

**BACHELORARBEIT**

**Das Thema Nachhaltigkeit im  
Bereich Serious Gaming  
anhand der Projekte  
„But what about Avoca-tho?“ und  
„Crossroads“**

**vorgelegt am 16. Mai 2023  
Moritz Helmi**

**Erstprüferin: Prof. Anke Günther  
Zweitprüfer: Kolja Bopp**

---

**HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE  
WISSENSCHAFTEN HAMBURG  
Department Medientechnik  
Finkenau 35  
20081 Hamburg**

## **Zusammenfassung**

Serious Games gewinnen immer mehr an Relevanz im Gaming-Bereich. Bei Serious Games handelt es sich in Abgrenzung zu Gamification und Game Based Learning um ein Konzept, das Anwendungsfelder und Wissensvermittlung miteinander verknüpft. Im Fokus des gesellschaftlichen Diskurses steht immer mehr das Thema Nachhaltigkeit, die Klimakrise ist allgegenwärtig. Es ist also sinnvoll, das Thema Nachhaltigkeit in Serious Games aufzugreifen. Im Rahmen von Projekten im Studiengang *Media Systems* wurden zwei analoge Serious Games konzipiert und Prototypen entwickelt, die sich beide spezifisch mit ökologischer Nachhaltigkeit befassen. Die Arbeit strebt die Entwicklung eines Kriterienkatalogs zur Bewertung von Serious Games zu Nachhaltigkeit an, die auf der Grundlage des aktuellen Forschungsstandes basiert. Dafür werden Serious Games abgegrenzt und definiert und mit dem Themenfeld Nachhaltigkeit verknüpft. Aufgrund dieses Kriterienkatalogs werden in einem Analyseteil die genannten selbst entwickelten Projekte *But what about Avoca-tho?* und *Crossroads* näher betrachtet und bewertet.

## **Abstract**

Serious Games are becoming increasingly relevant in the gaming sector. In contrast to Gamification and Game-Based Learning, Serious Games are a concept that links fields of application and knowledge transfer. The topic of sustainability is increasingly becoming the focus of social discourse, and the climate crisis is omnipresent. It therefore makes sense to take up the topic of sustainability in Serious Games. Within the framework of projects in the Media Systems course, two analog serious games were designed and prototypes developed, both of which deal specifically with ecological sustainability. The thesis aims at developing a set of criteria for the evaluation of Serious Games on sustainability based on the current state of research. For this purpose, Serious Games are delimited and defined and linked to the topic of sustainability. Based on this criteria catalog, the self-developed projects *But what about Avoca-tho?* and *Crossroads* are examined and evaluated in more detail in an analysis section.

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	IV
1 Einleitung.....	1
2 Serious Games .....	2
2.1 Definition und Abgrenzung.....	3
3 Serious Games und Nachhaltigkeit.....	7
3.1 Ökologische Nachhaltigkeit .....	9
4 Kriterienkatalog zur Bewertung von Serious Games zum Thema Nachhaltigkeit .....	11
4.1 Serious Part.....	13
4.2 Game Part .....	16
4.3 Passung zwischen Gameelementen, Lern-/Trainingsinhalt und spielmechanischer Umsetzung .....	18
5 Analyse .....	21
5.1 Analyse <i>But what about Avoca-tho?</i> .....	23
5.2 Analyse <i>Crossroads</i> .....	28
6 Fazit .....	34
Literaturverzeichnis.....	36
Anhang .....	36
Eigenständigkeitserklärung .....	40

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Drei Typen des spielbasierten Lehren und Lernens .....	4
Abbildung 2: Abgrenzung verschiedener Modellarten .....	5
Abbildung 3: Sustainability's triple bottom line nach Stanitsas et al. (2019).....	9
Abbildung 4: Die UN-Nachhaltigkeitsziele (Quelle: Bundesregierung).....	10
Abbildung 5: Bewertungskriterien für den Serious Part .....	13
Abbildung 6: Bewertungskriterien für den Game Part.....	16
Abbildung 7: Bewertungskriterien für die Passung zwischen Gameelementen, Lern-/Trainingseinheit und spielmechanischer Umsetzung .....	19
Abbildung 8: Coverbild <i>But what about Avoca-tho?</i> .....	23
Abbildung 9: Avocados im Kawaii-Stil. Die 2. und 3. von links wurden für die abstrahierten Angaben auf der Rückseite verwendet. ....	24
Abbildung 10: Ananas-Karte, Vorder- und Rückseite .....	26
Abbildung 11: Coverbild für <i>Crossroads</i> .....	29
Abbildung 12: Vor- und Rückseite einer Kippelementkarte .....	30
Abbildung 13: Illustrationen Maßnahmenkarte <i>Windkraftwerk</i> und Emissionskarte <i>Kohleenergie</i> .....	31
Abbildung 14: Spielbrett mit Emissionspunkteleiste und Kippunkten, Verstetigungsauslage und Rundenübersicht.....	32

# 1 Einleitung

Gaming spielt in der heutigen Gesellschaft eine zunehmend wichtige Rolle. Ein Bereich des Gamings, der immer relevanter wird, ist das Serious Gaming. Beim Serious Gaming geht es darum, die Vermittlung des Wissens mit Anwendungsfeldern zu verbinden, sodass das erlernte Wissen spielerisch bereits in die Kontexte eingebettet wird, in denen es im Alltag Anwendung findet (vgl. Dörner et al., S.2f.).

Serious Games haben in der Forschung in den letzten 15 Jahren stark an Relevanz gewonnen. Besonders hervorgehoben werden in diesem Kontext vor allem die Nutzung von Serious Games „im Kontext von Lernprozessen in der Pädagogik, der Gesundheitsbranche oder im Unternehmenszusammenhang“ (vgl. Willenbacher et al., S.2). Ein gesellschaftliches Thema, das aktuell interdisziplinär immer mehr an Bedeutung gewinnt, ist das Thema Nachhaltigkeit. Durch den Aktivismus, der vor allem durch die Generation Z vorangetrieben wird in Form von globalen Organisationen wie *Fridays for Future* (Fridays for Future 2023) oder radikalen Guerilla-Gruppen wie der *Letzten Generation*, die einen realistischen Umgang mit der Klimakrise fordern, ist das Thema täglich im Fokus der öffentlichen Wahrnehmung. Durch die Dringlichkeit des Themas wird es auch immer interessanter für die Serious Games-Branche. Das Umweltbundesamt hat ein Forschungsvorhaben unter dem Titel *Serious Gaming - Potenziale für Wissensvermittlung und Bewusstseinswandel für mehr Nachhaltigkeit* ins Leben gerufen, welches damit begründet wird, dass „nicht alle gesellschaftlichen Gruppen ein Nachhaltigkeitsbewusstsein“ haben (vgl. Umweltbundesamt 2023).

Gegenstand dieser Arbeit soll es sein, einen Kriterienkatalog zur Bewertung von Serious Games zu entwickeln, die sich speziell mit dem Thema Nachhaltigkeit beschäftigen. Diese Kriterien sollen im Anschluss auf zwei selbst im Rahmen des Studiums entwickelte Spiele (*But what about Avoca-tho?* und *Crossroads*) angewandt werden, um die Potentiale auszuloten. Bei den Spielen handelt es sich um analoge Spiele, wodurch sich die Rahmenbedingungen bei der Entwicklung von denen von Videospiele unterscheiden. Dieser Faktor soll ebenfalls Beachtung finden. Die Forschungsfragen, die sich dadurch ergeben, sind folgende: Wie lässt sich vor allem ökologische Nachhaltigkeit als Gegenstand in Serious Games abbilden und welche Kriterien müssen die Spiele dafür erfüllen? Und vor welche Herausforderungen stellt die Tatsache, dass die vorhandene Forschung sich zum größten Teil auf Videospiele bezieht? Zur Beantwortung dieser Fragen wird der aktuelle Forschungsstand basierend auf Literatur ermittelt und die beiden Spiele anhand der daraus erarbeiteten Kriterien analysiert.

Serious Games sind in vielerlei Hinsicht sehr heterogen und interdisziplinär, was dem Bereich viele Möglichkeiten eröffnet, es jedoch auch erschwert, eine Taxonomie oder ein allumfassendes Framework zu entwickeln. Es gibt verschiedene Ansätze und Vorschläge von Wissenschaftler:innen<sup>1</sup>, aus denen in der Arbeit zuerst eine Definition und Abgrenzung für Serious Games erarbeitet werden soll, im Anschluss Serious Games und Nachhaltigkeit zusammengebracht werden und der Kriterienkatalog erarbeitet werden soll. Die Analyse wird in einem Fazit abschließend ausgewertet und eventuelle weitere Möglichkeiten für die Spiele ausgelotet.

## 2 Serious Games

Die erste relevante Erwähnung unter dem Begriff fanden Serious Games bei Clark C. Abt (vgl. Abt). Dieser veröffentlichte 1970 das Werk *Serious Games*, in dem es um Simulationen ging, auf deren Gebiet Abt als Pionier gilt (vgl. Willenbacher, S.1). Seitdem hat sich der Bereich stark entwickelt und an Relevanz gewonnen. Vor allem in der westlichen Welt werden Serious Games in unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt, so nutzt zum Beispiel das amerikanische Militär bereits seit Jahrzehnten Serious Games als Trainingsmöglichkeit für Soldat:innen, die die erlernten taktischen Fähigkeiten dann in die Realität übertragen können (vgl. Annetta, S.105). Ein weiterer Bereich, in dem Serious Games breit eingesetzt werden, ist die Medizin. Serious Games for Health finden in der Forschung häufig Erwähnung und haben vielseitige Anwendungsbereiche, zum Beispiel „from surgical trainers to pain management games“ (Becker, K., S.2f.). Auch die Vereinten Nationen haben einige Serious Games zu verschiedenen für die Organisation wichtigen Themen veröffentlicht: Zur Aufklärung zur Dafur-Krise, zur Prävention von HIV und AIDS und zum Katastrophenschutz (Barbosa et al., S.2). Der Einsatzbereich der Spiele ist vielfältig und interdisziplinär und kann immer neue Kooperationen eröffnen.

Durch die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und die immer größer werdende Relevanz etablieren sich Serious Games sowohl in der Forschung als auch in der Öffentlichkeit. Die Wissenschaftler:innen um Tolks definieren in *ihrer Einführung in die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft von Serious Games (for Health)* das Jahr 2002 als das Geburtsjahr der modernen Serious Games (vgl. Tolks et al., S.275), da in diesem Jahr Ben Sawyer gemeinsam mit David Rejeski das Paper *Serious Games: Improving Public Policy through Game-Based Learning and Simulations* publizierten und in Washington D.C. die *Serious Game Initiative* gründeten, die bis heute besteht. Außerdem existiert die Serious Games Society, die sich selbst beschreibt als „Designed to bring together the cutting edge companies, institutions and practitioners researching on and developing Serious Games“ (Serious Games Society 2022). An vielen Universitäten gibt es Departments, an denen man sich auf den Bereich Serious Games spezialisieren

---

<sup>1</sup> Aus Gründen der Barrierefreiheit und zur Inklusion aller Menschen wird in dieser Abschlussarbeit der Doppelpunkt als Ausdruck des Genderns der Sprache verwendet. Der Doppelpunkt meint Menschen, die sich keiner der binären Kategorien eindeutig zuordnen.

kann, zum Beispiel die Erasmus-Universität Rotterdam, an der ein MOOC (*Massive Open Online Course*) zum Thema entwickelt wurde (Erasmus University Rotterdam 2023). In Deutschland hat sich wie bereits erwähnt zum Beispiel auch das Umweltbundesamt mit einem Forschungsvorhaben dem Thema verschrieben (Umweltbundesamt 2023). Anhand der Zahl der Interessensgruppen kann abgelesen werden, dass Serious Games auch in Zukunft an Relevanz gewinnen und stetig interdisziplinär weiterentwickelt werden.

Die Heterogenität des Feldes und das Zusammenbringen verschiedenster Akteur:innen aus Wissenschaft, NGOs, Politik, Werbung, Wirtschaft und Militär eröffnet Möglichkeiten, führt aber auch zu Uneinigkeiten darüber, was als Teil der Serious Game Industrie gilt (vgl. Djaouti et al., S.2). Es handelt sich um ein äußerst komplexes Feld in der Gaming-Branche, das von unterschiedlichsten Perspektiven beleuchtet werden kann. Im Folgenden soll eine Definition und Abgrenzung von Serious Games herausgearbeitet werden, die für die Erarbeitung von Qualitätskriterien zur Bewertung von Serious Games im Bereich Nachhaltigkeit wichtig sind.

## **2.1 Definition und Abgrenzung**

Bei Serious Games handelt es sich um Spiele, deren Ziel es ist, nachhaltig Wissen oder Verhaltensweisen bei den Spieler:innen zu etablieren. „Wenngleich der Begriff Serious Games analoge und digitale Spiele umfasst, wird diese Bezeichnung derzeit fast ausschließlich für digitale Spiele verwendet.“ (Tolks et al., S.274). Diese Tatsache spielt bei der Ausarbeitung der Qualitätskriterien in dieser Arbeit eine Rolle, da es sich bei den selbst entwickelten Spielen um analoge Multiplayer-Spiele handelt. Dadurch verändern sich die Voraussetzungen zur Bewertung, so weisen die analogen Spiele natürlich keine technischen Merkmale auf und Grundmerkmale wie die Immersion werden durch andere Faktoren beeinflusst. Wie genau die einzelnen Merkmale auf die Kriterien einwirken, wird in Kapitel 4 in der Erläuterung zum Kriterienkatalog genauer erläutert.

Serious Games werden vielfältig eingesetzt und besitzen immer einen lehrreichen Part, dieser ist aber nicht das primäre Merkmal der Spiele. Um dies zu verdeutlichen ist es an dieser Stelle sinnvoll, Serious Games von anderen Spielformen in diesem Bereich abzugrenzen. Neben Serious Games zählen auch Gamification und Game Based Learning zu den Bereichen, die Inhalte spielerisch vermitteln sollen. Deterding definiert Gamification als „the use of game design elements on non-game contexts“ (Deterding et al., S.9). Damit wird der pädagogische Aspekt optionalisiert. Gamification nutzt Merkmale des Spiels in anderen Kontexten, zum Beispiel das Sammeln von Trophäen oder Punkten zur Motivation. Gamification wird oft in Marketingkontexten verwendet, da sie sowohl zielgruppenübergreifend als auch -spezifisch angewendet werden kann (vgl. Conaway/Garay, S.1). Beim Game Based Learning geht es, wie der Name bereits beschreibt, primär um das Lernen durch Spiele aus der Perspektive der Spieler:innen/ Lerner:innen (vgl. Becker, K., S.2). Der Spiel-Aspekt rückt hier in den Hintergrund und es geht vor allem um das pädagogische Ziel. Game Based Learning findet häufig im Rahmen von

Bildungseinrichtungen statt und wird von diesen auch konzipiert und finanziert. Von diesen Formen grenzen sich Serious Games ab, deren primäres Ziel es ist, eine Message zu vermitteln und Verhaltensweisen durch Spielen zu konstituieren.

In Abbildung 1 werden die Typen des spielbasierten Lehrens und Lernens (vgl. ebd.) und ihre Abgrenzungen noch einmal visualisiert und gegenübergestellt. Um das Prinzip von Serious Games und ihr Ziel und somit auch die notwendigen Kriterien zur Entwicklung und Bewertung verstehen zu können, ist eine genaue Trennung notwendig. Im Anschluss wird erarbeitet, wie sich ein Serious Game definiert, was es ausmacht und welche Merkmale besonders distinktiv im Zusammenhang mit der Konzeption und Entwicklung sind. Danach kann der für die Arbeit relevante Aspekt der Nachhaltigkeit mit Serious Games verknüpft werden und die spezifischen Qualitätsmerkmale zur Bewertung von analogen Serious Games mit dem Thema Nachhaltigkeit entwickelt und auf die Spiele *But what about Avoca-tho?* und *Crossroads* angewandt werden.

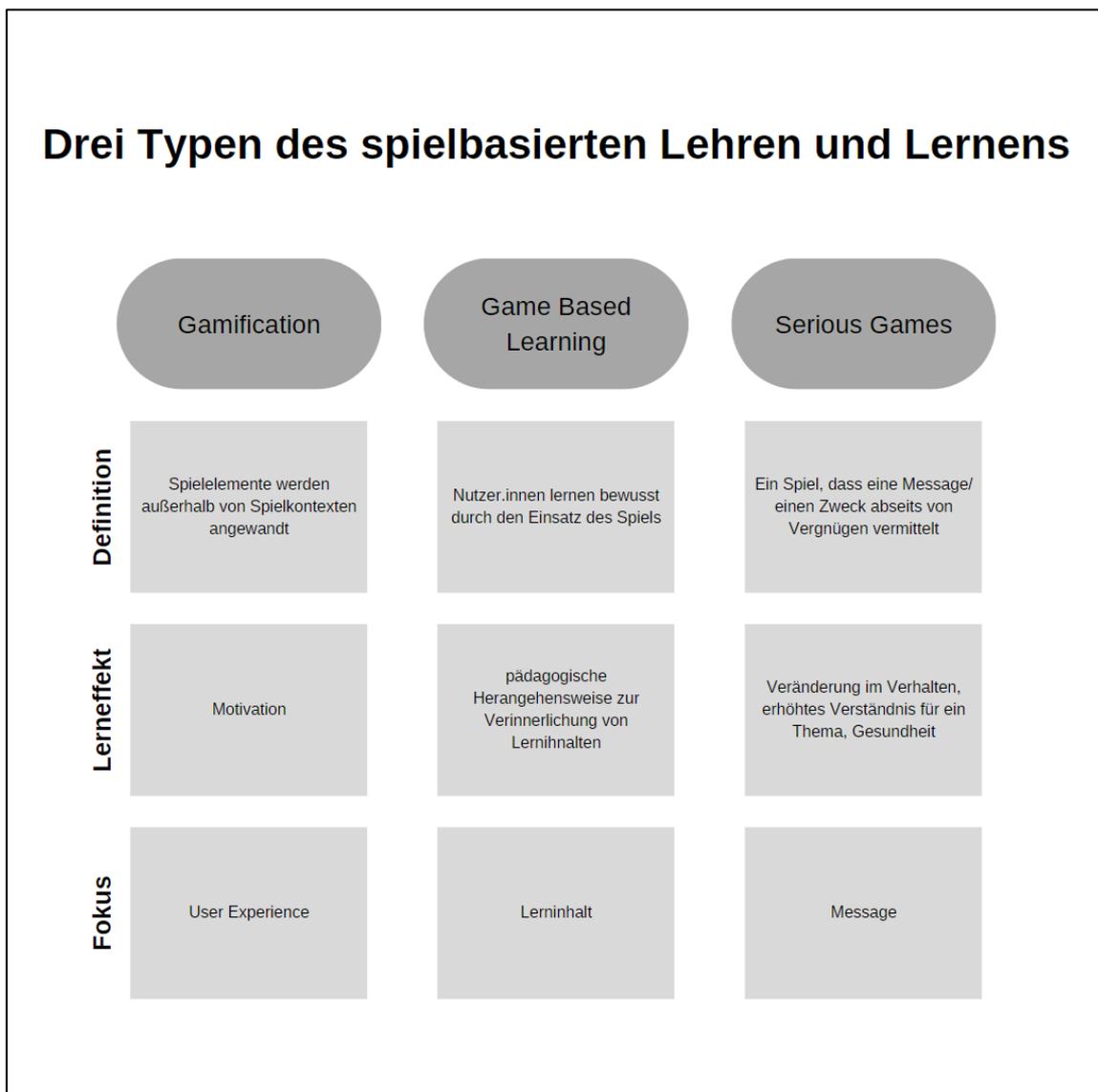


Abbildung 1: Drei Typen des spielbasierten Lehren und Lernens

Eine einfache Herangehensweise an die Definition von Serious Games ist die, auf die wörtliche Zusammensetzung des Namens zurückzugehen. So bestehen die Spiele aus einem Serious Part und einem Game Part. Beide Teile sollten ausgewogen sein. (vgl. Caserman et al., S.3) Die Spiele müssen trotz des ernsthaften Inhalts den Spaßfaktor nicht aus den Augen verlieren, da dieser grundlegend ist für das Engagement, welches Spieler:innen im Laufe des Spiels aufbringen (vgl. Barbosa et al., S.3). Becker bestimmt die designte Absicht als den Faktor, der ein Spiel zu einem Serious Game macht (vgl. Becker, K., S.3). Das Ziel von Serious Games ist es, das *Characterizing Goal* zu erfüllen. Die Festlegung eines oder mehrerer Characterizing Goals steht sowohl in der Bedeutung als auch chronologisch vor der Konzeption, der Entwicklung und dem Design des Spiels.

Ein Characterizing Goal ist das primäre Ziel des Spiels, welches definiert, welche Information durch welchen Lerneffekt vermittelt werden soll, „e.g. facilitating meta skills such as problem solving or logical thinking“ (Dörner et al., S.43). Schlüsselaspekte für das Lernen werden durch das Characterizing Goal festgelegt. In der Definition von Dörner et al. zu Serious Games sind die Characterizing Goals als der Serious Part fixiert: „A serious game is a digital game created with the intention to entertain and to achieve at least one additional goal (e.g., learning or health). These additional goals are named *characterizing goals*.“ (ebd., S.3) Um diese Ziele zu erreichen, müssen verschiedene Aspekte beachtet werden, die im Folgenden kurz beschrieben werden sollen. In Abbildung 2 ist schematisch dargestellt, welche Modelle welchen Zweck im Prozess des Konzepts, der Entwicklung, der Umsetzung, der Klassifizierung und der Bewertung von Serious Games haben.

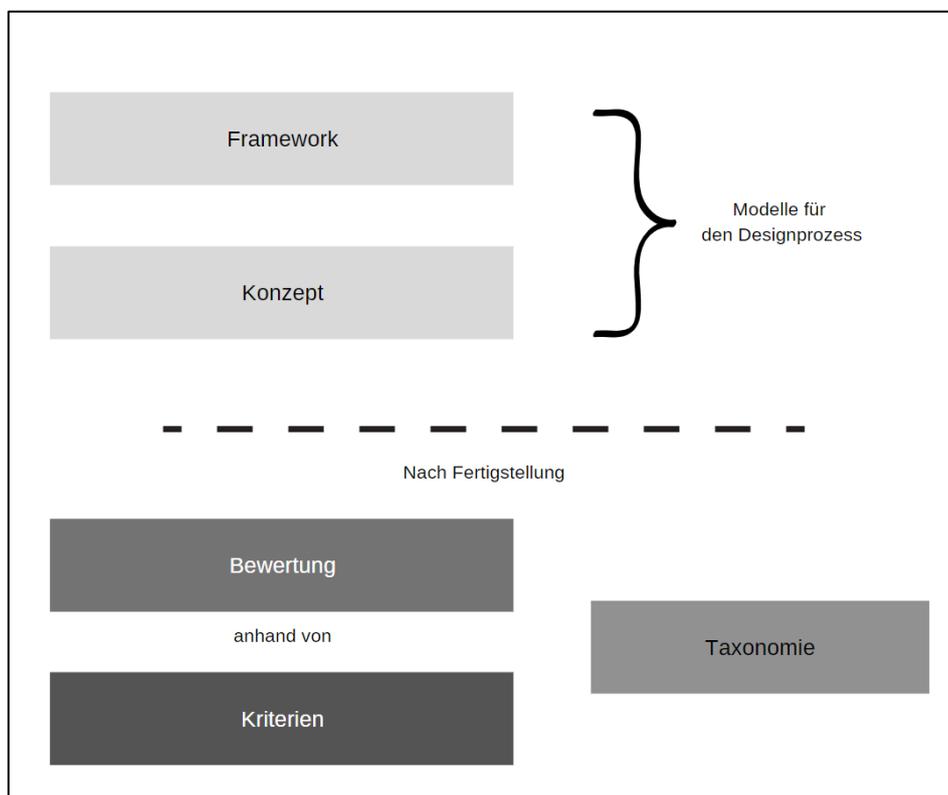


Abbildung 2: Abgrenzung verschiedener Modellarten

Nachdem der Serious Part durch die Festlegung der Characterizing Goals und die Recherche und Festlegung der Methoden, Spielmechanik und Daten der Inhalte definiert ist, gibt es verschiedene Aspekte des Game Parts, der zur Erfüllung der Characterizing Goals führt. Ein Kernelement ist die Immersion der Spieler:innen, insbesondere der *Flow*. „Being immersed in these SEG environments means that players have a heightened sense of presence through individual identity, are engaged in the content, and thus are intrinsically motivated to succeed in the challenge of the game’s goal. If these three criteria are met, then the player may enter a state of flow.” (Annetta, S.107). Die Flow-Theorie wurde durch den Psychologen Mihály Csikszentmihalyi geprägt. Der Begriff soll den Zustand der Spieler:innen beschreiben, in dem sie mit dem Spiel vollkommen verschmolzen sind, sodass Zeit und Raum vergessen werden (vgl. Rooney, S.50).

Es gibt verschiedene Forschungsansätze dazu, welche Kriterien und Charakteristiken für das Erreichen von Flow relevant sind, für diese Arbeit werden die acht Charakteristika von Flow von Csikszentmihalyi zugrunde gelegt:

1. Spieler:innen müssen das Gefühl haben, dass eine Aktivität erfolgreich abgeschlossen werden kann.
2. Spieler:innen können sich vollständig auf die Aktivität konzentrieren.
3. Die Aktivität hat klare Ziele.
4. Die Aktivität liefert schnelle Rückmeldung.
5. Spieler:innen sind tief in die Aktivität involviert.
6. Ein Gefühl von Kontrolle über die Handlungen ist notwendig, um die Aktivität auszuführen.
7. Das Bewusstsein des Selbst verschwindet während der Aktivität.
8. Es herrscht eine veränderte Wahrnehmung von Zeit. (vgl. Csikszentmihalyi, S.4)

Die Erfüllung der Charakteristika ist die Voraussetzung für die Motivation der Spieler:innen. Motivation ist jedoch auch in vier Schlüsselkomponenten aufteilbar: intrinsische Motivation, Selbstbestimmung, Selbstwirksamkeit und extrinsische Motivation (vgl. Glynn et al., S.1159). Scoresby und Shelton zählen außerdem Inhalt, Gefühle, Motivation und Engagement zu den notwendigen Kriterien für Flow (vgl. Scoresby/Shelton, S.248). Serious Games sind durch die Verknüpfung von Serious und Game Part sehr geeignet, um die Motivation zu steigern und Lerneffekte zu erzielen (vgl. Caserman et al., S.3). Wenn der Game Part dem Erreichen des Characterizing Goals gerecht wird, können die vermittelten Inhalte zu veränderter Wahrnehmung des Themenbereichs sowie veränderten Verhaltensweisen führen.

Um Lerneffekte erzielen zu können, müssen neben Immersion, Engagement und Flow auch noch pädagogische Ziele verfolgt werden. Dafür ist es wichtig, den Einsatzbereich und die Zielgruppe des Spiels festgelegt werden. Verschiedene Spieler:innen haben unterschiedliche Bedürfnisse und sind unterschiedliche Lerntypen. Auch die Präferenz bei den verschiedenen Spielgenres beeinflusst die Motivation. Dies betont die Vielschichtigkeit bei der Entwicklung eines Serious Games. Es kann nicht für alle Spieler:innen gleichermaßen gut funktionieren, durch das Characterizing Goal und das Festlegen

der Zielgruppe und einer sinnvollen Lernmethode kann aber ein sinnvoller Weg gefunden werden (vgl. Silva, S.8). Dieser Prozess benötigt interdisziplinäre Expertise und Zusammenarbeit.

Hier befindet sich eine hohe Schwelle bei der Entwicklung von Serious Games: Durch die hohe Komplexität der Verknüpfung von Serious und Game Part ist ein hohes Level an Skills gefragt, um ein qualitativ hochwertiges Produkt fertigen zu können. So kann die Umsetzung schon nach der Idee scheitern, da Ressourcen zur Umsetzung von Entwicklung und Design und dem pädagogischen Part in hohem Maße benötigt, aber nicht zur Verfügung gestellt werden können (vgl. ebd., S.9).

In der Literatur gibt es keine eindeutige Meinung darüber, ob Serious Games die Motivation der Lernenden steigert (vgl. Watt et al., S.606), durch eine Planung, die alle Aspekte berücksichtigt, können jedoch verschiedenste Möglichkeiten zur Vermittlung von Message und Verhaltensweisen erstellt werden. Eine Evaluation zur Umsetzung der Aspekte und zum Erreichen der Characterizing Goals, bei analogen Spielen zum Beispiel durch Playtests, Befragungen oder Studien ist sinnvoll (vgl. Zhonggen, S.6). Vorab macht es allerdings Sinn, das Spiel unabhängig zu bewerten, zum Beispiel durch die Anwendung eines Kriterienkatalogs wie dem, der im Rahmen dieser Arbeit entwickelt wird. Da das spezifische inhaltliche Thema der behandelten Serious Games Nachhaltigkeit, insbesondere ökologische Nachhaltigkeit ist, wird im folgenden Kapitel spezifiziert, wie der Bereich Serious Games und das Thema zusammenhängen und welche Besonderheiten sich durch das Thema Nachhaltigkeit ergeben.

### **3 Serious Games und Nachhaltigkeit**

Serious Games eignen sich als Schnittstelle zwischen Inhalten, Message und Transformation von Verhaltensweisen gut, um wichtige Themen zu behandeln, die ein gesamtgesellschaftliches Umdenken erfordern. Ein solches Themengebiet ist bereits seit Jahrzehnten die Nachhaltigkeit, durch die Klimakrise und den stärker werdenden Aktivismus und die verstärkte Abdeckung in den Medien rückt das Thema immer weiter in den Fokus von Politik, Wirtschaft, aber auch Privatleben.

Marios Stanitsas und andere Wissenschaftler:innen stellen in ihrer Literaturanalyse darüber, wie nachhaltige Transformation durch Serious Games funktionieren kann, vier Kernpunkte heraus, wie vor allem Institutionen höherer Bildung (*Higher Education Institution*, HEI) Nachhaltigkeit in ihr Programm aufnehmen und über Serious Games umsetzen können:

„i. HEIs can become the means to integrate sustainability thinking in modern societies.

This comes as a continuation of the philosophy that each one of us should practice sustainability actions individually to achieve sustainable philosophy thinking.

- ii. HEIs teach students the basic principles of design, project management and problem solving for them to be able to confront the need for sustainability.
- iii. HEIs can apply project-based learning methods, which will properly guide students through the SD path.
- iv. HEIs can be involved in SD practices to create curiosity amongst individuals and collaborate with other institutions or sustainability related centers.” (Stanitsas et al., S.926)

Bei den Punkten handelt es sich um die Umsetzung von Nachhaltigkeit auf mehreren Ebenen: Sowohl inhaltlich als ein Thema, dass in der höheren Bildung interdisziplinär immer wieder Anwendung und Interesse findet, als auch der Aspekt der Nachhaltigkeit der Bildung, der Konzeption, Entwicklung und Anwendung der Serious Games an sich. *Sustainability Development* (SD) kann von Institutionen höherer Bildung getragen und in Kooperationen mit Nachhaltigkeitsorganisationen weiterentwickelt werden. Die Organisationen können hochwertige Daten und Informationen liefern, die HEIs können Ressourcen zur Umsetzung beitragen und die Serious Games gleichzeitig ihren Studierenden zur Weiterbildung anbieten. HEIs sind gute Inkubatoren für Serious Games zur Nachhaltigkeit, weil sie gute Grundvoraussetzungen bieten. In dieser Arbeit spielt das dahingehend eine Rolle, dass die zu analysierenden Serious Games von Studierenden im Rahmen von Hochschulprojekten konzipiert und entwickelt wurden und dieser Punkt dadurch unterstrichen werden kann. Aber auch andere Institutionen und Organisationen sind ein guter Nährboden für Serious Games zum Thema Nachhaltigkeit, wie zum Beispiel das bereits genannte Umweltbundesamt.

Stanitsas et al. stellen außerdem die Hypothese vor, dass jedes Serious Game zum Thema Nachhaltigkeit alle drei Dimensionen der Quintessenz der Nachhaltigkeit bedienen: die ökonomische, die soziale und die ökologische (Abbildung 3, vgl. ebd.).

Die ökologische Säule der Nachhaltigkeit bezieht sich auf die Auswirkungen unserer Handlungen auf die Umwelt. Sie umfasst den Schutz der natürlichen Ressourcen und die Reduzierung von Umweltbelastungen. Die soziale Säule der Nachhaltigkeit bezieht sich auf die Auswirkungen unserer Handlungen auf die Gesellschaft. Sie umfasst die Förderung von sozialer Gerechtigkeit, Gleichheit und Inklusion. Die wirtschaftliche Säule der Nachhaltigkeit bezieht sich auf die Auswirkungen unserer Handlungen auf die Wirtschaft. Sie umfasst die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Förderung von Wohlstand und Stabilität.

Diese drei Dimensionen sind auf fast alle Nachhaltigkeitsszenarien anwendbar und trainieren das Verhalten von Spieler:innen ganzheitlich. Es kann beispielsweise ein Fokus auf den ökologischen Aspekt gelegt werden, um jedoch einen ganzheitlichen Blick auf ein Szenario bekommen zu können und es somit realitätsnah einzubetten, ist es notwendig, auch die ökonomische und soziale Komponente zu betrachten. Nur so können die Characterizing Goals erreicht werden.

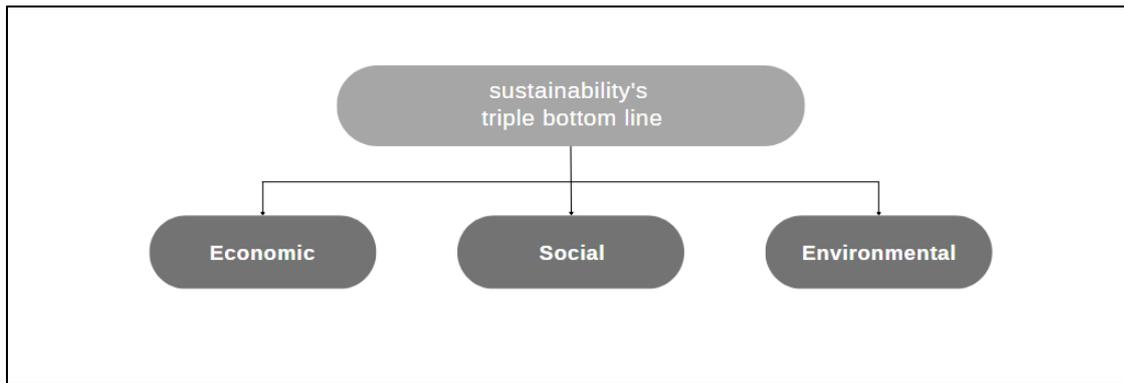


Abbildung 3: Sustainability's triple bottom line nach Stanitsas et al. (2019)

Nachhaltigkeitskonzepte können durch Serious Games auf eine spielerische und pädagogisch ausgewertete Weise vermittelt werden. Spieler:innen können durch digitale oder analoge Welten des Spielens in der Realität noch unabsehbare Konsequenzen ihres Handelns erleben, verstehen und ausprobieren (vgl. ebd.). Sie können aufgrund der Informationen, die sie sich im Serious Game selbst erarbeiten, reflektieren, wie ihre Entscheidungen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft beeinflussen und wie sie ihre Verhaltensweisen anpassen müssen, um nachhaltiger zu leben.

„Die Mehrzahl der existierenden Serious Games für den Umweltbereich fokussieren sich vorrangig auf die Themenbereiche Energie oder Landschaft.“ (Willenbacher et al., S.9) Kennt man diesen Fakt und bedenkt man den inhaltlichen Hintergrund der zu analysierenden Spiele, so ist es sinnvoll, den Fokus auf die ökologische Nachhaltigkeit zu legen. Die ökologische Nachhaltigkeit ist ein zentraler Aspekt, der darauf abzielt, die Umwelt und das Klima zu schützen und die langfristigen Auswirkungen menschlicher Handlungen auf die Umwelt zu analysieren und negative Auswirkungen zu minimieren. Inwiefern das bereits getan wird und wie sich das auf die Konzeption, Entwicklung und Bewertung von Serious Games auswirkt, soll im Folgenden aufgeschlüsselt werden.

### 3.1 Ökologische Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit kann verschiedenste Bereiche betreffen. Die United Nations entwickelten die *Ziele für nachhaltige Entwicklung*, „[s]eit 2016 arbeiten alle Länder daran, diese gemeinsame Vision zur Bekämpfung der Armut und Reduzierung von Ungleichheiten in nationale Entwicklungspläne zu überführen“ (Vereinte Nationen 2023). Bis 2030 sollen die insgesamt 17 *Sustainable Development Goals* (SDGs) erreicht werden. In Abbildung 4 findet sich die offizielle Visualisierung der 17 SDGs, wie sie öffentlich bekannt und verbreitet wird.



Abbildung 4: Die UN-Nachhaltigkeitsziele (Quelle: Bundesregierung)

Der Serious Part der beiden Spiele, die anhand des entwickelten Kriterienkatalogs bewertet werden soll, befasst sich vor allem mit der ökologischen Nachhaltigkeit, respektive den klimatischen Auswirkungen des eigenen Konsumverhaltens (*But what about Avoca-tho?*) und den Klimawandel als das gesamtgesellschaftliche Problem darzustellen, das er ist (*Crossroads*). Verglichen mit den SDGs fallen die Spielziele vor allem mit Ziel 12 *Nachhaltiger Konsum* und Ziel 13 *Maßnahmen zum Klimaschutz* zusammen. Es geht vor allem um die Reflexion nachhaltigen Konsumverhaltens und der Vermittlung von komplexen Zusammenhängen und Wechselwirkungen von Privatpersonen, Politik und Wirtschaft.

Die Vereinten Nationen selbst nutzen zur Vermittlung der Ziele an Interessierte selbst Spiele, die sie auf der Website darstellen, so zum Beispiel ein Kahoot-Quiz zum Testen des eigenen Wissens über Wasser, passend zu Ziel 6 *Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen* (Vereinte Nationen 2023) und erkennt damit auch den pädagogischen Wert von spielerischer Vermittlung von Inhalten zum Thema Nachhaltigkeit an. Die Themen, die sensibel und anfällig für Ablehnung vor allem aus Gesellschaft und Wirtschaft sind, müssen sehr vorsichtig aufbereitet werden, um Rückschläge zu vermeiden.

In Bezug auf Serious Games bedeutet das, dass für die Inhalte, die die Message für den Serious Part für die Spieler:innen stützen, gut recherchiert und in den Kontext eingebettet sein müssen, damit die Characterizing Goals am Ende erreicht werden können. Willenbacher et al. gehen davon aus, dass „zunehmende Medienkompetenz der User und die universelle Bedeutung des Mediums Spiel, das Potenzial, User zu motivieren und für sozialrelevante Inhalte zu interessieren“ (S.3) eine gute Grundlage für die tiefere Beschäftigung von Serious Games mit dem Thema Nachhaltigkeit sind.

Einer der wichtigsten Faktoren, die zum Erreichen der Characterizing Goals eine Rolle spielen, ist die Zielgruppe. Wie eingangs bereits erwähnt, ist das Thema Nachhaltigkeit vor allem in den jüngeren

Generationen, *Generation Z* und *Generation Alpha*, ein bestimmendes. Das *Pew Research Center*, einem nichtstaatlichen Meinungsforschungsinstitut in den USA, grenzt die Generation Z ein als Personen, die zwischen 1997 und 2012 geboren wurden, alle nach 2012 geborenen Personen gehören demnach zur Generation Alpha (vgl. Dimock 2019). Ein treibender Faktor für die Generationen ist die sogenannte *Klimaangst*, ein Schlagwort, das im Zeichen der Krise geprägt wird. Die Vereinigung *Psychologists for Future* benennt damit die Angst vor den Auswirkungen der Krise in der Zukunft, die der jüngeren Generationen bevorsteht, die allerdings noch nicht absehbar sind (vgl. Psychologists for Future 2023). Die Krise wird von unterschiedlichen Perspektiven aus unterschiedlichen Betroffenheiten betrachtet, Interesse findet sie jedoch generationenübergreifend.

Eine Herausforderung für Serious Games ist es also, „mögliche Klimaszenarien so realitätsnah und anschaulich und gleichzeitig so verständlich wie möglich für Interessierte verschiedener Altersgruppen aufzubereiten“ (Willenbacher et al., S.8). Diese besonderen Faktoren, also die absolute Notwendigkeit der Informationen im Serious Part sowie die Herausforderung der breiten heterogenen Zielgruppe in Bezug auf das Thema müssen besondere Berücksichtigung in der Entwicklung des Kriterienkatalogs zur Bewertung finden. Im Folgenden wird der Katalog basierend auf den vorab dargestellten Kriterien und Besonderheiten von Serious Games aufgeschlüsselt und Kriterien erklärt.

#### **4 Kriterienkatalog zur Bewertung von Serious Games zum Thema Nachhaltigkeit**

Nachdem die Rahmenbedingungen zu Serious Games im Allgemeinen und zu Serious Games zu ökologischer Nachhaltigkeit im Speziellen nun abgesteckt sind, können aus ihnen die spezifischen Kriterien für den Bewertungskatalog entwickelt werden. Der Katalog orientiert sich in seinem Aufbau und teilweise auch in den Kriterien an dem von den Wissenschaftler:innen Regina Bruder, Tobias Eckert, Julian Conradt, Polona Caserman, Marcel Schaub, Katrin Hofmann, Josef Wiemeyer, Katharina Straßburg, Philipp Müller und Stefan Göbel 2021 veröffentlichten Gütekriterien zu Serious Games. Da es sich bei den Kriterien um allgemeine handelt, wurde der Katalog angepasst, Kriterien, die sich nur auf Videospiele beziehen, herausgenommen, passende Kriterien aus der Forschung anderer Wissenschaftler:innen aufgenommen und eigene Kriterien spezifisch zum Thema Nachhaltigkeit entwickelt. Dieses Kapitel beschreibt und erläutert die verschiedenen Kriterien, bevor die Spiele *But what about Avoca-tho?* und *Crossroads* nach ihnen bewertet werden.

Der Katalog teilt sich in drei Bereiche auf, die auf der Theorie basieren: Kriterien zum Serious Part, Kriterien zum Game Part sowie Kriterien zur Passung zwischen Gameelementen, Lern- und Trainingseinheiten und spielemechanischer Umsetzung. Diese Dreiteilung wird auch bei Bruder et al. vorgenommen, im letzten Part wurde jedoch aus der technischen Umsetzung (vgl. Bruder et al., S.12) die spielmechanische Umsetzung gemacht, um die nicht-digitalen Spiele anhand der Kriterien bewerten

zu können. Der Kriterienkatalog von Bruder et al. bezieht sich eindeutig auf digitale Spiele (vgl. ebd., S.1), weshalb auch im Bereich des Game Parts einige Kriterien angepasst werden mussten. Alle Denkprozesse, Änderungen und Ergänzungen werden im Folgenden in der Darstellung der einzelnen Kriterienbereiche aufgeschlüsselt. Zusätzlich zu den Kriterien von Bruder et al. wurden andere Modelle auf ihre Tauglichkeit überprüft und einzelne Kriterien daraus extrahiert.

Analoge Serious Games sind Spiele, die auf nicht-elektronischen Plattformen wie Brettspielen, Karten- und Würfelspielen basieren und einen ernsthaften Zweck erfüllen. Diese Spiele werden oft in Bildungseinrichtungen, Unternehmen und anderen Organisationen eingesetzt, um bestimmte Fähigkeiten und Kenntnisse zu vermitteln oder Verhaltensweisen zu fördern, die für bestimmte Situationen oder Szenarien relevant sind. Analoge Serious Games können in verschiedenen Formen und Größen vorliegen, von einfachen Karten- und Würfelspielen bis hin zu komplexen, aufwändig gestalteten Brettspielen. Im Vergleich zu digitalen Spielen bieten sie den Vorteil, dass sie oft interaktiver und sozialer sind, da Spieler:innen direkt miteinander interagieren und kommunizieren können. Darüber hinaus benötigen sie keine technischen Geräte oder Internetverbindungen, was sie flexibler und mobiler macht.

Kriterien, die sich explizit auf das Thema Nachhaltigkeit beziehen, wurden basierend auf den in der Recherche erlernten Theorien und Hypothesen selbst erarbeitet und ergänzt. Um die Kriterien in der Analyse einfacher zuordnen und anwenden zu können, werden sie im folgenden Kapitel durchnummeriert.

## 4.1 Serious Part

Die für den ersten Part festgelegten Kriterien können in Abbildung 5 im Überblick angesehen werden:

<b>SERIOUS PART</b>	
[1]	Inhalte sind ausreichend recherchiert und faktisch korrekt
[2]	Angemessene, zielgruppengerechte didaktische Strukturierung der Inhalte
[3]	Methoden und Inhalte müssen in Relation dem Ziel angemessen sein
[4]	Die im Spiel eingesetzten Inhalte/ Methoden sind zielgruppengerecht, insbesondere bzgl. Darstellung und Interaktion
[5]	Optional: Erforschung der Effektivität des Lerneffekts z.B. durch Studie
[6]	Spezifisch auf Nachhaltigkeit: Inhalte des Spiels können einem Nachhaltigkeitsziel der UN-Verordnung zugeordnet werden
[7]	Muss in der Taxonomie eindeutig dem Market-Scope Ecology zugeordnet werden können (GPS Modell nach Djaouti et al.)
[8]	Die Spieler:in hat nachfolgend das Bedürfnis, sich weiterführend mit dem Thema auseinanderzusetzen/ sich über das Thema auszutauschen
[9]	Das behandelte Nachhaltigkeitsziel oder Themengebiet wird positiv oder als erstrebenswert dargestellt

**BASIEREND AUF:**

- Bruder et al. (2021) : Gütekriterien Serious Games
- Modelle anderer Autor:innen (s. Ausführungen im Text)
- Eigene Ergänzungen bzgl. Nachhaltigkeit

Abbildung 5: Bewertungskriterien für den Serious Part

Der Serious Part setzt sich auf thematischer und inhaltlicher Ebene mit dem Spiel auseinander und legt das bereits erwähnte Characterizing Goal für das Spiel fest. Da Serious Games eine soziale oder Bildungswirkung haben sollen, ist der erste Faktor bereits ein entscheidender für den Erfolg des Spiels: Die Inhalte müssen ausreichend recherchiert und faktisch korrekt sein [1]. In Zeiten von falscher oder beeinflusster Berichterstattung und *Fake News* ist die Auswahl der Quellen und eine Authentifizierung zum Beispiel nach dem Zwei-Quellen-Prinzip, welches auch verschiedenen seriösen Journalismus-Quellen zugrunde liegt. Es besagt, dass ein Fakt dann als wahr gelten kann, wenn er entweder durch eine sogenannte goldene, also besonders belastbare, Quelle oder durch zwei unabhängige Quellen bestätigt werden kann (vgl. Sullivan 2017). Bei der Auswahl der Quellen sollte gerade im Kontext der

Nachhaltigkeit auf die Unparteilichkeit der Quelle geachtet werden. Für Zahlen und Fakten können als Quelle beispielsweise unabhängige Studien oder Fakten des statistischen Bundesamtes gewählt werden.

Der nächste Punkt, angemessene und zielgruppengerechte didaktische Strukturierung [2], wird von Bruder et al. so beschrieben, dass „didaktische Gesamtkonzepte verwendet und zielgruppenspezifisch adaptiert“ werden und sie „Erkenntnisse aus Forschung zum Spielinhalt und zum Game Design berücksichtigen“ (S.4). Dazu müssen sich die Spielermacher:innen mit den pädagogischen Möglichkeiten spezifisch für das Themenfeld Nachhaltigkeit auseinandersetzen und passende Modelle und Methoden auswählen, um der Zielgruppe gerecht zu werden. Die ausgewählten Methoden müssen ansprechend und zielgruppengerecht durch Modelle und Möglichkeiten des Gamedesigns umsetzbar sein.

Das Kriterium, dass Methoden und Inhalte in Relation dem Inhalt angemessen sein müssen [3] bedeutet, dass die Ziel-Inhalt-Methoden Relation stimmen muss. Die ZIM-Relation beschreibt die Beziehung zwischen den Lernzielen, dem Lerninhalt und den Lernmethoden, die in einem Lehr-Lern-Szenario eingesetzt werden. Das Ziel besteht darin, sicherzustellen, dass die Lernziele mit dem Lerninhalt und den Lernmethoden übereinstimmen, um einen optimalen Lernprozess zu gewährleisten. Eine gut gestaltete ZIM-Relation stellt sicher, dass die Lernziele klar definiert und präzise sind, dass der Lerninhalt relevant und verständlich ist und dass die Lernmethoden geeignet sind, um die Lernziele zu erreichen. Indem diese drei Elemente miteinander abgestimmt werden, kann eine effektive Lernumgebung geschaffen werden, die den Lernprozess fördert und die Lernenden dabei unterstützt, ihre Ziele zu erreichen.

Die im Spiel eingesetzten Inhalte und Methoden sind zielgruppengerecht, insbesondere bzgl. Darstellung und Interaktion [4] beschreibt, dass die gewählten Inhalte und Methoden auf die kognitiven und methodischen Vorkenntnisse der Zielgruppe zugeschnitten sind (vgl. Bruder et al., S.5). Man könnte hier noch den Aspekt der Barrierefreiheit anbringen, dass also bei einer breiten Zielgruppe die Inhalte in leichter Weise, dem Wissensstand der Zielgruppe angemessen beschrieben werden. Dies gilt sowohl für thematische Inhalte als auch das Regelwerk.

Den Erkenntnissen von Caserman et al. (S.10) folgend, ist es außerdem ein sinnvolles Kriterium, die Effektivität des Lerninhaltes professionell untersuchen zu lassen, zum Beispiel durch eine Befragung oder eine Studie [5]. Hierbei muss allerdings ganz klar auf eine Optionalität des Kriteriums hingewiesen werden, da die oft schon begrenzten Ressourcen bei der Entwicklung von Serious Games eine solche Beforschung meist nicht mehr hergeben.

Ein Kriterium, welches sich spezifisch auf das Thema Nachhaltigkeit in Serious Games bezieht, ist, dass sich der Inhalt des Spiels auf eines der bereits beschriebenen 17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen zuordnen lässt [6]. Dieser Zielkatalog kann als so universell für den Stellenwert von Nachhaltigkeit in der Gesellschaft gelten und ist so vielfältig, dass er als Rückbezug verwendet werden kann. Die 17 Nachhaltigkeitsziele sind: Keine Armut, Kein Hunger, Gesundheit und Wohlergehen,

Hochwertige Bildung, Geschlechtergleichheit, Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen, Bezahlbare und saubere Energie, Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum, Industrie, Innovation und Infrastruktur, weniger Ungleichheiten, Nachhaltige Städte und Gemeinden, Nachhaltige/r Konsum und Produktion, Maßnahmen zum Klimaschutz, Leben unter Wasser, Leben an Land, Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen und Partnerschaften zur Erreichung der Ziele (vgl. Vereinte Nationen 2023).

Das nächste Kriterium, das Serious Games zum Thema Nachhaltigkeit erfüllen sollten, ist, dass sie in der Taxonomie eindeutig dem Market-Scope Ecology zugewiesen werden können [7]. Dieser Scope bezieht sich auf das G/P/S-Modell nach Djaouti et al., welches eine Taxonomie darstellt, nach der Serious Games klassifiziert und zugeordnet werden können. G/P/S stehen für *Gameplay*, *Purpose* und *Scope*. Für das Kriterium ist nur der Scope relevant, welcher den Anwendungsbereich des Serious Games beschreibt, den Markt, die Zielgruppe und den Inhalt (vgl. Djaouti et al., S.8). Hier gibt es im Modell Bereiche wie *State & Government*, *Military*, *Religious*, *Culture & Arts* aber auch *Ecology* (vgl. ebd., S.13). Das besondere an dem Modell ist, dass das Spiel mehreren Purposes und Scopes zugeordnet werden kann. Der Bereich Ecology im Scope bezieht sich also sowohl auf den Inhalt des Spiels als auch auf den Markt und die Zielgruppe: Berührungspunkte mit dem Thema Nachhaltigkeit sollten bereits gegeben sein.

Ein weiteres Kriterium für den Serious Part eines Serious Games zum Thema Nachhaltigkeit ist es, dass Spieler:innen nachfolgend das Bedürfnis empfinden, sich weiterführend mit dem Inhaltsthema des Spiels auseinanderzusetzen und sich über das Thema auszutauschen [8]. Durch die inhaltliche Gestaltung und die vorgegebenen Informationen und Daten sollte Neugier über das Thema geweckt werden und Verknüpfungspunkte hergestellt. Die Inhalte sollten so ausgewählt werden, dass Spieler:innen einen Bezug zu ihrer eigenen Lebensrealität herstellen können und die Inhalte des Spiels oder damit zusammenhängende Themen leicht recherchieren und auffinden können. Dieses Kriterium steht in enger Verknüpfung zum Game Part, da es auch Relationen zur Immersion herstellt.

Als letztes Kriterium zum Serious Part sollte das behandelte Nachhaltigkeitsziel oder Themengebiet im Spiel positiv oder als erstrebenswert dargestellt werden [9]. Dies muss jedoch in einem Rahmen geschehen, welcher den Inhalt und die Daten nicht beschönigt. Im besten Fall kann das Thema neutral dargestellt werden, als Minimalanforderung sollten die Inhalte und Daten jedoch nicht abschreckend wirken und Spieler:innen aufbauend auf dem vorangehenden Kriterium dazu ermuntern, das Themengebiet über das Spiel hinaus in ihren Alltag zu integrieren und im besten Fall Verhaltensweisen intrinsisch motiviert zu verändern.

## 4.2 Game Part

Die Kriterien, die den Game Part des Serious Games zur Nachhaltigkeit bewerten, sind in Abbildung 6 dargestellt. Hier geht es darum, Faktoren, die das Gaming betreffen, zu bewerten. Die Faktoren stammen teilweise wieder aus dem Katalog von Bruder et al., werden aber um ein themenspezifisches Kriterium ergänzt, welches durch Recherche und Abgleiche mit dem aktuellen Forschungsstand entwickelt wurde.

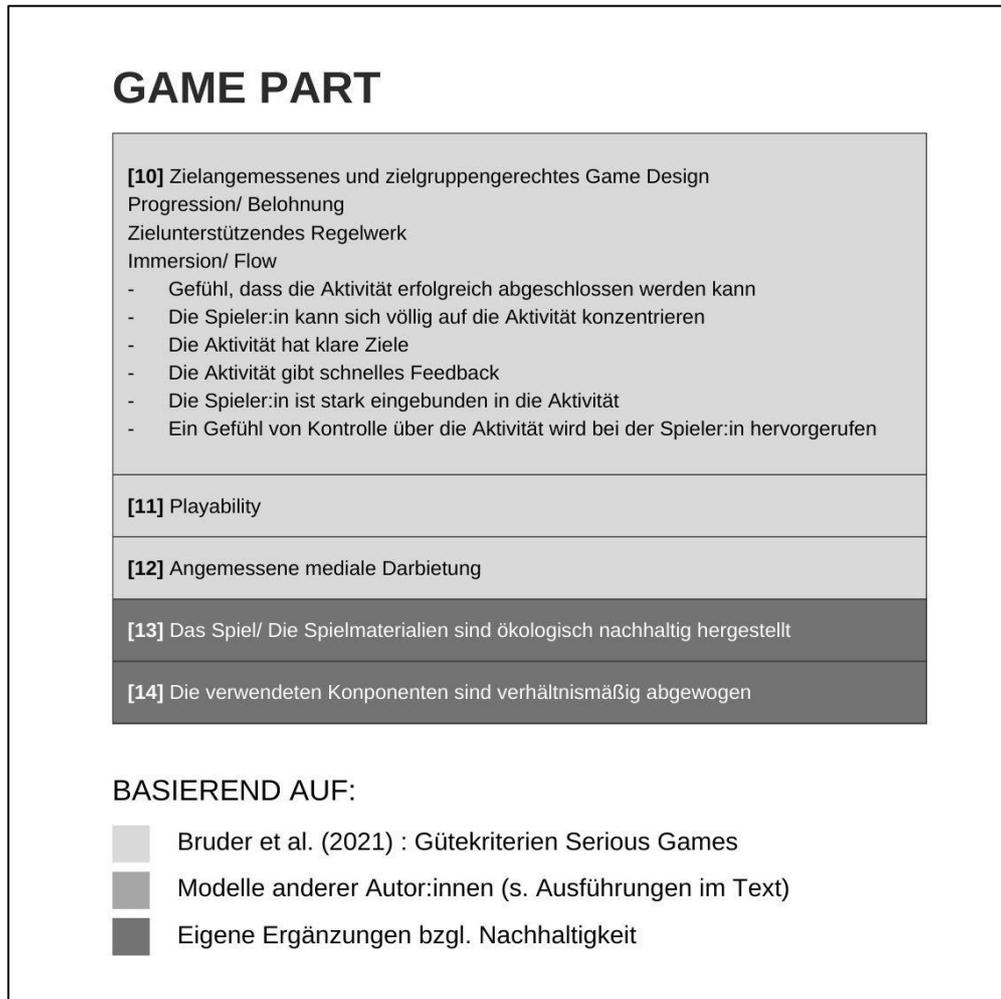


Abbildung 6: Bewertungskriterien für den Game Part

Eines der wichtigsten Kriterien zur Bewertung eines Serious Games ist das zielangemessene und Zielgruppengerechte Gamedesign **[10]**, welches die Voraussetzung für das Erreichen von Immersion und Flow bei den Spieler:innen ist. Dazu zählen laut Bruder et al. die Progression, also dass sich das Geschehen im Spiel durch das Game Design steigert, die Inhalte und Aufgaben für die Spieler:innen komplexer, aber nicht zu komplex werden und es ein angemessenes Belohnungssystem dafür gibt, dass Aufgaben und Etappen im Spiel bewältigt werden. Die Belohnungen und das Lösen von Aufgaben muss für den weiteren Verlauf des Spiels relevant sein und Spieler:innen motivieren, sich weiter auf das Geschehen einzulassen (vgl. Bruder et al., S.7).

Ein zielunterstützendes Regelwerk ist dafür unverzichtbar. Es senkt das Frustrationspotenzial und bereitet Spieler:innen auf das Serious Game vor. Sind die Spieler:innen gut vorbereitet, können sie sich besser auf das Game und seine Inhalte einlassen und fokussieren und das Frustrationspotenzial sinkt. Es sollte relevant für das Spiel sein und einen Mehrwert bieten (vgl. ebd., S.8).

Der wichtigste Punkt für das Game Design ist es jedoch, dass Spieler:innen beim Spielen Immersion und Flow erfahren [11]. Damit ist gemeint, dass Spieler:innen eine intrinsische Motivation entwickeln, das Spiel weiterzuverfolgen und abzuschließen (vgl. ebd., S.11). Annetta definiert für das Erreichen von Flow angelehnt an Csikszentmihalyi spezifischere Kriterien (vgl. Annetta, S.107). Spieler:innen müssen das Gefühl haben, dass die Aktivität erfolgreich abgeschlossen werden kann. Das setzt voraus, dass sich die Komplexität zwar steigern soll und kann, dies jedoch in einem der Zielgruppe angemessenen Rahmen geschehen muss. Zusätzlich müssen sich Spieler:innen völlig auf die Aktivität konzentrieren können. Das bedeutet, dass der kognitive und sensorische Anspruch des Serious Games angemessen sein muss und nicht überladen sein darf. Die Aktivität muss klare Ziele haben. Es muss ein übergeordnetes Ziel geben, je nach Komplexität und Länge des Spieles sollte es jedoch klar definierte und kommunizierte Zwischenziele geben, die Spieler:innen erreichen können. Ein weiteres Kriterium nach Annetta ist, dass die Aktivität schnelles Feedback gibt. Bei analogen Spielen kann es sich hierbei um ein gut gegliedertes Regelwerk handeln oder Details im Spieldesign wie zum Beispiel Rückmeldungen, die über die Spielmaterialien kommuniziert werden. Spieler:innen sollten in die Aktivität stark eingebunden werden: Das bedeutet, dass Aktionen von Spieler:innen erforderlich sind, um dem Ziel näherzukommen. Aktionen und Spielzüge definieren das Spiel und es handelt sich nicht um einen „Selbstläufer“. Ein Gefühl von Kontrolle über die Aktivität muss bei Spieler:innen hervorgerufen werden. Hierbei handelt es sich um die sogenannte Player Agency, die Fähigkeit der Spieler, Entscheidungen zu treffen, die den Verlauf des Spiels beeinflussen und ihre Erfahrung im Spiel prägen. Eine gute Balance zwischen Handlungsfreiheit und vorgegebenen Inhalten kann dazu beitragen, dass die Spieler das Gefühl haben, dass sie die Kontrolle haben, ohne sich verloren oder desorientiert zu fühlen.

Playability [12] (Spielbarkeit) ist ein Begriff aus dem Bereich der Videospieldentwicklung, der die Qualität eines Spiels beschreibt, bezogen auf die Bedienbarkeit, den Unterhaltungswert und den Spielfluss. Es bezieht sich auf die Fähigkeit des Spiels, dem Spieler ein angenehmes und unterhaltsames Spielerlebnis zu bieten, das intuitiv und einfach zu erlernen ist. Ein spielbares Spiel sollte dem Spieler ermöglichen, schnell in das Spiel einzusteigen, klare Ziele und Regeln zu haben, eine intuitive Benutzeroberfläche zu besitzen und eine angemessene Herausforderung zu bieten, ohne den Spieler zu überfordern. Eine hohe Spielbarkeit trägt dazu bei, dass das Spiel erfolgreich und beliebt wird, da es den Spielern ein positives Erlebnis bietet und die Motivation fördert, das Spiel immer weiterzuspielen. Die Playability spielt vor allem bei Videospiele eine Rolle, aber auch bei analogen Spielen muss darauf geachtet werden, dass die Spielmaterialien so aufbereitet und designt sind, dass sie klar ihren Zweck offenbaren und sich in die Thematik und das Gameplay angemessen einfügen.

Eine angemessene mediale Darbietung [13] ist für das Gameplay ebenfalls wichtig und unterstützt das zielgruppengerechte Erreichen von Flow. Hier können bei analogen Spielen vor allem designtechnische Aspekte geltend gemacht werden. Die Grafiken und Bestandteile sollten qualitativ hochwertig sein und das Spielziel unterstützen (vgl. Bruder et al., S.11). Sie sollten ästhetisch ansprechend sein, jedoch nicht vom Spiel ablenken.

Für ein Serious Game im Bereich Nachhaltigkeit sollten außerdem sowohl das Spiel als auch die Spielmaterialien ökologisch nachhaltig hergestellt und die verwendeten Komponenten verhältnismäßig abgewogen sein [14]. Auf übermäßige oder nicht nachhaltige Materialien wie Einweg-Plastik sollte verzichtet werden. Logistische wie materielle Komponenten müssen in Betracht gezogen werden und auch das Gamedesign sollte nachhaltig zeitlos gestaltet sein.

### **4.3 Passung zwischen Gameelementen, Lern-/Trainingsinhalt und spielmechanischer Umsetzung**

Der letzte Punkt des Kriterienkatalogs fasst die Kriterien zusammen, die die Passung zwischen Gameelementen, Lern- und Trainingsinhalt und der spielmechanischen Umsetzung bei Serious Games beschreiben. Da es sich um analoge Spiele handelt, wurden als Kriterium zur Bewertung die Spielmechaniken statt der technischen Umsetzung gewählt. Spielmechaniken sind der zentrale Bestandteil von Spielen und beschreiben die Regeln, Systeme und Interaktionen, die den Spielverlauf und das Spielerlebnis beeinflussen. Es geht nicht nur um die Gestaltung des Spiels, sondern auch um Werkzeuge, um das Verhalten der Spieler:innen zu beeinflussen und das Spiel spannend und interessant zu gestalten. Spielmechaniken spielen eine entscheidende Rolle bei der Gestaltung von Serious Games und können dazu beitragen, dass Lerninhalte und andere Characterizing Goals effektiver vermittelt werden. Wenn die Lernenden durch den passenden Einsatz stimmiger Mechaniken das Gefühl haben, dass sie aktiv an der Gestaltung des Spielverlaufs beteiligt sind, sind sie eher geneigt, das Spiel länger zu spielen und sich intensiver mit dem Lernstoff beziehungsweise behandelten Inhalten auseinanderzusetzen.

## PASSUNG ZWISCHEN GAMEELEMENTEN, LERN-/TRAININGSEINHEIT UND SPIELMECHANISCHER UMSETZUNG

[15] Das Characterizing Goal ist integraler Bestandteil des Game Designs
[16] Die Inhalte sind in das Spiel passend integriert
[17] Die spielmechanische Umsetzung unterstützt sowohl die Trainings-/Lernziele als auch das Game Design
[18] Angemessenheit an die Zielgruppe
[19] Die Spielmechaniken gewährleisten einen reibungslosen Spielablauf
[20] Gute Nutzbarkeit des Spiels - Wenn notwendig Tutorial - Intuitivität
[21] Das Medium und die Spielmechanismen sind dem Inhalt angemessen

### BASIEREND AUF:

- Bruder et al. (2021) : Gütekriterien Serious Games
- Modelle anderer Autor:innen (s. Ausführungen im Text)
- Eigene Ergänzungen bzgl. Nachhaltigkeit

Abbildung 7: Bewertungskriterien für die Passung zwischen Gameelementen, Lern-/Trainingseinheit und spielmechanischer Umsetzung

Das erste Kriterium vereint den Serious mit dem Game Part: Das Characterizing Goal ist integraler Bestandteil des Game Designs [15]. Hier geht es darum, das Genre des Spiels und die Serious und Game Elemente so zusammenspielen zu lassen, dass das Characterizing Goal durch sie klar wird und Spieler:innen sich des Ziels im Laufe des Spiels bewusst werden. Hier laufen alle Modelle und Methoden zusammen und bilden eine angemessene Allianz.

Die Inhalte sind in das Spiel passend integriert [16]. Das bedeutet, dass die Daten und Inhalte so in das Spiel integriert sind, dass Serious und Game Part ausgewogen sind. Die Inhalte und Elemente des Game Designs verschmelzen und unterstützen das Characterizing Goal dahingehend, dass das Serious Game von Spieler:innen sowohl als Spiel als auch als Lern- und Trainingseinheit wahr- und angenommen wird.

Die spielmechanische Umsetzung unterstützt sowohl die Trainings- und Lernziele als auch das Game Design [17] insofern, dass ein Mehrwert geschaffen wird (vgl. Bruder et al., S.13). Die Verknüpfung von Serious und Game Elementen kreiert einen angemessenen Schwierigkeitsgrad und Spieler:innen werden dadurch so weit beeinflusst, dass sie das Characterizing Goal auf ihre Lebensrealität und Verhaltensweisen übertragen können.

Die Spielmechanik ist der Zielgruppe angemessen konzipiert [18]. Das bedeutet, dass die Spielmechanik Frustration vorbeugt und durch sie keine negativen Verknüpfungen bei den Spieler:innen gegenüber dem Spiel geschaffen werden. Fehlerquellen sind so weit wie möglich ausgeschlossen und die Spielmechanik sorgt für einen reibungslosen Ablauf, sodass sich Spieler:innen auf die Lern- und Trainingseinheit konzentrieren und gleichzeitig Serious und Game Part erleben können.

Ein reibungsloser Spielablauf ist durch die Spielmechanik gegeben [19]. Dieses Kriterium knüpft an das vorausgehende an.

Das Spiel ist gut nutzbar und besitzt im Falle der Notwendigkeit ein Tutorial und zeichnet sich durch Intuitivität aus [20]. Das bedeutet, dass die Spielmechanik an den Spieler:innen bereits bekannte Methoden anknüpft oder es sich um für sie neue Methoden beziehungsweise Mechaniken handelt, die durch ein Tutorial leicht erlernt werden können. Die Spielmaterialien und Inhalte gehen mit der Spielmechanik insoweit Hand in Hand, dass sie sich natürlich einfügen und keine Irritation bei Spieler:innen hervorrufen.

Das Medium und die Spielmechanismen sind dem Inhalt angemessen [21]. Das bedeutet im Falle der Serious Games im Bereich Nachhaltigkeit, dass auch das Medium und die Spielmechanik nachhaltig geplant wird und angemessen ist. Hier kann noch einmal an ökologische (siehe auch Kriterium 9), aber auch an soziale Nachhaltigkeit angeknüpft werden, indem man darauf achtet, barrierefreie Mechanismen zu nutzen und anzuwenden. Dies schließt körperliche Einschränkungen ein, aber explizit auch psychische Gesundheit und Einschränkungen, da sowohl etwa mentale Überforderung als auch eine negative Verknüpfung mit der Thematik unbedingt vermieden werden soll.

Im folgenden Teil werden die selbst entwickelten Serious Games zum Thema Nachhaltigkeit kurz vorgestellt, um das Characterizing Goal sowie die Spielmechaniken verstehen zu können und die Bewertung durch die in diesem Kapitel erarbeiteten Kriterien nachvollziehbar zu machen.

## 5 Analyse

Die Dokumentation beider Projekte aus dem Wiki des GamesLab der HAW ist der Arbeit als HTML-Download der beiden Seiten mit dieser Arbeit auf dem beiliegenden USB-Stick abgelegt angehängt.

*But what about Avoca-tho?* ist ein kooperatives Kartenspiel für zwei bis zwölf Spieler:innen von Vincent Martin und Moritz Helmlı, entwickelt im Sommersemester 2020 Seminar *Media Design 2* des Studiengangs *Media Systems* bei Prof. Hebecker und Prof. Dr. Otten. Das Characterizing Goal des Spiels ist es, die Spielenden durch Anregung der Diskussion in der Gruppe und direktem Feedback zum Hinterfragen ihres eigenen Konsumverhaltens zu bewegen. Dazu werden exakte Werte zu CO<sub>2</sub>- und Wasserverbrauch verschiedener Lebensmittel auf den einzelnen Karten genutzt, um die Vorteile einer rein oder vorwiegend pflanzlichen Ernährungsweise aufzuzeigen. Darüber hinaus spielt es im Titel auf das Konzept des Whataboutismus (vgl. Duden 2023) an, der bei Debatten um notwendigen grundlegenden Wechsel in Denkweisen oder Kritik an Verhaltensweisen oft als Deflektion taktisch angewandt wird. Außerdem bezieht es sich auf den Fakt, dass zum Zeitpunkt des Entwurfs des Spiels die Avocado-Frucht schlechte Presse wegen vermeintlich schlechter Klimabilanz erfahren hat (vgl. z.B. SWR Fernsehen). Mit diesem Vorurteil sucht das Spiel ebenfalls aufzuräumen.

Im Spiel gibt es einen Stapel Karten, die auf der offenen Vorderseite eine Abbildung und Beschreibung einzelner Lebensmittel in haushaltsüblichen Mengen (beispielsweise „1 Salatgurke“, „3 Hühnereier“, „500g Rindfleisch“ oder „1 Tasse Kaffee“) enthalten. Auf der verdeckten Rückseite befinden sich zwei Grafiken zum CO<sub>2</sub>- und dem Wasserfußabdruck des Produkts, umgerechnet und dargestellt in Vielfachen von Avocados. Zu Beginn des Spiels liegt in der Mitte des Spielbereichs eine Karte, die fünf Avocados abbildet, links und rechts daneben werden im Laufe des Spiels zwei Reihen gebildet, je eine für den Wasser- und eine für den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Aufgabe der Spieler:innen ist es, reihum eine von zwei Aktionen auszuführen, entweder alle bereits gelegten Karten aufzudecken, um die Einschätzung für folgende Karten zu vereinfachen, oder eine Karte zu ziehen und abwechselnd in eine der beiden Reihen (Wasser, CO<sub>2</sub>) relativ zu den bereits liegenden Karten einzureihen. Am Ende des Spiels erfolgt eine Bewertung, wobei jede korrekt eingereihte Karte einen Punkt einbringt – das Endergebnis wird anschließend mit einer Wertungstabelle abgeglichen, die den Spieler:innen ihre Leistung widerspiegelt.

*Crossroads* ist ein kooperatives Deckbuilder-Kartenspiel für zwei Spieler:innen von Vincent Martin und Moritz Helmlı, entwickelt im Zuge des *Projekts B* im Wintersemester 2022/Sommersemester 2023 im Studiengang *Media Systems* bei Prof. Günther. Das Characterizing Goal des Spiels ist es, ein Bewusstsein für die Unaufschiebbarkeit und Wichtigkeit eines Wertewandels und Ergreifen von wirksamen Maßnahmen auf globaler Ebene zum Schutz des Klimas und der Umwelt und zur Vermeidung noch drastischerer Folgen des menschengemachten Klimawandels zu schaffen. Des Weiteren werden in dem Spiel verschiedene Kippelemente des Erdklimas mit weitreichenden Auswirkungen auf das Leben aller Menschen, wie sie in der rezenten Kippelementforschung durch das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung 2023)

modelliert und aufbereitet wurden, verarbeitet und den Spielenden vermittelt. Es zeigt eine Auswahl an Maßnahmen auf, fordert die Spieler:innen aber auch explizit dazu auf, sich darüber auszutauschen, ob diese Auswahl sinnvoll und ergiebig ist.

Das Spiel besteht einerseits aus einem Spielbrett, andererseits aus drei unterschiedlichen Kartentypen: sechs *Kippelementkarten*, die zu Beginn verdeckt auf den Kippunkten entlang der Emissionspunkteleiste platziert werden, zwanzig *Emissionskarten*, die die Startdecks der Spieler:innen bilden und 32 *Maßnahmenkarten*, die im Verlauf des Spiels den Decks hinzugefügt werden können. Auf dem Spielbrett sind als Erinnerungshilfe die Zugstruktur abgebildet sowie eine negative Emissionspunkteleiste, auf der die Spieler:innen das vierzigste Feld nicht überschreiten dürfen und die Verstetigungsauslage.

Zu Beginn des Spiels haben beide Spieler:innen neben dem Spielplan mit Kippelementkarten ein Deck mit zehn Emissionskarten vor sich, sowie eine Auslage von stets fünf Maßnahmenkarten zur Auswahl für den/die aktive:n Spieler:in und den Nachzugstapel der Maßnahmenkarten. Beide ziehen fünf Handkarten und der/die Startspieler:in beginnt mit der *Emissionsermittlung*, Phase 2 jedes Zugs. Dabei zählt er/sie die Emissionspunkte aller Handkarten und bereits aufgedeckten Kippelementkarten zusammen und rückt mit dem eigenen Spielstein entsprechend viele Schritte auf der Emissionspunkteleiste vor. Beim Überschreiten der Kippunkte werden die darauf liegenden Kippelementkarten dauerhaft aufgedeckt, ihr Effekt wird sofort beziehungsweise permanent bis zum Spielende ausgeführt und ihr Emissionspunktwert bei jeder Emissionsermittlung mitgezählt. In der nun folgenden *Forschungsphase* nimmt der/die Spieler:in eine der Maßnahmenkarten aus der Auslage auf die Hand, zieht sofort eine neue für die Auslage nach und kann die aufgenommene nun, in der folgenden *Hauptphase* gegebenenfalls ausspielen. Anschließend legt er/sie am Ende der *Hauptphase* alle Karten, die ausgespielt wurden oder sich noch auf der Hand befinden, ab und zieht in der *Nachziehphase* eine neue Hand von fünf Karten nach. Sobald ein:e Spieler:in zu Beginn des Zuges eine Maßnahmenkarte auf der Hand hat, hat er/sie die Möglichkeit, diese in Phase 1, der *Verstetigungsphase*, von seiner Hand in die Verstetigungsauslage zu legen, falls dort nicht bereits eine Karte mit demselben Namen liegt. Liegen dort am Ende dieser Phase sechs unterschiedliche verstetigte Maßnahmen, haben die Spieler:innen gemeinsam gewonnen. Falls ein Spielstein eines/einer der beiden Spieler:innen zuvor das vierzigste Feld der Emissionspunkteleiste überschreitet oder sollte von einem leeren Maßnahmenkartestapel eine Karte gezogen werden, endet das Spiel in einer Niederlage.

Die Effekte von Maßnahmen- und Kippelementkarten sind in der Regel eine ungefähre Übertragung der erwarteten Effekte der entsprechenden Maßnahme bzw. des entsprechenden Kippelements in der realen Welt.

In den folgenden Analysen der beiden Spiele anhand des entwickelten und in Kapitel vier erläuterten Kriterienkatalogs werden absatzweise die einzelnen Kriterien abgehandelt. Die Reihenfolge und Nummerierung entspricht der aus der Beschreibung in Kapitel vier.

## 5.1 Analyse *But what about Avoca-tho?*

[1] Die dem Spiel zugrunde liegenden Daten sind weitestgehend faktisch korrekt, aber teilweise basierend auf eigenen Hochrechnungen. Es wurde nur je eine Hauptquelle zu CO<sub>2</sub>- und Wasserfußabdruck verwendet. Vier wichtige Problematiken zur Datenlage sind in der Dokumentation des Projekts erwähnt: erstens, dass im Bereich Klimawandel interpretierte Studienergebnisse stets mit Vorsicht zu betrachten sind, da selbst bei gut designten Studien die Veröffentlichung und Auswertung oft mit dem Bias einer Organisation (bspw. Landwirtschaftslobby wie Bauernverbände auf der einen und Umweltschutzorganisationen auf der anderen Seite) ausgewählt wird. Zweitens, dass viele der Daten zu Treibhausgasäquivalenten nicht vollständig und nachvollziehbar und zum Teil hochgerechnet sind, da in vielen Industriezweigen der Ausstoß selbst nur abgeschätzt wird und die Angabe oft freiwillig ist. Gerade bei internationalen Produktionsketten, insbesondere außerhalb der EU, gibt es oft weder standardisierte Kontrollen, die Daten validieren, noch können die Unternehmen selbst nachvollziehen, wie einige ihrer Zulieferer produzieren. Das dritte Problem ist, dass die Karten in der finalen Version sehr stark vereinfacht wurden, wodurch etwa kein Unterschied zwischen regionalem Bio-Rind, polnischem Mastrind und aus Japan oder Argentinien importiertem Rindfleisch gemacht wurde und übliche Mittelwerte herangezogen werden mussten. Das vierte Problem betrifft den Wasserfußabdruck: dort besteht nur eine einzelne Autorität, die sich der Erforschung des Bereichs gewidmet hat, die NGO „Waterfootprint.org“ der UNESCO-IHE in Delft (ausführliches Quellenverzeichnis in der Dokumentation). Alle Veröffentlichungen gehen auf die Ergebnisse zweier dort tätiger Professoren, Hoekstra und Mekonnen, zurück. Da in *But what about Avoca-tho?* tatsächliche gerundete Werte für den Wasser- und CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Produkte auf den einzelnen Karten angegeben werden, sollten diese zur Qualitätssicherung von auf diese Gebiete spezialisierten Forscher:innen bestätigt werden.

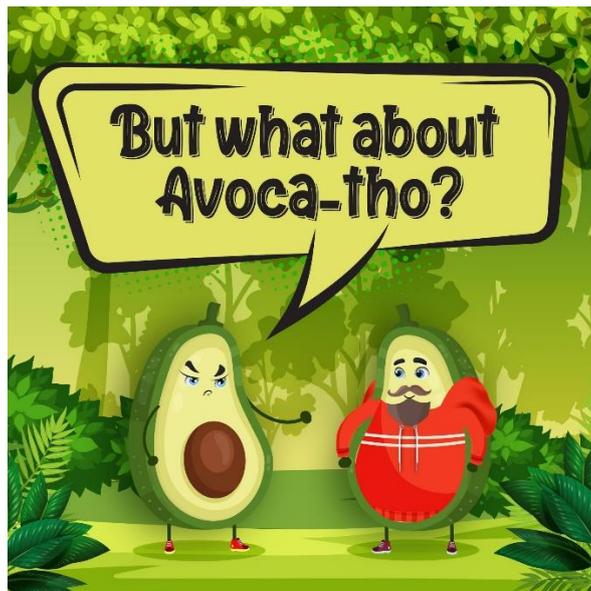


Abbildung 8: Coverbild *But what about Avoca-tho?*

[2] Die Zielgruppe des Spiels schließt Jugendliche, Heranwachsende und junge Erwachsene ein. Die didaktische Strukturierung des Themas ist der Zielgruppe durchgängig angemessen. Es wurde Platz auf der Vorderseite der Karten genutzt, um mit kurzen Zusatzinformationen gesondert über die Produkte aufzuklären. Da sich die Entwickler selbst der Zielgruppe zuordnen, wurden viele Entscheidungen intuitiv getroffen und eigene Lebensrealitäten berücksichtigt. Eine Einschätzung des Forschungsstandes ist nicht vorausgegangen.

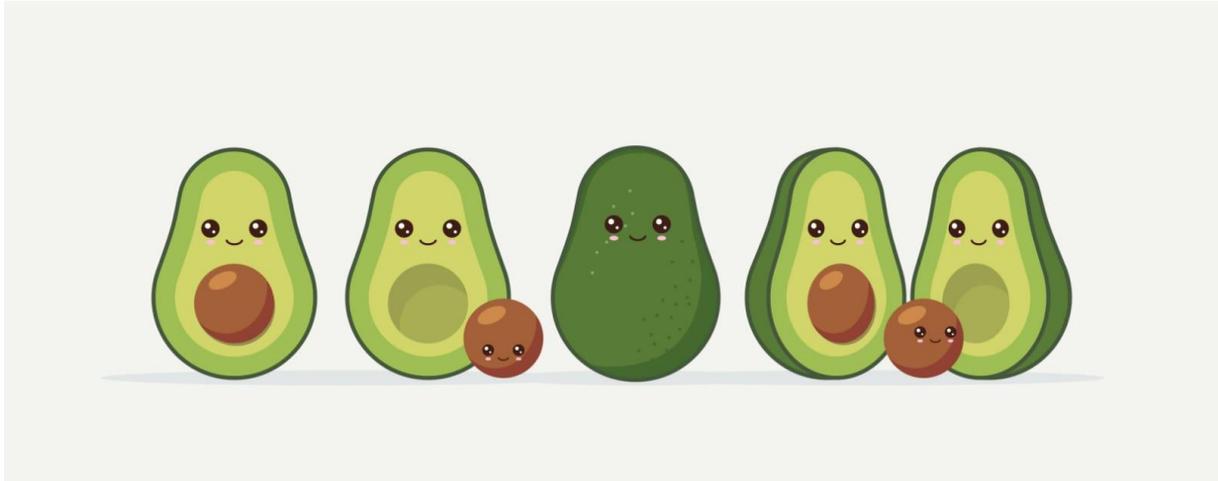


Abbildung 9: Avocados im Kawaii-Stil. Die 2. und 3. von links wurden für die abstrahierten Angaben auf der Rückseite verwendet.

[3] Die Ziel-Inhalt-Methoden-Relation ist angemessen erfüllt. Ein Transfer wird durch den anschließenden Austausch gegeben, nachdem das Feedback an die Spielenden durch das Aufdecken der Karten gegangen ist und sie die Produkte mit ihrem eigenen Konsumverhalten vergleichen konnten. Die Methodik ist im weiteren Sinn die implizite Aufforderung, die Fußabdrücke der einzelnen Produkte zu diskutieren, was bereits beim Ziehen und Einreihen der Karten geschieht.

[4] Die Inhalte werden zielgruppengerecht dargereicht, da für die Darstellung alltagsübliche Größen und Arten der Lebensmittel verwendet wurden. So etwa die titelgebenden „fünf Avocados“, „drei Hühnereier Größe L“ oder „zwei Tassen Kaffee mit Sojamilch“. Durch die Verwendung tatsächlicher Warenabbildungen wird diese Verbindung verstärkt.

[5] Eine (optionale) Erforschung der Effektivität der Methodik beispielsweise mittels einer Studie oder einer Befragung erfolgte nicht, da diese im Rahmen des Projektes nicht leistbar war. Die Ressourcen zur Spielentwicklung waren mit zwei Personen in einem zeitlich begrenzten Studienprojekt bereits so knapp gesetzt, dass eine endgültige Ausarbeitung des Spiels bereits nicht möglich war. Eine repräsentative Erforschung macht erst wirklich Sinn, wenn das Spiel sein Entwicklungsendstadium erreicht hat.

[6] *But what about Avoca-tho?* kann mehreren SDG zugeordnet werden: Ziel 2, „Kein Hunger“, beschäftigt sich zentral mit der Möglichkeit, alle Menschen auf der Erde ernähren zu können, das Spiel zeigt nachvollziehbar auf, warum die in der westlichen Hemisphäre übliche Mischernährung nicht

nachhaltig sein kann. Ziel 6, „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“ thematisiert die Wasserknappheit von sauberem Trinkwasser in weiten Teilen der Welt, *But what about Avocatho?* hat als einen der zentralen Aspekte den drastisch unterschiedlichen Verbrauch von sauberem Trinkwasser diverser Lebensmittel. Es regt dadurch im Transfer dazu an, den Wasserfußabdruck des eigenen Konsums zu hinterfragen und zu korrigieren. In diesem Zusammenhang werden auch die Ziele 12 „Nachhaltige/r Konsum und Produktion“ und 13 „Maßnahmen zum Klimaschutz“ (in diesem Fall auf individuell-persönlicher Ebene) angesprochen.

[7] Im G/P/S-Modell nach Djaouti et al. lässt sich das Spiel eindeutig dem Market-Scope *Ecology* zuordnen. Zusätzlich könnte man das Spiel noch den Scopes *Education* und *Humanitarian* zuordnen, der Fokus liegt jedoch durch die Inhalte eindeutig auf der Ökologie.

[8] Inwieweit die Spielenden im Anschluss das Bedürfnis haben, sich weiterführend mit dem Thema auseinanderzusetzen, sollte bestenfalls durch eine qualitative Studie erfasst werden; auf Grundlage der Beobachtungen im Rahmen des Seminars scheint aber eine deutliche Tendenz dazu zu bestehen. Die meisten der Teilnehmer:innen des Seminars hatten so etwa zum ersten Mal vom „Wasserfußabdruck“ gehört und waren auch darüber hinaus teilweise sehr überrascht bis schockiert über den tatsächlichen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck unterschiedlicher Lebensmittel zu lernen.

[9] Die dargestellten Nachhaltigkeitsziele werden definitiv positiv dargestellt, wenn auch nur indirekt. Es ist eine inhärente Wertigkeit nach „positiv = geringerer Wasserverbrauch und CO<sub>2</sub>-Fußabdruck“ vorhanden und wird entsprechend vermittelt.

[10] Am Ende des Spiels erfolgt eine Wertung anhand der erreichten Punkte, also korrekt eingeordneten Karten. Diese null bis zwölf Punkte sind in fünf Bereiche unterteilt (12, 10-11, 7-9, 5-6 und weniger als 5 Punkte), die jeweils in einem kurzen Absatz Feedback zur Leistung bieten. Das Ziel des Spiels, die bestmögliche relative Einschätzung und entsprechend höchstmögliche Punktzahl, ist aus dem sehr kurzen Regelwerk leicht ersichtlich und den Spielenden stets vor Augen.

[11] Vor allem, weil das Spiel recht kurzweilig ist, kann Immersion und Flow erreicht werden. Die Spielenden haben dabei jederzeit die klaren Ziele und ihre Aktionsmöglichkeiten vor Augen. Das Spiel wird im Sinne der Regeln erfolgreich abgeschlossen, wenn ein ausreichend hoher Punktestand erreicht wird, nachdem zwölf Aktionen durchgeführt wurden. Die Spielenden können sich völlig auf die Aktivität konzentrieren, da der Austausch mit den Mitspielenden und gegebenenfalls weiteren Beobachtenden Teil der Aktivität ist. Aus demselben Grund gibt es auch keine *Downtime* (Zeit, in der ein:e Spieler:in nicht selbst an der Reihe, also inaktiv ist und dabei nicht mitdenken muss bzw. keinen Einfluss auf das Spielgeschehen hat), da theoretisch jede Entscheidung in der Gruppe diskutiert und mitbestimmt werden kann. Dadurch sind die Spielenden auch abseits ihres jeweiligen Zuges im Spiel eingebunden. Player Agency manifestiert sich trotz der leichten Regeln in jeder einzelnen Entscheidung, ob eine Karte gezogen und angelegt werden soll und wenn ja, an welcher Stelle in der Reihe oder, ob stattdessen die bereits gelegten Karten aufgedeckt werden sollen.

[12] Übersichtlichkeit im Design ist durch die einfache Darstellung gegeben. Wenn das Design der Karten noch etwas aufgeräumt wird (beispielsweise weniger, dezenterer bzw. keine Illustration im Hintergrund der Karten) und die Kontraste höher (insbesondere bei den dunklen Avocados im schwarzen CO<sub>2</sub>-Bereich auf der Rückseite, s. Abb. 10), kann die Lesbarkeit und Barrierefreiheit und damit die Playability insgesamt noch erhöht werden.

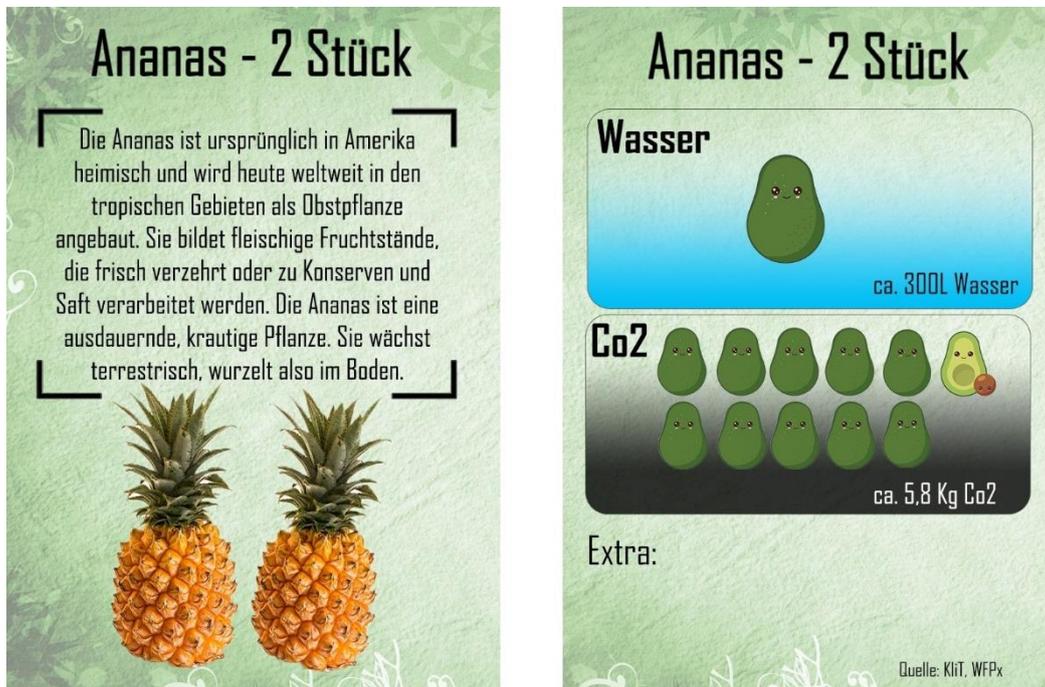


Abbildung 10: Ananas-Karte, Vorder- und Rückseite

[13] Das Spiel bietet grafisch eine der Zielgruppe angemessene Darbietung. Produktabbildungen sind Fotografien der jeweiligen Produkte, die Avocados, die als abstraktes Maß für die beiden Fußabdrücke dienen, sind professionelle digitale Illustrationen im sogenannten *Kawaii*-Stil (aus dem Japanischen, ungefähr „süß, niedlich“, s. Abb. 9), während das Coverbild (Abb. 8) eine Auftragsarbeit einer digitalen Illustratorin ist.

[14] Ökologische Nachhaltigkeit in der Produktion ist zunächst dadurch gegeben, dass es sich um ein Unikat handelt, nicht um ein Stück aus Massenproduktion, wodurch auch Überproduktion vermieden wird. Theoretisch ist das Spiel einfach digital zu teilen, ließe sich dann durch eigenen Druck selbst vervielfältigen und liegt auch in digitaler Form zum Spielen und Teilen, beispielsweise über die Software *Tabletop Simulator* vor. Um das Spiel professionell zu produzieren, ist eine Bereitstellung ausschließlich der Karten, die in ihren Maßen einfachen Spielkarten gleichen notwendig. Das physische Spiel ist ohne mitgelieferte Würfel oder ähnliches zum Festhalten der Aktionen angedacht, die verwendeten und mitgelieferten Komponenten sind also durchaus abgewogen.

[15] Das dem Spiel eigene Characterizing Goal, das Hinterfragen des eigenen Konsumverhaltens hinsichtlich ökologischer Nachhaltigkeit mit besonderem Augenmerk auf CO<sub>2</sub>- und Wasserfußabdruck, wird durch das gewählte Medium, ein kooperatives Gesellschaftsspiel, aktiv unterstützt. Wie oben

erläutert ist die Produktion selbst größtenteils nachhaltig. Nach Beendigung der spielerischen Aktivität wird das Ziel oft weiterverfolgt durch angeregte Diskussion in der Gruppe. Eine vergleichbare Unterstützung des Goals ist bei Wahl eines gänzlich anderen Mediums, wie einem Einzelspieler:innenspiel, kaum denkbar.

[16] Passende Integration des Characterizing Goals in Spielinhalten ist in *But what about Avoca-tho?* größtenteils vorhanden. Das Characterizing Goal selbst ist eher im Hintergrund und erfolgt weniger durch das Spielen als vielmehr durch die Beschäftigung mit dem Inhalt des Spiels an sich und der Auseinandersetzung mit der Thematik durch die spielende Gruppe. Insofern sind die spielerischen Inhalte nicht oder nur kaum von den Bereichen zu unterscheiden, die das Characterizing Goal voranbringen, vielmehr ist das Spiel selbst ein Mittel, um die außerspielerische Auseinandersetzung mit den Thematiken anzuregen.

[17] Die Spielmechanik selbst hingegen spiegelt nicht das Characterizing Goal wider – die Aktionsmöglichkeiten im Spiel, Karten ziehen, einschätzen und einreihen oder Karten aufdecken, haben keinen Bezug zu der angedachten Änderung im Wesen und Verhalten beziehungsweise dem Hinterfragen des eigenen Konsumverhaltens. Ein solches ist eher in einem simulationsartigeren Spiel vorstellbar, in dem die Spielenden durch eigene Konsumententscheidungen und Verhaltensweisen über Feedback die Auswirkungen direkt vor Augen geführt bekommen. Dies kann dieses Spiel nicht bieten – es kann aber argumentiert werden, dass die zum Spiel gehörige Auseinandersetzung und damit verknüpfter Austausch in der Gruppe einen Teil der Unterstützung des Characterizing Goals bedeutet.

[18] Grundsätzlich ist das Spiel der Zielgruppe angemessen, für brettspielerfahrene Spieler:innen könnte es in seiner Einfachheit an Spielmechaniken zu trivial sein, was dem Erreichen des Ziels, sich mit der Thematik des nachhaltigen Konsums auseinanderzusetzen, entgegenlaufen könnte, da eine mentale Distanzierung und damit einhergehend geringerer Willen zur Beschäftigung möglich ist. Für die größere Gruppe der weniger Spielerfahrenen sollte das Spiel aber ausreichend neuartige Erfahrung bieten, um dieses Verhalten zu vermeiden.

[19] Die Spielmechaniken sind so simpel gehalten, dass sie weder den Spielfluss noch die angedachte Möglichkeit zur Debatte der Inhalte hindern oder negativ beeinflussen. Es gibt keine Grenzfälle, die durch zusätzliche Regeln klargestellt werden müssten.

[20] Aufgrund der kurzgehaltenen und klaren Regeln ist das Spiel auch sehr gut nutzbar. Die Regeln sind nach einer sehr kurzen Erklärung intuitiv verständlich, wodurch kein Tutorial wie eine Beispielspielrunde benötigt wird.

[21] Durch die sehr passive und hintergründige Implementierung des Characterizing Goals kann mit hoher Sicherheit unterstützt werden, dass keine negative Reaktion wie Panikattacken oder Angstzustände und damit auch keine negative Verknüpfung durch die Beschäftigung mit dem Thema hervorgerufen wird. Die Symbolik und Darstellung der Gegebenheiten sind durchweg positiv und eher

niedlich gehalten (vgl. Abb. 9 und 10). Die möglicherweise schockierende faktische Darstellung von großen Verbrauchern wie etwa Rindfleisch wird dargestellt, allerdings in einem Rahmen, der Konsument:innen zur Selbstreflexion anregt. Das Spiel birgt keine Risiken für die mentale Gesundheit und ist darüber hinaus barrierearm konzipiert.

Abschließend bleibt durch die Analyse des Spiels anhand des entwickelten Kriterienkatalogs festzustellen, dass *But what about Avoca-tho?* ein einfaches Serious Educational Game mit niedriger Einstiegsschwelle ist. Überarbeitungsbedarf gibt es im Bereich der grafischen Gestaltung und der konzeptionellen Darstellung des Wasserfußabdrucks. Eine Bestätigung oder Ergänzung der Quellenlage durch Expert:innen und Wissenschaftler:innen des Bereichs kann die Methode und Didaktik des Spiels nachhaltig verbessern.

## **5.2 Analyse *Crossroads***

[1] In *Crossroads* sind keine konkreten Daten genannt, alle Werte sind abstrahiert. Einerseits ist das einer schwierigen Forschungslage geschuldet: so ist beispielsweise wie auch in der Dokumentation des Spiels dargestellt die Kippelementforschung, also die Erforschung der wichtigsten und am ehesten bedrohten Erdklimasysteme der Welt, die unter anderem führend vom Potsdamer Institut für Klimaforschung betrieben wird, noch unausgereift. Viele Auswirkungen der Klimaerwärmung und die allgemein extremer werdenden Wetterzustände auf unterschiedliche Klimasysteme der Erde sind kaum absehbar und auch in Modellen noch schwierig bis gar nicht nachvollziehbar, erdklimatische Modelle werden zur Zeit vergleichsweise schnell entwickelt, weiterentwickelt oder verworfen. Ein anderes Beispiel sind exakte Werte für den gesamten Emissionshaushalt eines Landes, da bei vielen Studien beispielsweise nicht ersichtlich ist, ob die Emissionen für bereitgestellte Energie bei Produzenten wie Gaswerken und Kohlekraftwerken oder Verbraucher:innen zugerechnet werden. Darüber hinaus lassen sich teilweise aus komplexen Lieferketten selbst innerhalb eines Landes die einzelnen Anteile einzelner Industrien schwierig bis gar nicht auseinanderrechnen. Andererseits ist bei vielen Maßnahmen die genaue Wirksamkeit und alle möglichen zukünftigen Auswirkungen größtenteils unbekannt und bei derzeitigem Wissensstand kaum genauer abschätzbar. Positive Nebeneffekte davon sind, dass das Spiel so beständiger und zukunftssicherer ist, es kann also genauso weitergenutzt werden, wenn bereits einige der Maßnahmen teilweise oder gänzlich umgesetzt worden sind oder das Kippen einiger der Kippelemente bereits teilweise eingetreten sind. Es ist nicht ortsspezifisch, gilt also für Deutschland fast in gleichem Maße wie für andere Staaten der westlichen Hemisphäre, obgleich die Grundlage der Emissionskarten auf ausgewerteten Studien Deutschland betreffend beruht. Außerdem erleichtert diese Tatsache den Spielfluss, da es wesentlich einfacher ist, mit abstrakten Werten von 0 bis 4 zu summieren, als mit exakten oder selbst gerundeten Werten in Megatonnen. Die verwendeten Daten sind aktuell und auf dem Konzept basierend abstrahiert korrekt.

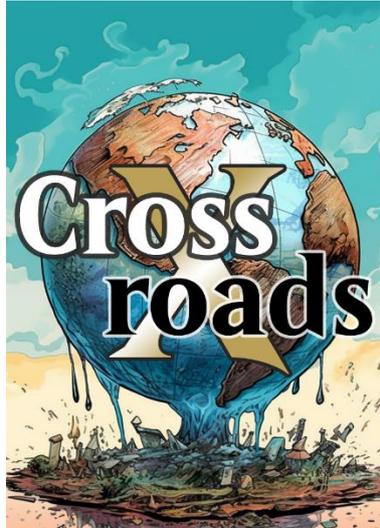


Abbildung 11: Coverbild für *Crossroads*

[2] Als Zielgruppe für *Crossroads* wird von der Projektgruppe „Interessierte an der Klimawandel-Thematik im Alter von 10 Jahren und älter“ festgelegt. Für Zehnjährige sind einige der verwendeten Illustrationen sowie die gesamte Thematik in der Weise, wie sie hier vermittelt wird, vermutlich kognitiv noch schwierig zu greifen. Kinder, die mit dem Genre „Deckbuilder“ vertraut sind, können das Spiel jedoch erfolgreich spielen. Davon abgesehen ist die Darbietung zielgruppengerecht, die Illustrationen sind teils düster und dramatisch, aber der Thematik angemessen (vgl. Abb. 11-14). Fehlkonzepte, also Transfer fälschlicher Konzepte beruhend auf Missverständnissen oder fehlerhafter Darstellung der Inhalte können allerdings entstehen, da einige Faktoren zu stark abstrahiert wurden. Diesen Fehlkonzeptionen wird entgegengewirkt durch das Kapitel *Nach dem Spiel* in den Spielregeln, das Ansätze bietet, über die Auswahl und Darstellung unterschiedlicher Aspekte des Spiels zu diskutieren und weitere Nachforschungen zu betreiben.

[3] Da es sich bei *Crossroads* um ein Spiel für nur zwei Spieler:innen handelt, ist ein Transfer rein über regen Austausch in einer Gruppe bezüglich der Thematik unwahrscheinlich. Dieser erfolgt allerdings durch die direkte Vermittlung des Gefühls einer Dringlichkeit, wenn die Spieler:innen im Spiel selbst erfahren, wie ein Kippelement nach dem anderen ausgelöst wird und wie knapp der Spielausgang ist. Dadurch kann ein Bewusstsein für die Handlungsnotwendigkeit in der derzeitigen Lage des Klimawandels geschaffen werden. Zusätzlich findet auch wissenschaftlicher Transfer und Lerneffekt außerhalb der Aktivität statt, wenn sich die Spieler:innen im Nachgang über Kippelemente des Erdklimas oder staatliche Maßnahmen gegen den Klimawandel informieren. Die Methodik ist angemessen, allerdings nicht didaktisch geprüft. Die Ziel-Inhalt-Methoden-Relation ist adäquat erfüllt, da die Methoden des Spiels einerseits einen direkten Transfer auf das Bewusstsein durch direkte Realitätsübertragbarkeit für die Spielenden bieten, andererseits, durch die im Regelwerk genannten Ansätze zur weiteren Beschäftigung mit dem Thema.



Abbildung 12: Vor- und Rückseite einer Kippelementkarte

[4] Interaktion und Darstellung der Inhalte des Spiels sind durchgehend zielgruppengerecht, das Spiel erfordert kein Vorwissen, es ist jedoch förderlich, wenn mindestens einer/eine der Spieler:innen bereits Erfahrung mit Deckbuilder-Spielen gemacht hat.

[5] Eine optionale Studie oder anderweitige Erforschung der Methodik erfolgte im Rahmen des Projektes aufgrund der hohen Zeit- und Leistungsanforderung einer solchen, auch in fachlicher Hinsicht, bisher nicht. Die Gründe sind deckungsgleich mit denen bezüglich *But what about Avoca-tho?*.

[6] *Crossroads* kann mehreren SDG zugeordnet werden: Ziel 13, „Maßnahmen zum Klimaschutz“ ist eines der zentralen Themen des Spiels und wird hauptsächlich in den Aktions- oder Maßnahmenkarten wiedergegeben. In einer ähnlichen Beziehung steht auch Ziel 9, „Industrie, Innovation und Infrastruktur“ – dieses behandelt unter anderem Energie- und Verkehrswandel sowie technologische Fortschritte und Erfindungen, die im Spiel ebenfalls in Maßnahmenkarten und den zu überwindenden Emissionskarten abgebildet werden. Die Kippelementkarten beschäftigen sich in ihrer Eigenart hauptsächlich mit den Zielen 14 und 15, „Leben unter Wasser“ und „Leben am Land“ – und zeigen auf, welche Folgen ein weitergehender Ausstoß von Treibhausgasen auf derzeitigem Niveau auf die Umwelt hat. Beide Ziele spiegeln sich auch in verschiedenen Maßnahmenkarten wider, etwa „Moorwiedervernässung“, „Aufforstung“ oder „Artenschutzprogramm“.

[7] Das Spiel ist eindeutig dem Scope Market-Scope *Ecology* im G/P/S-Modell nach Djaouti et al. zuzuordnen. Man kann es auch den Scopes *Politics*, *Education* sowie in Maßen auch *State and Government* zuordnen, das übergeordnete Thema ist jedoch die Ökologie.

[8] Da das Thema *Kippelemente im Erdklima* und deren Erforschung ein sehr rezentes und noch wenig beforschtes Thema sind (erste Veröffentlichungen im Jahr 2007, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung 2023), ist erwartbar, dass das Spiel für die meisten Spieler:innen ein erster Kontaktpunkt mit der Thematik ist. Daraus lässt sich die Vermutung ableiten, dass Spieler:innen danach ein Bedürfnis haben, sich weitergehend mit der Thematik auseinanderzusetzen. Darüber hinaus lässt die Abstraktion und scheinbare Gleichwertigkeit unterschiedlicher dargestellter Maßnahmen und Emissionsquellen ebenso wie das erweckte Bewusstsein hinsichtlich der Dringlichkeit des Handelns die anschließende Diskussion unter den Spielenden zu, wie exakt diese Darstellung ist und ob sie korrekt ist – und regt damit weitere Nachforschung und Beschäftigung im Themengebiet an.



Abbildung 13: Illustrationen Maßnahmenkarte *Windkraftwerk* und Emissionskarte *Kohleenergie*

[9] Die behandelten Nachhaltigkeitsziele werden durchweg positiv dargestellt. Der Ausgang bei Nichterfüllen der Vorgaben führt zu einer unmittelbaren Niederlage und kann mit einem Gefühl der Endgültigkeit einhergehen. In der Illustration spiegelt sich die positive Darstellung wider, so werden die positiven Maßnahmen in deutlich helleren Farben, bei Sonnenlicht dargestellt (vgl. Abb. 13), gegenüber den dunkler gehaltenen negativen Kippelement- oder Emissionskarten (vgl. Abb. 12 und 13).

[10] Progression wird im Spiel in zweierlei Hinsicht dargestellt: Positiv dadurch, dass in einer Verstetigungsauslage bis zu sechs positive Maßnahmenkarten gesammelt werden, deren Vollständigkeit zum sofortigen Gewinn des Spiels führt. Zeitgleich im Spielverlauf gibt es diametral gegenüberstehend noch die negativ verknüpfte Progression, die weiter voranschreitet und die bei Überschreiten von 40 Punkten zum sofortigen Verlieren führt (s. Abb. 14).

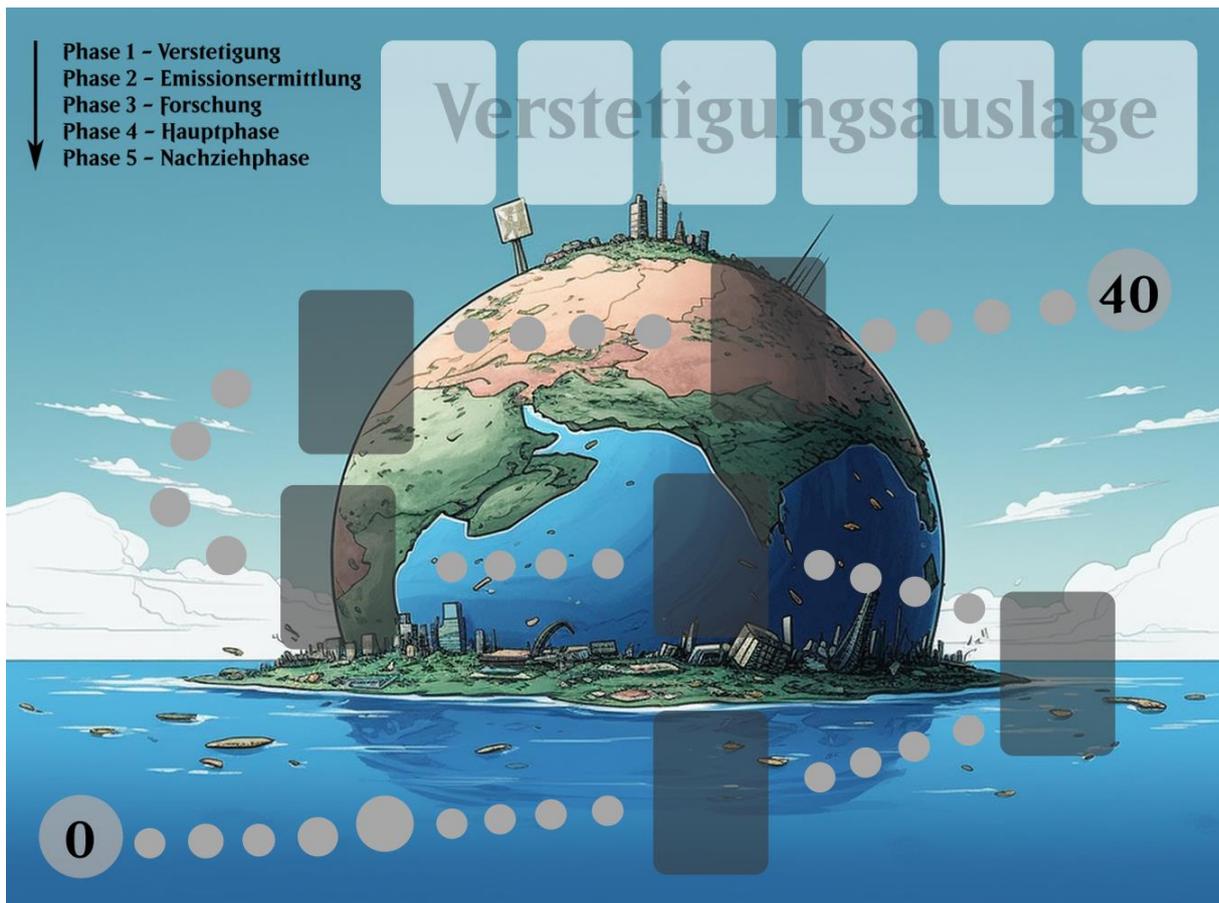


Abbildung 14: Spielbrett mit Emissionspunkteleiste und Kippunkten, Verstetigungsauslage und Rundenübersicht

Das Spielziel ist besonders durch die Darstellung auf dem Spielbrett (Abb. 14) das gesamte Spiel über deutlich erkennbar: das finale Überschreiten der 40 Emissionspunkte zu vermeiden und vorher sechs Maßnahmenkarten zu verstetigen. Die Schwierigkeit steigert sich stetig und angemessen bezüglich des Characterizing Goals, Bewusstsein für die Dringlichkeit des Wertewandels zu schaffen, durch die zum Ende hin wegen der Kippelemente zunehmend steigenden Emissionen. Die Spielregeln unterstützen dabei, wie bereits erwähnt, sowohl das Spielziel direkt als auch das Characterizing Goal.

[11] Flow kann entstehen, da die Ziele klar und erreichbar sind, die Spieler:innen sich wegen der Klarheit der Regeln vollends auf den Spielfluss und die Interaktion mit ihrem/ihrer Mitspieler:in konzentrieren können. Sie sind insbesondere wegen der Steigerung der Schwierigkeit mit Fortschritt im Spiel stark eingebunden, viele kritische Entscheidungspunkte bieten eine hohe Player Agency – insbesondere hinsichtlich des Timings von Verstetigung der Maßnahmen und Auswahl der aktuell verfügbaren Maßnahmen. Außerdem wird durch die Emissionsermittlung zu Beginn des Zuges stets schnelles Feedback über die Aktionen und den aktuellen Spielstand gegeben.

[12] Die Playability ist sehr hoch, die verwendete Sprache exakt, die Texte gut lesbar und die Illustrationen unterstützend. Ausbaufähig ist die noch völlig fehlende Verwendung von Symbolen, um die Effekte von Aktionen zugänglicher und einfacher verständlich zu machen, sowie Darstellung von Zahlen für Zwischenschritte auf der Emissionspunkteleiste (s. Abb. 14).

[13] Für ein Projekt dieses Umfangs ist die mediale Darbietung des Spiels, insbesondere hinsichtlich der grafischen Darstellung gelungen, durchgehend hochwertig, stimmig und zielgruppengerecht. Einzig die vorgenannte Einführung von Symbolen zur besseren Lesbarkeit wäre hier noch wünschenswert.

[14] Verwendete und produzierte Spielmaterialien sind weitestgehend ökologisch nachhaltig – *Crossroads* ist derzeit nur digital verfügbar, spielbar über die Software *Tabletop Simulator*. Kurzfristig ist dies gegenüber einer gedruckten Version hinsichtlich der Nachhaltigkeit von Vorteil, besonders bei der aktuellen Papierknappheit, ist aber über andauernde Nutzung wegen des steten Energieverbrauchs gegenüber dem einmalig hohen Verbrauch einer gedruckten Edition im Nachteil. Außerdem wurden die Illustrationen mit Hilfe der neuesten Version der KI *MidJourney* generiert. Die ökologische Bilanz von KI-generierten Bildern ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht abschätzbar und hängt von vielen Faktoren wie verwendeten Geräten, Iterationen und Nachhaltigkeit beispielsweise der Stromquellen der Rechenzentren ab.

[15] Das Characterizing Goal ist nachvollziehbar von Beginn an in der Spielentwicklung mitbedacht worden, Spielmechaniken wie das Verstetigen der Maßnahmen oder das Vermeiden der Kippunkte unterstützen die Vermittlung des Bewusstseins für die Dramatik des Klimawandels und die Notwendigkeit des Handelns.

[16] Serious Part und Game Part sind eng miteinander verzahnt, so ist beispielsweise die Verstetigungsmechanik, die den Sieg bedingt, eine metaphorische Darstellung der Übertragung einer Maßnahme aus einem kleinen Testbereich (dem Deck des/der einzelnen Spieler:in) in eine verstetigte Maßnahme/Handlungsweise der gesamten Gesellschaft (in der Verstetigungsauslage). Die Effekte der Maßnahmen- und Kippelementkarten haben einen Bezug auf deren realweltlichen Gegenstücke, so wirken die Maßnahmen „Moorwiedervernässung“ und „Aufforstung“ den Emissionen direkt entgegen, das Kippelement „Zirkulation im Labrador- und Irminger Meer kollabiert“ erhöht die Emissionen nicht, lässt aber mehr Karten ziehen, wodurch potentiell mehr emittiert wird – das reale Kippelement wird zu kurzfristiger lokaler Abkühlung im Nordatlantik und extremeren Wetterlagen auf der Nordhalbkugel durch Verschiebung des Jet-Streams führen.

[17] In diesem Sinn unterstützt die spielmechanische Umsetzung auch sowohl das Game Design an sich als auch den Lerninhalt des Characterizing Goal.

[18] Im Wesentlichen ist das Spiel zielgruppengerecht, allerdings könnte diese noch genauer definiert werden auf Heranwachsende und junge Erwachsene, da es für Kinder und junge Jugendliche, die in der von der Projektgruppe definierten Zielgruppe inkludiert sind, unter Umständen ein inhaltlich zu schwieriges Thema sein könnte.

[19] Zwar sind die Regeln etwas komplexer, aber klar und präzise formuliert und nach eingänglichem Erklären beziehungsweise Studium dieser sind die Spielmechaniken auch weitestgehend intuitiv verständlich, wodurch ein reibungsloser Spielfluss gewährleistet wird.

[20] Das Spiel ist gut nutzbar und insbesondere für Spieler:innen, die bereits Spiele aus dem Deckbuilder-Genre gespielt haben, schnell intuitiv verständlich. Es hat eine Draft-Mechanik, die ähnlich wie in anderen Spielen des gleichen Genres implementiert ist.

[21] Das Konzept wurde so erstellt, dass das Spiel nicht zu Panik- oder Angstattacken führt und Klimaangst schürt. Für entsprechend veranlagte Spieler:innen könnte die Thematik und ihre Darstellung allerdings zu bedrückend sein, da einerseits die Illustrationen der Kippelement- und Emissionskarten sehr dunkel und teilweise auch bedrohlich gehalten sind, andererseits das Thema selbst das Ende des anthropogenen Zeitalters, also der menschlichen Zivilisation, wie wir sie kennen, implizit anschneidet, insbesondere, falls sich die Spielenden bereits im Vorhinein über die Auswirkungen des Klimawandels bewusst sein sollten. Für eine abschließende Beurteilung dieses Kriteriums ist eine Studie wohl unerlässlich.

Zusammenfassend ist nach Analyse des Spiels anhand des entwickelten Kriterienkatalogs festzustellen, dass es sich bei *Crossroads* um ein gelungenes Serious Educational Game mit hoher Spannungskurve und Klimax zum Finale handelt. Durch diesen Höhepunkt wird das Characterizing Goal, das Schaffen eines Bewusstseins über die Folgen des anthropogenen Klimawandels und des Kippens diverser Erdklimasysteme sowie der hohen Handlungsdringlichkeit, verstärkt und erfolgreich vermittelt. Zu verbessern sind hauptsächlich gestalterische Inhalte, wie das Einführen von Symbolen zur Verbesserung der Lesbarkeit oder Beschriftungen auf dem Spielbrett, etwa Zwischenschrittwerte auf der Emissionspunkteleiste. Wünschenswert wäre außerdem eine Studie, die die didaktischen Methoden auswertet und die Gesamtwirkung des Spiels hinsichtlich inhaltlicher Angemessenheit (Punkt 21 des Katalogs) überprüft.

## 6 Fazit

Nachhaltigkeit und Serious Games sind eine Kombination, die in der Zukunft an Relevanz gewinnen wird. Durch die zunehmende Beschäftigung der Branche und der Wissenschaft mit den Möglichkeiten zur Entwicklung, dem Design, den pädagogischen Methoden und Taxonomien konnte der Arbeit eine fundierte Grundlage geboten werden. Basierend auf verschiedensten Modellen sowie dem fachlich anerkannten Kriterienkatalog von Bruder et al. konnte ein Katalog entwickelt werden, der die Besonderheiten des Themas Nachhaltigkeit im Bereich Serious Educational Games hervorhebt.

Die Analyse der Spiele im vorigen Kapitel hat aufgezeigt, welche Möglichkeiten der entwickelte Kriterienkatalog hat. Durch die strukturierte Herangehensweise können Serious Games detailliert auf ihre Tauglichkeit geprüft werden, den Entwickler:innen wird kleinteilig rückgemeldet, an welcher Stelle Ausbaubedarf besteht und auf welche Punkte bei der Entwicklung eines Serious Educational Games im Bereich ökologischer Nachhaltigkeit besonders zu achten ist. Der Katalog ist prinzipiell auch ausreichend flexibel, so dass eine Anpassung an beliebige andere Nachhaltigkeitsthemen mit minimaler Änderung möglich ist, indem Kriterium 7, „Muss in der Taxonomie eindeutig dem Scope Ecology

zugeordnet werden können“ ausgelassen oder je nach Themenbereich ausgetauscht werden, etwa durch „Politics“ oder „Humanitarian“, oder „Education“.

Ein standardisierter Kriterienkatalog für dieses noch aufkommende Genre der analogen Serious Games, das derzeit und in der näheren Zukunft nur an Relevanz und sicherlich auch Popularität zunimmt, ist wichtig, damit beispielsweise staatliche Bildungseinrichtungen oder andere staatliche und nichtstaatliche Organisationen/Einrichtungen diese Spiele mit wenig Aufwand einordnen und auf ihre Nützlichkeit und Zweckmäßigkeit für ihren jeweiligen Anwendungsfall hin einschätzen können, beispielsweise für den schulischen oder universitären Unterricht, für Markt- und Messestände, Vereinsarbeit oder andere Bereiche.

In den nächsten Schritten sollte der Kriterienkatalog durch unabhängige Forscher:innen geprüft und gegebenenfalls angepasst und erweitert werden, sodass der Katalog nicht das Produkt einer einzelnen Person unter Zuhilfenahme der Ergebnisse einer vorigen Forschungsgruppe (Bruder et al.) ist, sondern ein qualitativ hochwertiges Werkzeug, das gesamtgesellschaftlich sinnvoll einsetzbar ist.

Es sollte geprüft werden, ob Fokuspunkte einzelner Kriterien zu nah an denen anderer Kriterien liegen, sodass diese als obsolet gestrichen werden könnten, falls das Bestehen dieser Punkte nicht ausreichend durch andere Gründe berechtigt wird, also sie einen hinreichenden Beitrag an sich leisten. Insbesondere sollten auch einzelne Kriterien auf ihre Sinnhaftigkeit hin bewertet werden, beispielsweise die genaue Formulierung und der Inhalt der Kriterien Nummer 7 (s.o.) und Nummer 21 („Das Medium und die Spielmechanismen sind dem Inhalt angemessen“).

Darüber hinaus sollten weitere analoge Serious Games daran geprüft werden, die nicht aus der Feder des Autors des Katalogs stammen beziehungsweise diese und weitere Spiele wiederum generell durch externe Personen, um eine unvoreingenommene und kritischere Vorgehensweise bei der Analyse sicherzustellen.

Abschließend kann generell festgehalten werden, dass die Konzeption und Umsetzung eines Serious Educational Games zum Thema Nachhaltigkeit eine komplexe und verantwortungsvolle Aufgabe ist, die viele Ressourcen voraussetzt und bündelt. Sowohl der Serious als auch der Game Part benötigen interdisziplinäre Inputs, um ein gesellschaftlich so relevantes Thema angemessen umzusetzen. Im Rahmen eines Projektes, welches von zwei Studierenden umgesetzt wird, konnten diese Ressourcen natürlich nicht in dem Umfang abgebildet werden, dass ein fertiges Produkt entstehen konnte. Die Arbeit bietet allerdings gute Ansätze zur Weiterentwicklung der Projekte *But what about Avoca-tho?* Und *Crossroads*. Außerdem muss darauf hingewiesen werden, dass eine Bewertung durch eine unabhängige Kontrollinstanz sowie eine repräsentative Untersuchung durch Dritte die Qualität weiterhin steigern können. Insgesamt können jedoch beide Spiele viele der Kriterien gut erfüllen.

## Literaturverzeichnis

**Abt, C. C.** (1975). *Serious games* (5. print). New York: Viking Press.

**Annetta, L. A.** (2010). The “I’s” Have It: A Framework for Serious Educational Game Design. *Review of General Psychology*, 14(2), 105–113.

**Barbosa, A. F. S., Pereira, P. N. M., Dias, J. A. F. F., & Silva, F. G. M.** (2014). A New Methodology of Design and Development of Serious Games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014, 1–8.

**Becker, K.** (2021). What’s the difference between gamification, serious games, educational games, and game-based learning? *Academia Letters*.

**Bruder, R., Eckert, T., Conradt, J., Caserman, P., Schaub, M., Hofmann, K., et al.** (2021). Gütekriterien Serious Games - Langfassung 30.03.2021.

**Bundesregierung** (2023). Die UN-Nachhaltigkeitsziele: Gemeinsam den Wandel gestalten. Retrieved April 10, 2023 from <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/die-un-nachhaltigkeitsziele-1553514>.

**Caserman, P., Hoffmann, K., Müller, P., Schaub, M., Straßburg, K., Wiemeyer, J., et al.** (2020). Quality Criteria for Serious Games: Serious Part, Game Part, and Balance. *JMIR serious games*, 8(3), e19037.

**Conaway, R., & Garay, M. C.** (2014). *Gamification and service marketing*. SpringerPlus, 3, 653.

**Csikszentmihalyi, M.** (1990). *Flow*. New York: Harper & Row.

**Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L.** (2011). From game design elements to gamefulness. In A. Lugmayr, H. Franssila, C. Safran, & I. Hammouda (Eds.), *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15). New York, NY, USA: ACM.

**Dimock, M.** (2019). Defining Generations: Where Millennials end and Generation Z begins. Retrieved April 10, 2023 from <https://www.pewresearch.org/short-reads/2019/01/17/where-millennials-end-and-generation-z-begins/>.

**Djaouti, D., Alvarez, J., & Jessel, J.-P.** (2011). Classifying Serious Games. In R. Tennyson & P. Felicia (Eds.), *Advances in Game-Based Learning. Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games* (pp. 118–136). IGI Global.

**Dörner, R., Göbel, S., Effelsberg, W., & Wiemeyer, J.** (2016). *Serious Games*. Cham: Springer International Publishing.

**Duden** (2023). What-abou-tism, der oder das. Retrieved April 10, 2023 from <https://www.duden.de/rechtschreibung/Whataboutism>.

**Erasmus** University Rotterdam (2023). MOOC Serious Gaming. Retrieved April 10, 2023 from <https://www.eur.nl/en/course/mooc-serious-gaming>.

**Fridays For Future** (2023). Unsere Forderungen an die Politik. Retrieved April 10, 2023 from <https://fridaysforfuture.de/forderungen/>.

**Glynn, S. M., Brickman, P., Armstrong, N., & Taasobshirazi, G.** (2011). Science motivation questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(10), 1159–1176.

**Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung** (2023). Kippelemente – Großrisiken im Erdsystem. Retrieved April 10, 2023 from <https://www.pik-potsdam.de/de/produkte/infothek/kippelemente>.

**Psychologists for Future** (2023). Klimaangst – Anmerkungen zu einem aktuellen Schlagwort der Klimakrise. Retrieved April 10, 2023 from <https://www.psychologistsforfuture.org/klimaangst-anmerkungen-zu-einem-aktuellen-schlagwort-der-klimakrise/>.

**Rooney, P.** (2012). A Theoretical Framework for Serious Game Design. *International Journal of Game-Based Learning*, 2(4), 41–60.

**Scoresby, J., & Shelton, B. E.** (2011). Visual perspectives within educational computer games: effects on presence and flow within virtual immersive learning environments. *Instructional Science*, 39(3), 227–254.

**Serious Games Society** (2022). About us. Retrieved April 10, 2023 from <https://seriousgamessociety.org/about/>.

**Silva, F. G. M.** (2020). Practical Methodology for the Design of Educational Serious Games. *Information*, 11(1), 14.

**Stanitsas, M., Kirytopoulos, K., & Vareilles, E.** (2019). Facilitating sustainability transition through serious games: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 208, 924–936.

**Sullivan, M.** (2017, December 10). How do you use an anonymous source? The mysteries of journalism everyone should know. *Washington Post*. Retrieved April 10, 2023 from [https://www.washingtonpost.com/lifestyle/style/how-do-you-use-an-anonymous-source-the-mysteries-of-journalism-everyone-should-know/2017/12/10/fa01863a-d9e4-11e7-a841-2066faf731ef\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/lifestyle/style/how-do-you-use-an-anonymous-source-the-mysteries-of-journalism-everyone-should-know/2017/12/10/fa01863a-d9e4-11e7-a841-2066faf731ef_story.html).

**SWR Fernsehen** (2020). Avocado - Superfood mit schlechter Ökobilanz. Retrieved April 10, 2023 from <https://www.swrfernsehen.de/landesschau-rp/gutzuwissen/video-1566-avocado-100.html>.

**Tolks, D., Dadaczynski, K., & Horstmann, D.** (2018). Einführung in die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft von Serious Games (for Health). *Prävention und Gesundheitsförderung*, 13(4), 272–279.

**Umweltbundesamt** (2023). Serious Gaming und Nachhaltigkeit. Retrieved April 10, 2023 from <https://www.umweltbundesamt.de/themen/digitalisierung/digitale-nachhaltigkeit/serious-gaming-nachhaltigkeit#hintergrund>.

**Vereinte Nationen** (2023). Ziele für nachhaltige Entwicklung. Retrieved April 10, 2023 from <https://unric.org/de/17ziele/>.

**Watt, K., & Smith, T.** (2021). Research-Based Game Design for Serious Games. *Simulation & Gaming*, 52(5), 601–613.

**Willenbacher, M., Lepiorz, R., & Wohlgemuth, V.** (2017). Serious Games, Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeit.

**Zhonggen, Y.** (2019). A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over a Decade. *International Journal of Computer Games Technology*, 2019, 1–8.

## Anhang

Dokumentation *But what about Avoca-tho?*

- <https://wiki.gamesmaster-hamburg.de/pages/viewpage.action?pageId=15040865>

Dokumentation *Crossroads*

- <https://wiki.gamesmaster-hamburg.de/display/PROJ/Crossroads>

HTML-Downloads der vollständigen Dokumentationen sind auf dem beiliegenden USB-Stick abgelegt.

Eine Kopie des Spiels *But what about Avoca-tho?* ist im Ordner **But\_what\_about\_Avoca-tho** auf dem beiliegenden USB-Stick abgelegt.

## **Eigenständigkeitserklärung**

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel:

---

selbständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln verfasst habe. Alle Passagen, die ich wörtlich aus der Literatur oder aus anderen Quellen wie z. B. Internetseiten übernommen habe, habe ich deutlich als Zitat mit Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

---

Datum

---

Unterschrift