möglichst ausführlich zu durchlaufen, weil mir bewusst war, dass es essentiell sein würde, Nutzer*innen sowie die Tätigkeiten, Verhaltensweisen und Eigenheiten des Kontexts zu verstehen. Ich habe Gespräche geführt, eine Umfrage durchgeführt, Unterricht beobachtet, Schulen besucht, Workshops durchgeführt, um Feedback in verschiedenen Formen zu bekommen. Rückblickend würde ich Nutzer*innen gerne noch stärker in Co-Design Elemente einbeziehen.

Game Design
Der Zeitpunkt nach der Konzeptsynthese, in der ich entschied, ein spielerisches Element zu gestalten, war für mich mit Abstand der herausfordenste während der gesamten Arbeit. Ich habe mich dafür entschieden, weil meine Erkenntnisse diesen Weg als sehr sinnvoll einstuften. Zu diesem Zeitpunkt hatte ich allerdings wenig Erfahrung im Bereich *Experience Design*, ebenso wie im Bereich *Game Design*. Ich habe mehrere Anläufe gebraucht und verschiedene Herangehensweisen ausprobieren müssen, um das nötige Verständnis für die Gestaltung dieser, im Rahmen der Masterarbeit entstandenen, Serie an Prototypen zu einem spielerischen Element aufbauen zu können. Ich startete mit einer Ideation Session, eignete mir im Anschluss theoretische Grundlagen im Bereich Game Design an und konnte dann unter Definierung konkreter Lernziele und Spielelemente einen ersten Prototyp gestalten. Diese Phase war für mich der größte Scheidepunkt in der Arbeit.

Ergebnis des Prozesses
Zirkuläre Strategien und deren jeweils konkrete Bedeutung während des Prozesses zu erfassen, war sehr herausfordernd für mich. Das Thema erwies sich als äußerst komplex. Dementsprechend anspruchsvoll war es für mich, die eben erfassten Informationen direkt in dem sozial sehr komplexen Kontext *Schule* umzusetzen. Kritisch könnte gesehen werden, dass Lernmittel zu einem Überblick über das Themenfeld *Circular Design* anstelle einer Verknüpfung zu direktem Handeln gestaltet wurden. Trotzdem glaube ich, aufgrund meiner Erfahrungen aus dem Kontext, dass es dem didaktischen Vorgehen entspricht, zunächst einen Überblick über ein Themenfeld aufzuzeigen, um im Anschluss Ideen und Strategien aus diesem Thema in projektbasiertem Lernen, zum Beispiel in Folge einer *Ideenwerkstatt*, wie sie im beschriebenen Lernprozess angedeutet wird, anzuwenden.
Als Ergebnis des Prozesses steht ein früher Prototyp eines spielerischen Lernmittels, eingebunden in einen möglichen Lernprozess. Es wäre aus meiner Sicht nicht sinnvoll gewesen, statt eines iterativen Vorgehens, bei dem Bestandteile dieses Konzepts durch Prototypen getestet werden können, eine umfassende Ausgestaltung dieses spielerischen Lernmittels anzustreben.

Reflexion und Fazit

Spielerische Lernmittel werden von Lehrpersonen als sehr sinnvoll eingeschätzt und sind von Schüler*innen und Lehrpersonen sehr erwünscht. Ein Schüler fragte mich im Anschluss an den Workshop, wann das Spiel denn im Unterricht eingesetzt werde.
Die Umsetzbarkeit des spielerischen Lernmittels erachte ich, besonders aufgrund des sehr gelungenen Ablaufs und dem positiven Feedback aus dem dritten Playtesting, als sehr realistisch. Die Umsetzbarkeit und Anschlussfähigkeit an den Regelunterricht wurde von den zwei, beim dritten Playtesting anwesenden, Lehrpersonen als hoch eingestuft.
Für die Umsetzung einer kompletten Handreichung für Lehrpersonen werden vor allem jeweils wissenschaftlich fundierte Grundlagen benötigt. Diese müssen recherchiert und mit Expert*innen verifiziert werden.
Die Auswirkung meiner Masterarbeit zu bemessen ist aufgrund der qualitativen und nicht representativen Forschung mit einem gestalterischen Ziel, anstelle einer Herstellung von Evidenz zu einer Sache, nicht einfach. Aufgrund des Feedbacks denke ich, dass Schüler*innen, die an den Workshops teilgenommen haben, nun eine neue Disziplin und auch kleine ergänzende Gedanken zu zirkulären Strategien kennen. Lehrpersonen des Untersuchungskontext haben ein klareres Bild zu gestalterischem Vorgehen gewinnen können. Ich glaube auch, dass das Aufzeigen einer Vision für ein spielerisches Lernmittel, Lehrpersonen inspiriert haben könnte.
Für größere Auswirkungen muss das Spiel und der Lernprozess als Baustein ausgestaltet werden.

Rolle als Gestalter
Durch diesen Prozess der Masterarbeit konnte ich viele Lernerfahrungen sammeln, meine Stärken und Schwächen reflektieren und meine Rolle als Gestalter festigen. Besonders zentral ist für mich die Gestaltung einer effektiven Feedbackkultur. Im Laufe des Prozesses konnte ich diese immer weiter intensivieren und werde dies bei ähnlichen Projekttätigkeiten so weiterführen. Ich habe gemerkt, dass ich Sachverhalte sehr gut strukturieren und analysieren kann. Außerdem habe ich wertvolle Erfahrungen im Bereich *Experience Design* und *Game Design* sammeln können. Dies bereichert meine Ausbildung an der TU München um einen weiteren Aspekt. Besonders lehrreich empfinde ich meine Rolle als Gestalter in Bezug auf den schulischen Kontext. Die Rahmenbedingungen sind nicht durch hochtechnologische Geräte oder extrem spezialisierte Expert*innen, sondern eher durch komplexe soziale Sachverhalte gekennzeichnet. Aufgrund von Rückmeldungen aus dem Untersuchungskontext konnte ich sehr gut mit Nutzer*innen in Kontakt treten und meine Rolle als Gestalter ausfüllen. Für mich sehe ich den Prozess der Arbeit als gelungen an. Ich konnte in der Folge mein Verständnis des Gestaltungsprozesses mit seinen Phasen und Iterationen vertiefen und mir ein methodisches Vorgehen aneignen.

Fazit zur Gestaltung im schulischen Kontext
Meine Erfahrungen aus dem Prozess dieser Arbeit zeigen, dass die Herangehensweise gestalterischer Disziplinen, wie die des Industriedesigns, in sehr vielfältigen Kontexten erfolgreiche Anwendung finden können und meiner Meinung nach auch sollten. Der schulische Kontext ist zwar nicht sonderlich leicht zugänglich, bietet jedoch eine besonders spannende Komplexität an sozialen Beziehungen und Interaktionen. Außerdem ist er eine wichtige Instanz in der Gesellschaft. Auf ihm basiert die Zukunft.

10

Verzeichnisse und Anhang

Abbildungsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Eigene Darstellungen sind hier nicht aufgeführt. Es werden nur Quellverweise zu Abbildungen aufgelistet, welche in der Marginalspalte ohne Verweis vermerkt sind.

Abb. 2: Wahlverhalten nach Altersgruppen bei der Europawahl 2019
Tagesschau
Retrieved from https://wahl.tagesschau.de/wahlen/2019-05-26-EP-DE/charts/umfrage-alter/chart_379131.jpg on 17.08.2019

Abb. 17: Biologischer und Technischer Kreislauf
Ellen MacArthur Foundation
Retrieved from http://blog.tatasteelconstruction.com/wp-content/uploads/2015/09/circular-economy-Ellen-mcArthur-Foundation.jpg on 21.06.2019

Abb. 18: Sustainable Development Goals in der Gegenüberstellung mit Zielen einer Circular Economy
Verändert übernommen von Thinkparallax
Retrieved from https://www.thinkparallax.com/wp-content/uploads/2019/02/SDG_2000_144dpi.png on 27.08.2019

Abb. 19: Idealer Kreislauf
Hans Sauer Stiftung
interner Zugang, vgl. https://www.hanssauerstiftung.de/inhalt/uploads/Hans-SauerPreis2019_Ausschreibung.pdf

Abb. 40: Moodbild Zukunftslabor
thoughtco
Retrieved from https://www.thoughtco.com/science-needed-to-get-into-college-788862 on 08.07.2019

Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis

Ageneo (2019). Die „Generation Z“ und die Herausforderungen an die Arbeitswelt. [Webpage]. Retrieved from https://www.ageneo.de/2019/06/13/die-generation-z/ on 08.09.2019

Battelle for Kids (2019). Framework for 21st Century Learning - A unified vision for learning to ensure student success in a world where change is constant and learning never stops. [PDF] Retrieved from http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf on 13.09.2019

Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2018). Bayerns Schulen in Zahlen 2017/2018, Reihe A · Bildungsstatistik · Heft 65. München: Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus. [PDF] Retrieved from https://www.km.bayern.de/download/4051_Bayerns-Schulen-in-Zahlen-2017-2018.pdf on 03.06.2019

Bergmann, L. et al. (2019). White and wonderful? Microplastics prevail in snow from the Alps to the Arctic [Webpage]. Science Advances, Vol. 5, no. 8., eaax1157. Retrieved from https://advances.sciencemag.org/content/5/8/eaax1157 on 17.08.2019

Birnbacher D. (2006). Natürlichkeit. Berlin: Walter de Gruyter

Braungart, M., McDonough W. (2016). Cradle to Cradle - Einfach intelligent produzieren. 4. Auflage 2016. München/Berlin: Piper Verlag GmbH

Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2018). Gutes Aufwachsen mit Medien - Neue Studie zur „Generation Internet” vorgestellt. Retrieved from https://www.bmfsfj.de/bmfsfj/neue-studie-zur--generation-internet--vorgestellt/130738 on 08.09.2019

Busse L., Reichenberg B. (2019). Kunststoffe in der Umwelt. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.

Charter, M. (2019). Designing for the Circular Economy. Abingdon: Routledge

Cradle to Cradle e.V.. Cradle to Cradle Lexikon. [Webpage]. Retrieved from https://c2c-ev.de/cradle-to-cradle-lexikon/ on 01.08.2019

Demografie-Portal. Ältere Wähler beeinflussen immer stärker den Wahlausgang. [Webpage]. Retrieved from https://www.demografie-portal.de/SharedDocs/Informieren/DE/ZahlenFakten/Wahlbeteiligung_Alter.html on 17.08.2019

Deutscher Naturschutzring (2010). TEEB-Studie zeigt die sozialen und ökonomischen Kosten des Biodiversitätsverlusts auf. [Webpage]. Retrieved from https://www.dnr.de/eu-koordination/eu-umweltnews/2010-naturschutz-biodiversitaet/teeb-studie-zeigt-die-sozialen-und-oekonomischen-kosten-des-biodiversitaetsverlusts-auf/?L=0 on 17.08.2019

Deutsche UNESCO-Kommission e.V.. BNE-Portal. [Webpage]. Retrieved from https://www.bne-portal.de/de/einstieg/was-ist-bne on 12.06.2019

Ecosia GmbH. Instagram+Like. [Webpage]. Retrieved from https://www.ecosia.org/images?q=instagram+like on 31.08.2019

Edelmann, W., Wittmann, S. (2012). Lernpsychologie. 7. Auflage. Weinheim: Beltz

Edelstein, B. (2013). Das Bildungssystem in Deutschland - Bildungseinrichtungen, Übergänge und Abschlüsse. [Webpage]. Bundeszentrale für politische Bildung. Retrieved from https://www.bpb.de/gesellschaft/bildung/zukunft-bildung/163283/das-bildungssystem-in-deutschland on 04.08.2019

Education Innovation Lab (2018). Inspiration Game.

Education Innovation Lab. Landing Page. [Webpage]. Retrieved from https://education-innovation-lab.de/ on 04.08.2019

Europäische Komission. Auf dem Weg zu einer Kreislaufwirtschaft. [Webpage]. Retrieved from https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_de#documents on 21.06.2019

Europäische Komission. Ökologische Nachhaltigkeit. [Webpage]. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/gdp-and-beyond/environmental-sustainability on 01.08.2019

Europäische Komission (2019). Report from the Comission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Comitee and the Comitee of the Regions on the implementation of the Circular Economy Action Plan. [PDF]. Retrieved from https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/report_implementation_circular_economy_action_plan.pdf on 21.06.2019

Fischer, L. (2019). Wahrscheinlich atmen wir längst Plastik. [Webpage]. Zeit Online, Umweltverschmutzung. Retrieved from https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2019-08/umweltverschmutzung-mikroplastik-schnee-luft-plastikmuell-umweltschutz on 17.08.2019

Fridays for Future (2019). Strike List. [Webpage]. Retrieved from https://www.fridaysforfuture.org/events/list on 17.08.2019

Greenpeace. Verschmutzung. [Webpage]. Retrieved from https://www.greenpeace.de/themen/meere/verschmutzung on 22.07.2019

Gründl, H. et al. (2019)
Qualitätsstandards für Circular Design - Gestaltungskriterien für eine nachhaltige Entwicklung. IDRV - Institute of Design Research Vienna

Gujons, H. et al. (2010). Handbuch Schulentwicklung - Theorie - Forschungsbefunde - Entwicklungsprozesse - Methodenrepertoire. Bad Heilbronn: Julius Klinkhardt

Hans Sauer Stiftung. Circular Society. [Webpage]. Retrieved from https://www.hanssauer-stiftung.de/themen/circular-societey/ on 30.09.2019

Heering, P.. Leitet er ab oder zieht er an? - Die 250-jährige Geschichte des Blitzableiters. [Webpage]. Retrieved from http://www.presse.uni-oldenburg.de/f-aktuell/02-blitzableiter.html on 31.08.2019

Heufler, G. (2004). Design Basics. 4. Auflage. Sulgen: Niggli AG

Hirsch, S. (2014). Gestaltung und Umbruch – Industrie Design als Mittel sozioökonomischer Wertschöpfung. Hamburg: Diplomica Verlag

Hopfenbeck W., Jasch C. (1995). Öko-Design. Umweltorientierte Produktpolitik. Landsberg / Lech: Moderne Industrie

Hunter und Cron. Youtube Channel [Webpage]. Retrieved from https://www.youtube.com/user/hunterundcron/ on 27.09.2019

Jaeger-Erben, M., Hofmann, F. (2019). Kreislaufwirtschaft - Ein Ausweg aus der sozial-ökologischen Krise?. Wiesbaden: Hessische Landeszentrale für politische Bildung

Kamira Konzepteinrichtungen GmbH & Co KG (2017). f90 Dreieckstisch. [Webpage]. Retrieved from https://www.kamira.de/produkte/f90-dreiecktisch/ on 18.08.2019

Kanz, U., Schmidt, B. (2014). Alltagskompetenz und Lebensökonomie. [PDF]. Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst. Retrieved from https://www.isb.bayern.de/download/19465/alltagskompetenz_internet.pdf on 17.08.2019

Kiel E. et al. (2008). Unterricht sehen, analysieren, gestalten. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt

Kumar, V. (2012). 101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization. Hoboken: John Wiley & Sons.

Lacerda, V. (2012). CO2: Second Chance. [Webpage]. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=VT-w74p0al8 on 27.09.2019

Mayer, H. et al. Resilience Earth Game. [PDF]. Retrieved from http://sites.ifkw.lmu.de/forchange/wp-content/uploads/sites/2/2019/04/Resilience-Earth_Game-Manual_ENGLISH-min.pdf on 27.09.2019

Meyer, B. et al. (2018). Münchner Methodenkasten. Version 6. Sprachraum.org. [PDF]. Retrieved from https://www.profil.uni-muenchen.de/profil/publikationen/muenchner-methodenkasten/muenchner-methodenkasten.pdf on 23.06.2019

Preiß, S. (2019). Rebellion im Namen des Klimas. relaio. [Webpage]. Retrieved from https://www.relaio.de/wissen/rebellion-im-namen-des-klimas/ on 17.08.2019

Pufé, I. (2014). Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen. Bundeszentrale für politische Bildung. [Webpage]. Retrieved from http://www.bpb.de/apuz/188663/was-ist-nachhaltigkeit-dimensionen-und-chancen?p=all#footnode8-8 on 01.08.2019

Rampe, H. (2019). Deloitte Studie - Die Generation Z ist so pessimistisch wie nie zuvor. Horizont. [Webpage]. Retrieved from https://www.horizont.net/marketing/nachrichten/deloitte-studie-die-generation-z-ist-so-pessimistisch-wie-nie-zuvor-176066 on 08.09.2019

Ritzmann, S. (2018). Wegwerfen | Entwerfen - Eine Designtheorie des Mülls. Basel: Birkhäuser Verlag

Schell, J. (2008). The Art of Game Design - A Book of Lenses. Burlington: Elsevier Inc.

Literaturverzeichnis

Scientists for Future (2019). Team. [Webpage]. Retrieved from https://www.scientists4future.org/about/team/ on 18.08.2019

Siegler, R. et al. (2016). Entwicklungspsychologie im Kindes- und Jugendalter. Berlin Heidelberg: Springer - Verlag

Stangl, W. (2019). Adoleszenz. Werner Stangls Psychologie News. [Webpage]. Retrieved from https://psychologie-news.stangl.eu/76/adoleszenz on 28.07.2019

Stern, N. (2006). Stern Review on the Economics of Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press

Tagesschau (2019). Europawahl 2019. [Webpage]. Retrieved from https://wahl.tagesschau.de/wahlen/2019-05-26-EP-DE/charts/umfrage-alter/chart_379131.shtml on 17.08.2019

Thelen, D. et al. (2018). Scaling the Circular Built Environment - Pathways for Business and Government. Circle Economy. World Business Council for Sustainable Development

Umweltbundesamt (2018). Abfallaufkommen. [Webpage]. Retrieved from https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfallaufkommen#textpart-2 on 02.08.2019

Umweltbundesamt (2019). Elektroaltgeräte. [Webpage]. Retrieved from https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/produktverantwortung-in-der-abfallwirtschaft/elektroaltgeraete#textpart-1 on 15.09.2019

Umweltdatenbank. Kreislaufwirtschaft. [Webpage]. Retrieved from https://www.umweltdatenbank.de/cms/lexikon/37-lexikon-k/1249-kreislaufwirtschaft.html on 21.09.2019

United Nations (2015). Sustainable Development Goals. [Webpage]. Retrieved from https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs on 24.09.2019

Weber, H. (2019). Vom Wegmachen des Gemachten - Entsorgung als Herausforderung des 20. und 21. Jahrhunderts. Das Magazin aus dem Deutschen Museum: Kultur und Technik. Ausgabe 1/2019. Was übrig bleibt - Wohin mit den Resten der Zivilisation? München: Verlag C.H. Beck oHG

Whalen, K. (2016). In the Loop Game. [Webpage]. Retrieved from https://intheloopgame.com/circular-economy-introduction/ on 27.09.2019

Anhang

Anhang

Enthalten im digitalen Anhangordner u. a.:

- Expert*inneninterview (Transkription von Interview mit Mitarbeiter*in des Education Innovation Labs auf Wunsch dieser Person nicht im Anhang. Interview mit Mitarbeiter*in des Umweltakademie e.V. wurde nicht transkribiert.)
- Nutzer*innenumfrage, Fragebögen und Auswertung
- Nutzer*innengespräche
- ERAF System Analyse
- Synthese, Beobachtungen und Erkenntnisse
- Nutzer*innenworkshop Konzeption, Feedback und Auswertung
- Spielmechanik zu Prototypen
- Playtesting III, Feedback und Auswertung