



Hochschule Neu-Ulm  
University of Applied Sciences

Bachelorarbeit

im Bachelorstudiengang

**Game-Produktion und Management (B.A.)**

an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Neu-Ulm

## BACHELOR THESIS

# **GAMIFICATION – ZWISCHEN MARKETINGPLACEBO UND ECHTER NACHHALTIGKEIT IN DER AUTOMOTIVE INDUSTRIE**

Erstkorrektor: Prof. Michael Hebel

Zweitkorrektor: Prof. Guido Kühn

Verfasser/-in: Nicolas Lajos (Matrikel-Nr.: 275507)

Thema erhalten: 10.10.2022

Arbeit abgegeben: 10.02.2023

## **Abstract**

Die vorliegende Bachelorarbeit befasst sich mit der Handlungsbereitschaft und Motivation der Automobilbranche im Hinblick auf das Thema Nachhaltigkeit. Dabei wird untersucht, inwieweit das Konzept der Gamification zu einer Verbesserung der Nachhaltigkeit beitragen kann oder ob es sich nur um eine Verschiebung der Verantwortung vom Unternehmen zum Individuum handelt. Durch eine Literaturanalyse diverser Anwendungen von Gamification in der Automobilbranche wird deutlich Potential aufgezeigt, Fahrverhalten so zu lenken, dass Umweltbelastungen reduziert werden. Allerdings wird durch die Untersuchung von bereits bestehenden gamifizierten Anwendungen klar, dass diese oftmals nicht personalisiert und auf verschiedene Bedürfnisse abgestimmt sind. Zudem fehlen öffentlich zugängliche und transparente Informationen zu den Anwendungen. Außerdem ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie nicht vorhanden. Um eine effektive Anwendung von Gamification in der Automobilbranche zu erreichen, ist es notwendig, diese Aspekte zu berücksichtigen. Somit kommt diese Arbeit zum Schluss, dass gamifizierte Anwendungen durch ihren momentanen Einsatz nicht ausreichend zur Nachhaltigkeit von Automobilen beiträgt.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>VI</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>VII</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>VIII</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit .....	1
1.2 Vorgehensweise.....	2
1.3 Eingrenzung.....	3
<b>2 Theoretische Grundlagen.....</b>	<b>4</b>
2.1 Nachhaltigkeit in der Automotive Industrie .....	4
2.1.1 Definition Nachhaltigkeit.....	4
2.1.2 Nachhaltigkeitsansätze der Automotive Industrie.....	8
2.1.2.1 Allgemeine Ansätze .....	8
2.1.2.2 Eco Driving .....	10
2.1.3 Rahmenbedingungen für die Automotive Industrie .....	12
2.1.3.1 Umwelt.....	12
2.1.3.2 Politik und Gesellschaft .....	14
2.2 Gamification .....	16
2.2.1 Definition .....	16
2.2.2 Abgrenzung .....	20
2.2.3 Mechanics, Dynamics und Aesthetics.....	22
2.2.4 HEXAD Spielertypen.....	24
2.2.4.1 Spielertypen .....	24
2.2.4.2 HEXAD.....	25
2.2.5 Game Design Elemente .....	27
2.2.6 Anwendung .....	29

2.2.6.1	Allgemeine Anwendung .....	29
2.2.6.2	Anwendung in der Automotive Industrie .....	31
<b>3</b>	<b>Analyse und Diskussion von gamifizierten Anwendungen im Kontext der Nachhaltigkeit.....</b>	<b>32</b>
3.1	Vorgehen .....	32
3.2	Literaturanalyse nach Merkmalen von gamifizierten Anwendungen im Kontext der Nachhaltigkeit.....	32
3.2.1	Kraftstoffverbrauch .....	32
3.2.2	Fahrsicherheit .....	35
3.2.3	Motivation .....	37
3.2.4	Ziele.....	38
3.2.5	GameECAR .....	39
3.2.6	Analyse von “A Framework for Gamification to Encourage Environmentally Friendly Driving Habits” (Seecharan, 2022) .....	41
3.2.7	Ermittelte „Best Practices“ .....	42
3.2.8	Framework zur Bewertung von Gamification-Anwendungen im Kontext der Nachhaltigkeit.....	43
3.3	Beispiele für gamifizierte Anwendungen im Kontext der Nachhaltigkeit .....	44
3.3.1	Mercedes Eco Coach.....	44
3.3.1.1	Funktionsweise .....	44
3.3.1.2	Zielanalyse .....	45
3.3.1.3	Designanalyse .....	46
3.3.1.4	Zielgruppenanalyse .....	47
3.3.1.5	Anreizanalyse.....	47
3.3.1.6	Feedbackanalyse .....	48
3.3.1.7	Nutzenanalyse .....	49
3.3.1.8	Evaluierung .....	49
3.3.1.9	Übersicht .....	50

3.3.2	Weitere Beispiele .....	51
3.3.2.1	Audi ecomove .....	51
3.3.2.2	FIAT eco:drive.....	52
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung und Fazit .....</b>	<b>54</b>
4.1	Zusammenfassung .....	54
4.2	Fazit .....	57
4.3	Zukünftige Arbeiten .....	59
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>60</b>

## **Abkürzungsverzeichnis**

<b>UBA</b>	Umweltbundesamt
<b>CO2</b>	Kohlenstoffdioxid
<b>BMWK</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
<b>CSR</b>	Corporate Social Responsibility
<b>GDE</b>	Game-Design Elemente
<b>PKW</b>	Personenkraftwagen

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1 Zusammenfassung der Spielertypen nach (Richard A. Bartle, 1999) .....	24
Tabelle 2 Zusammenfassung der Gamification HEXAD-Spielertypen nach (Marczewski et al., 2016).....	25
Tabelle 3 Klassifizierung von Spielmechaniken .....	28
Tabelle 4 Best Practices .....	42

## Abbildungsverzeichnis

1 Schaubild Spezifische Emissionen PKW übernommen von (Umweltbundesamt, 2022).....	13
2 Gamification als Gestaltungsansatz übernommen von (Blohm & Leimeister, 2013).....	18
3 Unterschiede in der Spielgestaltung übernommen von (Deterding, Dixon, et al., 2011) .....	21
4 Das MDA-Framework. Grafik übernommen von Hunicke et al. (2004) .....	22
5 Darstellung der HEXAD-Spielertypen mit ihren Motivationen und unterstützenden GDE übernommen von (Marczewski et al., 2016).....	26
7 Beispiele für gamifizierte Anzeigen Bildquelle: (Florian.Schmitz, 2013).....	33
8 GamECAR Gamification Design aus (Nousias et al., 2019) .....	39
9 Werbematerial des Herstellers zur App (Mercedes-Benz Group AG, 2023).....	44
10 Beispiel Screens aus der Anwendung Mercedes Eco Coach (Autohaus Anders GmbH, 2023) .....	46
11 Beispiel Screen Prämien aus der Anwendung Mercedes Eco Coach (Autohaus Anders GmbH, 2023).....	47
12 Beispiel Screens Personal Coach & Statistiken aus der Anwendung Mercedes Eco Coach (Autohaus Anders GmbH, 2023) .....	48
13 Beispielbilder aus der Anwendung ecomove (Audi AG, 2023).....	51
14 Beispielbild aus der Anwendung eco:drive (FIAT, 2010) .....	53



# 1 Einleitung

## 1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit

In den letzten Jahren hat sich das Thema Nachhaltigkeit zu einem wichtigen Standard in der Gesellschaft entwickelt und ist somit immer präsenter geworden. Dies ist daran zu erkennen, dass verschiedenste Experten eine Aufnahme des Prinzips in das Grundgesetz fordern (Deutscher Bundestag, 2015). Immer mehr Menschen achten auf eine nachhaltigere Lebensweise und Unternehmen reagieren, indem sie ihr Sortiment an nachhaltigen Produkten ausweiten. Tatsächliche Nachhaltigkeit setzt jedoch eine simultane Berücksichtigung der ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte voraus (Grunwald & Kopfmüller, 2022).

Eine Industrie, die in diesem Zusammenhang einer besonderen Herausforderung gegenübersteht, ist die Automobilbranche. Der hohe Anteil ihrer Produkte am weltweiten Schadstoffausstoß sowie etliche Skandale, haben das Image dieser Branche durchaus belastet. Um sich dieser Herausforderung zu stellen, versuchen Automobilunternehmen, ihre Fahrzeuge nachhaltiger zu gestalten (Lars Tum, 2018). Die deutsche Autoindustrie hatte zwischen 2008 und 2018 eine sehr erfolgreiche Jahrzehnt, insbesondere durch das starke Wachstum des chinesischen Marktes. Dies hatte einen positiven Effekt auf die Wertschöpfung am Standort Deutschland. Dennoch endete die goldene Dekade 2018 und die Branche wird von einem Technologiewandel hin zum elektrischen Antrieb und den Auswirkungen Corona-Pandemie herausgefordert. (Thomas Puls & Manuel Fritsch, 2020) Die Unternehmen der Automobilbranche sehen sich also einer schweren Aufgabe gegenüber, das Auto, eine Technologie des letzten Jahrhunderts in die Neuzeit zu bringen. Ein Ansatz, welcher dabei verfolgt wird, ist das Konzept der Gamification. Hier sollen Autofahrer durch gamifizierte Anwendungen und Benutzeroberflächen zu einem besseren und nachhaltigeren Fahrverhalten motiviert werden. (Diewald et al., 2013)

Diese Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Analyse der Handlungsbereitschaft und Motivation der Automobilbranche im Hinblick auf die Nachhaltigkeit. Dabei soll hauptsächlich untersucht werden, inwiefern das Konzept der Gamification wirklich zu einer Verbesserung der Nachhaltigkeit beitragen kann oder ob es sich dabei nur um eine Verschiebung der Verantwortung vom Unternehmen zum Individuum handelt. Dazu werden Anwendungen von Gamification in der Branche und in der Forschung untersucht, und die potenziellen Vorteile analysiert.

## **1.2 Vorgehensweise**

Nach intensiver Literaturrecherche und ausführlicher Auseinandersetzung mit dem Thema dieser Arbeit erwies sich folgender Aufbau als sinnvoll, um eine anschauliche Betrachtung des komplexen Themas zu gewährleisten und die Forschungsfrage „Kann Gamification einen Beitrag zu Nachhaltigkeit leisten?“ zu beantworten.

Die Gliederung dieser Arbeit befasst sich mit dem Thema der Nachhaltigkeit in der Automotive Industrie und dem Einsatz von Gamification-Techniken, um eine nachhaltige Fahrweise zu fördern. Das erste Kapitel, Einleitung, stellt die Problemstellung sowie das Ziel vor und beschreibt die Vorgehensweise und Eingrenzung der Arbeit.

Im zweiten Kapitel, Theoretische Grundlagen, werden die Konzepte von Nachhaltigkeit und Gamification in der Automotive Industrie erläutert. Hier werden die Rahmenbedingungen für die Branche und die Definition und Abgrenzung von Gamification untersucht. Außerdem werden die verschiedenen Spielertypen und Game Design Elemente erläutert.

Im dritten Kapitel, Analyse und Diskussion von gamifizierten Anwendungen im Kontext der Nachhaltigkeit, wird eine Literaturanalyse durchgeführt und existierende gamifizierte Anwendungen im Kontext der Nachhaltigkeit untersucht. Dabei werden die Funktionsweise, Ziele, Design, Zielgruppen, Anreize, Feedback und Nutzen dieser Anwendungen evaluiert.

Das letzte Kapitel, Zusammenfassung und Fazit, fasst die Ergebnisse der Arbeit zusammen und stellt das Fazit, sowie zukünftige Arbeiten vor.

### **1.3 Eingrenzung**

Die größte Herausforderung bei der Realisierung dieser Bachelorarbeit bestand darin, das komplexe Thema der Nachhaltigkeit in der Automobilindustrie im Kontext von Gamification einzugrenzen.

Es ist schlüssig, dass Gamification keine radikalen Veränderungen in einem gesamten Wirtschaftssektor bewirken kann. Aus diesem Grund wurde die Untersuchung auf den Einsatz von Gamification in den Produkten der deutschen Automobilbranche beschränkt.

Durch den Einsatz von Spielelementen kann Gamification den Benutzer zu einer gewissen Verhaltensweise motivieren. Daher ist es am sinnhaftesten, die Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit zu untersuchen, indem man die Motivation und das Verhalten der Fahrer untersucht, welche diese Produkte nutzen.

## **2 Theoretische Grundlagen**

### **2.1 Nachhaltigkeit in der Automotive Industrie**

Das Konzept der Nachhaltigkeit ist ein umfassendes und zunehmend von Bedeutung gewinnendes Thema. Ein grundlegendes Verständnis von Nachhaltigkeit erfordert Kenntnisse über ihre konstitutiven Elemente, darunter die Corporate Social Responsibility, die verschiedenen Herausforderungen, sowie die ökologische, ökonomische und soziale Dimension.

#### **2.1.1 Definition Nachhaltigkeit**

Das Konzept der Nachhaltigkeit begleitet die Gesellschaft seit über 300 Jahren. Bereits im 18. Jahrhundert erkannte Hans Carl von Carlowitz, wie wichtig es ist, Ressourcen so zu bewirtschaften, dass zukünftige Generationen keine Nachteile erleiden. Die Wurzeln der Nachhaltigkeit liegen in der Forstwirtschaft, und erlangten erst mit der Brundtland-Kommission 1987 gesellschaftliche Bedeutung. Diese veröffentlichte die folgende Definition: „Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne die Fähigkeit künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen.“ (Grunwald & Kopfmüller, 2022). Nach dem in der Brundtland-Kommission festgehaltenen Konzept der Nachhaltigkeit sollte also unser Konsumverhalten so gestaltet werden, dass wir unsere Umwelt und die darin enthaltenen Ressourcen, für nachfolgende Generationen sichern und bewahren (Pufé, 2017).

Heutzutage spielt das Konzept der Nachhaltigkeit fast in jedem Bereich unseres täglichen Lebens eine wichtige Rolle, deshalb gliedert sie sich in drei große Dimensionen, der sogenannten Triple-Bottom-Line. In diesem Modell ist Nachhaltigkeit demnach ein ganzheitlicher Ansatz, der die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen unseres Handelns berücksichtigt (Grunwald & Kopfmüller, 2022). Das Triple-Bottom-Line-Modell nimmt an, dass die ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimensionen der Nachhaltigkeit gleichermaßen beachtet werden müssen, um eben jenem ganzheitlichen Ansatz tatsächlich zu entsprechen (Wellbrock & Ludin, 2019).

So müssen sowohl die ökologischen Belange wie die Bewahrung von natürlichen Ressourcen und die Minimierung von Umweltauswirkungen, als auch die ökonomischen und sozialen Belange, wie die Förderung von Wirtschaftswachstum und sozialer Gerechtigkeit, in

Entscheidungsprozesse einbezogen werden. Dies erfordert eine interdisziplinäre Zusammenarbeit und die Integration dieser Aspekte in allen Bereichen und auf allen Ebenen, von Unternehmen und Regierungen bis hin zu Einzelpersonen (Grunwald & Kopfmüller, 2022).

Alle drei Dimensionen sind Teilaspekte der Nachhaltigkeit und sind demnach nur in ihrer Gänze zu betrachten. Die Schwierigkeit in der Betrachtung der Nachhaltigkeit liegt also bei der gleichsam Verbindung und Umsetzung aller drei Dimensionen durch verschiedenste Akteure. Betrachtet man jedoch die Nachhaltigkeitsdefinition der Deutschen Bundesregierung:

*„Unter Nachhaltigkeit verstehen wir eine Entwicklung, die ökologisch verträglich, sozial gerecht und wirtschaftlich leistungsfähig ist. Dadurch, dass uns die Umweltressourcen nur begrenzt zur Verfügung stehen – weil wir nur über die eine Erde verfügen – sind die planetaren Grenzen der Erde, neben dem Leben in Würde für alle, im Nachhaltigkeitskonzept die absoluten Leitplanken des politischen Handelns. Wollen wir unsere Lebensgrundlagen erhalten, müssen unsere Entscheidungen unter den drei Gesichtspunkten Wirtschaft, Umwelt und Soziales dauerhaft tragfähig sein.“ (Bundesumweltministeriums, 2022)*

Ist erkennbar, dass ein besonderer Wert auf die ökologische und ökonomische Bedeutung der Nachhaltigkeit gelegt wird. Dies lässt sich auch in der Bevölkerung beobachten, in der eine Sensibilisierung für die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit bereits in den Schulen beginnt (Wellbrock & Ludin, 2019).

Eine weitere wichtige Dimension der Nachhaltigkeit ist die Corporate Social Responsibility (CSR), die sich mit der Verantwortung von Unternehmen gegenüber Gesellschaft und Umwelt beschäftigt. Eine zentrale Aufgabe der CSR ist es, den unternehmerischen Erfolg mit den Anforderungen der Gesellschaft und der Umwelt in Einklang zu bringen. In Fachkreisen wird Nachhaltigkeit oft als ein dynamisches Konzept betrachtet, das sich in Bezug auf seine Anwendung und Interpretation im Laufe der Zeit verändert und weiterentwickelt. (Wellbrock & Ludin, 2019) Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass Nachhaltigkeit nicht als ein statisches Ziel, sondern als ein kontinuierlicher Prozess betrachtet werden sollte. Dies bedeutet, dass es keine endgültige Lösung gibt, sondern ständig Anstrengungen unternommen werden müssen, um die Ziele der Nachhaltigkeit zu erreichen und zu erhalten. (Pufé, 2017)

In der Praxis kann die Umsetzung von Nachhaltigkeit durch eine Vielzahl von Methoden und Tools unterstützt werden. Beispiele hierfür sind die Triple Bottom Line-Berichterstattung, die Auswertung von Umwelt- und Sozialauswirkungen von Produkten und Dienstleistungen durch Life Cycle Assessment, sowie die Verwendung von Nachhaltigkeitsindikatoren und Benchmarking (Hinrichs, 2021).

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen der heutigen Zeit und hat erhebliche Auswirkungen auf den Planeten. Er wird hauptsächlich durch den Anstieg der Treibhausgase, insbesondere Kohlenstoffdioxid und Methan, verursacht, die durch die menschliche Aktivität, vor allem die Verbrennung von fossilen Brennstoffen, freigesetzt werden. Nachhaltigkeit beinhaltet Maßnahmen zur Verringerung der Emission von Treibhausgasen und zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels (Bundesregierung, 2021).

Ein weiteres wichtiges Anliegen im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit ist die Umweltverschmutzung, die sich auf die Verunreinigung von Luft, Wasser und Boden durch menschliche Aktivitäten wie die Abfallentsorgung, den Gebrauch von Chemikalien und die industrielle Produktion bezieht (Grunwald & Kopfmüller, 2022). Es erfordert Maßnahmen zur Verringerung der Umweltverschmutzung und zur Verbesserung der Umweltqualität. Ein weiterer wichtiger Aspekt von Nachhaltigkeit ist das Management von natürlichen Ressourcen wie Wasser, Boden und Wald. (Lesch & Kamphausen, 2018) Dies beinhaltet Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederaufforstung von Ressourcen, zur Reduzierung der Abholzung und zur Verringerung des Wasserverbrauchs.

Energieeffizienz ist ein zentraler Bestandteil von Nachhaltigkeit, da es darauf abzielt, den Energieverbrauch und die damit verbundenen Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren. Dies erfolgt durch die Verwendung von erneuerbaren Energien und die Förderung von Energieeffizienztechnologien (Pufé, 2017). Ein weiterer wichtiger Aspekt der Nachhaltigkeit ist der Schutz der biologischen Vielfalt. Biodiversität bezieht sich auf die Vielfalt der Arten und Ökosysteme in einer Region. Der Verlust von Biodiversität hat direkte Auswirkungen auf das Ökosystem und kann zu einem destabilisierten Ökosystem führen, das wiederum Auswirkungen auf den Menschen hat, z.B. durch den Verlust von Nahrungsquellen und Schutz vor Naturkatastrophen. Um Biodiversität zu schützen, ist es wichtig, die Zerstörung von natürlichen Lebensräumen zu verhindern und Maßnahmen zur Wiederherstellung von Ökosystemen zu ergreifen. (Lesch et al., 2022)

Nachhaltigkeit bezieht sich auch auf die Art und Weise, wie unsere Städte entwickelt und gebaut werden (Grunwald & Kopfmüller, 2022). Eine nachhaltige Stadtplanung beinhaltet die Schaffung von lebenswerten Umgebungen für die Bewohner und die Minimierung der negativen Auswirkungen auf die Umwelt. Es geht darum, den öffentlichen Verkehr zu fördern, den Einsatz von erneuerbaren Energien zu unterstützen, den Wohnungsbestand auszubauen und die Klimaanpassung voranzutreiben (Wellbrock & Ludin, 2019). Dies kann dazu beitragen, die Kosten für Energie und Wohnraum zu senken, die Lebensqualität zu verbessern und die Umweltbelastung zu reduzieren. (Holden et al., 2020)

Nachhaltigkeit als Thema findet jedoch nicht nur auf der wissenschaftlichen oder politischen Ebene statt, sondern stellt eine bedeutende Säule der heutigen Wirtschaft dar. Betrachtet man insbesondere die Automobilindustrie als wichtigsten deutschen Wirtschaftssektor, lässt sich ein eindeutiger Trend erkennen (Sadeghian et al., 2022). Nachhaltigkeit als Maßstab für den Unternehmenserfolg gewann in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, BMWK, 2022). In Kapitel 2.1.2 wird dieser Trend zur Nachhaltigkeit in der Automotive Industrie näher erörtert.

## 2.1.2 Nachhaltigkeitsansätze der Automotive Industrie

### 2.1.2.1 Allgemeine Ansätze

Die Automobilindustrie steht vor großen Herausforderungen, wenn es darum geht, ihre Geschäftspraktiken nachhaltiger zu gestalten. Eine wichtige Aufgabe ist die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und anderen Umweltauswirkungen, welche bei der Produktion und des Betriebs von Fahrzeugen entstehen. Unternehmen in der Automobilbranche haben verschiedene Ansätze entwickelt, um ihre Nachhaltigkeit zu verbessern (Holden et al., 2020).

Ein Beispiel für einen Nachhaltigkeitsansatz in der Automobilbranche ist die Einführung von Elektromobilität. Elektrofahrzeuge sind im Betrieb emissionsfrei und können daher zu einer Verbesserung der Luftqualität und zu einer Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen beitragen (Bothos Efthimios, 2014). Unternehmen wie z.B. Tesla und Nissan haben ihren Fokus auf die Entwicklung und Herstellung von Elektrofahrzeugen konzentriert und bieten eine Reihe von Elektrofahrzeugmodellen an.

Ein weiterer Nachhaltigkeitsansatz in der Automobilindustrie ist die Verwendung von erneuerbaren Energien in der Produktion von Fahrzeugen. Unternehmen wie Volkswagen und BMW setzen auf erneuerbare Energien wie Sonnen- und Windenergie, um ihre Produktionsstätten zu versorgen und ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren (z.B. Schmitt et al., 2017). Diese Unternehmen haben auch Ziele für die Reduzierung ihrer CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2025 festgelegt und setzen diverse Maßnahmen um, um diese Ziele zu erreichen (“VDA-Jahresbericht-2022”).

Um die Nachhaltigkeit in der Automobilbranche zu verbessern, ist die Entwicklung von Technologien zur Verringerung des Kraftstoffverbrauchs und der Emissionen von Fahrzeugen unabdingbar. Unternehmen wie Toyota und Ford setzen auf Technologien wie Hybrid- und Brennstoffzellenantriebe, um die Effizienz von Fahrzeugen zu erhöhen und ihre Umweltauswirkungen zu reduzieren (Gonder et al., 2012). Diese Technologien werden in immer mehr Fahrzeugmodellen eingesetzt und sollen dazu beitragen, die Automobilindustrie nachhaltiger zu gestalten.

Es ist wichtig, dass die Automobilindustrie diese Ansätze beibehält und stärker verfolgt, um die Herausforderungen der Zukunft, wie den Klimawandel und die Ressourcenknappheit, anzugehen. Eine nachhaltige Entwicklung bedeutet, dass die Bedürfnisse der heutigen Generationen befriedigt werden, ohne die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zu



gefährden (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, 2022). Deshalb muss die Automobilindustrie sich neben den allgemeinen Ansätzen auf weiteren Ebenen für eine nachhaltige Entwicklung einsetzen. Auf der aufgeführten technologischen Ebene bedeutet dies, dass die Industrie innovative Technologien entwickelt, die zu einer Verbesserung der Umwelleistung von Fahrzeugen beitragen. Beispiele hierfür sind die aufgezählten Ansätze der Elektromobilität, erneuerbaren Energien in der Produktion und Technologien zur Verringerung des Kraftstoffverbrauchs und der Emissionen von Fahrzeugen (Thomas Puls & Manuel Fritsch, 2020).

Eine nachhaltige Entwicklung auf der strategischen Ebene bedeutet, dass die Automobilindustrie langfristige Ziele festlegt und Maßnahmen ergreift, um diese Ziele zu erreichen. Dies kann beispielsweise die Einführung von CO<sub>2</sub>-Grenzwerten für Fahrzeuge oder die Entwicklung von Nachhaltigkeitsberichten und -zielen sein (Lars Tum, 2018).

Blickt man auf die organisatorische Ebene, zeigt sich, dass die Automobilindustrie ihre Geschäftspraktiken und Prozesse auf eine nachhaltige Entwicklung ausrichten muss. Dies kann beispielsweise die Einführung von Umweltmanagementsystemen oder die Unterstützung von Projekten zum Klimaschutz sein (Sturgeon et al., 2009).

Wichtig ist, dass die Automobilindustrie ihren Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung leistet und ihre Praktiken und Strategien an die Herausforderungen der Zukunft anpasst. Nur so kann die Automobilindustrie ihrer wichtigen Rolle in der Gesellschaft und Wirtschaft gerecht werden und ihren Beitrag für eine nachhaltigere Zukunft zu leisten (Sturgeon et al., 2009). Es ist jedoch auch wichtig zu betonen, dass die Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung nicht nur bei der Automobilindustrie liegt. Regierungen und Gesellschaft müssen ebenfalls ihren Beitrag leisten, indem sie die notwendigen Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung schaffen. Diese Rahmenbedingungen werden näher in Kapitel 2.1.3.2 betrachtet.

### 2.1.2.2 Eco Driving

Eco-Driving, auch als umweltfreundliches Fahren bekannt, ist eine Fahrweise, die darauf abzielt, den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen von Fahrzeugen zu reduzieren (Barkenbus, 2010). Eco-Driving kann durch die Anpassung verschiedener Fahrverhalten erreicht werden, wie zum Beispiel das Vermeiden von unnötigem Beschleunigen und Bremsen, das Anpassen der Geschwindigkeit an die Verkehrsbedingungen und das Vermeiden von Schleichfahrten (Mensing et al., 2014).

Dies hat verschiedene Vorteile für die Umwelt und die Gesellschaft. Zum einen kann es dazu beitragen, den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen von Fahrzeugen zu reduzieren. Dies hat direkte Auswirkungen auf die Luftqualität und den Klimawandel. (Nousias et al., 2019) Zum anderen kann Eco-Driving auch dazu beitragen, die Verkehrssicherheit zu erhöhen, indem es das Risiko von Unfällen durch plötzliche Beschleunigungen oder Bremsmanöver reduziert (Vaezipour et al., 2019).

Um Eco-Driving zu fördern, gibt es verschiedene Maßnahmen, die von Regierungen und Unternehmen ergriffen werden. Zum Beispiel gibt es verschiedene Bildungsprogramme und Kampagnen, die entwickelt werden, um die Bevölkerung über Eco-Driving zu informieren und ihnen die Vorteile von umweltfreundlichem Fahren aufzeigen (EU Fund for Research & Innovation [Horizon 2020]). Auch können technologische Lösungen entwickelt werden, die Fahrer beim Eco-Driving unterstützen. Beispiele hierfür sind (gamifizierte) Fahrassistenzsysteme, welche die Geschwindigkeit und das Beschleunigungsverhalten des Fahrzeugs optimieren. Ein weiteres Beispiel sind Informationssysteme, welche Fahrer über den aktuellen Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen ihres Fahrzeugs informieren. (Stillwater & Kurani, 2013) Durch den Einsatz von Eco-Driving-Techniken können Fahrer jedoch nicht nur die Emission von Schadstoffen reduzieren, sondern auch Betriebskosten senken und die Lebensdauer ihres Fahrzeugs verlängern (Mensing et al., 2014).

Eco-Driving kann jedoch auch durch die Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur unterstützt werden. Zum Beispiel können Straßen und Verkehrszeichen so gestaltet werden, dass sie eine gleichmäßige und vorausschauende Fahrweise fördern (Mensing et al., 2014). Auch können Verkehrsmanagement-Systeme eingesetzt werden, die den Verkehrsfluss optimieren und somit dazu beitragen, den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen von Fahrzeugen zu reduzieren (Mensing et al., 2014).

In Kombination mit anderen Nachhaltigkeitsansätzen ist Eco-Driving eine wichtige Strategie, um den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen von Fahrzeugen zu reduzieren und damit die Umweltbelastung durch den Straßenverkehr zu verringern. (Horizon 2020). Durch die Kombination von technologischen Lösungen, Bildungsprogrammen und der Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur kann Eco-Driving erfolgreich umgesetzt und die Nachhaltigkeit des Straßenverkehrs verbessert werden (Barkenbus, 2010). Es ist jedoch wichtig, wie bei allen Nachhaltigkeitsansätzen, dass die Gesellschaft und die Regierung die notwendigen Rahmenbedingungen schafft, um eine erfolgreiche Umsetzung zu ermöglichen. Darum soll es im nächsten Kapitel gehen.

## **2.1.3 Rahmenbedingungen für die Automotive Industrie**

### 2.1.3.1 Umwelt

Der deutsche Automobilssektor, als wichtiger Teil der deutschen Wirtschaft, hat einen großen Einfluss auf die Umwelt. Automobilproduktion und Straßenverkehr sind eine der Hauptursachen von Luftverschmutzung und Klimawandel, was negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung und die Umwelt hat (Lars Tum, 2018).

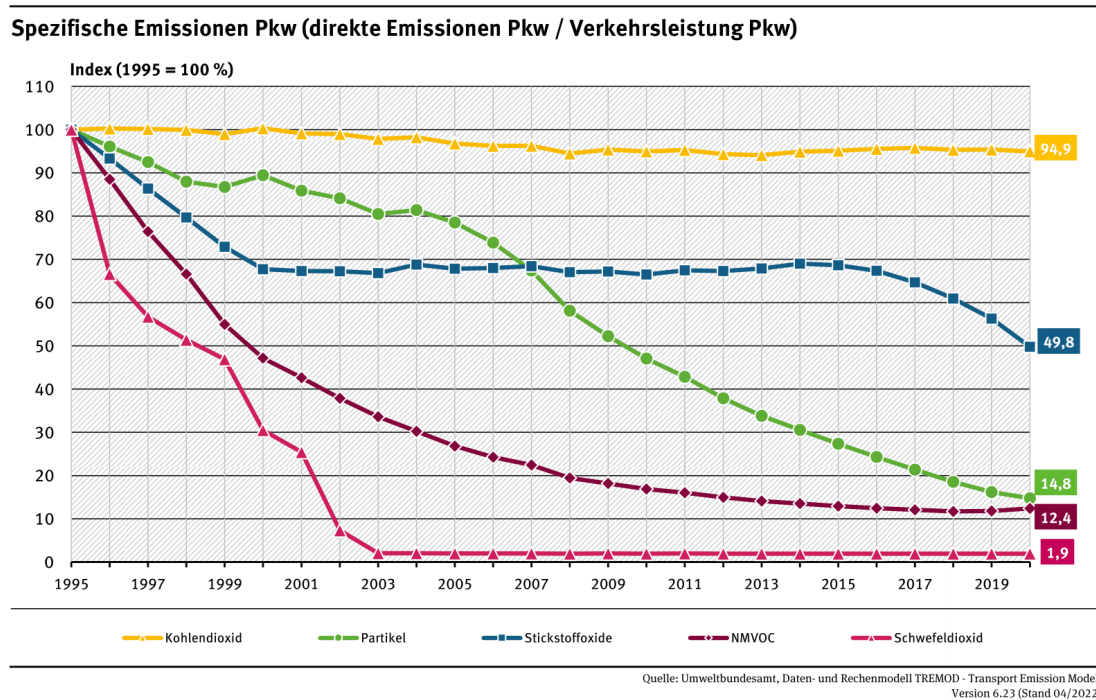
Die Herstellung von PKWs und Nutzfahrzeugen ist energieintensiv und erzeugt große Mengen an CO<sub>2</sub>-Emissionen. Laut dem Umweltbundesamt waren im Jahr 2019 die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Automobilproduktion in Deutschland mit 20,8 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> der zweithöchste Wert aller Sektoren. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Automobilproduktion haben in den vergangenen Jahren zwar abgenommen, allerdings ist der Rückgang geringer als in anderen Sektoren (Umweltbundesamt, 2022).

Auch der Straßenverkehr ist ein großer Verursacher von Luftverschmutzung und ein Treiber des Klimawandels. Laut dem Umweltbundesamt betragen im Jahr 2021 die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Straßenverkehr in Deutschland 146,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Straßenverkehr haben in den vergangenen Jahren zwar abgenommen, allerdings ist der Rückgang geringer als in anderen Sektoren (Umweltbundesamt, 2022).

Der Verkehr in Deutschland hat sich seit 1995 (1995 wird vom UBA als Richtjahr genommen) verbessert, was die Emissionen von CO<sub>2</sub>, Stickstoffoxiden und Partikeln angeht (Siehe Abbildung 1) (Umweltbundesamt, 2022). Die absolute Menge dieser Emissionen ist gesunken, während die Fahrleistung gestiegen ist. Dies ist auf technische Verbesserungen und den Einsatz alternativer Antriebe zurückzuführen. Allerdings hat sich auch die Verkehrsnachfrage erhöht, was die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu 1995 um 5,1% ansteigen ließ (Umweltbundesamt, 2022). Dies zeigt das trotz all den technologischen Verbesserungen, allein die schiere Zahl an Verkehrsteilnehmern eines unserer Hauptprobleme ist. Um weitere Fortschritte zu erzielen, sind Maßnahmen wie eine Erhöhung der Verkehrseffizienz und eine Veränderung der Verkehrsmittelwahl notwendig. (Holden et al., 2020)

Die Luftverschmutzung durch den Straßenverkehr hat negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung (Diekmann & Preisendörfer, 1998). Laut dem Umweltbundesamt waren im Jahr 2021 die Schadstoffemissionen aus dem Straßenverkehr in Deutschland der größte Verursacher von Stickoxiden und Feinstaub. Stickoxide und Feinstaub können zu

Atemwegserkrankungen und Herz-Kreislauf-Problemen führen und haben insbesondere für ältere Menschen und Kinder negative Auswirkungen (Umweltbundesamt, 2022).



1 Schaubild Spezifische Emissionen PKW übernommen von (Umweltbundesamt, 2022)

Um die negativen Auswirkungen der Automobilindustrie auf die Umwelt zu verringern, gibt es verschiedene Maßnahmen, die von der Politik und von den Automobilherstellern ergriffen werden. Die EU hat beispielsweise strengere CO<sub>2</sub>-Grenzwerte für PKWs eingeführt, die bis zum Jahr 2030 erreicht werden müssen (European Commission, 2022). Die Automobilhersteller arbeiten zudem an der Weiterentwicklung von emissionsarmen und elektrisch betriebenen Fahrzeugen, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren (“VDA-Jahresbericht-2022”).

Allerdings gibt es auch Kritik an den Bemühungen der Automobilindustrie, die Umweltauswirkungen zu verringern. Einige Experten argumentieren, dass die Maßnahmen nicht ausreichend sind und die Automobilindustrie schneller und konsequenter handeln muss, um die negativen Auswirkungen auf die Umwelt zu verringern (Wurster & Schulze, 2020).

Zudem gibt es auch Kritik an der Rolle der Politik, die nach Ansicht einiger Experten zu laxen Vorschriften und Regulierungen erlassen hat, die die Automobilindustrie nicht ausreichend zur Verringerung der Umweltauswirkungen verpflichten (Wurster & Schulze, 2020). Um die Rahmenbedingungen durch Politik und Gesellschaft soll es im nächsten Kapitel gehen.

### 2.1.3.2 Politik und Gesellschaft

Die deutsche Automobilindustrie ist ein wichtiger Wirtschaftszweig und ein bedeutender Arbeitgeber in Deutschland. Laut dem BMWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) waren im Jahr 2021 rund 786.000 Menschen in der deutschen Automobilindustrie beschäftigt. Die Produktion von PKWs und Nutzfahrzeugen hat im Jahr 2021 mit 3,1 Millionen um 12 Prozent im Vergleich zum Vorjahr nachgelassen. (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, BMWK, 2022). Die Rahmenbedingungen, unter denen die Automobilindustrie agiert, werden maßgeblich von Politik und Gesellschaft beeinflusst. In diesem Text werden die wichtigsten Rahmenbedingungen für die deutsche Automobilindustrie durch Politik und Gesellschaft dargestellt und diskutiert.

Eine wichtige Rahmenbedingung für die deutsche Automobilindustrie stellt die Regulierung durch die Politik dar. In den vergangenen Jahren wurden zahlreiche Gesetze und Vorschriften erlassen, die die Automobilindustrie betreffen und ihr Handeln regeln (BMWK, 2023). Beispiele hierfür sind die Abgasnormen, die Grenzwerte für Schadstoffemissionen festlegen, oder die CO<sub>2</sub>-Grenzwerte für PKWs, die von der EU eingeführt wurden (European Commission, 2022). Diese Regulierungen haben das Ziel, die Umweltauswirkungen der Automobilindustrie zu verringern und die Entwicklung emissionsarmer und elektrisch betriebener Fahrzeuge zu fördern (“VDA-Jahresbericht-2022”).

Darüber hinaus spielt die Sicherheit im Straßenverkehr eine wichtige Rolle in der Regulierungspolitik gegenüber der Automobilbranche. In den letzten Jahren wurden zahlreiche Maßnahmen ergriffen, um die Sicherheit im Straßenverkehr zu erhöhen, wie zum Beispiel die Einführung von Sicherheitsstandards für Fahrzeuge und die Verbesserung von Straßeninfrastruktur. Diese Maßnahmen haben dazu beigetragen, die Zahl der Verkehrstoten und Verletzten zu reduzieren und die Sicherheit im Straßenverkehr zu verbessern (World Health Organization, 2022).

Allerdings wird auch die Regulierungspolitik der Automobilindustrie kritisiert. Einige Experten argumentieren, dass die Regulierungen zu lax sind und die Automobilindustrie nicht ausreichend zur Verringerung ihrer Umweltauswirkungen verpflichtet wird (Thomas Puls & Manuel Fritsch, 2020). Zudem gibt es auch Kritik an der Rolle der Politik, die nach Ansicht einiger Experten zu wenig gegen die Lobbyinteressen der Automobilindustrie unternimmt und ihr zu viel Spielraum lässt (Wurster & Schulze, 2020).

Eine weitere Rahmenbedingung für die deutsche Automobilindustrie stellt die Nachfrage der Gesellschaft dar. Die Nachfrage nach PKWs und Nutzfahrzeugen ist ein wichtiger Treiber für die Automobilindustrie und beeinflusst ihre Entwicklung (BMWK, 2023). Die deutsche Automobilindustrie hat im letzten Jahr aufgrund der weltweiten Halbleiterknappheit und der starken Nachfrage nach Chips infolge von Homeoffice und Home-Schooling einen Rückgang der Produktion verzeichnen müssen. Die Produktion lag im Gesamtjahr bei 3,1 Millionen Pkw, was einem Rückgang von 12% entspricht und dem niedrigsten Wert seit der Ölkrise 1975 ("VDA-Jahresbericht-2022"). Der Rückgang der Produktion resultiert auch aus strukturellen Faktoren wie dem Aufschwung der Elektromobilität, der zu einer Abkehr von Verbrennungsmotoren führt, und dem Rückgang der Produktion von Klein- und Kompaktwagen, die in Deutschland eine wichtige Rolle spielen. ("VDA-Jahresbericht-2022").

Dieser Aufschwung lässt sich durch das in der Gesellschaft entwickelte Bewusstsein für die negativen Umweltauswirkungen des Straßenverkehrs erklären, was zu einer veränderten Nachfrage nach emissionsarmen und elektrisch betriebenen Fahrzeugen geführt hat (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, BMWK, 2022). Diese veränderte Nachfrage stellt für die Automobilindustrie eine Herausforderung dar und erfordert die Anpassung der Produktionsstrategien und die Entwicklung neuer Technologien. Dies soll unter anderem durch einen 15-Punkte-Plan erreicht werden, der von dem Verband der deutschen Automobilindustrie in ihrem Jahresbericht für 2022 verfasst wurde. In diesem hat sich die deutsche Automobilindustrie den Pariser Klimaschutzziele verpflichtet und plant, in den Jahren 2022 bis 2026 insgesamt 220 Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung, insbesondere in die Elektromobilität und Digitalisierung, zu investieren. Bis 2030 sollen zudem mindestens 100 Milliarden Euro in den Umbau von Werken in Deutschland investiert werden. ("VDA-Jahresbericht-2022").

Ein weiterer Faktor, der die Rahmenbedingungen für die deutsche Automobilindustrie beeinflusst, ist die globalisierte Wirtschaft (Mirko Ellrich, 2015). Die Automobilindustrie ist international vernetzt und von globalen Märkten und Wettbewerbsbedingungen abhängig. Die Globalisierung hat zu einer Zunahme des internationalen Wettbewerbs und einer Verlagerung von Produktionen in Niedriglohnländer geführt. (Sturgeon et al., 2009). Dies stellt für die deutsche Automobilindustrie eine Herausforderung dar und erfordert die Anpassung an veränderte Wettbewerbsbedingungen (Thomas Puls & Manuel Fritsch, 2020).

## **2.2 Gamification**

In diesem Kapitel wird das Konzept der Gamification untersucht. Hierbei wird zunächst eine Definition des Begriffs gegeben und eine Abgrenzung zu verwandten Konzepten vorgenommen. Daraufhin werden wichtige Game Design Elemente besprochen, die in der Gamification Verwendung finden. Im Anschluss daran wird die Konzeption der HEXAD Spielertypen vorgestellt und die verschiedenen Spielmechaniken, die in der Gamification eingesetzt werden können, erläutert. Abschließend wird auf die allgemeine Anwendung von Gamification sowie auf die Anwendung in der Automotive Industrie eingegangen.

### **2.2.1 Definition**

Da Gamification ein eher neuer Ansatz ist, begegnet man verschiedenen Definitionen zum Begriff Gamification. Die bekannteste und am weitesten Verbreitete wurde von Deterding et al. entwickelt „Gamification bezieht sich auf die Verwendung von spielähnlichen Elementen und Techniken in nicht-spielerischen Kontexten, um die Motivation und das Engagement der Nutzer zu steigern“ (z.B. durch das Verleihen von Punkten, das Erreichen von Zielen oder das Schaffen von Herausforderungen) (Deterding, Dixon et al., 2011). Diese Definition ist weit gefasst und konzentriert sich auf die sehr grundlegende Idee und umfassende Bedeutung des Begriffs. Dabei wird die Gamification als praktisches Werkzeug gesehen, das im gestalterischen Kontext verwendet wird, um Elemente aus dem Game Design einzubinden (Beil et al., 2018).

Ziel ist es, die Erfahrungen der Nutzer zu verbessern und ihre Interaktionen mit einem Produkt oder einer Dienstleistung zu fördern (Zichermann & Cunningham, 2011). Gamification kann in vielen Bereichen eingesetzt werden, zum Beispiel in der Bildung, im Marketing oder im Gesundheitswesen (Huotari & Hamari, 2012). Sie kann auch dazu beitragen, bestimmte Verhaltensweisen zu fördern, indem sie Nutzern eine angenehmere und unterhaltsamere Möglichkeit bietet, sich mit einem Thema auseinanderzusetzen (Seaborn & Fels, 2015). Um die konkrete Anwendung soll es im Kapitel 2.2.6 gehen.

Gamification stellt im Allgemeinen als Konzept keine Neuheit dar. Lediglich der Begriff und dessen Erläuterung entspringen der heutigen Zeit. In gewisser Weise gab es die Idee von gamifizierten Elementen in der Realität schon immer, allerdings in vereinfachten Formen.

Das Konzept beruht auf der Annahme, dass Menschen gerne Spiele spielen, und dies auch in ihrem Alltag gerne tun (Wesseloh, 2019). In der Literatur wird daher davon ausgegangen, dass



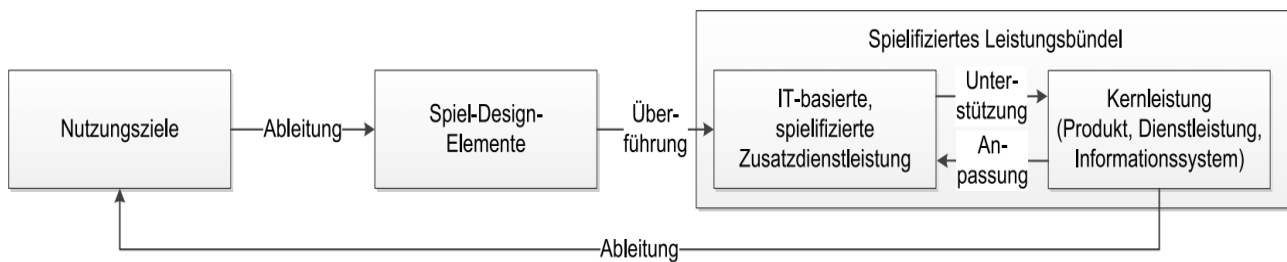
die Aufnahme von Informationen oder die Ausführung bestimmter Handlungen in spielerischer Form das emotionale Engagement erhöht und daher neue Informationen schneller und effektiver verinnerlicht werden (Hamari et al., 2014).

Im Jahr 2012 schlugen Kai Huotari und Juho Hamari in ihrer Untersuchung zur Definition von Gamification eine neue Definition vor, die sich ihrer Meinung nach eher auf das empirische Wesen von Spielen und Gamification als auf ein allgemeines Verständnis des Konzepts konzentriert. Sie behaupteten, dass das Konzept des Spielens für jeden einzigartig ist, was wiederum bedeutet, dass der „Gamification-Effekt“ nur dann eintritt, wenn die Person eine "spielerische Erfahrung" macht, die in ihr Engagement und Freude auslöst (C. Swan et al., 2012). In diesem Sinne widerspricht sie der oben erwähnten Definition von Deterding et al., die besagt, dass Elemente des Spieldesigns nur in einer nicht spielerischen Umgebung angewendet werden können. Da jede Person eine eigene Wahrnehmung des Begriffs „Spiel“ hat, ist es äußerst schwierig, ein „Nicht-Spiel“ zu identifizieren. Die Forscher erklären: "*Gamification refers to: a process of enhancing a service with affordances for gameful experiences in order to support user's overall value creation*" (Huotari & Hamari, 2012). Mit dieser Erklärung betonen die Autoren der Arbeit das Gamification, in einer sinnvollen Anwendung, das Potenzial hat eine bereichernde Erfahrung für den Endnutzer zu bieten. Wird Gamification nur als Werkzeug und Vorwand verstanden, um durch geschicktes Marketing die Verkaufszahlen eines Produkts zu steigern, so beraubt man den Nutzer der gamifizierten Anwendung einer möglicherweise bereichernden und lehrreichen Erfahrung (vgl. Huotari & Hamari, 2012).

Andere Forscher beschreiben Gamification als Technik, die das Verhalten von Nutzern durch die Anregung bestimmter Nutzungsmotive mithilfe von Spiel-Design-Elementen beeinflussen soll (Dale, 2014). Dabei sollte eine klare Abgrenzung zu Videospielen stattfinden, die in der Regel regelbasierte Systeme zur Lösung künstlicher Konflikte mit einem deutlichen Ergebnis darstellen (Deterding, Sicart et al., 2011).

Laut Leimeister & Huotari et al. bezieht Gamification sich auf die Gestaltung von "gamifizierten" Leistungspaketen, die aus einer Kernleistung und einer IT-basierten, gamifizierten Zusatzdienstleistung bestehen (Huotari & Hamari, 2012). Kernleistungsanbieter analysieren beispielsweise das historische Nutzungsverhalten, um konkrete Nutzungsziele für die Kernleistung abzuleiten und in Game-Design-Elemente zu überführen, auf deren Basis IT-basierte, gamifizierte Zusatzdienstleistungen entwickelt werden.

Diese Zusatzdienstleistungen sollen Nutzern der Kernleistung bestimmte Nutzungsmotive hinsichtlich der Kernleistung durch eine spielähnliche Nutzungserfahrung aktivieren und somit den Konsum der Kernleistung unterstützen. Die Leistungspaketierung führt außerdem zu einer Anpassung der Kernleistung an die Zusatzdienstleistung. (Blohm & Leimeister, 2013) Die Abbildung 2 veranschaulicht diese Zusammenhänge.



2 Gamification als Gestaltungsansatz übernommen von (Blohm & Leimeister, 2013)

Gamification kombiniert Forschungserkenntnisse und Konzepte aus der Psychologie, Informatik, der Spieleindustrie und sogar dem Marketing (Deterding, Sicart et al., 2011). Psychologie ist ein grundlegender Bestandteil von Gamification, da man verstehen muss, wie die menschliche Psyche funktioniert und wie sie beeinflusst wird, um eine wirksame Gamification-Strategie zu entwickeln (Falk Lieder & Thomas L. Griffiths, 2016). Durch die Einbindung und Anwendung psychologischer Erkenntnisse, kann eine gamifizierte Anwendung verschiedenste Emotionale Reaktionen auslösen und den Nutzer so zu einer engeren Bindung an die Kernleistung bringen (Blohm & Leimeister, 2013).

Die Motivationspsychologie ist das Teilgebiet, das am meisten in der Gamification eine Rolle spielt. Theorien der intrinsischen und extrinsischen Motivation können auf eine gamifizierte Anwendung angewendet werden, um "Anreize [zu schaffen], die Verhalten beeinflussen" (C. Swan et al., 2012). Intrinsische Motivation kommt von innen. (Richard M. Ryan and Edward L. Deci, 2000) Der Nutzer verfolgt Aktivitäten, die an sich bereits belohnend sind. Im Vergleich dazu steht die extrinsische Motivation, bei der ein äußerer Anreiz den Nutzer dazu stimuliert, die Aktivität auszuführen (Zichermann & Cunningham, 2011). Das Prinzip dahinter ist, dass ein Nutzer "einen Grund haben muss, sich an dem System zu beteiligen" (Maigon N. Pontuschka & Luís Carlos Petry, 2012), um an einer gamifizierten Anwendung teilzunehmen.

Auch die Sozialpsychologie spielt eine Rolle in der Gamification. Forschungsergebnisse haben gezeigt, dass Menschen soziale Interaktionen brauchen und dass diese Nutzer motivieren, an

spielähnlichen Systemen teilzunehmen (Sailer, 2016). Darüber hinaus werden in gamifizierten Strategien Daten als wirksames Instrument verwendet, um das gewünschte Ergebnis zu erreichen. Rajat Paharia, Gründer von Bunchball einem Anbieter von Online-Gamification-Lösungen argumentiert, dass Gamification Menschen durch Daten motiviert. Nutzer können motiviert werden, ihre Leistung zu verbessern oder ihre Teilhabe zu erhöhen, wenn ihnen gamifizierte Lösungen ermöglichen, ihre Leistung zu visualisieren und zu interpretieren. Die Nutzer können ihren Fortschritt bei ihren Aufgaben visualisieren, Echtzeit-Feedback erhalten oder ihre Leistungen im Vergleich zu anderen in der Gemeinschaft einsehen. Dies führt zu Wettbewerb, Produktivität und Teilhabe (R Paharia, 2013).

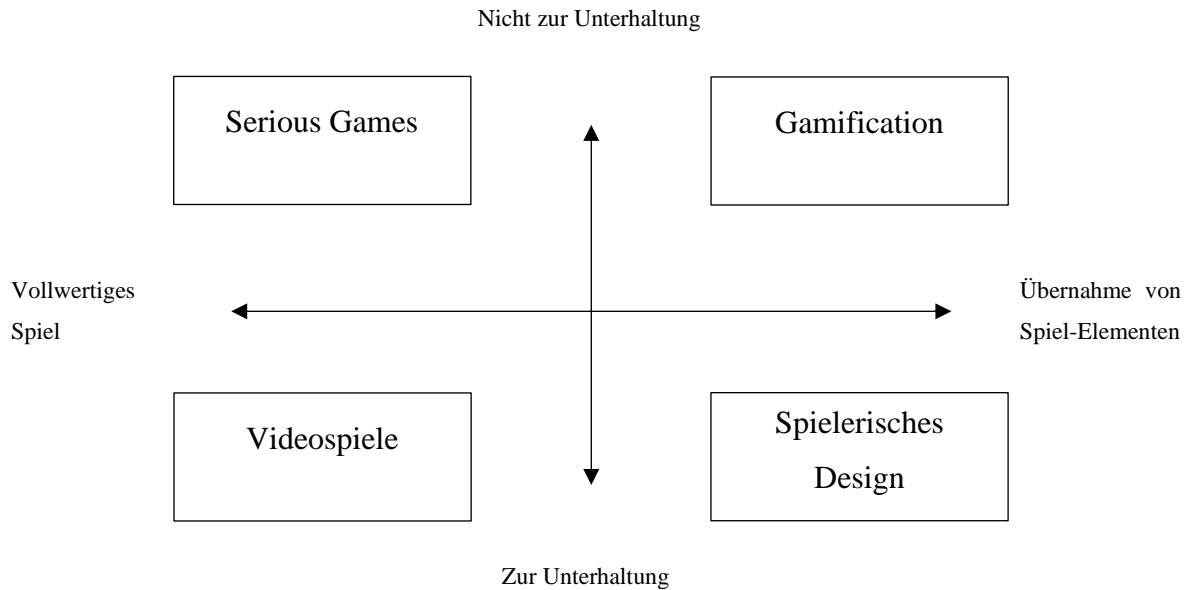
Dies legt nahe das Gamification nur durch die Kombination von psychologischen, wirtschaftlichen und spieltheoretischen Ansätzen wirksam verstanden werden kann.

### 2.2.2 Abgrenzung

Gamifizierte Anwendungen sind keine Spiele und sollten auch nicht mit voll entwickelten Videospiele verwechselt werden. (Korn et al., 2015) Der Unterschied besteht darin, dass Gamification "subtiler" umgesetzt wird, indem Ideen und Elemente aus Spielen verwendet werden, anstatt ein vollständig entwickeltes Spiel zu sein. Gamification hat die Struktur eines Spiels, aber nicht die Oberfläche eines Spiels (Deterding, Dixon et al., 2011).

Ein häufig falsch verwendeter Begriff für Gamification ist "Serious Games". Serious Games sind eher mit Simulationsspielen verwandt, bei denen es darum geht, zu trainieren, zu untersuchen und zu bewerten (Strahringer & Leyh, 2017). Sie sind in mehreren Branchen anwendbar, wie zum Beispiel *"Verteidigung, Bildung, wissenschaftlicher Erforschung, Gesundheitswesen, Notfallmanagement, Stadtplanung, Ingenieurwissenschaft, Religion und Politik"* (Strahringer & Leyh, 2017).

Im Vergleich zu gamifizierten Anwendungen (die wie zuvor erwähnt nur Elemente von Spielen einbeziehen), erfüllen die Entwürfe von Serious Games alle "notwendigen Bedingungen für ein Spiel" und umfassen ein vollständiges Videospiele. Beide, Serious Games und Gamification, haben jedoch den gemeinsamen Faktor, dass sie für Zwecke außerhalb der Unterhaltung verwendet werden. (Thomas Wiegand & Stefan Stieglitz, 2014)



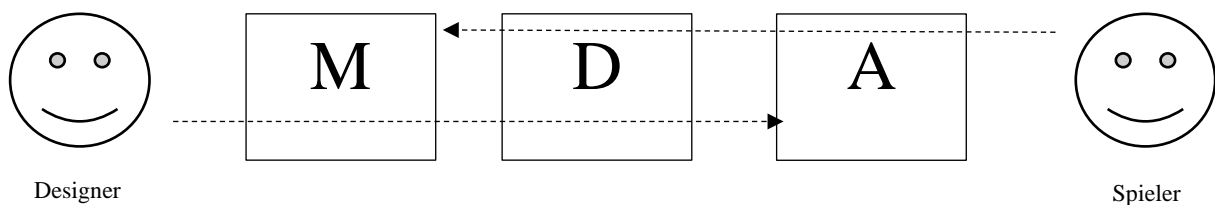
3 Unterschiede in der Spielgestaltung übernommen von (Deterding, Dixon, et al., 2011)

Abbildung 3 zeigt die Unterschiede und Ähnlichkeiten zwischen den oben genannten Konzepten basierend auf ihrem Grad des Spielentwurfs und dem Zweck des Systems. Es basiert auf dem Diagramm von Deterding et al. (Deterding, Dixon et al., 2011). Abbildung 3 zeigt, wie Gamification und Serious Games im Hinblick auf ihren Zweck (nicht-unterhaltende Zwecke) zusammenhängen, während sie sich in Bezug auf die Umsetzung des Spiels unterscheiden (Gamification setzt Game Design Elemente um, während Serious Games das gesamte Spiel umsetzen). Es ist auch ersichtlich, wie Gamification und Videospiele entgegengesetzt sind, da Gamification einen nicht-unterhaltenden Zweck hat und ein teilweise umgesetztes Spiel ist, während Videospiele vollständig entwickelt und für Unterhaltungszwecke entworfen sind.

Um es zusammenzufassen, geht es bei Gamification darum, die Elemente aus Spielen herauszulösen, die sie unterhaltsam machen und sie in nicht-spielerische Situationen einzubauen. Um diese Game Design Elemente, die verwendeten Mechaniken und Spielertypen soll es in den nächsten Kapiteln gehen.

### 2.2.3 Mechanics, Dynamics und Aesthetics

Gamification beinhaltet die Anwendung von Spiel-Elementen in der realen Welt. Spiele werden durch den dreistufigen Ansatz, der als MDA-Framework (Mechanics, Dynamics und Aesthetics) bezeichnet wird und von Hunicke et al. 2004 entwickelt wurde, charakterisiert. Die Betrachtung von Spielen aus der Perspektive eines systematischen Rahmens hilft den Designern der Gamification, das Modell zu definieren und es zu jedem Zeitpunkt des Aufbaus zu analysieren. Das MDA-Framework kategorisiert Spiele in die separaten Elemente Mechanics, Dynamics und Aesthetics. Abbildung 4 zeigt den MDA-Rahmen, wie ein Spiel aus verschiedenen Perspektiven betrachtet wird - vom Designer und vom Spieler (Hunicke et al., 2004).



4 Das MDA-Framework. Grafik übernommen von Hunicke et al. (2004)

Da die Interaktion zwischen Benutzer und System oft komplexes, dynamisches Verhalten erzeugt ist die Betrachtung durch das MDA-Framework sehr wichtig, um ein erfolgreiches Gamification-Erlebnis zu schaffen. Mechanics bezieht sich auf die spezifischen Komponenten eines Spiels auf der Technischen-Ebene (Hunicke et al., 2004).

Mechaniken werden schon bei der Konzeption einer Gamification definiert und bleiben während der gesamten Dauer und für jeden einzelnen Benutzer gleich. Zum Beispiel bei Brettspielen sind Mechaniken die Regeln, welche entscheiden, wie oft Spieler würfeln oder wie ein Gewinner ausgewählt wird (Hunicke et al., 2004).

Dynamics werden nicht von Designern festgelegt, sondern von den Spielern selbst, wenn sie den von den Designern geplanten Mechaniken folgen. Dynamiken stellen das Verhalten, und die Interaktionen dar, die während der Benutzung der Gamification auftreten. (Nah et al., 2014) Ein Beispiel für Dynamiken im Spiel-Kontext ist das Mischen oder das Platzieren der Einsätze beim Kartenspiel Poker. Aesthetics bezieht sich auf das Empfinden der Spieler während des Spiels, einschließlich Faktoren wie Vergnügen und Belohnung. (Sailer, 2016)

Das Wort Ästhetik selbst wird in der Spieleindustrie häufig verwendet, daher bevorzugen einige Fachleute in der Gamification, es "Emotionen" zu nennen, was, in ihrer Meinung, die Einbindung des Nutzers besser darstellt, die Unternehmen durch gamifizierte Erlebnisse erreichen wollen (Zichermann & Cunningham, 2011). Ebenso wie bei Spielen muss auch eine Gamification vom Gefühl her unterhaltsam und attraktiv sein. Um ein erfolgreiches Gamification-Erlebnis zu schaffen, ist es wichtig, dass alle diese Komponenten sorgfältig abgestimmt werden.

## 2.2.4 HEXAD Spielertypen

### 2.2.4.1 Spielertypen

Spielertypen sind ein Konzept, das von Richard Bartle, entwickelt wurde. Dieses Konzept beschreibt vier verschiedene Typen von Spielern, die in ihrer Motivation zum Spielen unterschiedlich sind. Diese Typen sind nicht festgelegt und Spieler können sich über die Zeit und mit verschiedenen Spielen ändern. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass jeder Spieler eine einzigartige Motivation hat, um ein Spiel zu spielen, und dass es wichtig ist, diese Motivation zu berücksichtigen, um das Spielerlebnis zu optimieren. Die vier Typen sind: Explorer, Socialiser, Killer, Achiever. Jeder Typ hat seine eigene Motivation, um ein Spiel zu spielen, und jeder Typ interagiert auf eine einzigartige Weise mit dem Spiel (Richard A. Bartle, 1999).

<b>Spielertyp</b>	<b>Beschreibung</b>
Explorers	Spieler, die motiviert sind, die Welt des Spiels zu erkunden. Sie sind neugierig und haben Freude daran, neue Orte und Funktionen des Spiels zu entdecken.
Socialiser	Spieler, die motiviert sind, soziale Beziehungen mit anderen Spielern aufzubauen. Sie genießen es, Teil einer Gemeinschaft von Spielern zu sein und neue Freundschaften zu schließen.
Killer	Spieler, die motiviert sind, andere Spieler zu besiegen oder zu schlagen. Sie genießen es, Herausforderungen zu meistern und andere Spieler zu besiegen
Achiever	Spieler, die motiviert sind, Bestleistungen zu erzielen und Herausforderungen zu meistern. Sie genießen es, Anerkennung für ihre Leistungen zu erhalten und im Spiel Fortschritte zu machen.

*Tabelle 1 Zusammenfassung der Spielertypen nach (Richard A. Bartle, 1999)*



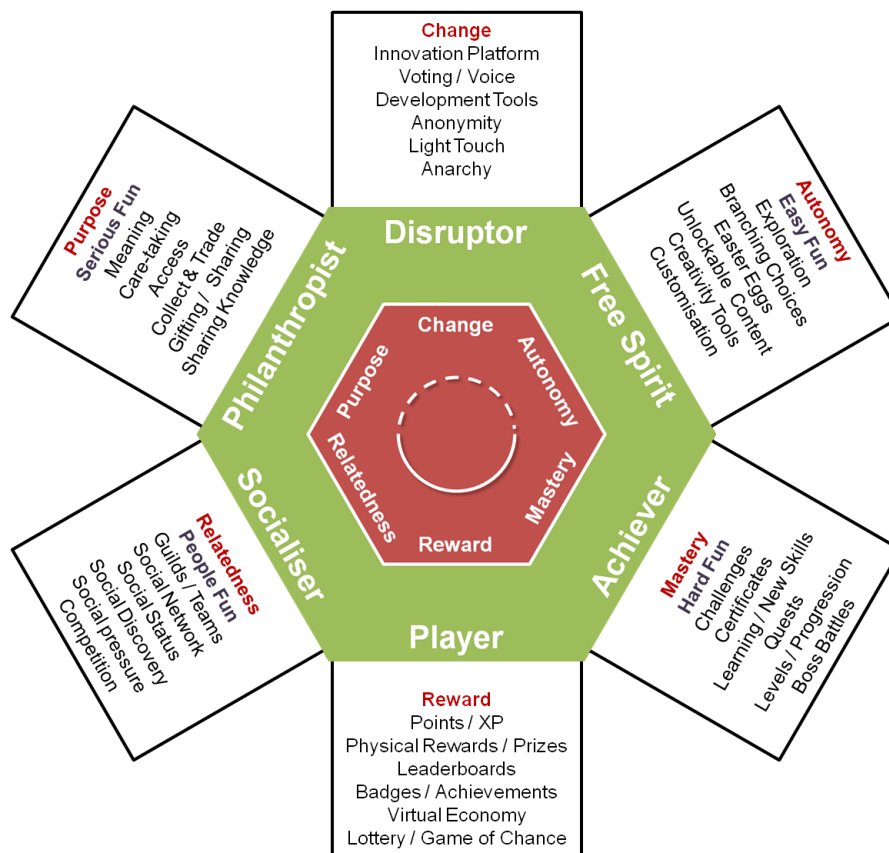
#### 2.2.4.2 HEXAD

Die von Bartle aufgestellten Spielertypen beziehen sich auf konventionelle Spiele. Deshalb haben (Marczewski et al., 2016) das System von Bartle erweitert, um den Bereich der Gamification besser darzustellen. Hierbei gilt dasselbe Prinzip: Die einzelnen Typen sind nicht in ihrer Ausprägung festgelegt, sie können von Nutzer zu Nutzer variieren. Die sechs Typen sind: Achiever, Socialiser, Philanthropist, Free Spirit, Disruptor und Player. Hierbei wird jedoch nochmal unterschieden zwischen **Intrinsisch Motivierten Typen** und **Extrinsisch Motivierten Typen**, wobei dem Disruptor und Player nochmals Subtypen zugeteilt werden.

Spielertyp	Motivation	Beschreibung
Socialisers	Relatedness	Diese Spielertypen sind motiviert durch Interaktion und soziale Verbindungen.
Free Spirits	Autonomie und Selbstexpression	Diese Spielertypen wollen kreativ sein und erforschen.
Achievers	Mastery	Diese Spielertypen sind motiviert durch das Lernen von neuen Dingen und die Verbesserung von sich selbst. Sie suchen Herausforderungen, um sie zu überwinden.
Philanthropists	Zweck und Bedeutung	Diese Spielertypen sind altruistisch motiviert und wollen anderen Menschen helfen und ihr Leben bereichern, ohne eine Gegenleistung zu erwarten.
Players	Belohnung	Diese Spielertypen tun das, was von ihnen verlangt wird, um Belohnungen aus einem System zu erhalten. Sie sind nur an sich selbst interessiert.
Disruptors	Veränderung	Diese Spielertypen wollen das System stören, entweder direkt oder über andere Nutzer, um positive oder negative Veränderungen herbeizuführen.

Tabelle 2 Zusammenfassung der Gamification HEXAD-Spielertypen nach (Marczewski et al., 2016)

Der Einsatz der Spielertypen in einer gamifizierten Anwendung ist eine Herausforderung, die von den Zielen der Anwendung abhängt. Um ein ausgewogenes System für alle Typen von Nutzern zu schaffen, sollte man auf die vier grundlegenden intrinsischen Motivationen und Nutzertypen abzielen: Sozialisierung, Bedeutung, Freiheit und ein gut durchdachtes Belohnungssystem (Punkte, Abzeichen, etc.). Diese Reihenfolge ist wichtig, da man das System nicht von den Belohnungen abhängig machen will. Auf diese Weise kann man auch die intrinsisch motivierten Nutzer anziehen (Marczewski, 2015). Wenn möglich, sollte man eine höhere Anzahl an intrinsisch motivierten Nutzern haben, da diese diejenigen sind, die wiederkommen, Inhalte produzieren oder andere Aufgaben erfüllen. Ein Wechsel von extrinsischer, hin zu intrinsischer Motivation tritt auf, wenn sich die Nutzer bewusstwerden, dass es in dem System mehr zu gewinnen gibt als nur Punkte und Abzeichen. Während der Einführungsphase können Belohnungen hilfreich sein, aber es kann wichtig sein, sie im Verlauf der Nutzungsdauer zu verringern, um den Nutzern die Chance zu geben, ihre Motivationen zu ändern und tiefer in das System einzutauchen. In der unten dargestellten Abbildung von Marczewski et al. sieht man die Spielertypen mit ihren zugehörigen Motivationen und unterstützenden Game-Design Elementen (Marczewski et al., 2016).



5 Darstellung der HEXAD-Spielertypen mit ihren Motivationen und unterstützenden GDE übernommen von (Marczewski et al., 2016)

## 2.2.5 Game Design Elemente

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden Game Design Elemente auf Grundlage der Arbeit von (Schöbel et al., 2020) besprochen. In dieser werden sie als „construction element“ bezeichnet. Um eine Konsistenz in der Verwendung von Begriffen zu gewährleisten, wird in dieser Arbeit jedoch weiterhin der Begriff „Game Design Element“ verwendet. Game Design Elemente können anhand der Taxonomie von Schöbel et al. wie folgt klassifiziert werden:

Spielmechanik	Beschreibung
Badge / Abzeichen	Ein Badge ist ein visuelles Symbol, das eine Leistung anzeigt, die ein Benutzer während der Durchführung oder des Abschlusses einer Aktion in einem Informationssystem vollbringt/vollbracht hat.
Collection system	Fortschritte und Leistungen werden mit Hilfe eines Collection Systems in einem Informationssystem verfolgt. Dies geschieht durch das Hinzufügen eines numerischen Wertes zu einer Gesamtpunktzahl.
Feedback	Feedback informiert den Benutzer über seinen Leistungsstand und hilft ihm bei der Erkennung von Erfolg oder Misserfolg bei der Erledigung von Aufgaben in einem Informationssystem. Das Feedback ist spezifisch für die jeweilige Aufgabe und informiert die Benutzer darüber, warum sie die Aufgabe nicht erfolgreich bewältigt haben.
Avatar	Ein Avatar leitet die Benutzer an und gibt ihnen Feedback zu ihrer Leistung bei der Nutzung eines Informationssystems. Er kann selbst oder fremd erstellt sein.
Leaderboard / Rangliste	Ein Nutzer kann seine eigene Leistung im Vergleich zu der Leistung anderer Nutzer bewerten, indem er ein Leaderboard anschaut. Dies wird häufig in Form eines Rankings angezeigt.
Level	Ein Level stellt die Erfahrung eines Benutzers durch verschiedene Arten von visuellem Feedback dar und verfolgt seinen Fortschritt bei der Bearbeitung von Systemaktivitäten oder -aktionen. Eine höhere Stufe kann durch das Absolvieren früherer Stufen erreicht werden, da sie aufeinander aufbauen.

Point	In einem Informationssystem führt die Durchführung einer Aktivität und/oder Aktion zur Vergabe eines oder mehrerer Punkte.
Progress Bar	Bei der Bearbeitung von Aufgaben und/oder Aktionen in einem Informationssystem wird ein Fortschrittsbalken verwendet, um dem Benutzer zu zeigen, wo er sich im Prozess befindet.
Missions / Aufträge	Missions sind erreichbare Ziele, die Benutzer bei der Ausführung von Aufgaben in einem Informationssystem erreichen können. Diese können wiederum Badges als Belohnung für den Abschluss verleihen.
Virtual Goods	Objekte mit einem zugeschriebenen Wert, die gekauft oder verkauft werden können (z. B. Münzen), werden als Virtual Goods bezeichnet.

*Tabelle 3 Klassifizierung von Spielmechaniken*

## 2.2.6 Anwendung

### 2.2.6.1 Allgemeine Anwendung

Gamification, wenn sie richtig angewendet wird, kann für eine Vielzahl von gewünschten Ergebnissen verwendet werden. Einige dieser möglichen Auswirkungen sind: Förderung des Engagements (Stieglitz, 2015), Verbesserung der Motivation und Erhöhung der Teilhabe der Nutzer an einem Zielprozess (Huotari & Hamari, 2012). Gamification nutzt die *"motivierende Kraft von Spielen"* (Beil et al., 2018) und wendet sie auf motivatorische Probleme in Bildung, Arbeit oder Aspekten des persönlichen Lebens an. Dabei kann es gelingen, langweilige und alltägliche Aktivitäten für die Nutzer attraktiver zu machen und das Engagement so zu steigern, dass die Nutzer gar nicht bemerken, dass sie spielen (Korn et al., 2016). In Unternehmen kann dies besonders hilfreich sein, wenn Informationen von Mitarbeitern und Kunden gesammelt werden müssen, die Teilnahme an Unternehmensaktivitäten angeregt werden soll oder wenn neue Prozesse oder Unternehmenssoftware eingeführt werden sollen (Paravizo et al., 2018). Weiterhin kann Gamification durch die oben genannten Vorteile wie mehr Engagement und die Fähigkeit zur Motivation, eine erhöhte Kundenbindung erreichen. Ein Unternehmen, das Gamification auf seiner Website einsetzt, kann Markenbewusstsein aufbauen, die Wirksamkeit des Marketings verbessern und die Loyalität zur Marke erhöhen (Tsourma et al., 2019). Gute Beispiele hierfür sind Loyalty-Programme wie Payback.de oder auch Meilenprogramme von Fluggesellschaften. Produktivitätssteigerung und Effizienz sind weitere Ergebnisse, die durch den Einsatz einer gamifizierten Anwendung erreicht werden können (Maigon N. Pontuschka & Luís Carlos Petry, 2012). Dies kann sich auf die Produktivität im persönlichen Leben (z.B. Erledigung von Hausarbeiten, Bildung, Sport) oder im Berufsleben (z.B. Effizienz bei der Bearbeitung von Aufgaben) beziehen (Florian Schmitz, 2013). Wenn eine Aufgabe sich wiederholt und monoton ist, ist sie anfälliger für menschliche Fehler (Korn et al., 2016). Durch Gamification wurde jedoch gezeigt, dass die Freude am Ausführen von spielähnlichen Aufgaben die Häufigkeit von Fehlern verringert und die Qualität der Arbeit sich besserte (Paravizo et al., 2018). Außerdem bieten viele gamifizierte Anwendungen schnelleres Feedback über Erfolge durch sichtbarere Fortschrittsanzeigen, was die Mitarbeitermotivation verbessert und erneut eine effizientere Arbeit ermöglicht (Korn et al., 2016).

Darüber hinaus kann Gamification zur Förderung von Verhaltensänderungen bei einer Gruppe von Nutzern eingesetzt werden. Forscher wie Deterding argumentieren, dass Gamification durch die Verwendung von *„Daten aus der realen Welt kombiniert mit der Möglichkeit,*

*Kontakte zu knüpfen und Belohnungen zu erhalten" die Emotionen und Motivation von Benutzern anspricht, um "Veränderungen zu fördern und Verhaltensweisen aufrechtzuerhalten" (Deterding, Dixon et al., 2011). All diese zuvor genannten Anwendungsmöglichkeiten von Gamification können von Unternehmen in ihre Wertschöpfungskette integriert werden, um den Profit zu steigern. Die Vorteile der Anwendung von Gamification in Unternehmen können in drei Kategorien unterteilt werden: extern, intern und Verhaltensänderungen (Korn et al., 2016). Externe Vorteile umfassen Verbesserungen im Marketing, Verkauf und Kundenengagement. Gamification kann dazu beitragen, dass Kunden sich stärker mit der Marke beschäftigen, dazu ermutigt werden, Teil einer Community zu sein, und das Markenbewusstsein steigern (R Paharia, 2013).*

In der Bildung kann Gamification dazu beitragen, dass Schülerinnen und Schüler motivierter lernen und sich mehr für bestimmte Themen interessieren (Nah et al., 2014). Zum Beispiel kann das Lernen durch spielerische Elemente wie Quizze, Rätsel oder Minispiele attraktiver gestaltet werden. In der Hochschulbildung gibt es auch bereits zahlreiche Beispiele für den Einsatz von Gamification, um beispielsweise das Lernverhalten von Studierenden zu verbessern oder die Zusammenarbeit in Gruppen zu fördern (Nah et al., 2014).

Im Gesundheitswesen wird Gamification eingesetzt, um Menschen dazu zu motivieren, sich gesünder zu ernähren oder mehr Sport zu treiben (Lise McCoy et al., 2016). Zum Beispiel können Patientinnen und Patienten durch spielerische Elemente wie Challenges oder Wettbewerbe dazu angeregt werden, regelmäßig Medikamente einzunehmen oder schädliche Verhaltensweisen zu verändern (Tolks et al., 2020). Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Datensicherheit und der Schutz der Privatsphäre der Nutzer. Wenn Nutzerdaten für Gamification verwendet werden, sollten diese Daten sicher gespeichert und nur für die angegebenen Zwecke verwendet werden. Es ist wichtig, dass Nutzer transparent über die Verwendung ihrer Daten informiert werden (Paravizo et al., 2018).

Gamification kann also in vielen Bereichen eine wirksame Möglichkeit sein, um Verhaltensänderungen zu fördern und die Motivation von Nutzern zu steigern. Allerdings sollte man auch einige Aspekte beachten, wenn man Gamification einsetzt. Zum Beispiel ist es wichtig, dass die spielerischen Elemente gut in den Kontext der Kernleistung integriert sind und einen Mehrwert für die Nutzer bieten (Blohm & Leimeister, 2013). Auch die Gestaltung der Belohnungen und Anreize sollte sorgfältig überlegt werden, um keine negativen Auswirkungen zu haben (z.B. Suchtverhalten) (Tolks et al., 2020).

### 2.2.6.2 Anwendung in der Automotive Industrie

Die Automotive Industrie setzt in einer Vielzahl ihrer Gamifizierten Anwendungen auf eher simple Spielmechaniken. „*Popular gamification elements were: an eco-driving score; self-comparisons or comparisons with others via leader boards; rewards; challenges, missions or levels; and emotive feedback (e.g., emojis)*” (Stephens, 2022). Diese auf Benutzeroberflächen angewandten Spielmechaniken sollen durch die Erzeugung eines Flow-Zustandes (Csikszentmihalyi & LeFevre, 1989) die intrinsische Motivation und Spaß erhöhen. Dadurch soll die alltägliche Aufgabe des Autofahrens durch Herausforderungen und eine Steigerung der Interaktivität, spannender gestaltet werden.

Eine wichtige Dimension der verwendeten Spielmechaniken ist die Quantifizierung durch Punkte. Dadurch werden im Straßenverkehr gesammelte Parameter und Daten, objektiviert und vergleichbar gemacht. Dies gibt dem Benutzer der gamifizierten Anwendungen ein Einfaches zu verstehendes Feedback zu verschiedensten Elementen wie Verbrauch oder Geschwindigkeit. Durch diese Vereinfachung wird auch der Vergleich sowohl mit eigen gesetzten Zielen als auch mit den von anderen vernetzten Benutzern erzielten Werten möglich gemacht (Beil et al., 2018).

Diese Anwendungen sollen in den nachfolgenden Kapiteln anhand einer Analyse der wissenschaftlichen Literatur zum Thema betrachtet werden.

## **3 Analyse und Diskussion von gamifizierten Anwendungen im Kontext der Nachhaltigkeit**

### **3.1 Vorgehen**

Um festzustellen, ob Gamification einen Beitrag zur Nachhaltigkeit in der Automobilindustrie liefern kann, ist es zunächst wichtig, eine Feststellung anhand von Literatur darüber zu treffen, wie Gamification zur belegbaren Steigerung der Nachhaltigkeit aussehen kann. Dies ermöglicht es, konkrete Kriterien für die Auswertung bereits existenter gamifizierter Bedienelemente zu definieren.

Im Anschluss soll ein Framework aus den gewonnenen Erkenntnissen erstellt werden. Dabei sollen die „Best Practices“ in Analysefragen umgewandelt werden.

Abschließend erfolgt eine Auswertung der gamifizierten Bedienelemente anhand des zuvor erstellten Frameworks. Dabei werden die Kriterien, die sich an den zuvor aus der Literatur identifizierten „Best Practices“ orientieren, auf die Bedienelemente angewendet. Aufgrund dessen kann man die Wirksamkeit der Anwendung in Bezug auf die Steigerung der Nachhaltigkeit bewerten und eine Empfehlung für die Anwendung in der Praxis abgeben.

### **3.2 Literaturanalyse nach Merkmalen von gamifizierten Anwendungen im Kontext der Nachhaltigkeit**

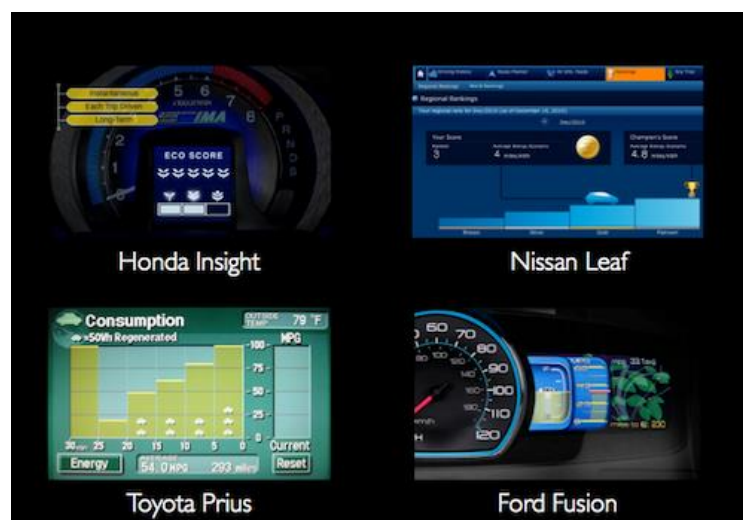
In diesem Abschnitt soll es um einen Überblick von Literatur über gamifizierte Systeme und Anwendungen in Verbindung mit Automobilen gehen, die zur Verbesserung der Nachhaltigkeit eingesetzt werden. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse aus verschiedenen Literaturquellen sollen sogenannte „Best Practices“ identifiziert werden.

#### **3.2.1 Kraftstoffverbrauch**

Autohersteller nutzen vermehrt Displays, welche die Statistiken des Fahrzeugs in einem Design anzeigen, das einer Spieloberfläche ähnelt. Diese Anzeigen sind oft ein visuelles Feedback über den Verbrauch sowie die damit verbundenen Statistiken. Sie sollen den Fahrer während der Fahrt über seinen Fahrstil informieren (V. Corcoba Magaña & M. Muñoz-Organero, 2015).



Hybridfahrzeuge wie der Toyota Prius, das Verbrennungsmotorauto Ford Fusion oder der elektrische Nissan Leaf kombinieren diese Anzeigeelemente mit einem "Ecoscore". Abhängig davon, wie ökologisch das Fahrverhalten ist, wird ein Score aus der Geschwindigkeit und dem Kraftstoff- oder Energieverbrauch des Autos berechnet (Thomas Lindemann, 2019). Der Ford Fusion zeigt diesen Score als Anzahl von Blättern für das gesamte ökologische Fahrverhalten an. Der Toyota Prius hingegen präsentiert dem Benutzer den Energiefluss zwischen der Batterie und dem Kraftstoffmotor in seiner Anzeige sowie weitere Einstellungen für das „Eco Level“ (Thomas Lindemann, 2019). Mit diesen Designs versuchen die Autohersteller die Fahrer für umweltfreundliches Fahren zu sensibilisieren. (Duc Ha Minh, 2013)



6 Beispiele für gamifizierte Anzeigen Bildquelle: (Florian.Schmitz, 2013)

Es lässt sich vermuten, dass Personen, die Hybrid- oder Elektrofahrzeuge kaufen, zumindest in gewisser Weise ökologisch sensibilisiert sind. Aus dieser Sensibilisierung lässt sich jedoch nicht auf einen nachhaltigen Fahrstil schließen. Laut einer Studie von Dorrer kann der Kraftstoffverbrauch des Autos je nach Fahrverhalten um bis zu 25% variieren, da sich die meisten Fahrer nicht bewusst sind, wie sie effizient fahren können. Genau dort können gamifizierte Bedienelemente einen Beitrag zur Verhaltensänderung und Sensibilisierung leisten (Dorrer, 2004).

Ecker et al. (2010) führten eine explorative Feldstudie zum Thema visuelles Feedback für effizientes Fahrverhalten durch. Sie implementierten einen Anwendungs-Prototyp, der dem Benutzer die Menge an Kraftstoff zeigt, die für eine bestimmte Distanz benutzt wurde, sowie Indikatoren für die besten, durchschnittlichen und schlechtesten Ergebnisse. Die fünf Probanden wurden gebeten, zunächst ohne und später mit der Anzeige des Kraftstoffverbrauchs zu fahren.

Die Resultate zeigten eine deutliche Verringerung des durchschnittlichen Verbrauchs (von  $\varnothing$  7,6 l/100km, auf  $\varnothing$  6,2 l/100km). Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die Implementierung von visuellem Feedback für sparsames Fahren Vorteile haben kann. Allerdings gaben die Teilnehmer der Studie an, dass die zusätzlichen Anzeigen ablenkend von der primären Aufgabe dem Fahren seien. (Ronald Ecker, 2010)

Deterding argumentiert, dass die Ablenkung auch zu gefährlichem Verkehrsverhalten führen kann. Teilnehmer eines Versuchs mit dem Namen „EcoChallenge“ zeigten unsichere Fahrpraktiken, wie beispielsweise das Überfahren von roten Ampeln, da das Anhalten und Neustarten mehr Kraftstoff verbrauchen würde (Deterding, 2010). Dies zeigt das falsch oder zu aufdringlich angewandte gamifizierte Bedienelemente dem Nutzer und dem Ziel des „Eco-Drivings“ schaden können (V. Corcoba Magaña & M. Muñoz-Organero, 2015).

Magaña & Muñoz (2015) beschreiben in ihrer Arbeit das soziale Komponenten in gamifizierten Anwendungen einen essenziellen Beitrag zur Motivation ihrer Benutzer beitragen können. Dabei werten sie verschiedene Systeme aus und kommen zu dem Schluss das die Spielmechaniken Points, Leaderboard und Badges in ihrer Eco-Driving-Lösung die besten Ergebnisse erzielt haben. Der Score wird anhand des Grad der Einhaltung von ökologischen Fahrregeln und des Kraftstoffverbrauchs bestimmt. Er gibt dem Benutzer Auskunft darüber, welche Verbesserungen er in seinem Fahrstil vornehmen sollte, um ihn zu verbessern. Das Leaderboard zeigt die Rangposition des Benutzers in Bezug zu seinem Fahrstil. Es zeigt nur die Punkte, die von anderen Fahrern unter ähnlichen Bedingungen erzielt wurden, um einen fairen Vergleich zu ermöglichen. Badges sind Spielmechaniken, welche es ermöglichen, Ziele zu definieren, die einen positiven Einfluss auf den Kraftstoffverbrauch haben. Der Fahrer kann die Liste der freigeschalteten Errungenschaften einsehen und diese mit jenen eines anderen Benutzers mit ähnlichen Merkmalen vergleichen. Diese Spielmechanik kann eine direktere Konkurrenz zwischen zwei spezifischen Spielern hervorrufen, die versuchen, einander zu übertreffen. Es bietet zusätzlich zu den Vorteilen des Leaderboards, Anweisungen darüber, welches Fahrverhalten den Energiebedarf minimiert. Diese Funktion wird von Magaña & Muñoz als nützlich für den Lernprozess beschrieben (V. Corcoba Magaña & M. Muñoz-Organero, 2015). Auch Harmandayan beschreibt in seiner Arbeit zu Elektroautos die positiv motivierenden Auswirkungen von Spielmechaniken wie Score, Leaderboard und Badges. Er stellt jedoch auch fest dass die genaue Zielgruppe für solche Game-Design Elemente noch weiter erforscht werden muss (Harmandayan, 2016).

### 3.2.2 Fahrsicherheit

Ein weiterer und oft übersehener Aspekt zur Verbesserung von nachhaltigem Fahrverhalten ist die Erhöhung der Fahrsicherheit (Steinberger et al., 2015). Gamification kann helfen, die Sicherheit beim Fahren zu erhöhen, indem sie die Aufmerksamkeit erhöht. Mentale Abwesenheit während Routinefahrten kann zu einer Verkehrsgefahr werden. Interaktive Systeme, die die Aufmerksamkeit erhöhen und Reize zur Durchbrechung der Monotonie setzen, können daher Sicherheitsvorteile bieten, dies geschieht z.B. durch Fahrleistungsfeedback, Herausforderungen und Punkte. (Steinberger et al., 2015)

Eine Arbeit von Steinberger et al. befasst sich mit der Entwicklung von Gamification-Anwendungen, die sicheres Fahren fesselnder gestalten. Die Ergebnisse der Arbeit zeigten, dass die gamifizierte Bedienelemente die Fahrer Aufmerksamkeit erhöhten und die Fahrgeschwindigkeiten reduzierten. Dabei identifizierten sie bestimmte Darstellungsarten, die sowohl für den sicherheitskritischen Fahrkontext als auch für die Nutzer ansprechend sind. Die Darstellung von Rohdaten ist die einfachste Methode sowohl für die Umsetzung als auch für die Verständlichkeit für Fahrer. Ein Beispiel dafür ist ein digitaler Tacho, der numerische Daten als Zahlen anzeigt. Graphen oder Sound können verwendet werden, um rohe Daten unmittelbar oder über einen bestimmten Zeitraum darzustellen (Steinberger, Schroeter & Watling, 2017). Nicht-intrusive Darstellungen können durch abstrakte, Umgebungs-Visualisierungen erreicht werden, die durch Farben, Helligkeit oder Sound subtil Informationen vermitteln. Beispielsweise kann eine rote Umgebungsfarbe, die über das Beleuchtungssystem des Autos ausgestrahlt wird, eine zu hohe Fahrgeschwindigkeit anzeigen (Steinberger, Schroeter, Foth & Johnson, 2017). Auf diese Weise wird die Granularität reduziert, um die kognitive Belastung zu verringern. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung von Thematischen Elementen und Narrativen in Verbindung mit Belohnungsstrukturen. Beispielsweise können durch eine sichere und ökologische Fahrweise wachsende Bäume als visualisierte thematische Fortschrittsbalken verwendet werden. Dies kann die gewünschte Immersions- und Aufmerksamkeitssteigerung verstärken, wenn die jeweiligen Thematischen Elementen und Narrative mit den jeweiligen Nutzervorlieben übereinstimmen (Steinberger, Schroeter & Watling, 2017).

Eine weitere wichtige Rahmenbedingung, die durch die Arbeit von Steinberger et al. betrachtet wird, ist der zeitliche Kontext der Informationsübermittlung durch gamifizierte Bedienelemente. Eine Möglichkeit ist die kontinuierliche Darstellung von Informationen während der gesamten Fahrt. Die gamifizierte Anwendung wird vor Beginn der Fahrt aktiviert

und dient als Feedback-System, das idealerweise kontinuierlich minimale akustische Hinweise oder Daten in Echtzeit anzeigt. Eine andere Möglichkeit ist die Ereignisgesteuerte Aktivierung, welche durch Elemente in der Straßenumgebung aktiviert werden. Es gibt auch die Möglichkeit vor oder nach der Fahrt dem Nutzer in Form von Herausforderungen oder Feedback auf die positiven Verhaltensweisen aufmerksam zu machen. Es ist wichtig zu betonen, dass die Wahl der Methode und die Dauer der Anwendung von der spezifischen Anforderung und den Nutzergewohnheiten abhängen sollten (Steinberger, Schroeter, Foth & Johnson, 2017).

Die Arbeit „Designing Gamified Applications That Make Safe Driving More Engaging“ von Steinberger et al. (2017) gibt Empfehlungen zum Design von gamifizierten Anwendungen, die das Ziel haben, sicheres Fahren ansprechender zu machen. Da eine Steigerung der Sicherheit im Straßenverkehr auch zu einer Steigerung der Nachhaltigkeit beiträgt, können die Empfehlungen zur Ermittlung von „Best Practices“ verwendet werden (Barkenbus, 2010). Aus den Empfehlungen (Steinberger, Schroeter, Foth & Johnson, 2017) lässt sich ableiten, dass die Entwicklung von gamifizierten Anwendungen auf den grundsätzlichen Konzepten des wirtschaftlichen und vorausschauenden Fahrens aufbauen sollte. Es sollte auf Wettbewerb und soziale Anerkennung abgezielt werden, um die Motivation der Nutzer zu steigern. Eine Anpassbarkeit des Systems an die Präferenzen des Fahrers sollte ermöglicht werden, um zu vermeiden, dass das Feedback als Bestrafung empfunden wird.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Verbesserung der Fahrkompetenzen. Hierbei kann es sinnvoll sein, unterschiedliche Gaming-Themen, verschiedene Schwierigkeitsstufen oder Wettbewerbe mit anderen Nutzern anzubieten. Ziel sollte es sein, ein Gefühl der Herausforderung aufrechtzuerhalten und dem Fahrer die Möglichkeit zu geben, sich weiterzuentwickeln. Dies kann durch die Verwendung neuer Benutzeroberflächentechnologien wie Augmented Reality oder Head-up-Displays unterstützt werden (Frison et al., 2019). Es ist wichtig, den Nutzern die Wahl zu geben und ihnen verschiedene Anwendungen zur Verfügung zu stellen, da es wahrscheinlich keine einheitliche Lösung gibt. Einige Fahrer bevorzugen es, ihre eigenen Spielerfahrungen auf der Grundlage von Echtzeit-Daten auszudenken. Dies wird auch Bottom-up Gamification genannt. Es sollte daher die Autonomie der Nutzer berücksichtigt werden, um ihnen die Möglichkeit zu geben, ihre eigenen „Spiele“ zu entwickeln (Steinberger, Schroeter, Foth & Johnson, 2017).

### 3.2.3 Motivation

Diewald et al. (2013) stellten in ihrer Arbeit fest, dass die Quelle der Motivation für Nutzer von gamifizierten Anwendungen von großer Bedeutung ist, wenn es darum geht, nachhaltige Effekte und langfristige Motivation zu erreichen. Intrinsische Motivation entsteht durch die Aktivität selbst, während extrinsische Motivation durch äußere Einflüsse entsteht (Richard M. Ryan and Edward L. Deci, 2000).

Es wird darauf hingewiesen, dass, obwohl intrinsische Motivation bevorzugt wird, auch an die Benutzer gedacht werden muss, welche keine intrinsische Belohnung aus der Aktivität allein erhalten. In diesem Fall können extrinsische Belohnungen die fehlende anfängliche intrinsische Motivation ersetzen. Jedoch besteht die Gefahr, dass durch zu viel extrinsische Belohnung die intrinsische Belohnung abnimmt und die Person in einer Belohnungsschleife festgehalten werden muss (Diewald et al., 2013).

Um intrinsische Motivation zu schaffen, müssen laut McGonigal vier Dinge berücksichtigt werden: klar definierte Aufgaben, die Hoffnung auf Erfahrung von Erfolg, soziale Verbindungen und eine Bedeutsamkeit der zu absolvierenden Aufgabe. Alle vier Komponenten können durch gamifizierte Anwendungen erreicht werden (McGonigal, 2011).

McGonigal argumentiert in ihrem Buch, dass eine besondere intrinsische Motivation entstehen kann, wenn die Nutzer von gamifizierten Anwendungen Teil von etwas "Epischem" sind. Dies bedeutet zum Beispiel, dass sie ihre aufgewendete Leistung als Beitrag zu einem höheren Ziel betrachten (z.B. Klimaschutz). McGonigal schließt deshalb darauf, dass Menschen etwas benötigen, das sich an ihren Fortschritt und ihre Fähigkeiten anpasst (McGonigal, 2011). Diese Faktoren sollten also bei der Umsetzung von motivierenden gamifizierten Anwendungen beachtet werden und sind daher auch als „Best Practices“ zu betrachten (Mekler et al., 2013).

### 3.2.4 Ziele

Wesseloh et al. (2019) stellen in ihrer Literatur-Arbeit eine Übersicht von Zielen generischer (ohne definiertes Ziel) gamifizierter Anwendungen auf. Diese Ziele sind: Motivationsförderung, Leistungsförderung, Partizipationsförderung, Engagementförderung, Verhaltensänderung (Wesseloh & Schumann, 2019). Dabei heben sie insbesondere die Motivationsförderung als Grundvoraussetzung der anderen Ziele vor.

Dies deckt sich mit der zuvor erörterten Arbeit von McGonigal. Jedoch betonen sie in ihrer Arbeit, dass im Anwendungskontext der Nachhaltigkeit, das Ziel der Verhaltensänderung eine zentrale Rolle spielt (Wesseloh & Schumann, 2019). Wesseloh et al. sehen in gamifizierten Anwendungen, eine wirksame Methode die intrinsische Motivation der Nutzer zu steigern. Dies liegt daran, dass die implementierten Mechaniken die psychologischen Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Verbundenheit unterstützen (Richard M. Ryan and Edward L. Deci, 2000). Es sei jedoch wichtig das Design der Anwendung sorgfältig zu wählen und zu gestalten, da dies die spielerische Erfahrung beeinflusst. Es sollte auch darauf geachtet werden, dass die Mechaniken klar erkennbar sind und informatives Feedback bereitgestellt wird. Diese Aspekte können dazu beitragen, dass die Nutzung als spielerische Erfahrung wahrgenommen wird und somit die intrinsische Motivation gesteigert wird (Wesseloh & Schumann, 2019).

Des Weiteren müssen die Personenmerkmale der Nutzer berücksichtigt werden, da diese die Wirkung von Gamification beeinflussen können. Nutzertypen und Präferenzen sollten beachtet werden, um das Interesse an der Nutzung zu erhalten und eine motivationale Wirkung zu erzielen (Wesseloh & Schumann, 2019). Das positive Feedback, das man nach dem Ausführen einer bestimmten Handlung erhält, ist entscheidend für die Änderung des Verhaltens eines Fahrers. Nach der Verhaltenstheorie ist es unwahrscheinlich, dass eine Person ihr Verhalten im Laufe der Zeit ändert, wenn sie nicht sofort und durchgängig die Konsequenzen ihres Handelns sehen oder spüren kann (Fuller, 2005).

### 3.2.5 GamECAR

Nousias et al. (2019) stellen in ihrer Arbeit die Entwicklung ihrer interaktiven Plattform GamECAR vor. In der GamECAR Anwendung werden verschiedene gamifizierte Elemente eingesetzt, um die Nutzer zu motivieren und zu einem nachhaltigeren Fahrverhalten zu erziehen. Dazu gehören unter anderem ein Ecoscore, ein Fahrer-Avatar, Fahrfähigkeitsbewertungen und Auszeichnungen, Wissenskarten, Missionen, Trophäen, Badges, Loot Boxen und eine Fahrer-Rangliste (Nousias et al., 2019).



7 GamECAR Gamification Design aus (Nousias et al., 2019)

Der Ecoscore stellt die Bewertung dar, welche Fahrer erhalten, wenn sie eine Fahrt mit der GamECAR Anwendung abschließen. Er wird aufgrund, der von der App aufgezeichneten Daten über Beschleunigung, Bremsverhalten, Gangwechsel, Kraftstoffverbrauch und Fahrstil berechnet.

Der Fahrer-Avatar wird dem Nutzer bei der Erstellung des Profils zugewiesen und dient als virtuelle Darstellung des Nutzers innerhalb der gamifizierten Plattform. Durch das Erreichen bestimmter Ziele innerhalb der Anwendung kann der Avatar verbessert werden, indem er zum Beispiel optisch angepasst oder mit zusätzlichen Funktionen ausgestattet wird. Fahrfähigkeitsbewertungen werden den Fahrern zugewiesen und reflektieren ihre Fähigkeiten in Bezug auf verschiedene Aspekte des Fahrens, wie z.B. Kraftstoffverbrauch, Beschleunigung, Bremsverhalten, Gangwechsel und Fahraggression. Diese Bewertungen sind ein wichtiger Bestandteil, um sicherzustellen, dass Nutzer ihre Fähigkeiten verbessern und ihre langfristigen Ziele im Spiel erreichen können (Nousias et al., 2019).

Wissenskarten tauchen zufällig während der Nutzung der Anwendung auf und geben den Nutzern die Möglichkeit, Fragen zu spezifischen Aspekten des Eco-Driving zu beantworten. Wenn Nutzer genug Wissenskarten in einem bestimmten Bereich sammeln, können sie eine Seite in einem Album vervollständigen. Dadurch erhalten sie Zugang zu Missionen. Die Missions-Funktion ist ein weiteres Spiel-Layer, das dazu dient, die Nutzer weiterhin an der Anwendung interessiert zu halten und ihnen eine Herausforderung bietet, auf die sie hinarbeiten können.

Diese Missionen können auch gemeinsam mit anderen Nutzern begonnen und abgeschlossen werden. Wenn ein Nutzer eine Mission erfolgreich abschließt, wird ihm eine Missionstrophäe verliehen, die in der Anwendung angezeigt wird und die Leistung des Nutzers in Bezug auf die erfolgreiche Fertigstellung der Mission demonstriert. Zufällig vergebene Belohnungen in Form von "Loot-Boxen" tragen ebenfalls zur Motivation bei und können verschiedene Elemente des Belohnungssystems enthalten, wie z.B. Wissenskarten, Avatar-Outfits, Badges und Missionen.

Ein weiteres wichtiges Element ist die Fahrer-Rangliste, die auf den erreichten Ecorescores basiert und die den Fortschritt des Fahrers hin zu einem hochleistungsfähigen Fahrer aufzeigt. Ein Punktesystem ermöglicht es den Fahrern, sich gegen andere zu messen und eine höhere Ranglistenposition anzustreben (Nousias et al., 2019).

Das Gamification-Konzept von GameECAR bietet eine Vielzahl von Elementen, die dazu beitragen, die Nutzermotivation und -beteiligung zu fördern und ihnen die Möglichkeit zu geben, ihre Fähigkeiten und Leistungen zu verbessern.



### **3.2.6 Analyse von “A Framework for Gamification to Encourage Environmentally Friendly Driving Habits” (Seecharan, 2022)**

Seecharan zeigt in ihrer Arbeit „A Framework for Gamification to Encourage Environmentally Friendly Driving Habits” das Gamification als motivationales Werkzeug zur Verbesserung des Fahrverhaltens führen kann (Seecharan, 2022). Sie führt die Erkenntnisse aus der Arbeit von (Nousias et al., 2019) weiter und konstruiert daraus ein Framework. Aus diesem lassen sich folgende „Best Practices“ ableiten:

- Einbindung von Elementen des Storytellings: Dabei geht es darum, den Spieler durch die Entdeckungs- und Einführungsphase zu begleiten und einen Sinn für die Bedeutung des Eco-Driving zu vermitteln.
- Setzen von Zielen: Diese sollten durch das Spielumfeld gesetzt werden, innerhalb eines angemessenen Zeitrahmens und mit einem angemessenen Anstrengungsaufwand erreichbar sein und im Erfolgsfall ein Gefühl von Entwicklung und Erfolg vermitteln.
- Verwendung von kurz- und mittelfristigen Herausforderungen: Diese sollten ähnlich wie die Ziele gestaltet sein, jedoch einen viel begrenzteren Umfang haben und darüber hinaus auch soziale Aspekte berücksichtigen.
- Anpassungsmöglichkeiten des Spielumfelds: Diese ermöglichen es dem Spieler, ein Gefühl von Besitz oder Eigentum über die Spielelemente zu haben.
- Klare und gut definierte Fortschrittmöglichkeiten: Diese sollten bereitgestellt werden, um den Spieler kontinuierlich zu motivieren und Fortschritte zu machen.
- Feedback: Insbesondere in pädagogischen Kontexten ist Feedback von entscheidender Bedeutung, um nicht nur das ultimative Ziel des Spiels zu erreichen, sondern auch dazu beizutragen, dass der Spieler engagiert bleibt und Fortschritte macht.
- Zielführende Verwendung von Game Design Elementen wie: Ecoscore, Fahrer-Avatar, Fahrfähigkeitsanalyse, Missionen, Trophäen und soziale Komponente wie Leaderboards. Diese Elemente tragen dazu bei, den Fortschritt des Spielers sichtbar zu machen und ihn zu motivieren, Eco-Driving zu üben und zu verbessern.

### 3.2.7 Ermittelte „Best Practices“

Die aus der Literaturanalyse hervorgegangenen „Best Practices“ sollen in der Tabelle 2 kurz und übersichtlich dargestellt werden. Im nächsten Schritt der Analyse soll aufbauend auf der Tabelle ein Framework entstehen, das anhand der „Best Practices“ eine Reihe von Bewertungskriterien für gamifizierte Anwendungen aufstellt.

<b>Kategorie</b>	<b>Beschreibung</b>
Zielsetzung	Klar definiert und aus einem oder mehreren der folgenden bestehend: Motivationsförderung, Leistungsförderung, Partizipationsförderung, Engagementförderung, Verhaltensänderung
Game Design Elemente	Gezielter Einsatz von Elementen zur Erreichung des Hauptziels der Anwendung
Zielgruppe	Nutzertypen und Präferenzen sollten berücksichtigt werden, um das Interesse an der Nutzung zu erhalten und eine motivationale Wirkung zu erzielen.
Anreiz / Motivation	Intrinsische Motivation sollte gegenüber Extrinsischer Motivation bevorzugt werden. Um in Nutzern eine besonders starke intrinsische Motivation auszulösen, sollte eine aufgewendete Leistung als Beitrag zu einem höheren Ziel betrachtet werden.
Feedback	Sollte den Nutzer durch die Bereitstellung von Informationen über die Auswirkungen seiner Leistung informieren, dabei sollte vermieden werden das Feedback als Bestrafung gesehen wird.
Nutzen	Die Anwendung sollte in messbarer Form einen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten

*Tabelle 4 Best Practices*

### **3.2.8 Framework zur Bewertung von Gamification-Anwendungen im Kontext der Nachhaltigkeit**

Das Framework zur Bewertung von Gamification-Anwendungen von Automobilherstellern im Kontext der Nachhaltigkeit verwendet die in der Tabelle 2 festgehaltenen „Best Practices“, und wandelt diese in verschiedene Analysebereiche um. Diese verschiedenen Analysebereiche sollen nun verwendet werden, um die gamifizierten Anwendungen kritisch zu bewerten:

- Zielanalyse: Untersuchung des Hauptziels der Anwendung. Soll es darum gehen, nachhaltiges Fahrverhalten zu fördern oder sollen andere Ziele wie beispielsweise die Steigerung der Fahrsicherheit im Vordergrund stehen?
- Designanalyse: Untersuchung der verwendeten Game-Design-Elemente und Überprüfung ihrer Eignung zur Erreichung des Hauptziels. Beispiele für solche Elemente sind Ecoscore, Fahrer-Avatar, Fahrfähigkeiten und Auszeichnungen, Wissenskarten, Missionen, Trophäen, Abzeichen, Loot-Boxen und Fahrer-Ranking.
- Zielgruppenanalyse: Untersuchung der Zielgruppe der Anwendung. Ist sie für erfahrene Nutzer oder für Anfänger gedacht? Wie werden die unterschiedlichen Spielertypen in die Anwendung einbezogen und angesprochen?
- Anreizanalyse: Untersuchung der verwendeten Anreize zur Förderung des gewünschten Verhaltens. Handelt es sich um direkte Belohnungen wie Ecoscore oder indirekte Belohnungen wie die Möglichkeit, einen Avatar zu verbessern oder neue Inhalte freizuschalten?
- Feedbackanalyse: Untersuchung der Verwendung von Feedback in der Anwendung. Wie werden die Nutzer über ihre Fortschritte und ihre Leistung informiert? Wie wird sichergestellt, dass das Feedback hilfreich und motivierend ist?
- Nutzenanalyse: Untersuchung des Nutzens der Anwendung. Wie trägt die App zur Verbesserung der Nachhaltigkeit bei?
- Evaluierung: Bewertung der Wirksamkeit der Anwendung im Hinblick auf das Erreichen des Hauptziels unter Nutzung der Erkenntnisse aus den vorherigen Schritten.

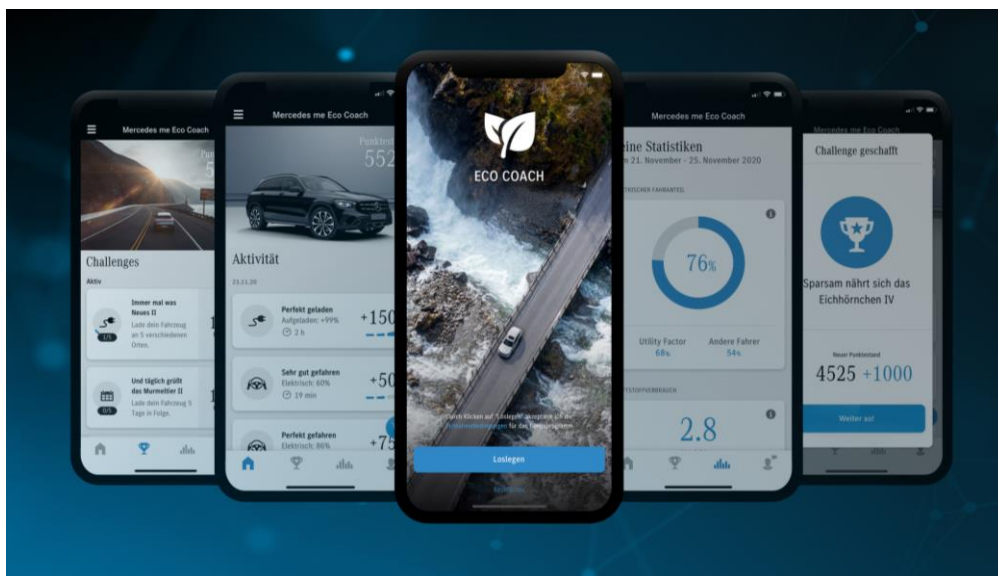
### 3.3 Beispiele für gamifizierte Anwendungen im Kontext der Nachhaltigkeit

In diesem Kapitel sollen die Kriterien des aus der Literaturanalyse entstandenen Frameworks auf in der Praxis sich in Verwendung befindliche Anwendungen angewandt werden. Dazu werden die Anwendungen im Hinblick auf: Zielsetzung, Game Design Elemente, Zielgruppe, Anreiz / Motivation, Feedback und Nutzen untersucht.

#### 3.3.1 Mercedes Eco Coach

##### 3.3.1.1 Funktionsweise

Die gamifizierte Anwendung des Automobilherstellers Mercedes-Benz soll Nutzern von vollelektrischen Fahrzeugen oder Plug-in-Hybriden den Umgang mit ihren Fahrzeugen beibringen und sie zu einem Nachhaltigeren Fahrverhalten erziehen. Dazu verbinden die Nutzer die App mit dem internen System ihres Autos.



8 Werbematerial des Herstellers zur App (Mercedes-Benz Group AG, 2023)

Dem Nutzer bietet die Anwendung verschiedene Herausforderungen, die er meistern und dabei Punkte sammeln kann. Beispielsweise beinhalten diese Challenges das Erreichen eines möglichst hohen elektrischen Fahranteils, das Laden an verschiedenen Orten, eines möglichst geringen Kraftstoffverbrauchs oder das Laden an mehreren Tagen in Folge.

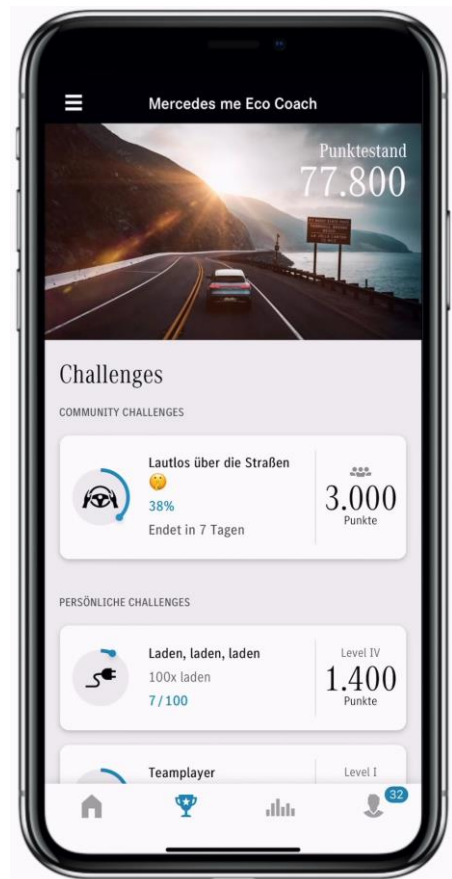
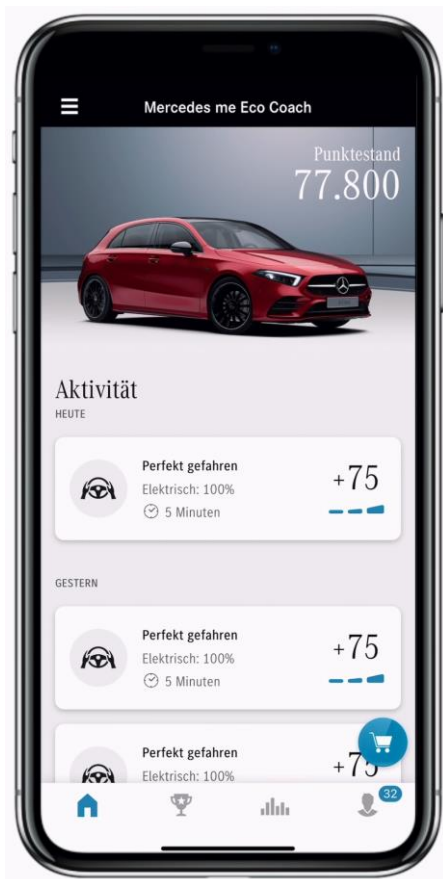
Der Schwierigkeitsgrad der Herausforderung bestimmt die Anzahl der erreichbaren Punkte. Die Möglichkeit, durch kooperative Elemente mit anderen Nutzern auf Community-Ziele hinzuarbeiten, soll zur Motivation des Nutzers beitragen. Der Nutzer kann die gesammelten Punkte in Prämien umwandeln, wie zum Beispiel Ladegutscheine für den Mercedes-Benz Ladedienst oder Gutscheine für einen Online-Shop. Es besteht auch die Möglichkeit, die Punkte für eine CO<sub>2</sub>-Kompensation zu verwenden, um den Ausstoß von Kohlendioxid auszugleichen. Durch diese Gamification-Elemente soll der Nutzer zu einer umweltschonenderen Fahrweise motiviert und gleichzeitig auf spielerische Art und Weise begleitet werden (Mercedes-Benz Group AG, 2023).

#### 3.3.1.2 Zielanalyse

Die App soll die Nutzer zu einem nachhaltigeren Fahrverhalten erziehen. Dies umfasst die von Wesseloh et al. aufgestellten Ziele Motivationsförderung, Partizipationsförderung und die Verhaltensänderung (Wesseloh & Schumann, 2019). Durch die Anwendung sollen die Fahrer dazu motiviert werden, umweltfreundlicher und energiesparender zu fahren, ihre Fahrleistungen zu verbessern und gleichzeitig ihr Verhalten im Straßenverkehr zu ändern. Dies soll dazu beitragen, die Umweltbelastung zu reduzieren und die Langlebigkeit der Batterie zu erhöhen. Die Ziele der App sind klar definiert und werden auch durch das Unternehmen kommuniziert.

### 3.3.1.3 Designanalyse

Ein Blick auf die Game Design-Elemente und ihre Verwendung zeigt, dass die Anwendung nicht auf Bestrafungen oder Überraschungen setzt. Vielmehr basiert das Konzept auf Punkten als Belohnung, und Missionen. Sie werden für erfolgreiches Verhalten verliehen und als Fortschrittsindikator verwendet. Das Designkonzept basiert auf der individuellen Verbesserung. Jedes Mal, wenn ein Nutzer eine neue Fahrt beginnt, wird er ermutigt, seine bisherigen Ergebnisse zu übertreffen. Der Vergleich von Ergebnissen mit Freunden durch eine Rangliste ist nicht direkt möglich, lediglich das Erreichen von kooperativen Zielen durch das Sammeln von Punkten. Der Fortschritt der Nutzer wird bei Challenges in Form von Fortschrittsbalken visualisiert. Die angestrebten Ziele werden durch die verwendeten Elemente erreicht und die Anwendung bietet ein übersichtliches Layout.



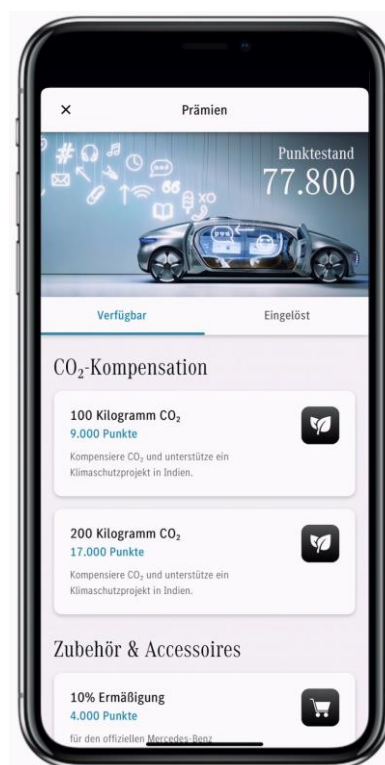
9 Beispiel Screens aus der Anwendung Mercedes Eco Coach (Autohaus Anders GmbH, 2023)

### 3.3.1.4 Zielgruppenanalyse

Die Anwendung soll Nutzer von vollelektrischen Fahrzeugen oder Plug-in-Hybriden ansprechen und sie an die Marke und ihr Auto binden. Im Umgang mit gamifizierten Anwendungen unerfahrene Nutzer, werden durch die überschaubare Zahl der verwendeten Game Design Elemente nicht überfordert. Die Anwendung spricht die Spielertypen Player und Achiever an (Marczewski, 2015).

### 3.3.1.5 Anreizanalyse

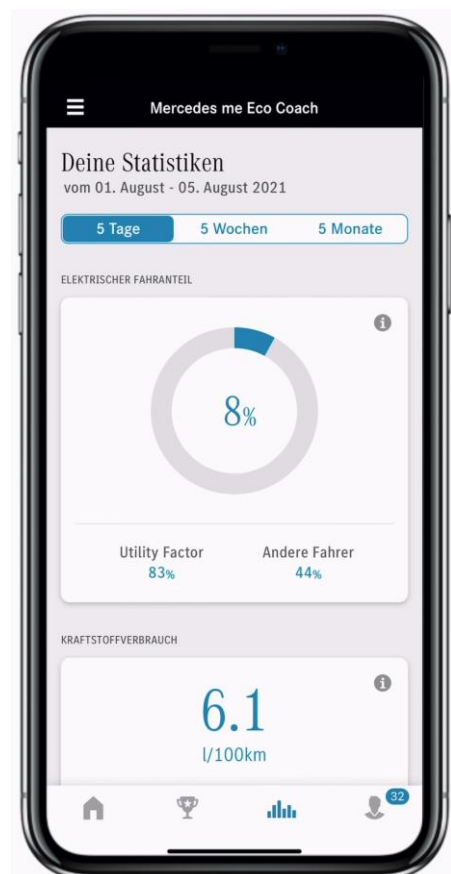
Mercedes Eco Coach setzt auf eine Kombination aus Intrinsischer und Extrinsischer Motivation. Für manche Nutzer dürfte der Nachhaltigkeitsaspekt eine intrinsische Motivation hervorrufen, wobei der Fokus auf die Bepunktung einen klaren Überhang der extrinsischen Motivation aufzeigt. Das Punkte- und Missionssystem, soll die Nutzer zu einer täglichen Verwendung der App ermutigen, und die Motivation hochhalten. Die Punkte werden dabei als Fortschrittsindikator verwendet und sind gleichzeitig auch Währung, welche gegen reale Belohnungen eingetauscht werden kann. Ein Narrativ oder ein zu erreichendes höheres Ziel wird in der App nicht angewendet.



10 Beispiel Screen Prämien aus der Anwendung Mercedes Eco Coach (Autohaus Anders GmbH, 2023)

### 3.3.1.6 Feedbackanalyse

Die App bietet dem Nutzer Feedback in Form der Missionen und einer extra Anzeige für Statistiken. Auch ein sogenannter Personal Coach soll durch eingeblendete Nachrichten dem Nutzer Feedback zu seinen Leistungen bieten. Eine weitere Möglichkeit des Feedbacks bietet die Anwendung durch das Anzeigen der persönlichen Statistiken. Dabei kann z.B. der eigene Elektrische Fahranteil in einem gewissen Zeitraum, mit dem optimalen und dem von anderen Fahrern verglichen werden. Durch den Fokus auf extrinsische Motivation, die durch den Prämienshop ausgelöst wird, kann negatives Feedback sich wie eine Bestrafung anfühlen.



11 Beispiel Screens Personal Coach & Statistiken aus der Anwendung Mercedes Eco Coach (Autohaus Anders GmbH, 2023)



### 3.3.1.7 Nutzenanalyse

Die App hat laut Pressemitteilung (Stand September 2022) eine Nutzerzahl von 50.000, dabei entfallen rund 24.000 auf Deutschland. Laut Angaben von Mercedes-Benz zeigt sich ein Positives Bild bei den Nutzern, sie haben im Schnitt einen 22% höheren elektrischen Fahranteil als Fahrer, die die App nicht benutzen. Auch die Langlebigkeit der bei vollelektrischen Fahrzeugen verbauten Batterie konnte durch die Nutzung der App gesteigert werden (flotte.de, 2022).

Da Mercedes-Benz keine offiziellen Angaben in ihrem Nachhaltigkeitsbericht 2021 zu dem in der App beschriebenen Indischen Klimaschutzprojekt veröffentlicht, kann keine seriöse Aussage über das Einlösen der Punkte in diesem Kontext getroffen werden (Mercedes-Benz Group AG, 2021).

### 3.3.1.8 Evaluierung

Mercedes Eco Coach hat eine klare Zielsetzung und ein einfach zu verstehendes Gamification Design, welches für eine Gamification unerfahrene Zielgruppe zugänglich ist. Die Anwendung ist auch bei den Nutzern beliebt wie die durchschnittliche Bewertung (4,7/5 Sterne -Apple; 4,6/5 Sterne -Android (Stand Februar 2023)) in den App-Stores zeigt (Apple, 2023; Google Play, 2023). Die durch die Anwendung beim Nutzer erzeugte Motivation ist durch den Fokus auf die Punkte rein extrinsisch, was bei langanhaltender Nutzung zu negativen Effekten führen kann. (Diewald et al., 2013) Der tatsächliche Nutzen im Hinblick auf die Nachhaltigkeit muss kritisch betrachtet werden. Mercedes-Benz veröffentlicht keine genauen Zahlen im Hinblick auf App-Nutzung und reagierte auch auf Anfragen nicht (Stand 9.2.23). Die in der App angebotenen Prämien zum CO<sub>2</sub>-Ausgleich, die man im Tausch gegen verdiente Punkte einlösen kann, sind in ihrer Anzahl (100/200kg CO<sub>2</sub>) wie auch in ihrer Art (Unterstützung eines Klimaschutzprojekts in Indien) nicht verifizierbar. Es kann aufgrund der fehlenden Daten nur davon ausgegangen werden das die in der Literaturanalyse festgestellten Effekte einer sparsamen Fahrweise (25% weniger Kraftstoffverbrauch (Dorrer, 2004)) auch durch die Mercedes Eco Coach Anwendung begünstigt werden.

### 3.3.1.9 Übersicht

Kategorie	Beschreibung
Zielsetzung	Ziele wurden durch den Hersteller der Anwendung klar definiert: Motivationsförderung, Partizipationsförderung, Verhaltensänderung
Game Design Elemente	Gezielter Einsatz von Elementen zur Erreichung des Hauptziels der Anwendung. Vor allem werden verwendet: Punkte, Missionen, Fortschrittsbalken, Feedback
Zielgruppe	Fahrer von Elektro- oder Plug-In Hybrid-Autos werden durch simples Design und einfach zu verstehende Mechanismen erreicht. Die Spielertypen Player und Achiever werden angesprochen.
Anreiz / Motivation	Intrinsische Motivation wird für einen gewissen Teil der Nutzer durch den Nachhaltigkeitsaspekt der Anwendung erreicht, jedoch überwiegt die, durch den Fokus auf Punkte & Prämien ausgelöste, extrinsische Motivation.
Feedback	Der Nutzer wird durch die Bereitstellung von Informationen über die Auswirkungen seiner Leistung informiert, dabei kann negatives Feedback, durch den Fokus auf Prämien, als Bestrafung gesehen werden.
Nutzen	Da genaue Angaben zum Nutzen der Anwendung nicht bereitgestellt werden und somit nicht überprüfbar sind, sollte der Beitrag zur Nachhaltigkeit kritisch gesehen werden.

## 3.3.2 Weitere Beispiele

### 3.3.2.1 Audi ecomove

Die ecomove-App, ist eine Anwendung des Autoherstellers Audi, die darauf abzielt, den individuellen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Nutzern nachzuvollziehen und zu reduzieren. Das Ziel der App ist es, Nutzer dazu zu motivieren, ihr Mobilitätsverhalten nachhaltiger zu gestalten, indem es ihnen einen persönlichen Mobilitätsscore berechnet und sie durch Game-Design Elemente dazu ermutigt, ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu reduzieren. Die App erkennt automatisch, mit welchen Verkehrsmitteln die Nutzer unterwegs sind und berechnet aus dem durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Wert des Verkehrsmittels den Mobilitätsscore (eine Zahl zwischen 1 und 100), indem er die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die zurückgelegte Distanz ins Verhältnis setzt. Als Ausgangswert wurde der im Pariser Klimaabkommen festgelegte Wert von 55g CO<sub>2</sub>/km verwendet (dieser entspricht 100 Punkten). Die App Nutzer können ihren Mobilitätsscore verbessern, indem sie nachhaltigere Fortbewegungsoptionen wählen und verbleibende Emissionen ausgleichen (Audi AG, 2023).



12 Beispielbilder aus der Anwendung ecomove (Audi AG, 2023)

Die ecomove-App hat eine klare Zielsetzung und ein einfach zu verstehendes Gamification Design, welches für eine Gamification unerfahrene Zielgruppe zugänglich ist. Jedoch sind, wie auch bei der Mercedes Eco Coach App, der tatsächliche Nutzen und genaue Daten nicht durch den Hersteller veröffentlicht worden. Dies macht eine akkurate Bewertung des Beitrags zur Nachhaltigkeit schwierig. Im Gegensatz zur Eco Coach Anwendung ist jedoch der Hauptfokus der App nicht auf Fahrzeuge, sondern auf Mobilität im Allgemeinen gelegt. Weswegen sich eine Datengestützte Einordnung ohnehin schwierig gestaltet.

### 3.3.2.2 FIAT eco:drive

Eine etwas ältere Anwendung ist das Anwendungsprogramm eco:drive, das vom Automobilhersteller Fiat entwickelt wurde. Das Programm soll den Fahrstil des Benutzers analysieren und Tipps für ein umweltfreundlicheres Fahren geben. Die Anwendung aus dem Jahr 2010 muss auf einen USB-Stick heruntergeladen und über den USB-Port im Fahrzeug installiert werden. eco:drive ist mittlerweile nicht mehr in Verwendung, war aber für eine Reihe von Fiat-Modellen verfügbar.

Bei jeder Fahrt sammelt eco:drive Daten über den Bordcomputer, analysiert den Fahrstil des Benutzers und speichert diese Informationen auf einem USB-Stick. Diese Daten können später auf einen PC übertragen werden, wo eco:drive das Fahrverhalten auswertet und einen Prozentwert berechnet, den eco:Index. Dieser zeigt an, wie effizient der Benutzer gefahren ist und gibt Tipps, wie der Fahrstil verbessert werden kann, um den eco:Index zu erhöhen. Dies kann laut Hersteller eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen um bis zu 15 Prozent bewirken, und soll auch Treibstoffkosten sparen. eco:drive bietet die Möglichkeit, den Gesamtkilometerstand, die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die gesparten Kosten zu überwachen und seinen Fortschritt im Laufe der Zeit zu verfolgen. (FIAT, 2010a).

Die Anwendung ist durch den umständlichen Bedienvorgang und die Notwendigkeit von externen Datenträgern nicht Benutzerfreundlich gestaltet, was eine große Anzahl an Benutzern in der Zielgruppe abschrecken dürfte. Jedoch zeigte Fiat durch eine Studie die positiven Auswirkungen, die durch die Anwendung hervorgerufen werden können.



13 Beispielbild aus der Anwendung eco:drive (FIAT, 2010)

Die Studie untersuchte 428.000 Einzelreisen von 5700 Fahrern aus fünf europäischen Ländern über einen Zeitraum von 150 Tagen. Dabei legten die Fahrer im Durchschnitt 10 km pro Fahrt zurück, was den täglichen Arbeitsweg repräsentiert. Basierend auf diesen Daten wurden die Faktoren, die den Kraftstoffverbrauch beeinflussen, identifiziert. Die vier wichtigsten Faktoren waren früher Gangwechsel, sanfte Beschleunigung, vorausschauendes Bremsen und gleichmäßige Geschwindigkeit.

Die Studie zeigte, dass die Fahrer durch die Anwendung der von eco:drive empfohlenen Verhaltensänderungen ihren Kraftstoffverbrauch um durchschnittlich 6% reduzieren konnten, was einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von 1088 kg entspricht. Die besten 10% der Studie konnten ihren Verbrauch sogar um 16% reduzieren, was einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von 2895 kg und einer finanziellen Ersparnis von 1575 Euro entspricht. (FIAT, 2010b)

Ein überraschendes Ergebnis der Studie war, dass ökonomisches Fahren nicht länger dauert. Im Gegenteil, die Fahrer beendeten ihre täglichen Arbeitswege sogar 3,3% schneller und verbrachten bis zu 4 Stunden weniger im Auto pro Monat. Dies war auf weniger Stopps und eine höhere Durchschnittsgeschwindigkeit von 2,4% zurückzuführen (Motorsport-Total.com, 2010).

## **4 Zusammenfassung und Fazit**

Diese Bachelorarbeit untersuchte in mehreren Kapiteln, die verschiedenen Aspekte von gamifizierten Anwendungen, die in der Automobilbranche zur Steigerung der Nachhaltigkeit eingesetzt werden. Dabei wurde der Fokus auf Anwendungen gelegt, die das Ziel haben Fahrer dazu zu ermutigen, einen energieeffizienteren Fahrstil anzunehmen. Diese Arbeit umfasste das Aufarbeiten der Theoretischen Grundlagen, die Analyse des aktuellen Forschungsstandes, und die Erarbeitung eines Frameworks zur Analyse von Anwendungsbeispielen. Dieses Kapitel kondensiert die wichtigsten Informationen dieser Arbeit zu einer Zusammenfassung. Zusätzlich soll ein Fazit gezogen, und Empfehlungen für zukünftige Arbeiten gegeben werden.

### **4.1 Zusammenfassung**

Gamification ist die Anwendung von Spielelementen in nicht-spielbezogenen Situationen. (Deterding, Dixon et al., 2011) Dies kann Nutzer motivieren sowie das Vergnügen an einem Prozess oder Kontext erhöhen, welcher möglicherweise vorher keine Emotionen ausgelöst hat (Wesseloh & Schumann, 2019). Gamification kann in vielen Kontexten und für eine große Vielfalt an Ergebnissen eingesetzt werden, wie Verhaltensänderung, erhöhte Loyalität, verbesserte Produktivität, verbesserte Arbeitsqualität und Engagement bei Aufgaben oder Prozessen (Paravizo et al., 2018). Positive Effekte aus der Verwendung von gamifizierten Anwendungen resultieren aus der intelligenten Kombination von Konzepten aus Psychologie, Videospieletheorie, Wirtschaft und Informatik (Stephens, 2022).

Autohersteller nutzen vermehrt spielähnliche Displays, um den Fahrer zu einem umweltfreundlichen Fahrverhalten zu motivieren. Obwohl Käufer von Hybrid- oder Elektrofahrzeugen oft ökologisch sensibilisiert sind, ist ein nachhaltiger Fahrstil nicht automatisch gegeben (V. Corcoba Magaña & M. Muñoz-Organero, 2015). Gamifizierte Anwendungen können dabei helfen, den Kraftstoffverbrauch zu verringern. Bis zu 25% können mit einem nachhaltigen Fahrstil eingespart werden (Dorrer, 2004).

Gamification kann das sichere Fahren fesselnder gestalten und die Aufmerksamkeit erhöhen, indem es interaktive Systeme einsetzt. Die Darstellung von Informationen kann durch rohe Daten oder abstrakte Visualisierungen erfolgen, thematische Elemente und Narrative können durch Belohnungsstrukturen die Aufmerksamkeit steigern (Seecharan, 2022).

Gamifizierte Anwendungen für sicheres Fahren können durch eine gute Gestaltung eine größere Motivation für Fahrer auslösen. Dabei sollte das Konzept auf wirtschaftliches und vorausschauendes Fahren aufgebaut sein (Steinberger, Schroeter & Watling, 2017). Durch den Einsatz von Wettbewerb und sozialer Anerkennung kann die Motivation gesteigert werden. Das System sollte an die Präferenzen des Fahrers angepasst sein und darauf ausgerichtet sein, die Fahrkompetenzen zu verbessern. Die Nutzer sollten die Möglichkeit haben, aus verschiedenen Anwendungen zu wählen. Außerdem ist es wichtig, Bottom-Up Gamification zu berücksichtigen, da Nutzer aus den gegebenen Informationen eigene spielerische Erfahrungen herleiten können. Intrinsische Motivation ist für nachhaltige Effekte und langfristige Motivation entscheidend, aber auch extrinsische Motivation darf nicht vernachlässigt werden. Es gilt jedoch zu beachten, dass zu viel extrinsische Motivation die intrinsische Motivation beeinträchtigen kann (Steinberger, Schroeter, Foth & Johnson, 2017).

Gamifizierte Anwendungen haben das Ziel, die Motivation, Leistung, Partizipation, Engagement und Verhaltensänderung der Nutzer zu fördern. Es ist wichtig, dass das Design sorgfältig gewählt und gestaltet wird, um eine positive spielerische Erfahrung zu gewährleisten (Mekler et al., 2013). Die implementierten Mechaniken sollten die psychologischen Bedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Verbundenheit unterstützen. Außerdem ist es wichtig, dass die Mechaniken klar erkennbar und das Feedback informativ ist (McGonigal, 2011).

Positive Rückmeldungen nach einer Handlung sind wichtig für die Verhaltensänderung einer Person. Um eine dauerhafte Verhaltensänderung zu erreichen, ist es wichtig, dass die Konsequenzen der Handlungen unmittelbar und durchgängig gesehen oder gespürt werden können (Fuller, 2005).

Diese Arbeit stellte durch die Literaturanalyse sogenannte "Best Practices" auf, die für die Implementierung von gamifizierten Anwendungen zur Steigerung der Nachhaltigkeit wichtig sind. Entwickler sollten klare Ziele definieren. Sie sollten gezielt Game Design Elemente einsetzen, um das Hauptziel zu erreichen und die Zielgruppe in Bezug auf Nutzertypen und Präferenzen berücksichtigen, um das Interesse und die Motivation zu erhöhen. Die Anwendung sollte eine starke intrinsische Motivation fördern und den Nutzer durch Feedback informieren, ohne dass es als Bestrafung gesehen wird. Der Nutzen der Anwendung muss in messbarer Form einen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten.

Die für diese Arbeit ausgewählten Beispiele von gamifizierten Anwendungen zeigten zwar, dass die grundsätzliche Umsetzung der zuvor aufgestellten „Best Practices“ gelungen war, aber in dem entscheidenden Punkt der messbaren Verbesserung der Nachhaltigkeit keinerlei Daten geliefert werden. Dies zeigte ein fehlendes Bewusstsein seitens der Hersteller für eine transparente CSR. Die erläuterten Anwendungen veranschaulichten, dass ohne eine Verpflichtung zur Transparenz seitens der Automobilindustrie, Gamification als vielversprechendes Konzept zum Greenwashing verkommt.



## 4.2 Fazit

Der Einsatz von Gamification in der Automobilbranche bietet ein großes Potenzial, um das Verhalten von Fahrern zu verbessern und somit die Umweltbelastung zu reduzieren sowie die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Hierbei werden Spiel-Elemente und interaktive Systeme eingesetzt, um die Motivation der Nutzer zu steigern.

Ein wichtiger Aspekt ist jedoch, dass die Anwendungen von Gamification in der Automobilbranche bisher noch wenig personalisiert und nicht ausreichend auf die Bedürfnisse einzelner Nutzer abgestimmt sind. Zusätzlich fehlt es oft an öffentlich zugänglichen und transparenten Informationen und Daten zu den eingesetzten gamifizierten Anwendungen. Darüber hinaus besteht eine große Diskrepanz zwischen Forschung und Industrie, was die Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Praxis betrifft.

Um eine effektive Anwendung von Gamification in der Automobilbranche zu erreichen, ist es daher notwendig, die Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung zu berücksichtigen. Eine Kombination aus intrinsischer und extrinsischer Motivation kann hierbei besonders wirksam sein. Dies bedeutet, dass sowohl interne Faktoren wie die Freude am Fahren und die Zufriedenheit mit dem eigenen Fahrstil, als auch externe Faktoren wie Belohnungen und Anerkennung für gutes Fahrverhalten berücksichtigt werden sollten.

Der Titel und die Vorgabe dieser Arbeit lauteten: „Gamification - Zwischen Marketingplacebo und echter Nachhaltigkeit in der Automotiveindustrie | Warum Gamification die Automobilindustrie nicht nachhaltiger machen kann. Daraus ergab sich die Forschungsfrage dieser Arbeit: „Kann Gamification die Automobilindustrie nachhaltiger machen?“.

In der Theorie kann Gamification einen Beitrag leisten die Automobilindustrie nachhaltiger zu gestalten. Jedoch kann ein Konzept, was vor allem eine motivationale Wirkung bei ihren Nutzern hervorruft, nicht einen kompletten Wirtschaftszweig nachhaltig transformieren. Der Beitrag den Gamification zu einer zukünftig nachhaltigeren Mobilität leistet, kann jedoch nur unter Berücksichtigung des in dieser Arbeit aufgestellten Frameworks und seiner Kriterien geschehen. Im Moment zeichnen die wenigen sich in Benutzung befindlichen Anwendungen ein klares Bild. Die gamifizierten Anwendungen sind nach den Maßstäben des Frameworks gut designt und motivierend, aber leisten keine durch Daten nachweisbare Verbesserung der Nachhaltigkeit. Es ist auch zu bemängeln, dass die sich aktuell in Verwendung befindlichen gamifizierten Anwendungen ihren Fokus weg von der aktiven Rolle im Automobil, zu einer

passiven als Anwendung auf Smartphones verschoben hat. So wird viel Potenzial, gerade in Bezug auf Fahrsicherheit verspielt. Ohne Datentransparenz und einem nachweisbaren Beitrag zur Nachhaltigkeit lassen sich die gamifizierte Anwendungen nicht seriös bewerten.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass diese Anwendungen oft als Greenwashing betrachtet werden können und somit als Marketingplacebo angesehen werden können. Greenwashing bezieht sich auf den Versuch eines Unternehmens, sich durch Übertreibung oder falsche Darstellung von Umweltfreundlichkeit als grüne Alternative zu präsentieren. (Freitas Netto et al., 2020) Ein Marketingplacebo beschreibt hingegen eine Marketingstrategie, bei der ein Produkt oder eine Dienstleistung verkauft wird, ohne dass eine signifikante Wirkung vorliegt (Fell & Kuß, 2010). Wenn ein Automobilunternehmen gamifizierte Anwendungen nutzt, um ein positives Umweltbild zu kommunizieren, aber keine wesentlichen Änderungen an seiner Produktion oder Geschäftspraktiken vornimmt, kann dies als Greenwashing angesehen werden. Darüber hinaus kann das Unternehmen auch ein Marketingplacebo nutzen, indem es die Nutzer dazu bringt, ein bestimmtes Verhalten zu ändern oder sich engagierter für die Umwelt zu fühlen, ohne tatsächlich einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Umwelt zu leisten. In diesem Zusammenhang kann man sagen, dass Greenwashing und Marketingplacebo eng miteinander verknüpft sind, da sie beide dazu beitragen, ein falsches Bild über die Umweltauswirkungen eines Unternehmens zu vermitteln. Daher ist es wichtig, dass Nutzer aufmerksam sind und sorgfältig prüfen, ob gamifizierte Anwendungen tatsächlich zu einer effektiven Verringerung des ökologischen Fußabdrucks beitragen oder ob es sich lediglich um ein Marketingtool handelt.

In der heutigen Gesellschaft sieht man eine zunehmende Verschiebung der Verantwortlichkeit von der Automobilbranche zum Endnutzer in Bezug auf die Nachhaltigkeit ihrer Produkte. Diese Entwicklung kann als Ausdruck eines Wandels im Bewusstsein betrachtet werden, bei dem die Menschen immer stärker ihre Verantwortung für die Umwelt erkennen. Allerdings stellt sich die Frage, ob es nicht primär die Aufgabe der Automobilbranche ist, für die Nachhaltigkeit ihrer Produkte zu sorgen, insbesondere im Hinblick auf die verschiedenen Skandale (bspw. Dieselskandal), welche die Branche in den letzten Jahren erschüttert haben. Es muss berücksichtigt werden, dass die Automobilbranche eine zentrale Rolle bei der Gestaltung unserer Mobilitätskultur spielt und daher eine Verantwortung für ihre Auswirkungen auf die Umwelt hat. Es ist wichtig, dass sowohl die Automobilbranche als auch der Endnutzer ihre Verantwortung in diesem Bereich wahrnehmen und gemeinsam eine nachhaltige Zukunft gestalten.

### **4.3 Zukünftige Arbeiten**

Basierend auf den Erkenntnissen dieser Arbeit wird empfohlen, dass zukünftige Forschungsarbeiten eine breite Palette an Gamification Ansätzen über einen weiten Zeitraum evaluieren. Diese sollten ebenfalls auf eine an den Präferenzen des Nutzers angepasste Gestaltung überprüfen werden. Es ist wichtig, den Fokus nicht nur auf jene Game-Design Elemente zu richten, die bisher durch Evidenz aus Forschungsarbeiten unterstützt wurden, sondern auch neue und innovative Ansätze zu untersuchen. Des Weiteren empfiehlt es sich für Automobilhersteller, die von ihnen entwickelten gamifizierten Anwendungen durch öffentliche und transparente Forschung auf ihre tatsächlichen Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit zu überprüfen.

## 5 Literaturverzeichnis

Alle Quellen wurden am 09.02.2023 nochmals auf ihre Verfügbarkeit und Vollständigkeit geprüft.

Apple. (2023). *Mercedes me Eco Coach: Appstore*. <https://apps.apple.com/de/app/mercedes-me-eco-coach/id1528162235>

Audi AG. (2023). *ecomove – net zero mobility*. <https://apps.apple.com/de/app/ecomove-net-zero-mobility/id1580042246>

Barkenbus, J. N. (2010). *Eco-driving: An overlooked climate change initiative*.

Beil, B., Hensel, T. & Rauscher, A. (2018). *Game Studies. Lehrbuch*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13498-3>

Blohm, I. & Leimeister, J. M. (2013). *Gamification*.

BMWK. (2023). *Automobilindustrie*. BMWK. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-automobilindustrie.html>

Bothos Efthimios (2014). Watch your Emissions: Persuasive Strategies and Choice Architecture for Sustainable Decisions in Urban Mobility: Efthimios Bothos Gregoris Mentzas Sebastian Prost Johann Schrammel and Kathrin Röderer. 2014. Watch your Emissions: Persuasive Strategies and Choice Architecture for Sustainable Decisions in Urban Mobility. *PsychNology Journal* 12 3 (2014). Efthimios Bothos, Gregoris Mentzas, Sebastian Prost, Johann Schrammel, and Kathrin Röderer. 2014. Watch your Emissions: Persuasive Strategies and Choice Architecture for Sustainable Decisions in Urban Mobility. *PsychNology Journal* 12, 3 (2014). *PsychNology Journal*, 12.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, BMWK. (2022, 15. Dezember). *Automobilindustrie*. BMWI. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-automobilindustrie.html>

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. (2022, 15. Dezember). *Nachhaltigkeit (nachhaltige Entwicklung)*. <https://www.bmz.de/de/service/lexikon/nachhaltigkeit-nachhaltige-entwicklung-14700>

- Bundesregierung. (2021). *Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie: Grundlagen - Evaluationen - Empfehlungen*.  
<https://www.bundesregierung.de/resource/blob/998194/1875176/3d3b15cd92d0261e7a0bc8f43b7839/deutsche-nachhaltigkeitsstrategie-2021-langfassung-download-bpa-data.pdf> <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13855-4>
- Bundesumweltministeriums. (2022, 27. November). *Nachhaltige Entwicklung als Handlungsauftrag*. <https://www.bmu.de/themen/nachhaltigkeit-digitalisierung/nachhaltigkeit/strategie-und-umsetzung/nachhaltige-entwicklung-als-handlungsauftrag>
- C. Swan et al. (2012). *Gamification: A new way to shape behavior*.
- Csikszentmihalyi, M. & LeFevre, J. (1989). Optimal experience in work and leisure. *Journal of personality and social psychology*, 56(5), 815–822. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.56.5.815>
- Dale, S. (2014). Gamification. *Business Information Review*, 31(2), 82–90. <https://doi.org/10.1177/0266382114538350>
- Deterding, S. (2010). *Pawned. Gamification and its discontents*. <https://scholar.google.de/citations?user=bvhfgswaaaaj&hl=de&oi=sra>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference on Envisioning Future Media Environments - MindTrek '11*. ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K. & Dixon, D. (2011). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In *Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems - CHI EA '11*. ACM Press. <https://doi.org/10.1145/1979742.1979575>
- Deutscher Bundestag. (2015). *Deutscher Bundestag - Experten: Nachhaltigkeit im Grundgesetz verankern*. [https://www.bundestag.de/webarchiv/textarchiv/2015/kw21\\_pa\\_beirat\\_nachhaltigkeit-373598](https://www.bundestag.de/webarchiv/textarchiv/2015/kw21_pa_beirat_nachhaltigkeit-373598)
- Diekmann, A. & Preisendörfer, P. (1998). Umweltbewußtsein und Umweltverhalten in Low- und High-Cost-Situationen. *Zeitschrift für Soziologie*, 27(6), 438–453. <https://doi.org/10.1515/zfsoz-1998-0604>
- Diewald, S., Möller, A., Roalter, L., Stockinger, T. & Kranz, M. (2013). Gameful design in the automotive domain. In *Proceedings of the 5th International Conference on Automotive*

- User Interfaces and Interactive Vehicular Applications - AutomotiveUI '13*. ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2516540.2516575>
- Dorrer, C. (2004). *Effizienzbestimmung von Fahrweisen und Fahrerassistenz zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs unter Nutzung telematischer Informationen*. Zugl.: Stuttgart, Univ., Diss. 2003 (Nicht für den Austausch). *Schriftenreihe des Instituts für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen der Universität Stuttgart: Bd. 24*. Expert-Verl. [https://books.google.de/books?id=sUrv1\\_ImvZsC](https://books.google.de/books?id=sUrv1_ImvZsC)
- Duc Ha Minh (2013). Gamification of Automotive User Interface Exploration. <http://www.eislab.fim.uni-passau.de/files/publications/students/HaMinh-Diplomarbeit.pdf>
- EU Fund for Research & Innovation. Eco-driving initiatives – the key for sustainable and energy-efficient use of motorized vehicles. <https://www.odysseemure.eu/publications/policy-brief/eco-driving-fuel-reduction.pdf>
- European Commission. (2022, 16. Dezember). *CO<sub>2</sub> emission performance standards for cars and vans*. [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-emissions/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-emissions/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans_en)
- Falk Lieder & Thomas L. Griffiths (2016). Helping people make better decisions using optimal gamification. [https://re.is.mpg.de/uploads\\_file/attachment/attachment/610/GamificationCogSciRevised.pdf](https://re.is.mpg.de/uploads_file/attachment/attachment/610/GamificationCogSciRevised.pdf)
- Fell, A. & Kuß, P. (2010). *Placebo-Effekte im Marketing: Zur Abhängigkeit des Produktnutzens von Marketing-Maßnahmen*. Gabler Research : Marketing-Management. Gabler Verlag. <https://books.google.de/books?id=4pAZC-ofvwwC>
- FIAT. (2010a). *eco:Drive*. <https://www.media.stellantis.com/de-de/ fiat/press/eco-drive>
- FIAT. (2010b). *Fiat eco:Drive White Paper*. <https://www.slideshare.net/Fiatontheweb/fiat-ecodrive-white-paper-6058204>
- Florian Schmitz. (2013). *Gamification – Mehr als Points, Badges und Leaderboards*. <https://wearesocial.com/de/blog/2013/01/gamification-mehr-als-points-badges-und-leaderboards/>
- flotte.de. (2022). *Mercedes me Eco Coach feiert 50.000 App-User mit ermäßigten Ladegutscheinen, Flotte.de, Flottenmanagement, Fuhrpark*. <https://flotte.de/artikel/110/19363/mercedes-me-eco-coach-feiert-50-000-app-user-mit-ermassigten-ladegutscheinen.html>

- Freitas Netto, S. V. de, Sobral, M. F. F., Ribeiro, A. R. B. & Da Soares, G. R. L. (2020). Concepts and forms of greenwashing: a systematic review. *Environmental Sciences Europe*, 32(1). <https://doi.org/10.1186/s12302-020-0300-3>
- Frison, A.-K., Wintersberger, P., Riener, A., Schartmüller, C., Boyle, L. N., Miller, E. & Weigl, K. (2019). In UX We Trust. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300374>
- Fuller, R. (2005). Towards a general theory of driver behaviour. *Accident Analysis & Prevention*, 37(3), 461–472. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2004.11.003>
- Gonder, J., Earleywine, M. & Sparks, W. (2012). Analyzing Vehicle Fuel Saving Opportunities through Intelligent Driver Feedback. *SAE International Journal of Passenger Cars - Electronic and Electrical Systems*, 5(2), 450–461. <https://doi.org/10.4271/2012-01-0494>
- Google Play. (2023). *Mercedes me Eco Coach – Apps bei Google Play*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.daimler.ris.ecocoach.ece.android&hl=de&gl=DE>
- Grunwald, A. & Kopfmüller, J. (2022). *Nachhaltigkeit: 3., aktualisierte und erweiterte Auflage* (3. Aufl.). Campus Studium. Campus Verlag.
- Hamari, J., Koivisto, J. & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Harmandayan, A. (2016). ECOLOGICAL SPIRIT OF ELECTRIC VEHICLE DRIVERS. <https://scholarworks.calstate.edu/downloads/b5644t596>
- Hinrichs, B. (2021). *Nachhaltigkeit als Unternehmensstrategie: Roadmap für nachhaltiges Wirtschaften und Innovation* (1. Auflage 2021). Haufe-Lexware GmbH & Co. KG. [https://www.wiso-net.de/document/HAUF,AHAU,VHAU\\_\\_9783648148136288](https://www.wiso-net.de/document/HAUF,AHAU,VHAU__9783648148136288)
- Holden, E., Banister, D., Gössling, S., Gilpin, G. & Linnerud, K. (2020). Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 65, 101454. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101454>
- Hunicke et al. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. <https://www.aaii.org/Papers/Workshops/2004/WS-04-04/WS04-04-001.pdf>
- Huotari, K. & Hamari, J. (2012). Defining gamification. In A. Lugmayr (Hrsg.), *ACM Other conferences, Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference* (S. 17). ACM. <https://doi.org/10.1145/2393132.2393137>

- Korn, O., Funk, M. & Schmidt, A. (2015). Design approaches for the gamification of production environments. In *Proceedings of the 8th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*. ACM. <https://doi.org/10.1145/2769493.2769549>
- Korn, O., Muschick, P. & Schmidt, A. (2016). *Gamification of Production? A Study on the Acceptance of Gamified Work Processes in the Automotive Industry* (Advances in Intelligent Systems and Computing). Springer International Publishing.
- Lars Tum (2018). Nachhaltigkeit in der Automobilindustrie - Deutschland im Vergleich. [https://www.researchgate.net/profile/Lars-Tum/publication/343737372\\_Nachhaltigkeit\\_in\\_der\\_Automobilindustrie\\_-\\_Deutschland\\_im\\_Vergleich/links/5f3ced4c458515b7292c8cc6/Nachhaltigkeit-in-der-Automobilindustrie-Deutschland-im-Vergleich.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lars-Tum/publication/343737372_Nachhaltigkeit_in_der_Automobilindustrie_-_Deutschland_im_Vergleich/links/5f3ced4c458515b7292c8cc6/Nachhaltigkeit-in-der-Automobilindustrie-Deutschland-im-Vergleich.pdf)
- Lesch, H., Holler, C., Gaukel, J. & Lesch, F. (2022). *Erneuerbare Energien zum Verstehen und Mitreden. Schriftenreihe / Bundeszentrale für Politische Bildung: Band 10894*. Bundeszentrale für Politische Bildung.
- Lesch, H. & Kamphausen, K. (2018). *Die Menschheit schafft sich ab: Die Erde im Griff des Anthropozän. Knaur: Bd. 78940*. Knaur.
- Lise McCoy, Joy H. Lewis & David Dalton (2016). Gamification and Multimedia for Medical Education: A Landscape Review. *Journal of Osteopathic Medicine*(1), 22–34. <https://www.degruyter.com/document/doi/10.7556/jaoa.2016.003/html>
- Maigon N. Pontuschka & Luís Carlos Petry (Hrsg.) (2012). *On Gamification and Persuasion*. <http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/gamesforchange/g4c-02.pdf>
- Marczewski, A. (2015). *Even ninja monkeys like to play: Gamification, game thinking & motivational design*. Gamified UK.
- Marczewski, A., Tondello, G. F., Wehbe, R. R., Diamond, L., Busch, M. & Nacke, L. E. (2016). *The Gamification User Types Hexad Scale*.
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. Penguin Press.
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Opwis, K. & Tuch, A. N. (2013). Disassembling gamification. In W. E. Mackay (Hrsg.), *ACM Conferences, CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (S. 1137–1142). ACM. <https://doi.org/10.1145/2468356.2468559>
- Mensing, F., Bideaux, E., Trigui, R., Ribet, J. & Jeanneret, B. (2014). *Eco-driving: An economic or ecologic driving style?*



- Mercedes-Benz Group AG (2021). mercedes-benz-nachhaltigkeitsbericht-2021. <https://group.mercedes-benz.com/dokumente/nachhaltigkeit/sonstiges/mercedes-benz-nachhaltigkeitsbericht-2021.pdf>
- Mercedes-Benz Group AG. (2023). *Mercedes me Eco Coach: Ein Personal Trainer für umweltschonendes Fahren - Mercedes-Benz Group Media*. <https://group-media.mercedes-benz.com/marsMediaSite/de/instance/ko/Mercedes-me-Eco-Coach-Ein-Personal-Trainer-fuer-umweltschonendes-Fahren.xhtml?oid=48620659>
- Mirko Ellrich, E. P. (2015). *Ernst Klett Verlag - Terrasse - Schulbücher, Lehrmaterialien und Lernmaterialien*. <https://www.klett.de/alias/1036809>
- Motorsport-Total.com (2010). Fiat stellt Studie zum Erfolg von Ecodrive vor. *Motorsport-Total.com*. <https://www.motorsport-total.com/auto/news/ fiat-stellt-studie-zum-erfolg-von-ecodrive-vor-10110907>
- Nah, F. F.-H., Zeng, Q., Telaprolu, V. R., Ayyappa, A. P. & Eschenbrenner, B. (2014). Gamification of Education: A Review of Literature. In (S. 401–409). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07293-7\\_39](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07293-7_39)
- Nousias, S., Tselios, C., Bitzas, D., Amaxilatis, D., Montesa, J., Lalos, A. S., Moustakas, K. & Chatziannakis, I. (2019). Exploiting Gamification to Improve Eco-driving Behaviour: The GameCAR Approach. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 343, 103–116. <https://doi.org/10.1016/j.entcs.2019.04.013>
- Paravizo, E., Chaim, O. C., Braatz, D., Muschard, B. & Rozenfeld, H. (2018). Exploring gamification to support manufacturing education on industry 4.0 as an enabler for innovation and sustainability. *Procedia Manufacturing*, 21, 438–445. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2018.02.142>
- Pufé, I. (2017). *Nachhaltigkeit* (3. Aufl.). *utb Wirtschaftswissenschaften, Sozialwissenschaften: Bd. 8705*. UVK Verlagsgesellschaft mbH mit UVK/Lucius.
- R Paharia. (2013). *Loyalty 3.0: How to Revolutionize Customer and Employee Engagement with Big Data and Gamification*. Mc Graw Hill. [https://library.ipmi.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=8547&keywords=](https://library.ipmi.ac.id/index.php?p=show_detail&id=8547&keywords=)
- Richard A. Bartle. (1999). *Players Who Suit MUDs*. <https://mud.co.uk/richard/hclds.htm>
- Richard M. Ryan and Edward L. Deci. (2000). *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being*. University of Rochester. <https://sci-hub.ru/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Ronald Ecker. (2010). *Location based challenges on mobile devices for a fuel efficient driving behavior*. <https://www.researchgate.net/profile/bernhard->

slawik/publication/228429160\_location\_based\_challenges\_on\_mobile\_devices\_for\_a\_fuel\_efficient\_driving\_behavior/links/540430580cf23d9765a5eccc/location-based-challenges-on-mobile-devices-for-a-fuel-efficient-driving-behavior.pdf

- Sadeghian, S., Wintersberger, P., Laschke, M. & Hassenzahl, M. (2022). Designing Sustainable Mobility: Understanding Users' Behavior. In Y. G. Ji (Hrsg.), *ACM Digital Library, Proceedings of the 14th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications* (S. 34–44). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3543174.3546833>
- Sailer, M. (2016). Wirkung von Gamification auf Motivation. In *Die Wirkung von Gamification auf Motivation und Leistung* (S. 97–126). Springer, Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-14309-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-658-14309-1_4)
- Schöbel, S. M., Janson, A. & Söllner, M. (2020). Capturing the complexity of gamification elements: a holistic approach for analysing existing and deriving novel gamification designs. *European Journal of Information Systems*, 29(6), 641–668. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2020.1796531>
- Seaborn, K. & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>
- Seecharan, T. (2022). A Framework for Gamification to Encourage Environmentally Friendly Driving Habits. In J. O. P. Pinto, M. L. M. Kimpara, R. R. Reis, T. Seecharan, B. R. Upadhyaya & J. Amadi-Echendu (Hrsg.), *15th WCEAM Proceedings*. Springer International Publishing.
- Steinberger, F., Schroeter, R., Foth, M. & Johnson, D. (2017). Designing Gamified Applications that Make Safe Driving More Engaging. In G. Mark (Hrsg.), *ACM Digital Library, Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (S. 2826–2839). ACM. <https://doi.org/10.1145/3025453.3025511>
- Steinberger, F., Schroeter, R., Lindner, V., Fitz-Walter, Z., Hall, J. & Johnson, D. (2015). Zombies on the road. In G. Burnett (Hrsg.), *ACM Digital Library, Proceedings of the 7th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications* (S. 320–327). ACM. <https://doi.org/10.1145/2799250.2799260>
- Steinberger, F., Schroeter, R. & Watling, C. N. (2017). From road distraction to safe driving: Evaluating the effects of boredom and gamification on driving behaviour, physiological arousal, and subjective experience. *Computers in Human Behavior*, 75, 714–726. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.019>

- Stephens, R. (2022). A review of gamified approaches to encouraging eco-driving. *Frontiers in Psychology, 13*, Artikel 970851, 970851. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.970851>
- Stieglitz, S. (2015). Gamification – Vorgehen und Anwendung. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 52*(6), 816–825. <https://doi.org/10.1365/s40702-015-0185-6>
- Stillwater, T. & Kurani, K. S. (2013). *Drivers discuss ecodriving feedback: Goal setting, framing, and anchoring motivate new behaviors.*
- Strahinger, S. & Leyh, C. (2017). *Gamification und Serious Games.*
- Sturgeon, T. J., Memedovic, O., van Biesebroeck, J. & Gereffi, G. (2009). Globalisation of the automotive industry: main features and trends. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development, 2*(1/2), Artikel 21954, 7. <https://doi.org/10.1504/IJTLID.2009.021954>
- Thomas Lindemann. (2019). *9 Erfolgreiche Beispiele Für Gamification im Bereich Automotive.* <http://thomas-lindemann.com/gamification/8-gamification-beispiele-im-bereich-automotive/>
- Thomas Puls & Manuel Fritsch. (2020). *Eine Branche unter Druck: Die Bedeutung der Autoindustrie für Deutschland.* IW-Report (43/2020). Köln. <http://hdl.handle.net/10419/223406>
- Thomas Wiegand & Stefan Stieglitz (2014). Serious Fun - Effects of Gamification on Knowledge Exchange in Enterprises. *GI-Jahrestagung.* <https://www.semanticscholar.org/paper/1b321c57ccf23243d74227e7d64a002713f170c5>
- Tolks, D., Lampert, C., Dadaczynski, K., Maslon, E., Paulus, P. & Sailer, M. (2020). Spielerische Ansätze in Prävention und Gesundheitsförderung: Serious Games und Gamification [Game-based approaches to prevention and health promotion: serious games and gamification]. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 63*(6), 698–707. <https://doi.org/10.1007/s00103-020-03156-1>
- Tsourma, M., Zikos, S., Albanis, G., Apostolakis, K. C., Lithoxidou, E. E., Drosou, A., Zarpalas, D., Daras, P. & Tzovaras, D. (2019). Gamification concepts for leveraging knowledge sharing in Industry 4.0. *International Journal of Serious Games, 6*(2), 75–87. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v6i2.273>
- Umweltbundesamt. (2022, 21. Dezember). *Spezifische Emissionen des Straßenverkehrs.* <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#pkw-fahren-heute-klima-und-umweltvertraglicher>

- V. Corcoba Magaña & M. Muñoz-Organero. (2015). *Using a Gamification Tool to Save Fuel*.  
<https://sci-hub.ru/10.1109/MITS.2015.2408152>
- Vaezipour, A., Rakotonirainy, A., Haworth, N. & Delhomme, P. (2019). A simulator study of the effect of incentive on adoption and effectiveness of an in-vehicle human machine interface. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 60, 383–398. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.10.030>
- VDA-Jahresbericht-2022. <https://www.vda.de/dam/jcr:a2129846-0365-437f-84d6-fd605dc07561/VDA-Jahresbericht-2022.pdf?mode=view>
- Wellbrock, W. & Ludin, D. (2019). *Nachhaltiges Beschaffungsmanagement: Strategien - Praxisbeispiele - Digitalisierung*. Springer Gabler. [https://cloudflare-ipfs.com/ipfs/bafykbzacedjloamg3t5hpiptsmeuszxxz6rbigrm4tyg6d6jyhpgsmpqsgujno?filename=Wanja%20Wellbrock%2C%20Daniela%20Ludin%20-%20Nachhaltiges%20Beschaffungsmanagement\\_%20Strategien%20%E2%80%93%20Praxisbeispiele%20%E2%80%93%20Digitalisierung-Springer%20Fachmedien%20Wiesbaden\\_%20Springer%20Gabler%20%282019%29.pdf](https://cloudflare-ipfs.com/ipfs/bafykbzacedjloamg3t5hpiptsmeuszxxz6rbigrm4tyg6d6jyhpgsmpqsgujno?filename=Wanja%20Wellbrock%2C%20Daniela%20Ludin%20-%20Nachhaltiges%20Beschaffungsmanagement_%20Strategien%20%E2%80%93%20Praxisbeispiele%20%E2%80%93%20Digitalisierung-Springer%20Fachmedien%20Wiesbaden_%20Springer%20Gabler%20%282019%29.pdf) <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25188-8>
- Wesseloh, H. (2019). Einsatz von Gamification zum Fördern intrinsischer Motivation - Aktueller Stand der Forschung und Herleitung eines Forschungsmodells. [https://www.researchgate.net/publication/336414357\\_Einsatz\\_von\\_Gamification\\_zum\\_Fordern\\_intrinsischer\\_Motivation\\_-\\_Aktueller\\_Stand\\_der\\_Forschung\\_und\\_Herleitung\\_eines\\_Forschungsmodells/references](https://www.researchgate.net/publication/336414357_Einsatz_von_Gamification_zum_Fordern_intrinsischer_Motivation_-_Aktueller_Stand_der_Forschung_und_Herleitung_eines_Forschungsmodells/references)
- Wesseloh, H. & Schumann, M. (2019). Einsatz von Gamification zum Fördern intrinsischer Motivation - Aktueller Stand der Forschung und Herleitung eines Forschungsmodells.
- World Health Organization. (2022, 7. Dezember). *WHO Road traffic injuries*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Wurster, S. & Schulze, R. (2020). Consumers' Acceptance of a Bio-circular Automotive Economy: Explanatory Model and Influence Factors. *Sustainability*, 12(6), 2186. <https://doi.org/10.3390/su12062186>
- Zichermann, G. & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps* (First edition). O'Reilly.