



Fachhochschule Nordwestschweiz  
Hochschule für Angewandte Psychologie

**Bachelor-Thesis an der Fachhochschule Nordwestschweiz für  
Angewandte Psychologie**

**Studierendenprojekt Frühlingssemester 2025**

01. Juni 2025

# **Gamification und dessen Effekt auf die Erfolgsfaktoren für intrinsische Motivation**

**Autor:**

Philip Marti

**Betreuung:**

Seamus Forde

**Praxispartner:**

LearningLevels

# Abstract

Diese Bachelorarbeit untersucht die Wirkung von Game-Elementen im e-Learning-Tool „Learning Levels“ auf die drei psychologischen Grundbedürfnisse der Selbstbestimmungstheorie (Kompetenzerleben, Autonomieerleben und soziale Eingebundenheit) sowie auf die intrinsische Motivation von Schüler\*innen. Im Rahmen eines Between-Subjects-Designs mit zwei Schulklassen erarbeitete eine Gruppe einen Aufgabensatz mit dem Tool von Learning Levels und eine Kontrollgruppe mit Stift und Papier. Die Ergebnisse zeigten keine signifikanten Unterschiede zugunsten des Tools; im Gegenteil, die Kontrollgruppe wies teils höhere Werte auf. Eine mögliche Erklärung liegt in der unzureichenden Umsetzung der Game-Elemente im Tool sowie im Fehlen sozialer Funktionen. Diese Arbeit hebt hervor, dass Gamification allein nicht ausreicht, um intrinsische Motivation zu steigern, sondern dass eine durchdachte, kontextangepasste Integration entscheidend ist. Die Studie leistet einen Beitrag zur evidenzbasierten Entwicklung von gamifizierten Lernumgebungen und betont die Bedeutung von Usability, sozialer Eingebundenheit und didaktischer Einbettung.

Anzahl Wörter Abstract: 134

Anzahl Zeichen: 109'202

# Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	5
2.	Theorie .....	8
2.1.	Motivation.....	8
2.1.1.	Motivation – Eine begriffliche Annäherung.....	8
2.1.2.	Zentrale Motivationstheorien.....	9
2.2.	Selbstbestimmungstheorie .....	12
2.2.1.	Ursprung und Ziel .....	12
2.2.2.	Grundannahmen.....	12
2.3.	Gamification .....	14
2.4.	Gamification in der Bildung.....	15
2.5.	Game-Elemente und deren Wirkung .....	18
2.6.	Fragestellung und Hypothesen .....	22
2.6.1.	Forschungsfrage:.....	22
2.6.2.	Hypothesen.....	23
3.	Methodik .....	25
3.1.	Studiendesign.....	25
3.2.	Stichprobe (Sampling) .....	26
3.3.	Hypothesenprüfung .....	28
3.4.	Störvariablen .....	28
3.5.	Materialien .....	31

3.6.	Durchführung.....	34
3.7.	Datenauswertung.....	36
4.	Ergebnisse .....	39
4.1.	Deskriptive Statistik.....	39
4.2.	Hypothese 1 – Kompetenzerleben (K) .....	42
4.3.	Hypothese 2 – Autonomieerleben (A) .....	42
4.4.	Hypothese 3 – Soziale Eingebundenheit (S) .....	42
4.5.	Hypothese 4 – Intrinsische Motivation (I) .....	43
4.6.	Zusammenhänge zwischen den Subskalen.....	43
5.	Diskussion.....	47
5.1.	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	48
5.2.	Interpretation der Ergebnisse.....	49
5.3.	Kritische Reflexion.....	52
5.3.1.	Limitationen.....	52
5.3.2.	Stärken .....	53
5.4.	Handlungsempfehlungen für die Praxis .....	54
6.	Fazit.....	55
7.	Literaturverzeichnis.....	56
8.	Tabellenverzeichnis .....	67
9.	Abbildungsverzeichnis .....	68
10.	Hilfsmittelverzeichnis .....	69
11.	Anhang.....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>

# 1. Einleitung

Gamification, definiert als die Verwendung von Game-Elementen in spielfremden Kontexten (Deterding, Dixon, Khaled & Nacke, 2011), erhielt in den letzten Jahren viel Aufmerksamkeit und wird laut einer Prognose von Cloke (2023) im Zeitraum von 2020 (9.1 Milliarden US-Dollar) bis 2025 (30.7 Milliarden US-Dollar) mit einer jährlichen Wachstumsrate von 27.4% weiter wachsen. Eine aktuellere Marktanalyse von Mordor Intelligence (n. d.) bestätigt diese Prognose für das Jahr 2025 und geht zudem von einem Wachstum von 63.4 Milliarden US-Dollar bis 2030 auf 92.51 Milliarden US-Dollar aus. Auch im Bildungssektor wird Gamification immer stärker eingesetzt (Dehghanzadeh, Farrokhnia, Dehghanzadeh, Taghipour & Noroozi, 2024; Dicheva, Dichev, Agre & Angelova, 2015), denn konventionelle Schulmethoden werden von Schüler\*innen oft als langweilig und wenig motivierend wahrgenommen (Lee & Hammer, 2011). Dies geht auf die Annahme zurück, dass traditionelle Unterrichtsmethoden wie Frontalunterricht oder die Verwendung von Arbeitsblättern durch das Verwenden von Benotung und Leistungsdruck stark extrinsisch motivierend wirken. Sie bieten demnach wenig Raum für Selbstbestimmung und Interaktion (Deci & Ryan, 2000; Schunk, Pintrich & Meece, 2010). Dies wiederum kann zum Verlust der natürlichen Neugier führen und das Interesse an einer Tätigkeit verringern. (Deci & Ryan, 2000). Lerninhalte mit spielerischen Elementen zu vermitteln gilt demnach als vielversprechende Herangehensweise, um den Lernerfolg der Schüler\*innen zu verstärken (Dicheva et al., 2015).

Learning Levels (LL), Praxispartnerin dieser Bachelor-Thesis, ist ein Startup-Projekt, welches sich vorgenommen hat, den Lernerfolg von Schüler\*innen aus der Sekundarschule und dem Gymnasium mithilfe einer gamifizierten e-Learning-Plattform zu verstärken. Die Software befindet sich derzeit in der frühen Phase der Entwicklung und bietet noch viel Raum für Veränderungen.

Forschende sind sich über den Effekt von Gamification auf das Lernen nicht einig (z.B. Bai, Hew & Huang, 2020). Die Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan (1985) liefert einen Erklärungsansatz, der drei psychologische Grundbedürfnisse ins Zentrum stellt: Kompetenzerleben, Autonomieerleben und das Erleben von sozialer Zugehörigkeit. Die Erfüllung dieser drei Grundbedürfnisse

führt nach Deci & Ryan (1985) demnach zu erhöhter Motivation. Der Effekt von Gamification auf diese drei Grundbedürfnisse wurde bisher von einigen Studien überprüft (Hanus & Fox, 2015; Li, Hew & Du, 2024; Mekler, Brühlmann, Opwis & Tuch, 2013; Sailer, Hense, Mayr & Mandl, 2017), wobei die Ergebnisse durchmischt sind. Sailer et al. (2017) postulieren ausserdem, dass nicht Gamification an sich einen Effekt aufweist, sondern vielmehr spezifische Game-Elemente (Punkte, Levels, Bestenlisten, etc.) spezifische psychologische Wirkungen haben. Game-Elemente – abgeleitet aus der Definition von Deterding et al. (2011) – sind Bestandteile von Spielen, die aus ihrem ursprünglich spielerischen Kontext herausgelöst und in nicht-spielerische Umgebungen integriert werden. Ihr Ziel ist die gezielte Beeinflussung von Faktoren wie Motivation, Engagement oder Verhalten. Sie bilden den funktionalen Kern der Gamification, also die Übersetzung von spieltypischen Prinzipien in spielfremden Kontexten.

Da die Anwendung von Gamification unterschiedlich durchgeführt wird (Sailer & Homner, 2020) und viele verschiedene Game-Elemente auch zu diversen Affordanzen für Schüler\*innen, soziale Interaktionen sowie Lernsettings führen (Sailer et al., 2017), ist diese Thematik äusserst komplex. Weiterführend besagt die Forschung, dass individuelle und umweltliche Faktoren eine wichtige Rolle beim Effekt von Gamification spielen (Dehghanzadeh et al., 2024). Es gibt also keinen «one-best-way». Aus diesen Gründen ist es wichtig, die spezifische Wirkung einer Lernumgebung im Feld zu testen. Das e-Learning-Tool von LL soll demnach auf dessen Wirkung auf die psychologischen Grundbedürfnisse getestet werden.

Diese Bachelor-Thesis verfolgt das Ziel, die Auswirkungen zentraler Game-Elemente, namentlich Punkte und Levels, auf psychologische Grundbedürfnisse und intrinsische Motivation im schulischen Lernkontext zu analysieren. Grundlage bildet die Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan (2000). Durch den Vergleich mit einem traditionellen Unterrichtssetting soll eine praxisnahe Standortbestimmung des Prototyps von Learning Levels erfolgen. Die Ergebnisse dienen der Ableitung evidenzbasierter Empfehlungen, um das Tool gezielt weiterzuentwickeln und motivational wirksamer zu gestalten. Aus dieser Herleitung leitet sich folgende Fragestellung ab:

«Wie wirkt sich der Einsatz der Game-Elemente «Punkte» und «Levels» im e-Learning-Tool von Learning Levels im Vergleich zum analogen Unterricht mit Stift und Papier auf das Erleben der drei psychologischen Grundbedürfnisse «Autonomie», «Kompetenz» und «soziale Eingebundenheit» und die intrinsische Motivation von Schüler\*innen des Gymnasiums aus – wobei von positiven Effekten auf das Autonomie- und Kompetenzerleben, aber negativen Effekten auf das Erleben von sozialer Eingebundenheit ausgegangen wird?»

Damit diese Fragestellung beantwortet werden kann, wurden vier Hypothesen aufgestellt, um die erhobenen Daten systematisch zu testen:

- H1: «Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden ein stärkeres **Kompetenzerleben** als Schüler\*innen, die mit Stift und Papier arbeiten.»
- H2: Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden ein stärkeres **Autonomieerleben** als Schüler\*innen, die mit Stift und Papier arbeiten.
- H3: Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden eine schwächere **soziale Zugehörigkeit** als Schüler\*innen, die mit Stift und Papier arbeiten.
- H4: Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden eine stärkere selbst mitgeteilte **intrinsische Motivation** als Schüler\*innen, die mit Stift und Papier arbeiten.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit wird im Folgenden der Aufbau der Arbeit skizziert: Kapitel 2 stellt die theoretischen Grundlagen zu Motivation, Selbstbestimmungstheorie und Gamification vor und leitet zentrale Hypothesen ab. Kapitel 3 beschreibt das methodische Vorgehen, inklusive Versuchsdesign, Stichprobe und Erhebungsinstrumenten. In Kapitel 4 werden die empirischen Ergebnisse dargestellt und statistisch ausgewertet. Kapitel 5 diskutiert die Befunde im Lichte der Theorie und beleuchtet praktische Implikationen, Limitationen sowie das Potenzial zur Weiterentwicklung des untersuchten Tools. Kapitel 6 schließt die Arbeit mit einem Fazit ab.

## 2. Theorie

### 2.1. Motivation

#### 2.1.1. Motivation – Eine begriffliche Annäherung

Der Begriff der «Motivation» entstammt aus dem lateinischen Wort «movere», was zu Deutsch «bewegen» bedeutet (Achtziger, Gollwitzer, Bergius & Schmalt, 2022). Er wird als Kraft verstanden, die innerhalb eines Individuum wirkt und die Erregung, Richtung und Ausdauer einer zielgerichteten freiwilligen Anstrengung verursacht (Encyclopedia of Management, n. d.).

In der psychologischen Forschung wird Motivation häufig als das Ergebnis eines Zusammenspiels innerer Zustände (z.B. Bedürfnisse, Erwartungen und Ziele) und äußerer Anreize (z.B. Belohnungen oder soziale Normen) verstanden (Rheinberg & Vollmeyer, 2018). Diese Prozesse bestimmen, ob, wie intensiv und wie dauerhaft sich eine Person mit einer Aufgabe oder einem Ziel beschäftigt. Besonders im schulischen Kontext ist Motivation ein entscheidender Faktor für Lernverhalten, Leistung und langfristigen Bildungserfolg (Schunk et al., 2010).

In der Motivationspsychologie wird grundsätzlich zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation unterschieden (Deci & Ryan, 1985). Intrinsische Motivation entsteht aus eigenem Interesse oder aufgrund der Freude an der Tätigkeit selbst. Extrinsische Motivation hingegen ist fremdgesteuert, z.B. durch Belohnungen, Noten oder sozialen Druck. Diese Unterscheidung ist insbesondere im Kontext der Gamification relevant, da häufig externe Reize, in der Regel in Form von Game-Elementen (Punkte, Levels), eingesetzt werden, um Motivation zu steigern (Mekler et al., 2013; Sailer et al., 2017).

Diese Dichotomie wurde jedoch zunehmend als unzureichend erkannt, da extrinsische Motivation nicht notwendigerweise fremdbestimmt sein muss. So können auch extern initiierte Handlungen als selbstbestimmt erlebt werden, wenn sie mit den eigenen Werten oder Zielen übereinstimmen. Ryan und Deci (2000) sprechen hier auch von der *Selbstregulierung der extrinsischen Motivation*. Um diesen Differenzierungsbedarf abzubilden, entwickelten Edward L. Deci und Richard M. Ryan (2000) im Rahmen der *Selbstbestimmungstheorie* (*Self-Determination-Theory*, SDT) ein Motivationsmodell, das

Motivation als ein fremd- bis selbstbestimmendes Kontinuum versteht (siehe Abbildung 1). Das Modell des Selbstbestimmungskontinuums wird in Kapitel 2.1.3 genauer beleuchtet.

## 2.1.2. Zentrale Motivationstheorien

Im Laufe der Zeit wurden im Rahmen der Motivationsforschung diverse zentrale Motivationstheorien begründet. Zur thematischen Einordnung werden nun einige dieser Theorien kurz vorgestellt. Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es handelt sich lediglich um eine Sammlung verschiedener zentraler Motivationstheorien, welche sinngemäss mit Gamification in Verbindung gebracht werden können.

1. **Selbstwirksamkeitstheorie:** Die Selbstwirksamkeitstheorie nach Bandura (1982) besagt, dass Menschen nur dann bereit sind, sich für bestimmte Aufgaben anzustrengen, wenn sie überzeugt sind, diese erfolgreich bewältigen zu können. Diese Überzeugung nennt man Selbstwirksamkeitserwartung (Bandura, 1997). Sie beeinflusst, ob Personen Herausforderungen annehmen, wie viel Anstrengung sie investieren und wie lange sie bei Schwierigkeiten durchhalten.

In Bezug zur Gamification können gamifizierte Lernumgebungen die Selbstwirksamkeit stärken, wenn sie durch klare Zielsetzungen, positives Feedback und skalierbare Levels ein Gefühl des Erfolgs vermitteln (Hamari et al., 2016).

2. **Theorie des sozialen Vergleichs:** Die Theorie des sozialen Vergleichs nach Festinger (1954) besagt, dass Individuen das Bedürfnis haben, ihre Fähigkeiten und Meinungen mit anderen zu vergleichen, um sich selbst bewerten zu können. Vergleichsprozesse sind besonders stark, wenn objektive Kriterien fehlen.

Gamification nutzt soziale Vergleiche häufig über Ranglisten, Leaderboards oder Badges. Diese fördern Wettbewerb und können demnach die Motivation steigern – aber auch Druck oder Demotivation erzeugen (Hanus & Fox, 2015).

3. **Flow-Theorie:** Die Flow-Theorie nach Csikszentmihalyi (1990) beschreibt einen optimalen Bewusstseinszustand, in dem eine Person völlig in einer Tätigkeit aufgeht. Flow entsteht, wenn Fähigkeiten und Anforderungen in einem ausgewogenen Verhältnis stehen, klare Ziele bestehen und unmittelbares Feedback gegeben wird.

Gamification kann das Erleben von Flow fördern, indem es durch Levelstrukturen, Herausforderungen, Feedback und klare Ziele ein ideales Verhältnis von Anforderung und Können schafft (Hamari et al., 2016).

- 4. Operante Konditionierung:** Die Theorie der operanten Konditionierung (Skinner, 1953) hat ihren Ursprung im Behaviorismus. Sie geht davon aus, dass Verhalten durch seine Konsequenzen gesteuert wird. Verstärkungen erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass ein Verhalten wieder gezeigt wird. Im Umkehrschluss führt die Bestrafung dazu, dass die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des Verhaltens sinkt. Lernen erfolgt demnach durch das Verwenden von Verstärkungsplänen.

Gamification nutzt Punkte, Abzeichen oder Levels als positive Verstärker. Somit wird Verhalten (z.B. das Lösen von Aufgaben) belohnt, was die Wahrscheinlichkeit von Wiederholung erhöht (Domínguez et al., 2013).

- 5. Selbstbestimmungstheorie:** Die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1985, 2000) geht davon aus, dass Menschen besonders motiviert sind, wenn drei psychologische Grundbedürfnisse erfüllt sind. Diese Grundbedürfnisse sind das Autonomieerleben, Kompetenzerleben und die soziale Eingebundenheit. Wenn diese drei Grundbedürfnisse während dem Nachgehen einer Tätigkeit erfüllt sind, wird intrinsische Motivation gefördert.

Game-Elemente wie Punkte und Levels können das Kompetenzerleben steigern. Durch Storytelling-Elemente und Gruppenfunktionen kann die soziale Eingebundenheit gefördert werden. Zudem erhöht die Entscheidungsfreiheit das Gefühl von Autonomie (Sailer et al., 2017).

Alle diese Theorien können grundsätzlich im Kontext der Gamification angewandt werden (Bai et al., 2020). Im Gegensatz zu anderen Theorien ermöglicht die Selbstbestimmungstheorie eine differenzierte Bewertung der motivationalen Qualität von Lernumgebungen. Sie erklärt also nicht nur, **ob** Motivation vorhanden ist, sondern auch **welche Form** von Motivation gefördert wird. Andere Theorien erklären lediglich Teilaspekte des motivationalen Erlebens. So lässt sich beispielsweise die Selbstwirksamkeitstheorie mit dem Kompetenzerleben in Verbindung setzen, die Theorie des sozialen Vergleichs bezieht sich lediglich auf Wettbewerbsmechanismen und die Flow-Theorie beschreibt vielmehr einen

Erlebenszustand beim Lernen (deskriptiv), während sich die operante Konditionierung kaum mit der intrinsischen Motivation beschäftigt.

Die Selbstbestimmungstheorie hingegen wurde in zahlreichen Studien zur Evaluation gamifizierter Lernumgebungen eingesetzt (Li et al., 2024; Mekler, Brühlmann, Tuch & Opwis, 2017; Sailer et al., 2017). Aufgrund ihrer umfassenden Berücksichtigung motivationaler Bedingungen sowie ihrer Anschlussfähigkeit an den schulischen Kontext erweist sie sich als besonders geeignet für die vorliegende Untersuchung. Eine vertiefte Darstellung der theoretischen Grundlagen erfolgt im folgenden Kapitel 2.2.

## 2.2. Selbstbestimmungstheorie

### 2.2.1. Ursprung und Ziel

Die Selbstbestimmungstheorie (*Self-Determination-Theory, SDT*) wurde in den 1980er-Jahren von Edward L. Deci und Richard M. Ryan entwickelt und zählt heute zu den einflussreichsten Theorien der Motivationspsychologie. Sie geht von einem organismisch-dialektischen Menschenbild aus, welches davon ausgeht, dass Individuen von Natur aus aktiv, neugierig und bestrebt sind, sich weiterzuentwickeln und Kompetenzen zu entfalten (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2002).

Ursprünglich als Reaktion auf behavioristische Ansätze konzipiert (vgl. Skinner, 1953), die Motivation hauptsächlich über externe Reize erklären (z. B. Verstärkung, Bestrafung), verfolgt die SDT einen humanistisch orientierten Zugang. Sie legt den Fokus auf innere Antriebskräfte und die Bedeutung des sozialen Umfelds für die Entwicklung und Aufrechterhaltung von Motivation, Persönlichkeit und Wohlbefinden (Deci & Ryan, 2000)

Ziel der SDT ist es, nicht nur die Stärke, sondern auch die Qualität von Motivation zu erklären. Anders als viele andere Motivationstheorien fragt die SDT nicht nur, **ob** jemand motiviert ist, sondern auch **warum** – und ob dieses Motivationsverhalten **fremd- oder selbstbestimmt** ist (Deci & Ryan, 2000). Die Theorie verbindet dabei kognitive, emotionale und soziale Aspekte menschlichen Verhaltens und nimmt an, dass Menschen von sich aus motiviert sind zu lernen, sich anzustrengen und Herausforderungen zu bewältigen – sofern die Umwelt dies zulässt (Ryan & Deci, 2002).

### 2.2.2. Grundannahmen

Ein zentrales Konzept der SDT ist das Kontinuum der Selbstbestimmung (siehe Abbildung 1), das verschiedene Formen der Motivation unterscheidet (Deci & Ryan, 1985, 2000). Es differenziert die dichotome Annahme, dass der Mensch lediglich intrinsisch oder extrinsisch motiviert sein kann. Es unterscheidet demnach zwischen unterschiedlichen Formen extrinsischer Motivation, je nachdem, inwieweit sie in das Selbst integriert sind. Diese reichen von *externaler Regulation* (z. B. Handeln zur Vermeidung von Strafe) über *introjizierte* und *identifizierte Regulation* bis hin zur *integrierten Regulation*

(siehe Abbildung 1), bei der äussere Handlungsanreize vollständig mit dem Selbstkonzept übereinstimmen und somit als selbstbestimmt erlebt werden können (Deci & Ryan, 2000).

Verhalten	Fremdbestimmt (Heteronome Kontrolle)					Selbstbestimmt (Autonome Kontrolle)
Art der Motivation	Amotivation	Extrinsische Motivation				Intrinsische Motivation
Typ der Regulation	Nicht-Regulation	Externale Regulation	Introjierte Regulation	Identifizierte Regulation	Integrierte Regulation	Intrinsische Regulation
Wahrgenommene Handlungsursache	Unpersönlich	External	Eher external	Eher internal	Internal	Internal

Abbildung 1: Das Selbstbestimmungskontinuum von Deci und Ryan (2000)

Das Spektrum der Motivation lässt sich folglich nicht nur nach ihrer Stärke, sondern auch nach ihrer Qualität beurteilen – insbesondere in Bezug auf das Ausmass an erlebter Selbstbestimmung. Zentral für die Entstehung qualitativ hochwertiger, selbstbestimmter Motivation ist laut SDT die Befriedigung dreier grundlegender psychologischer Bedürfnisse (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000):

- *Autonomie* – Das Bedürfnis nach Autonomie beschreibt die empfundene psychologische Freiheit sowie den Willen zur Bearbeitung einer Aufgabe (Deci & Ryan, 1985, 2012; Vansteenkiste, Niemiec & Soenens, 2010).
- *Kompetenz* – Das Bedürfnis nach Kompetenz bezieht sich auf das Empfinden von Effektivität und Erfolg bei der Ausführung einer Tätigkeit (Rigby & Ryan, 2011; White, 1959).
- *Soziale Eingebundenheit* – Das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit bezieht sich auf das Empfinden von Zugehörigkeit, Bindung und Fürsorge in Bezug auf eine Gruppe von als bedeutsam wahrgenommenen Personen und meint demnach das grundlegende Bedürfnis, zu einer sozialen Umgebung dazuzugehören (Baumeister & Leary, 1995; Deci & Ryan, 1985, 2000; Sailer et al., 2017).

Intrinsische Motivation ist nicht vollständig abhängig von der Befriedigung dieser psychologischen Bedürfnisse. Die Befriedigung dieser Bedürfnisse ist vielmehr als ein Faktor zu verstehen, welcher

die Aufrechterhaltung der Motivation für die auszuführende Tätigkeit fördert (Deci & Ryan, 2000). Nachdem eine Tätigkeit aus freiem Interesse aufgenommen wurde, ist das Erfüllen der Bedürfnisse *während* der Ausführung demnach zentral. Dieser Mechanismus suggeriert, dass die Umwelt, in der das Verhalten stattfindet, zur Förderung dieser Grundbedürfnisse modifiziert werden kann (Sailer et al., 2017; Vansteenkiste et al., 2010). Gamification gilt als eine Methode, welche die Umwelt dementsprechend beeinflussen kann. In den nachfolgenden Unterkapiteln wird genauer auf den Begriff *Gamification* eingegangen.

## 2.3. Gamification

Der Begriff *Gamification* hat seinen Ursprung in der digitalen Medienindustrie und tauchte erstmals 2002 auf (Szima, 2014), wurde aber erst ab 2010 breiter verwendet (Mangalindan, 2010). Mit der wachsenden Bedeutung digitaler Spiele in Alltag und Wirtschaft fand Gamification rasch Eingang in verschiedene Anwendungsbereiche, darunter Marketing, Bildung, Gesundheit und Produktivität (Deterding et al., 2011). In der wissenschaftlichen Auseinandersetzung hat sich vor allem die Definition von Deterding et al. (2011) etabliert, welche Gamification beschreibt als «die Verwendung von Game-Design-Elementen in spielfremden Kontexten» («*the use of game design elements in non-game contexts*») (S.10).

Diese Definition betont vier zentrale Aspekte (Deterding et al., 2011):

1. **Design statt Technologie:** Gamification bezieht sich auf gestalterische Elemente, nicht auf technische Komponenten wie Game-Engines.
2. **Elemente statt vollständiger Spiele:** Es geht um einzelne Bausteine (z. B. Punkte, Levels, Abzeichen, Ranglisten), nicht um komplette Spiele wie beim Konzept *Serious Games*.
3. **Spieltypische Elemente:** Verwendet werden Elemente, die charakteristisch für Spiele sind, z. B. Wettbewerb, Fortschrittssysteme oder Feedbackmechanismen.
4. **Nicht-spielerische Kontexte:** Der Einsatz erfolgt bewusst ausserhalb des eigentlichen Spielkontextes, etwa in Lernumgebungen, Unternehmen oder Gesundheitsanwendungen.

Diese begriffliche Abgrenzung wurde eingeführt, um Gamification analytisch von verwandten Konzepten wie *Playful Design* oder *Serious Games* zu unterscheiden. Deterding et al. (2011) schlagen ausserdem vor, den Begriff *Gamefulness* als systematische Ergänzung zu *Playfulness* zu verstehen. Deterding et al. beziehen sich hier auf das Konzept von Caillois (2001). Demnach beschreibt *Playfulness* eine freie, expressive und improvisatorische Haltung (→ *Paidia*), während *Gamefulness* für strukturierte, regelgebundene Zielverfolgung steht (→ *Ludus*). Gamification zielt also vorrangig auf *Gamefulness* ab und grenzt sich damit von spielerischem Design ab, das primär *Playfulness* adressiert.

Ein alternativer Definitionsvorschlag stammt von Werbach (2014), der Gamification als «Prozess, Aktivitäten spielerischer zu gestalten» («*the process of making activities more game-like*») (S.6) beschreibt. Diese prozessorientierte Sichtweise ergänzt die elementorientierte Definition von Deterding et al. (2011) und betont stärker die intendierten Spielerfahrungen beim Nutzer.

## 2.4. Gamification in der Bildung

Das Potenzial von Gamification, in der Bildung eine positive Wirkung auf den Lernerfolg von Schüler\*innen zu haben, wird als hoch eingeschätzt (Huang et al., 2020; Lampropoulos & Sidiropoulos, 2024; Sailer & Homner, 2020), mitunter auch dessen Einfluss auf deren Motivation (Chapman & Rich, 2018; Kaya & Ercag, 2023). Trotz des vielversprechenden Potenzials lassen die bisherigen Forschungsergebnisse noch kein einheitliches oder abschliessend gesichertes Bild ihrer Wirksamkeit erkennen. Während die Wirkung von Gamification auf kognitive Lernresultate stabile positive Effekte aufweist (Huang et al., 2020; Sailer & Homner, 2020), gilt der Einfluss auf motivationsfördernde sowie verhaltensbezogene Lernresultate als weniger signifikant (Sailer & Homner, 2020). Hanus und Fox (2015) berichten in ihrer Längsschnittstudie zur Wirkung von Gamification auf verschiedene Lernergebnisse von einer laufenden Abnahme der intrinsischen Motivation während der Nutzung ihres gamifizierten Kurses. Auch Mekler et al. (2013) berichteten in ihrer Studie zwar positive Resultate zur Performance der Testpersonen, jedoch keine signifikanten Ergebnisse zur Wirkung auf die intrinsische Motivation. Grund für die unterschiedlichen Ergebnisse könnten die Kontextabhängigkeit von Gamification sein (Dehghanzadeh

et al., 2024; Toda, Valle & Isotani, 2018). Dehghanzadeh et al. berichten in ihrer systematischen Literaturrecherche, dass die erfolgreiche Einführung von Gamification in den Schulunterricht von verschiedenen Faktoren abhängig ist (siehe Abbildung 2).

*Individuelle Faktoren* (Geschlecht, Vorerfahrungen, Lernstyle, affektive Dispositionen etc.) gelten als wichtiger Einfluss auf das Erleben von Gamification (Buckley & Doyle, 2017; Smiderle, Rigo,

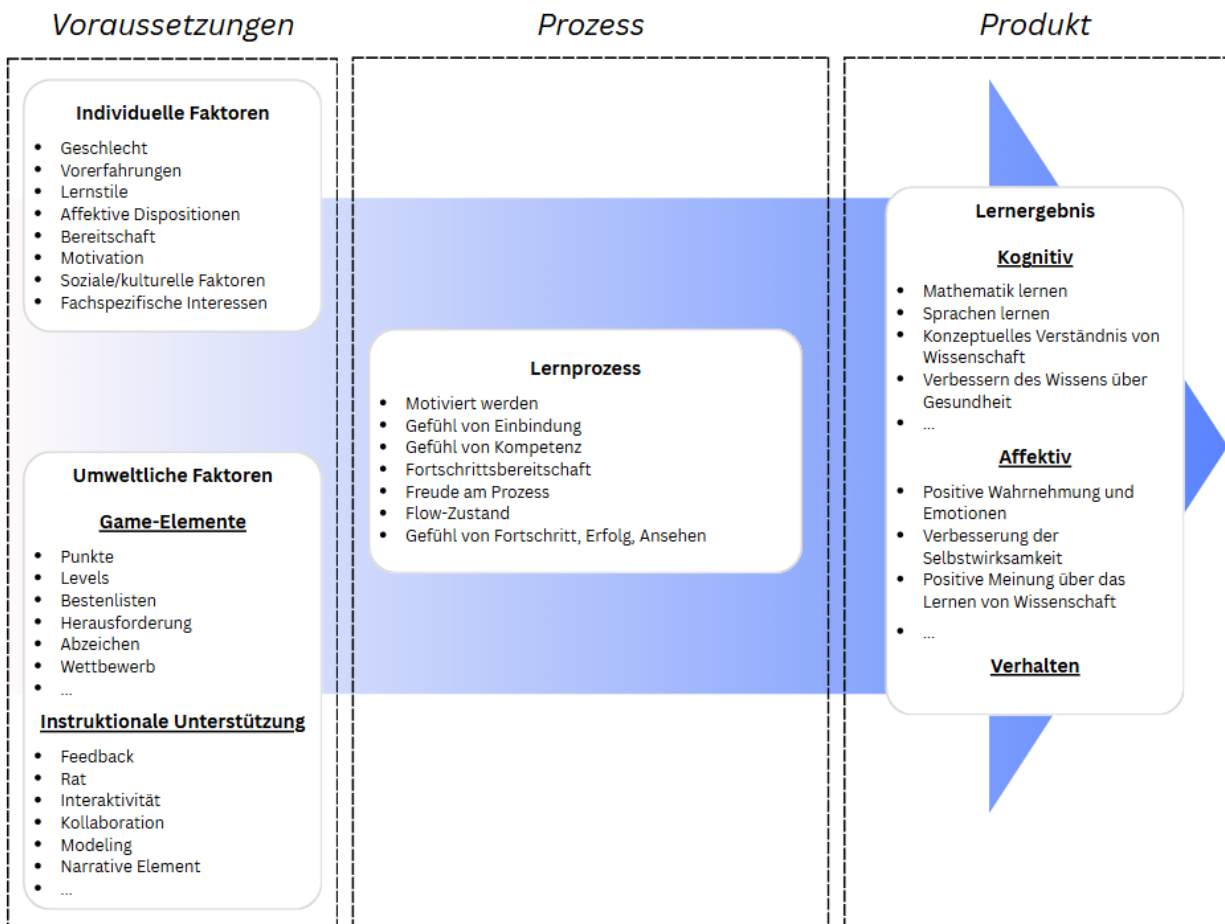


Abbildung 2: Evidenzbasiertes Rahmenwerk zur Einführung von wirksamen gamifizierten Lernumgebungen für K-12-Schulen (eigene Übersetzung der Darstellung aus Dehghanzadeh et al. 2024)

Marques, Peçanha de Miranda Coelho & Jaques, 2020), wie Nutzer\*innen damit interagieren sowie verschiedene Game-Elemente wahrnehmen. Da bisher wenig Forschung im Feld der obligatorischen Schulzeit (K-12) zu der Berücksichtigung von individuellen Faktoren betrieben wurde, fehlt hierzu eine repräsentative Datengrundlage (Bai et al., 2020; Dehghanzadeh et al., 2024).

Zu den *umweltlichen Faktoren (environmental factors)* gehören Game-Elemente sowie die instruktionale Unterstützung. Wie in Abbildung 2 abgebildet, sind Punkte, Levels sowie Bestenlisten die am häufigsten angewandten Game-Elemente. Die Wirkungen dieser Game-Elemente werden zu einem späteren Zeitpunkt genauer vorgestellt. Nach Dehghanzadeh et al. ist die externe instruktionale Unterstützung (*instructional support*) ein wichtiger Punkt in der Ermöglichung eines erfolgreichen Lernprozesses mithilfe von Gamification. So kann mit einer guten Instruktion sowie der Unterstützung in der Suche nach einschlägigen Informationen der ineffizienten Nutzung eines Tools vorgebeugt werden (Dehghanzadeh et al., 2024; Wouters & van Oostendorp, 2013).

Mit dem Lernprozess (*learning process*) ist die Art und Weise gemeint, wie Schüler\*innen an das Lernen herangehen, als Ergebnis individueller und umweltbedingter Vorfaktoren (Dehghanzadeh et al., 2024). Hiermit sind die internalen Prozesse gemeint, welche – im Beispiel der Gamification – von Game-Elementen stimuliert werden (z.B. motiviert werden (*becoming motivated*), Gefühl der Beteiligung (*feeling of involvement*) etc.). Mit dieser Stimulation kann ein Bezug zur Selbstbestimmungstheorie von Ryan und Deci (2000) hergestellt werden, da gewisse Game-Elemente einen Effekt auf eines oder mehrere der drei Grundbedürfnisse Kompetenzerleben, Autonomieerleben und/oder sozialer Eingebundenheit haben können. Dehghanzadeh et al. berichten ausserdem, dass das Motivieren der Schüler\*innen der meistgenannte induzierte Effekt im Lernprozess sei. Gemäss dieser Aussage gilt die Untersuchung in Bezug zu den Effekten von Gamification auf Motivation als empfehlenswert.

## 2.5. Game-Elemente und deren Wirkung

Der Begriff „Game-Elemente“ bezeichnet spezifische Gestaltungskomponenten aus Spielen, die im Rahmen von Gamification in nicht-spielerische Kontexte – etwa Bildung, Arbeitswelt oder Gesundheitsförderung – übertragen werden, um Motivation, Verhalten oder Lernerfolg gezielt zu beeinflussen (Deterding et al., 2011). Die Forschung unterscheidet dabei verschiedene Typen und Ebenen von Game-Elementen, etwa nach Mechanik, Dynamik und Ästhetik (Hunicke, Leblanc & Zubek, 2004) oder nach dem Grad ihrer Spielnähe (Werbach & Hunter, 2012).

Deterding et al. (2011) definieren Game-Elemente als einzelne Bestandteile von Spielen, die typischerweise vorkommen und aus dem Spielkontext herausgelöst in andere Anwendungsbereiche übertragen werden können. Werbach und Hunter (2012) unterscheiden dabei zwischen komplexen Spielmechaniken (z. B. Fortschrittsysteme) und einfachen Elementen wie Punkten, Levels oder Ranglisten. Sailer et al. (2017) hingegen betrachten Game-Elemente primär in Bezug auf ihre wirkungstheoretische Relevanz – also auf ihre Fähigkeit, psychologische Grundbedürfnisse wie Autonomie, Kompetenz und soziale Eingebundenheit zu unterstützen.

Vor diesem Hintergrund wurden für die vorliegende Arbeit gezielt die vier Game-Elemente Punkte (*points*), Levels, Bestenlisten (*Leaderboards*) und Abzeichen (*Badges*) ausgewählt. Diese Elemente zählen zu den in der Bildung am häufigsten eingesetzten Komponenten von Gamification (Domínguez et al., 2013) und lassen sich klar voneinander abgrenzen. Gleichzeitig sind sie konzeptionell gut mit den Subskalen der Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan, 2000) verknüpfbar (siehe folgende Auflistung).

### 1. Punkte (*points*)

Punkte zählen zu den am häufigsten eingesetzten Game-Elementen – sowohl in Spielen als auch in nicht-spielerischen Kontexten (Dehghanzadeh et al., 2024). In gamifizierten Umgebungen werden Nutzer\*innen typischerweise für das Erreichen bestimmter Aktivitäten mit Punkten belohnt. Diese dienen nicht nur als Anreiz, sondern auch als numerische Darstellung des individuellen Fortschritts. Innerhalb der Gamification lassen sich verschiedene Punkttypen unterscheiden, darunter

**Erfahrungspunkte** (*experience points*), **einlösbare Punkte** (*redeemable points*) und **Rufpunkte** (*reputation points*) (Sailer et al., 2017; Werbach & Hunter, 2012, 2015). Eine zentrale Funktion von Punkten besteht im Feedbackmechanismus: Sie ermöglichen es Spieler\*innen, ihr Verhalten im Spiel unmittelbar zu reflektieren. Als kontinuierliches und direktes Feedback-Instrument fungieren Punkte zugleich als Form der Belohnung (Sailer, Hense, Mandl & Klevers, 2013; Sailer et al., 2017). Nach Hosseini, Hartt und Mostafapour (2019) können Punkte die externale Motivation von Nutzer\*innen erhöhen, den Wettbewerb fördern und die Beteiligung an Lernaktivitäten verstärken.

## 2. Levels

Im Artikel von Dehghanzadeh et al. (2024) sind Levels nach den Punkten die am zweitmeisten genannten Game-Elemente. In gamifizierten Umgebungen sind Levels typischerweise als Fortschrittsbalken (*progress bar*) integriert, welcher grundsätzlich gesammelte Punkte nutzt, um den Nutzenden das Gefühl von Fortschritt zu vermitteln. Er gibt an, wie viele Punkte noch benötigt werden, um das nächste Level bzw. die nächste Stufe zu erreichen (Dehghanzadeh et al., 2024; Goehle, 2013). Durch das vermittelte Gefühl von Fortschritt kann bei Schülern/Schülerinnen die soziale und kollaborative Erfahrung während dem Unterricht verstärkt werden (Subhash & Cudney, 2018). Kapp (2012) geht einen Schritt weiter und differenziert Levels in drei Typen: **Spielstufen** (*game levels*), **Spielstufen im Sinne der Aktivität** (*playing levels*) und **Spieler\*innenstufen** (*player levels*). Spielstufen beziehen sich auf die strukturellen Stufen des Spiels selbst (z.B. sukzessiv schwieriger werdende Spielinhalte). Spielstufen im Sinne der Aktivität meinen das tatsächliche Spielverhalten und den Interaktionsmodus der Nutzer\*innen. Sie beschreiben, wie und in welchem Rahmen gespielt wird (z.B. explorativ, kompetitiv oder kollaborativ). Spieler\*innenstufen beziehen sich auf den individuellen Fortschritt der Nutzenden.

### 3. Bestenlisten (*Leaderboards*)

Bestenlisten bzw. Ranglisten bewerten die Nutzenden nach ihrem **relativen Erfolg** und messen sie an einem **bestimmten Erfolgskriterium** (Costa, Wehbe, Robb & Nacke, 2013). Demnach können Bestenlisten dabei helfen zu bestimmen, wer in einer bestimmten Aktivität innerhalb der gamifizierten Umgebung am besten abschneidet (Crumlish & Malone, 2009). Sie sind somit **wettbewerbsorientierte Fortschrittsindikatoren**, die die eigene Leistung mit der Leistung anderer in Beziehung setzt (Sailer et al., 2017). Bestenlisten haben laut Werbach und Hunter (2012) einen positiven Effekt auf die Motivation von hochplatzierten Spieler\*innen. Durch die Ausdifferenzierung und Darstellung des Erfolgs können Bestenlisten jedoch auch negative Auswirkungen auf die Motivation von leistungsschwächeren bzw. niedrigplatzierten Spieler\*innen auslösen. Wettbewerbsorientierte Elemente wie Bestenlisten können sozialen Druck ausüben, welcher zu einer höheren Lernbereitschaft führen und somit konstruktive Effekte hervorrufen kann (Burguillo, 2010; Sailer et al., 2017). Diese Effekte treten jedoch nur auf, wenn das Leistungsniveau der Nutzenden eher homogen statt heterogen ist (Landers & Landers, 2014). Aufgrund des Risikos von negativen Auswirkungen auf leistungsschwächere bzw. niedrigplatzierte Nutzer\*innen plant Learning Levels aktuell nicht, Bestenlisten in ihr Tool einzubauen.

Punkte, Levels und Bestenlisten überschneiden sich in ihrer Funktion und sind voneinander abhängig, wenn sie eingebaut werden sollen. Zagal, Mateas, Fernández-Vara, Hochhalter und Lichti (2005) kategorisieren diese Game-Elemente als Ziel-Metriken (*goal metrics*), Da alle drei Elemente den Fortschritt und die Leistung der Nutzenden darstellen sowie Feedback liefern.

#### 4. Abzeichen (*Badges*)

Abzeichen werden als visuelle Repräsentationen von Erfolgen definiert und können innerhalb der gamifizierten Umgebung verdient und gesammelt werden (Sailer et al., 2017; Werbach & Hunter, 2012). Sie gehören zu den zentralen Elementen der Gamification. Wofür Abzeichen vergeben werden, ist unterschiedlich. Sie können die Erfolge von Nutzenden bestätigen, ihre Verdienste symbolisieren (z.B. einer anderen Person helfen) und deren Ergebnisse von Bestenlisten, Levels (z.B. Erreichen von Level 10) und Punkten darstellen (Anderson, Huttenlocher, Kleinberg & Leskovec, 2013; Sailer et al., 2017). Die Wirkung von Abzeichen auf Lern- und Leistungsverhalten ist vielschichtig. Einerseits dienen sie als **extrinsischer Anreiz**, indem sie Belohnungen für spezifische Leistungen darstellen (Deci, Koestner & Ryan, 1999). Andererseits können sie auch **intrinsisch motivierend** wirken, etwa durch das Gefühl von Kompetenz oder das Erleben von Fortschritt (Ryan & Deci, 2000). Besonders in digitalen Lernumgebungen fördern Abzeichen häufig die Zielorientierung und das Engagement der Lernenden (Denny, 2013; Hamari, 2017). Es wird ausserdem darauf hingewiesen, dass der Effekt stark vom individuellen Motivationsprofil der Nutzer\*innen abhängt (Hanus & Fox, 2015). Zudem kann die Wirksamkeit durch Faktoren wie **Design, Sichtbarkeit** und **soziale Vergleichsmöglichkeiten** moduliert werden (Antin & Churchill, 2011).

Abzeichen beeinflussen auch das **Selbstwirksamkeitserleben** und die **soziale Anerkennung** der Nutzer\*innen. In kollaborativen Lernumgebungen können Abzeichen soziale Dynamiken verstärken, etwa durch Anerkennung innerhalb einer Peer-Community (Anderson et al., 2013). Sie wirken daher nicht nur auf individuelle, sondern auch auf kollektive Lernprozesse.

Diese Auflistung ist nicht abschliessend. Sie bezieht sich auf die aktuelle Literaturrecherche von Dehghanzadeh et al. (2024). Learning Levels nutzt in ihrem e-Learning-Tool aktuell nur die Game-Elemente «Punkte» und «Levels». Da noch weitere relevante Game-Elemente existieren, besteht hier ein Entwicklungspotenzial.

## 2.6. Fragestellung und Hypothesen

Die vorgestellten theoretischen Konzepte – insbesondere die Selbstbestimmungstheorie (*Self-determination-Theory, SDT*) nach Deci und Ryan (2000) – liefern den Rahmen zur Beurteilung motivationaler Effekte von Gamification im schulischen Kontext. Die zentralen Grundbedürfnisse nach SDT (Kompetenzerleben, Autonomieerleben und soziale Eingebundenheit) gelten dabei als Wegbereiter für intrinsische Motivation. Game-Elemente wie Punkte und Levels in dieser Durchführung sollen gezielt auf diese Bedürfnisse wirken (vgl. Mekler et al., 2017; Sailer et al., 2017).

Die vorliegende Thesis untersucht, wie sich der Einsatz dieser Game-Elemente im Vergleich zu einer konventionellen analogen Lernumgebung auf motivationale Konstrukte auswirkt. Nachfolgend wird die aufgestellte Forschungsfrage wiederholt sowie die Hypothesen zur Prüfung dieser Untersuchung mit einer theoretischen Herleitung vorgestellt.

### 2.6.1. Forschungsfrage:

*«Wie wirkt sich der Einsatz der Game-Elemente «Punkte» und «Levels» im e-Learning-Tool von Learning Levels im Vergleich zum analogen Unterricht mit Stift und Papier auf das Erleben der drei psychologischen Grundbedürfnisse «Autonomie», «Kompetenz» und «soziale Eingebundenheit» und die intrinsische Motivation von Schüler\*innen des Gymnasiums aus – wobei von positiven Effekten auf das Autonomie- und Kompetenzerleben, aber negativen Effekten auf das Erleben von sozialer Eingebundenheit ausgegangen wird?»*

## 2.6.2. Hypothesen

### **Hypothese 1: Kompetenzerleben**

**H1:** Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden ein **stärkeres Kompetenzerleben** als Schüler\*innen, die analog mit Stift und Papier arbeiten.

**H0.1:** Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden **kein stärkeres Kompetenzerleben** als Schüler\*innen, die analog mit Stift und Papier arbeiten.

**Begründung:** Gamification-Elemente wie Punkte und Levels bieten unmittelbares Feedback und ermöglichen eine sichtbare Darstellung von Fortschritt und Leistung. Studien zeigen, dass solche Elemente das Gefühl von Kompetenz stärken, weil sie Zielerreichung sichtbar machen und eine Rückmeldung geben (Sailer et al., 2013, 2017). Das Tool von Learning Levels nutzt diese Elemente explizit, wodurch ein gesteigertes Kompetenzerleben in der Experimentalgruppe erwartet wird.

### **Hypothese 2: Autonomieerleben**

**H2:** Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden ein **stärkeres Autonomieerleben** als Schüler\*innen, die analog mit Stift und Papier arbeiten.

**H0.2:** Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden **kein stärkeres Autonomieerleben** als Schüler\*innen, die analog mit Stift und Papier arbeiten.

**Begründung:** Gamifizierte Lernumgebungen ermöglichen häufig eine höhere Eigensteuerung durch individuell steuerbare Fortschritte und Interaktionen. Der Einsatz von Levels erlaubt es den Nutzer\*innen zudem, ihren Lernweg klar nachzuvollziehen und die eigene Lernaktivität als selbstgesteuert zu erleben (Sailer et al., 2017).

### **Hypothese 3: Soziale Eingebundenheit**

**H3:** Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden eine **schwächere soziale Zugehörigkeit** als Schüler\*innen, die analog mit Stift und Papier arbeiten.

**H0.3:** Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden **keine schwächere soziale Zugehörigkeit** als Schüler\*innen, die analog mit Stift und Papier arbeiten.

**Begründung:** Anders als die übrigen Hypothesen nimmt H3 einen negativen Effekt des Tools an. Soziale Eingebundenheit im schulischen Kontext wird primär durch *zwischenmenschliche Interaktionen* – z. B. durch Gruppenarbeit, Dialoge oder informelle Kommunikation – gefördert (Hogrefe, 2021). Da das Tool von Learning Levels keine kollaborativen oder kommunikativen Funktionen beinhaltet, ist anzunehmen, dass es weniger soziale Interaktionen ermöglicht als der konventionelle Unterricht.

#### **Hypothese 4: Selbstberichtete intrinsische Motivation**

**H4:** Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden eine **stärkere selbst mitgeteilte intrinsische Motivation** als Schüler\*innen, die analog mit Stift und Papier arbeiten.

**H0.4:** Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden **keine stärkere selbst mitgeteilte intrinsische Motivation** als Schüler\*innen, die analog mit Stift und Papier arbeiten.

**Begründung:** Die Selbstbestimmungstheorie postuliert, dass das Erleben der drei Grundbedürfnisse die intrinsische Motivation fördert (Deci & Ryan, 2000). Studien zeigen, dass Gamification das Lernengagement und die intrinsische Motivation steigern kann (Bai et al., 2020; Mekler et al., 2017; Sailer et al., 2017). Da das Tool von Learning Levels zentrale motivationale Prinzipien adressiert, wird eine erhöhte selbstberichtete intrinsische Motivation bei den Nutzer\*innen angenommen.

# 3. Methodik

## 3.1. Studiendesign

Die vorliegende Untersuchung wurde als einfaches Between-Subjects-Design mit zwei Versuchsbedingungen durchgeführt. Die zentrale unabhängige Variable (UV) war die Art der Lernumgebung: eine gamifizierte (Punkte und Levels) digitale Lernumgebung mittels des Prototyps von Learning Levels (Experimentalgruppe, EG) versus eine konventionelle Lernmethode in Form eines Arbeitsblatts mit Papier und Stift (Kontrollgruppe, KG). Die abhängigen Variablen (AV) umfassten vier Subkonstrukte basierend auf der Selbstbestimmungstheorie (*self-determination-theory*, SDT) nach Deci und Ryan (2000): «Kompetenzerleben», «Autonomieerleben», «soziale Eingebundenheit» sowie «selbstberichtete intrinsische Motivation».

Zur Messung der AV wurde das Intrinsic Motivation Inventory (IMI) nach Ryan, Mims und Koestner (1983) in einer kontextualisierten Version eingesetzt. Das IMI ist ein valides und reliables Instrument zur Erfassung motivationaler Variablen und wurde in mehreren Studien zu Gamification im schulischen und ausserschulischen Kontext erfolgreich verwendet (Bai et al., 2020; Mekler et al., 2013, 2017; Sailer et al., 2017). Die Untersuchung wurde im Feld mit Schüler\*innen einer gymnasialen Oberstufe in der Kantonsschule Baden durchgeführt und unter realen schulischen Bedingungen umgesetzt. Die Durchführung erfolgte mit zwei verschiedenen bestehenden Klassen, wobei eine Klasse die EG und die andere die KG darstellte.

Ziel des Studiendesigns war es, Unterschiede in der motivationalen Wirkung beider Lernformen zu identifizieren und daraus praxisrelevante Schlussfolgerungen für die Gestaltung einer gamifizierten digitalen Lernumgebung abzuleiten.

Die Studie wurde durch die zuständige Ethikkommission der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) geprüft und genehmigt (siehe Anhang 11.1). Die Teilnehmenden sowie deren

Erziehungsberechtigte wurden vorab schriftlich informiert; die Teilnahme erfolgte ausschliesslich nach Rückgabe der unterzeichneten Einverständniserklärungen. Die verwendete Vorlage für die Einverständniserklärungen befindet sich im Anhang 10.7 dieser Arbeit.

### 3.2. Stichprobe (Sampling)

Zur Beantwortung der Fragestellung wurde eine klar definierte Zielgruppe ausgewählt: Schüler\*innen eines Gymnasiums im Alter von mindestens 14 Jahren. Die Stichprobe wurde so definiert, da sich Learning Levels auf die Arbeit mit Schüler\*innen der Gymnasialstufe spezialisiert hat. So soll eine möglichst repräsentative Zielgruppe gewährleistet werden. Die Altersgrenze orientiert sich an den ethischen Vorgaben der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) zur Einholung der Einverständniserklärung bei Minderjährigen unter 16 Jahren im schulischen Kontext (U. Bühler, persönliche Kommunikation, 20.12.2024).

Um eine ausreichende statistische Aussagekraft sicherzustellen wurde mithilfe des Programms G\*Power 3.1 (Faul, Erdfelder, Lang & Buchner, 2007) eine a-priori Poweranalyse durchgeführt. Aufgrund der begrenzten Ressourcen im Rahmen dieser Bachelor-Thesis wurde eine Effektstärke von  $d = 0.8$  angenommen, die gemäss den Konventionen von Cohen (2013) einem grossen Effekt entspricht. Bei einer gegebenen Effektgrösse  $= 0.8$ , einem  $\alpha = 0.05$  und einer Effektstärke  $d = 0.8$  ergibt dies eine relativ kleine Mindeststichprobengrösse von 21 Personen pro Versuchsgruppe. Auch wenn grosse Effekte in experimentellen Untersuchungen nicht immer zureichend sind, wurde diese Annahme bewusst gewählt, um die Studie im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten durchführbar zu halten.

Insgesamt nahmen  $N = 45$  Schüler\*innen an der Studie teil, davon  $n = 21$  in der **Experimentalgruppe (EG)** und  $n = 24$  in der **Kontrollgruppe (KG)**, womit die Anforderungen an die Gruppenstärke erfüllt wurden. Das durchschnittliche Alter betrug 16.1 Jahre ( $Mdn = 16$ ,  $SD = 0.83$ ), mit einer unausgeglichene Geschlechterverteilung ( $n = 29$ , 64.44% männlich;  $n = 16$ , 35.56% weiblich). Eine Übersicht über die demografischen Merkmale der Stichprobe ist in Tabelle 1 dargestellt.

Table 1: Deskriptive Tabelle der Stichprobe (eigene Darstellung)

Gruppe	Weiblich	Männlich	Total	Alter
Experimentalgruppe	8	13	21	M = 16.1 / Mdn = 16 / SD = 0.63 / Min = 15 / Max = 18
Kontrollgruppe	8	16	24	M = 16.1 / Mdn = 16 / SD = 0.99 / Min = 15 / Max = 18
Total	16	29	45	<b>M = 16.1 / Mdn = 16 / SD = 0.83 / Min = 15 / Max = 18</b>

Die Rekrutierung der Teilnehmenden erfolgte in Zusammenarbeit mit der Praxispartnerin Learning Levels, über deren Kontakte ein Zugang zur **Kantonsschule Baden** ermöglicht wurde. Nach Rücksprache mit der Schulleitung wurde die Durchführung der Studie mit zwei Schulklassen genehmigt. Die Bearbeitung der Aufgaben mit Learning Levels (EG) wurde der Klasse zugeteilt, welche insgesamt eine Doppellektion zur Verfügung hatte. So hätten allfällige technische Schwierigkeiten abgedeckt werden können. Die Bearbeitung mit dem Arbeitsblatt (KG) wurde der anderen Klasse zugewiesen. Eine Randomisierung der Teilnehmenden war dementsprechend aus organisatorischen Gründen nicht möglich, was bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt wird.

Die Schüler\*innen wurden einige Tage vor der Datenerhebung über die Studie informiert. Zudem erhielten sie eine schriftliche Einverständniserklärung, die von den Erziehungsberechtigten unterzeichnet werden musste, sofern eine Teilnahme gewünscht war. Die Schüler\*innen wurden während der Einführung erneut mündlich auf ihre Rechte bei der Teilnahme hingewiesen. Die Freiwilligkeit der Teilnahme wurde bei der Einführung der Durchführung nochmals kommuniziert.

### 3.3. Hypothesenprüfung

Die in Kapitel 2.6 formulierten Hypothesen beziehen sich auf die Wirkung verschiedener Lernumgebungen auf motivationale Konstrukte im Sinne der Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan, 2000). Sie betreffen das Erleben von Kompetenz, Autonomie, sozialer Eingebundenheit sowie intrinsischer Motivation.

Zur Überprüfung dieser Hypothesen wurde ein Between-Subjects-Design mit zwei Versuchsgruppen (gamifiziert vs. traditionell) realisiert. Die vier abhängigen Variablen wurden mittels Subskalen des Intrinsic Motivation Inventory (IMI) erfasst, das sich als valides Instrument in der Motivationsforschung bewährt hat (Ryan, 1982; Mekler et al., 2013). Die statistische Prüfung der Gruppenunterschiede erfolgte über Mittelwertvergleiche (siehe Kapitel 3.7).

### 3.4. Störvariablen

In einer experimentellen Untersuchung sollten nicht nur die Auswirkungen der UV auf die AV berücksichtigt werden, sondern auch, wie mögliche Störvariablen die Wirkung der UV beeinträchtigen und die Messung der AV verfälschen können (Hussy, Schreier & Echterhoff, 2013). Auf der Tabelle 2 werden nun auf Annahmen basierende Störvariablen, die beim Experiment aufgetreten sind, aufgezeigt und erläutert. Ausserdem werden Massnahmen aufgezeigt, die zur Kontrolle der Variablen angewandt wurden.

Tabelle 2: Störvariablen (eigene Darstellung)

Störvariable	Einfluss	Kontrolle / Massnahme
Unterschiedliche Grundmotivation zwischen den Klassen	Da es sich um einen Vergleich zwischen zwei verschiedenen Klassen handelt, kann die Grundmotivation, welche die Schüler*innen in den Versuch mitnehmen, unterschiedlich sein.	Das Messen der Motivation vor dem Start des Experiments könnte wichtige Informationen zur nachträglichen Einschätzung der Daten beinhalten. Aus resourcentechnischen Limitationen konnte diese Messung nicht durchgeführt werden.
Vorwissen im Thema	Die Schüler*innen verfügen über unterschiedliches Vorwissen zum Thema Termumformungen.	Die Schüler*innen wurden darauf hingewiesen, dass es sich nicht um eine Leistungsprüfung handelt. Ausserdem war es keine Voraussetzung, mit dem

	Dementsprechend kann dies zu Auswirkungen auf das Kompetenzerleben führen.	Aufgabensatz zu einer gegebenen Zeit fertig zu werden.
Interindividuelle Motivationsunterschiede	Unterschiede in der Motivation der Schüler*innen könnten sich auf die Wahrnehmung und Bewertung des Tests auswirken.	Bei der Instruktion des Experimentes wurde sinnstiftend an die Schüler*innen appelliert, dass sie mit diesem Experiment zu wichtigen Daten beisteuern.
Aufmerksamkeitsniveau während des Experiments	Unterschiede im Aufmerksamkeitsniveau könnten das Experiment beeinflussen.	Das Experiment durfte nicht länger als 45 Minuten betragen. Falls überzogen worden wäre, wäre die Aufmerksamkeit potenziell nicht mehr gegeben gewesen.
Unterschiede im Sprachverständnis	Schüler*innen könnten die Fragen und Aussagen des Fragebogens sprachlich nicht verstehen.	Damit dies nicht geschieht, wurde auf einfache Sprache geachtet. Da der Fragebogen allerdings standardisiert war, konnte nicht viel daran geändert werden. Die Schüler*innen wurden bei der Durchführung darauf hingewiesen, sich bei Verständnisfragen zu melden.
Unterschiedliche Medienkompetenz	Nicht alle Schüler*innen bringen das gleiche Mass an Medienkompetenz mit.	Die Schüler*innen wurden darauf hingewiesen, bei technischen Fragen nach Unterstützung zu bitten.
Austausch zwischen den Klassen	Da die zwei Versuchsdurchführungen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander stattfinden, besteht das Risiko, dass die Schüler*innen des ersten Versuchs (KG) der anderen Klasse den Zweck des Experiments verraten könnten.	Aus diesem Grund wurde der ersten Klasse der Zweck des Experimentes erst im Nachhinein erklärt. Die Lehrperson wurde eingeführt und konnte im Anschluss den Zweck klären.
Abschreiben	Die Schüler*innen sitzen beim Experiment in ihrem Klassenzimmer. Wenn Personen abschreiben, könnte dies das Experiment verfälschen.	Das Experiment wurde unter Testbedingungen wie bei einem schulischen Leistungsnachweis durchgeführt, wodurch das Abschreiben deutlich erschwert wurde. Dies war nur beim Ausfüllen des Fragebogens relevant.
Externe Störreize	Externe Reize (Baulärm, Hitze, Pausenklingel usw.) während der Durchführung des Experimentes könnten dazu führen, dass die Schüler*innen abgelenkt werden und ihre Aufmerksamkeit von der eigentlichen Sache gelenkt wird.	Das Experiment wurde unter Testbedingungen wie bei einem schulischen Leistungsnachweis durchgeführt. Allerdings können dadurch nicht alle externen Reize eingeschränkt werden.
Mögliche technische Fehler	Da das e-Learning-Tool von Learning Levels noch ein Prototyp ist, sind technische Fehler nicht auszuschliessen.	Der Prototyp wurde vor dem Experiment sorgfältig und von mehreren Personen seitens LL überprüft. Zudem wurde die EG der Klasse zugewiesen, welche eine Doppellektion (90 Minuten) zur Verfügung hatte. Somit

		<p>konnten allfällige Verzögerungen durch technische Störungen abgefedert werden. Während dem Experiment traten keine technischen Fehler auf.</p>
<p>Toolbezogene Meinungen und subjektive Einstellungen</p>	<p>Meinungen und subjektive Einstellungen zur Nutzung von e-Learning-Tools können die Wahrnehmung und Bewertung des Tools beeinflussen. Effekte wie Übervertrauen oder Misstrauen gegenüber digitalen Tools könnten hervorgerufen werden.</p>	<p>Die Schüler*innen wurden darauf sensibilisiert, dass sie dem Tool gegenüber möglichst neutral eingestellt und unvoreingenommen begegnen sollen.</p>
<p>Gewohnheit bzw. Neuheit</p>	<p>Das alltägliche Nutzen der traditionellen Lernmethode kann Voreingenommenheit gegenüber dem Tool bzw. der traditionellen analogen Lernmethode hervorrufen. Zum einen könnte der Neuheitseffekt (Clark, 1983) einen positiven, aber trügerischen Effekt auf das Tool haben. Zum anderen könnte ein Status-quo-Bias (Samuelson &amp; Zeckhauser, 1988) vorliegen, welcher zu Ablehnung aufgrund von Gewohnheiten führen kann.</p>	<p>Auch hier wurden die Schüler*innen auf solche Effekte sensibilisiert. Es kann trotzdem nicht ausgeschlossen werden, dass sie einen Effekt auf das Forschungsergebnis beinhalten. Auswirkungen auf das Forschungsergebnis können dadurch trotzdem nicht ausgeschlossen werden.</p>

### 3.5. Materialien

Für die unabhängige Variable (UV) – also die unterschiedliche Lernumgebung – wurde ein thematisch identischer Aufgabensatz zum Thema „Termumformungen“ im Fach Mathematik erstellt, der sowohl in digitaler Form im e-Learning-Tool von Learning Levels als auch in analoger Form auf Papier vorlag (siehe Anhang 11.2). Die Aufgaben sind für beide UV dieselben, einzig das Medium (Learning Levels versus Arbeitsblatt) ist anders. Somit ist der inhaltliche Schwierigkeitsgrad identisch, was einen fairen Vergleich der Bearbeitungsbedingungen zwischen Experimental- und Kontrollgruppe gewährleistet. Die Aufgabensätze beinhalten insgesamt 10 Aufgaben. Während der Durchführung erreichten fast alle Testpersonen das Ende des Bogens.

Als abhängige Variablen (AV) dienten psychologische Konstrukte, die sich aus der Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan (2000) ableiten lassen. Erfasst wurden die Dimensionen «Kompetenzerleben», «Autonomieerleben», «soziale Eingebundenheit» sowie «selbstberichtete intrinsische Motivation». Zur Erhebung wurden die jeweiligen Subkonstrukte aus einem standardisierten Fragebogen aus dem Intrinsic Motivation Inventory (IMI) (Ryan et al., 1983) eingesetzt. Die Items wurden – in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der Autoren – kontextualisiert und sinngemäss an die jeweilige Durchführungsform angepasst. Die Befragung erfolgte auf Basis einer 5-stufigen Likert-Skala gemäss der Originalskala des IMI (siehe Anhang 11.3). Der verwendete Fragebogen befindet sich aufgrund der Länge des Papiers im Anhang. Nachfolgend wird je eine Beispielfrage des Fragebogens pro Skala dargestellt:

- Item 5: «*Ich halte mich bei der Bearbeitung dieser Aufgaben für ziemlich gut.*» - Kompetenzerleben
- Item 12: «*Ich hatte das Gefühl, dass ich selbst beeinflussen konnte, wie ich die Aufgaben bearbeite.*» - Autonomieerleben
- Item 1: «*Ich fühlte mich während der Durchführung anderen Personen nahe, auch wenn ich nicht direkt mit ihnen interagierte.*» - Soziale Eingebundenheit
- Item 16: «*Mir gefiel das Verwenden dieser Lernmethode sehr gut.*» - Intrinsische Motivation

Das digitale Lernsetting wurde mithilfe des e-Learning-Prototyps von Learning Levels umgesetzt, welcher die Game-Elemente Punkte und Levels integriert. In den Abbildungen 3 bis 5 wird das e-Learning-Tool von Learning Levels zum besseren Verständnis grafisch dargestellt. Da es sich um eine prototypische Anwendung handelt, verfügte das Tool über eine eingeschränkte Funktionalität mit reduziertem grafischen und funktionalen Umfang. Diese Einschränkungen werden bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt.

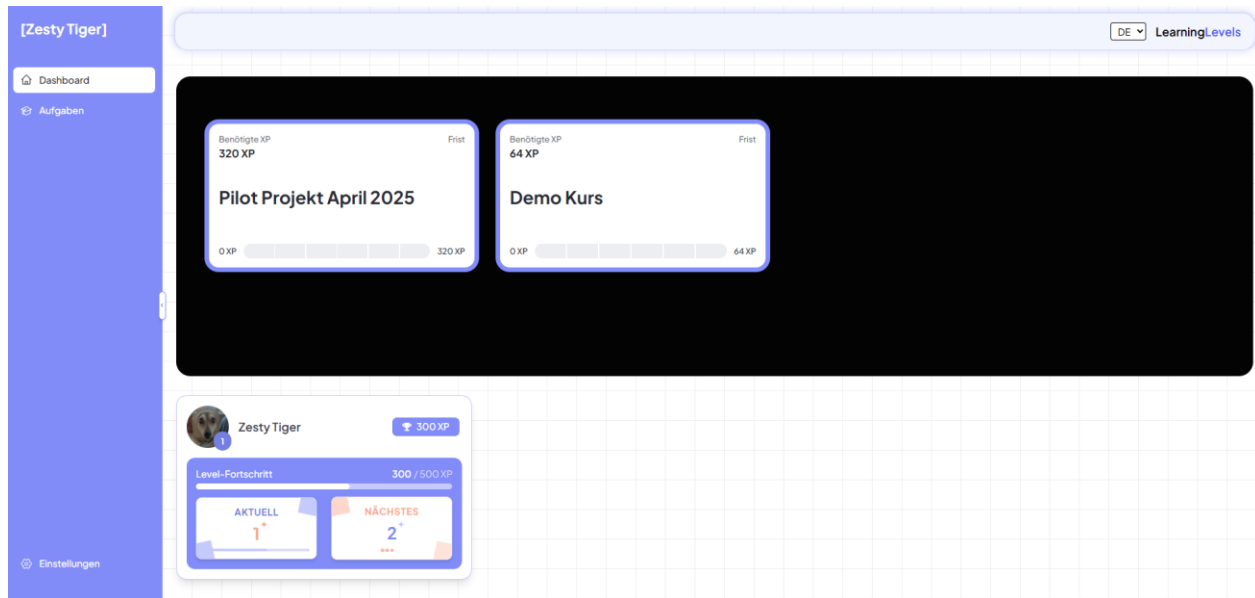


Abbildung 3: Dashboard des e-Learning-Tools von Learning Levels. Siehe Game-Elemente Punkte und Levels unten links

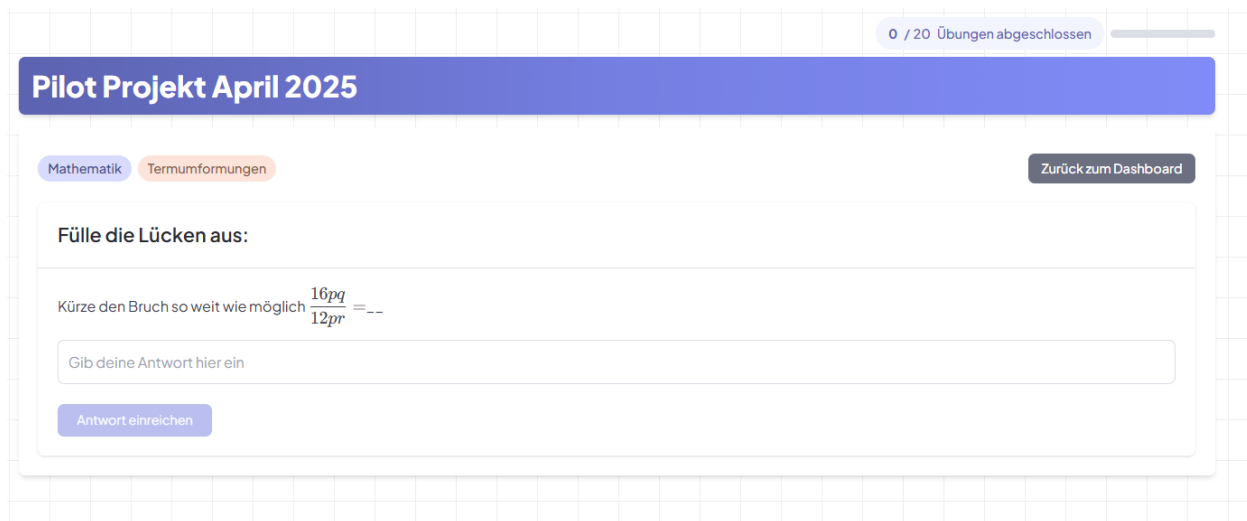


Abbildung 4: Aufgabekarte innerhalb des Aufgabensatzes aus Learning Levels

Für die Durchführung der Erhebung stellte die Kantonsschule Baden ein Klassenzimmer zur Verfügung. Die Schüler\*innen der Experimentalgruppe wurden im Vorfeld angewiesen, gemäss der schulinternen Bring-your-own-device-Regelung (BYOD) ihre eigenen Notebooks sowie Schreibmaterialien mitzubringen. Diese Vorgabe wurde von der Klasse erfüllt und ermöglichte eine reibungslose Durchführung der digitalen Unterrichtseinheit.

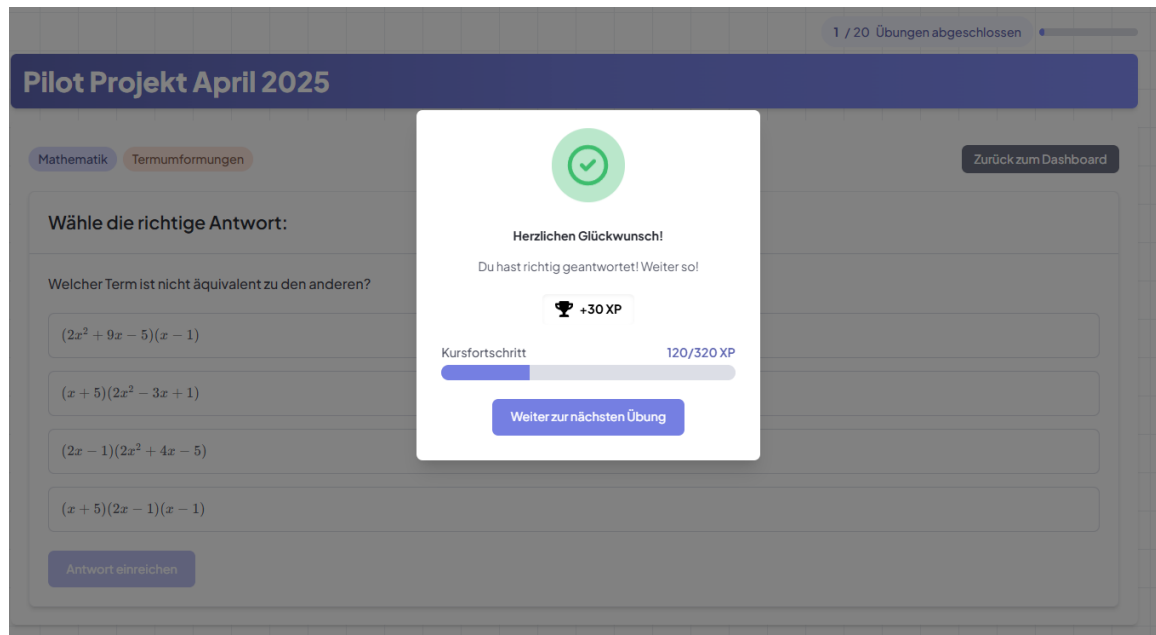


Abbildung 5: Erfolgreich absolvierte Aufgabe in Learning Levels. Siehe Punkte in Form von XP (Experience Points)

### 3.6. Durchführung

Die Durchführung des Experiments erfolgte im schulischen Kontext mit zwei bestehenden Klassen. Zunächst wurde die Kontrollgruppe (KG) getestet, gefolgt von der Experimentalgruppe (EG). Beide Gruppen wurden im gleichen Klassenzimmer unter möglichst standardisierten Bedingungen untersucht. Für die Durchführung des Experiments wurde für beide Gruppen je 45 Minuten eingeplant. Dies entspricht einer Unterrichtslektion. Beide Gruppen durchliefen denselben strukturierten Ablauf. Die mediale Umsetzung (digital vs. analog) bildete die einzige systematische Variation der Bedingungen.

Zu Beginn erhielt die KG eine Einführung von ca. 10 Minuten vom Versuchsleiter, in der der Zweck sowie der Ablauf des Experiments auf Grundlage eines zuvor erstellten Leitfadens erläutert wurden (siehe Anhang 11.4 & 11.5). Die Schüler\*innen wurden zudem explizit auf ihre Rechte (Datenschutz und Abbruchmöglichkeit) hingewiesen. Anschliessend wurden die Aufgabensätze auf Papier ausgeteilt und die Schüler\*innen begannen alle zeitgleich mit der Bearbeitung der vorbereiteten Termumformungen (siehe Abbildung 6). Die Aufgabensätze wurden von Learning Levels bereitgestellt (siehe Anhang 11.2). Für die Bearbeitung standen 20 Minuten zur Verfügung. Nach Ablauf der Zeit oder bei vorzeitigem Beenden wurden die Aufgabenblätter eingesammelt. Frühzeitig fertig gewordene Schüler\*innen warteten ausserhalb des Raumes.

**Aufgabe 1.** Fasse zusammen

- a)  $3x + 2y + 7x + 3y$
- b)  $7x + 2y - 12x + 4y$
- c)  $3x^2 + 3xy + 2y^2 - 3xy + 5y^2 - x^2$

**Aufgabe 6.** Radiziere so viel wie möglich

- a)  $\sqrt{32}$
- b)  $\sqrt{180x^3}$
- c)  $\sqrt{750x^3y^5}$

**Aufgabe 9.** Ordne äquivalente Gleichungen einander zu.

- (A)  $-4x^2 + 5x - 1 = 0$
- (B)  $2x^2 + 3x - 18 = 0$
- (C)  $8x^2 - 4x - 13 = 0$
- (1)  $8x^2 + 2x - 3 = 12x^2 - 3x - 2$
- (2)  $8x^2 - 2x - 5 = 2x + 8$
- (3)  $2x + 3 = \frac{18}{x}$

Abbildung 9: Beispielaufgaben aus dem analogen Arbeitsblatt (Die Aufgaben sind mit den digitalen identisch)

Daraufhin wurde der IMI-Fragebogen zur Erfassung der abhängigen Variablen (siehe Anhang 11.3) verteilt. Dieser wurde nochmals kurz erläutert und mit einem Zeitrahmen von 15 Minuten ausgefüllt. Nach dem Abgeben des Fragebogens warteten die Schüler\*innen erneut ausserhalb des Klassenzimmers. Abschliessend wurde die Gruppe fünf Minuten vor regulärem Unterrichtsende entlassen. Die Aufklärung zum Zweck des Experiments erfolgte zu einem späteren Zeitpunkt durch die Lehrperson.

Die Durchführung mit der Experimentalgruppe folgte demselben strukturellen Ablauf. Auch hier erfolgte eine Einführung von 10 Minuten basierend auf dem leicht angepassten Leitfaden (siehe Anhang 11.5). Auch hier wurden die Schüler\*innen auf ihre Rechte (Datenschutz und Abbruchmöglichkeit) hingewiesen. Sie wurden zudem aufgefordert, ihre Notebooks bereitzuhalten und sich in das E-Learning-Tool von Learning Levels einzuloggen. Nachdem sichergestellt war, dass alle Schüler\*innen im Dashboard angemeldet waren, wurde der digitale Aufgabensatz gleichzeitig gestartet. Die Bearbeitungszeit betrug ebenfalls 20 Minuten. Auch hier wurde bei frühzeitigem Abschluss der Raum verlassen, um Störungen zu vermeiden. Im Anschluss wurde derselbe IMI-Fragebogen wie in der Kontrollgruppe verteilt und in maximal 15 Minuten bearbeitet. Die Schüler\*innen wurden gebeten, nach der Abgabe ausserhalb des Raumes zu warten. Zum Abschluss erfolgte eine kurze Nachbesprechung mit Aufklärung über die Zielsetzung des Experiments. Die Entlassung erfolgte zum regulären Unterrichtsende.

Während der Durchführung traten keine technischen Probleme auf, sodass der Ablauf in beiden Gruppen störungsfrei verlief. Die Lehrperson der beiden Schulklassen agierte während beider Durchführungen als Assistenz und übernahm die fachliche Unterstützung bei der Bearbeitung der Aufgaben. Ausserdem durften sich beide Gruppen während der Bearbeitung untereinander austauschen, sofern der Austausch den Unterrichtsstoff betraf. Somit konnte der soziale Aspekt der Lernerfahrung ebenfalls angesprochen werden. Dies hatte zur Folge, dass die Klassen teilweise aufgrund eines erhöhten

Lärmpegels ermahnt werden mussten. Durch die Standardisierung der Inhalte, der Instruktionen sowie der zeitlichen Struktur konnte nichtsdestotrotz eine hohe interne Validität der Erhebung sichergestellt werden.

### 3.7. Datenauswertung

Die Datenerhebung erfolgte zunächst analog mittels Papierfragebögen. Im Anschluss wurden die Daten manuell in eine Excel-Tabelle übertragen (siehe Anhang 11.6). Dieser Schritt ermöglichte eine sorgfältige Überprüfung auf Vollständigkeit der Angaben. Alle Fragebögen lagen vollständig ausgefüllt vor, sodass keine Fälle ausgeschlossen werden mussten.

Zur Prüfung der Hypothesen wurden inferenzstatistische Verfahren eingesetzt. Da zwei unabhängige Gruppen (EG vs. KG) verglichen wurden und die abhängigen Variablen intervallskaliert waren, wurde ein t-Test für unabhängige Stichproben verwendet. Dieser Test prüft, ob sich die Mittelwerte zweier unabhängiger Gruppen signifikant unterscheiden (Bortz & Schuster, 2011).

Die Voraussetzungen der Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) und Varianzhomogenität (Levene-Test) wurden vorab geprüft. Zur Prüfung der Normalverteilung wurde der Shapiro-Wilk-Test verwendet, weil dieser besonders sensitiv und zuverlässig bei kleinen bis mittelgrossen Stichproben ist (Razali & Wah, 2011). Bei einer Verletzung dieser Voraussetzungen wäre der Mann-Whitney-U-Test als nichtparametrische Alternative zum Einsatz gekommen (Field, 2018), da er keine Normalverteilung der Daten voraussetzt (Field, 2013).

Nach Abschluss der Dateneingabe wurde der Datensatz in die Statistiksoftware Jamovi (2022 (Version 2.3)) importiert. In einem ersten Schritt wurden die demographischen Merkmale der Stichprobe (siehe Kapitel 4) deskriptiv dargestellt. Anschliessend erfolgte die Überprüfung der statistischen Voraussetzungen für die Durchführung parametrischer Tests. Die Verteilung der Variablen erwies sich als normalverteilt (geprüft über Shapiro-Wilk-Test, siehe Tabelle 3) und es lag Varianzhomogenität

zwischen den Gruppen vor (Levene-Test, siehe Tabelle 4), was die Anwendung eines *t*-Tests für unabhängige Stichproben rechtfertigte.

Tabelle 3: Test auf Normalverteilung (Shapiro-Wilk). Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)

Test auf Normalverteilung (Shapiro-Wilk)

	<b>W</b>	<b>p</b>
Kompetenzerleben	0.987	0.874
Autonomieerleben	0.959	0.112
Soziale Eingebundenheit	0.982	0.700
Intrinsische Motivation	0.957	0.093

*Anmerkung.* Ein niedriger p-Wert ( $p < 0.05$ ) deutet auf eine Verletzung der Annahme, dass eine Normalverteilung vorliegt, hin  
*Anmerkung.* K = Kompetenzerleben, A = Autonomieerleben, S = Soziale Eingebundenheit, I = intrinsische Motivation

Tabelle 4: Levene's Test auf Varianzhomogenität. Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)

Levene's Test auf Varianzhomogenität

	<b>F</b>	<b>df</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>
Kompetenzerleben	0.367	1	43	0.548
Autonomieerleben	1.440	1	43	0.237
Soziale Eingebundenheit	0.655	1	43	0.423
Intrinsische Motivation	1.378	1	43	0.247

*Anmerkung.* Ein niedriger p-Wert ( $p < 0.05$ ) deutet auf eine Verletzung der Annahme gleicher Varianzen hin  
*Anmerkung.* K = Kompetenzerleben, A = Autonomieerleben, S = Soziale Eingebundenheit, I = intrinsische Motivation

Vor der Durchführung der Hauptanalysen wurde eine Ausreisser Analyse vorgenommen. Diese umfasste sowohl grafische Verfahren (Boxplots) als auch die Berechnung standardisierter z-Werte. Es konnten in einzelnen Skalen vereinzelte Ausreisser identifiziert werden (siehe Boxplots in den Abbildungen 7-10). Da diese bei inhaltlicher Überprüfung als plausible Antworten gewertet wurden und somit die Annahme der Normalverteilung nicht verletzt wird, wurde gestützt auf Field (2013) entschieden diese Extremwerte nicht zu entfernen, sondern vollständig in die Analyse einzubeziehen.

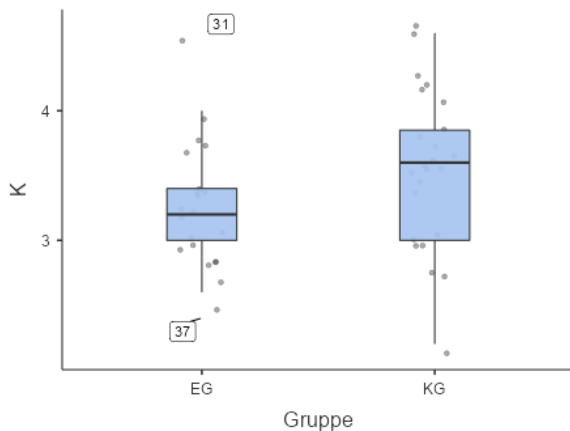


Abbildung 10: Boxplot zur Darstellung von Ausreißern für das Kompetenzerleben. Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)

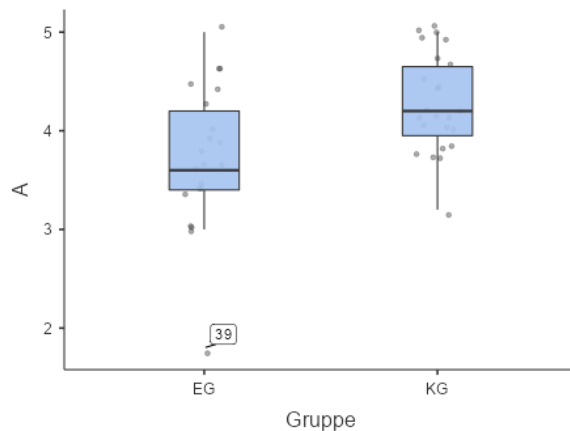


Abbildung 11: Boxplot zur Darstellung von Ausreißern für das Autonomieerleben. Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)

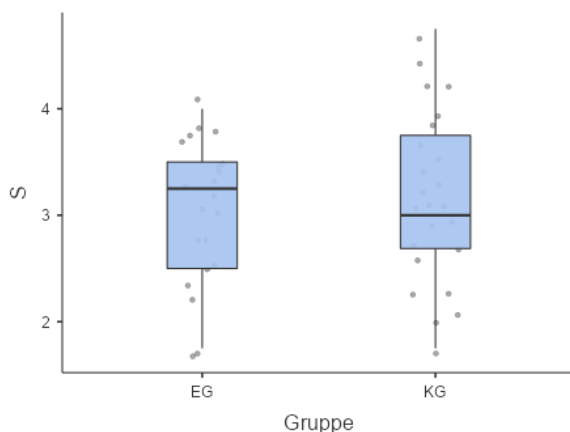


Abbildung 12: Boxplot zur Darstellung von Ausreißern für die soziale Eingebundenheit. Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)

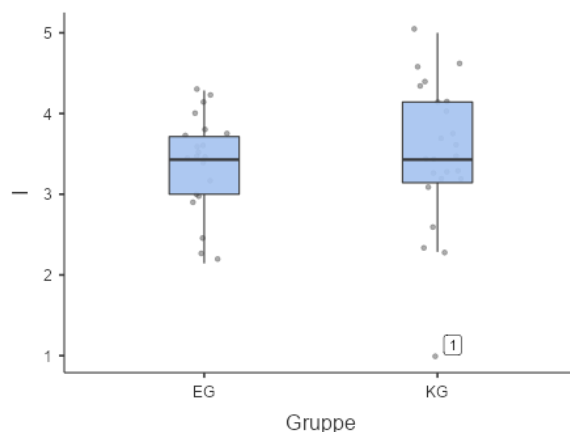


Abbildung 13: Boxplot zur Darstellung von Ausreißern für die intrinsische Motivation. Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)

Für jede der vier Zielvariablen (Kompetenzerleben, Autonomieerleben, soziale Eingebundenheit und intrinsische Motivation) wurde ein separater *t*-Test durchgeführt. Im Rahmen der Analyse wurde eine potenzielle Alpha-Fehler-Kumulierung (Lehmann & Romano, 2022) berücksichtigt. Aufgrund der begrenzten Anzahl von Hypothesentests ( $n = 4$ ) und der inhaltlichen Trennung der Skalen wurde jedoch bewusst auf eine Korrekturmaßnahme (z. B. Bonferroni) verzichtet, um die Teststärke zu erhalten (Nakagawa, 2004; Perneger, 1998).

Die post-hoc Teststärkeanalyse wurde nach Durchführung der Tests mit G\*Power 3.1 (Faul et al., 2007) berechnet. Diese ergab für die vier Vergleiche jeweils eine ausreichende Teststärke ( $1-\beta = 0.84$ ),

was darauf hinweist, dass die Analysen mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Lage waren, bestehende Unterschiede zwischen den Gruppen zu erkennen.

Zusätzlich zu den Signifikanztests wurden Effektstärken (Cohen's  $d$ ) berechnet, um die praktische Bedeutung der Gruppenunterschiede zu beurteilen. Explorativ wurden auch Zusammenhänge zwischen den Subskalen betrachtet, obwohl hierfür keine vorab formulierten Hypothesen bestanden. Die Ergebnisse dieser Analyse werden im folgenden Kapitel 4 dargestellt.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Deskriptive Statistik

Bevor die Ergebnisse der einzelnen Hypothesen präsentiert werden, wird zuerst ein deskriptiver Überblick über die Daten geschaffen. Dies soll dazu dienen, ein besseres Verständnis für die Stichprobe, die Analysen der einzelnen Tests sowie deren Interpretation zu entwickeln.

Die Gesamtdatenmenge der Stichprobe beträgt  $N = 45$ , bestehend aus den zwei Gruppen Experimentalgruppe ( $n = 21$ ) und Kontrollgruppe ( $n = 24$ ). Die Experimentalgruppe (EG) verwendete für die Messung das e-Learning-Tool von Learning Levels, die Kontrollgruppe (KG) die konventionelle Methode mit Stift und Papier. Gemessen wurden die drei psychologischen Grundbedürfnisse nach der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (2000): «Kompetenzerleben» (K), «Autonomieerleben» (A), «soziale Eingebundenheit» (S) sowie die selbstberichtete intrinsische Motivation (I) während der Nutzung der jeweiligen Lernmethode. Während die Mittelwerte der Zielvariablen K, S und I augenscheinlich nur kleine Unterschiede aufweisen, weisen die Mittelwerte für die zentrale Tendenz der Zielvariable A die höchste Diskrepanz auf ( $M(EG) = 3.71$ ,  $M(KG) = 4.29$ ). Ebenfalls auffällig ist, dass die

Mittelwerte allesamt eine Tendenz zur KG aufweisen (siehe Abbildung 11). Dies weist auf eine negativ gerichtete Gewichtung der Tests hin.

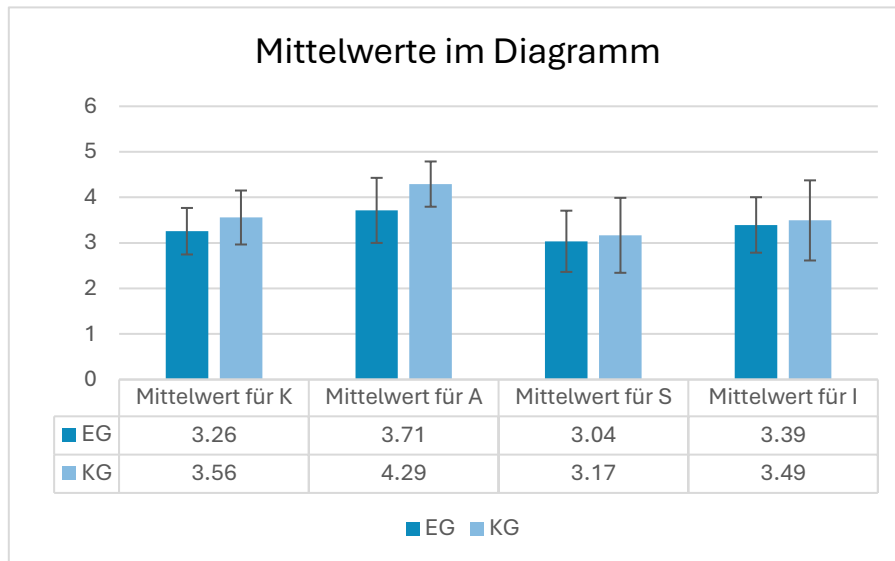


Abbildung 14: Darstellung der Mittelwerte aller Subskalen, inkl. Standardabweichung SD (eigene Darstellung)

Weiterführend weist der Vergleich von Minimum und Maximum darauf hin, dass die Schüler\*innen beider Gruppen eher zur höchsten Bewertung (5) als zur tiefsten Bewertung (1) tendierten. In der Tabelle 5 werden die Daten der Deskriptivstatistik nochmals zusammenfassend aufgeführt.

Tabelle 5: Deskriptivstatistik

	Gruppe	K	A	S	I
N	EG	21	21	21	21
	KG	24	24	24	24
Mittelwert	EG	3.26	3.71	3.04	3.39
	KG	3.56	4.29	3.17	3.49
Median	EG	3.20	3.60	3.25	3.43
	KG	3.60	4.20	3.00	3.43
Standardabweichung	EG	0.510	0.714	0.672	0.609
	KG	0.593	0.497	0.823	0.880
Minimum	EG	2.40	1.80	1.75	2.14
	KG	2.20	3.20	1.75	1.00
Maximum	EG	4.60	5.00	4.00	4.29
	KG	4.60	5.00	4.75	5.00

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die Hypothesen statistisch auf Signifikanz überprüft. Dabei sind die Unterkapitel so gegliedert, dass jede Hypothese einzeln betrachtet wird. Die *t*-Tests für unabhängige Stichproben wurden zum Vergleich der Mittelwerte zwischen der EG und KG angewandt. Es sollte also überprüft werden, inwiefern sich das Niveau der einzelnen Konstrukte (K,A,S,I) zwischen den beiden Gruppen unterscheidet. Wie bereits in Kapitel 3.7 aufgezeigt, sind alle Skalen normalverteilt und die Annahme zur Varianzhomogenität gegeben.

## 4.2. Hypothese 1 – Kompetenzerleben (K)

Entgegen der Annahme der Hypothese 1 zum Kompetenzerleben ist der gemessene Mittelwert der EG leicht niedriger ( $M = 3.26, SD = 0.51$ ) als der gemessene Mittelwert der KG ( $M = 3.56, SD = 0.59$ ). Ein Student's  $t$ -Test für unabhängige Stichproben zeigt, dass dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ist:  $t(43) = -1.81, p = .077, d = -0.54$ , 95% KI für  $d$   $[-1.14, 0.07]$ . Die Effektstärke  $d$  weist eine mittlere Stärke auf.

Die erste Hypothese zum Kompetenzerleben kann somit nicht angenommen werden. Es gilt jedoch anzumerken, dass der Effekt negativ gerichtet ist. Die Testpersonen der KG fühlten sich folglich leicht kompetenter als die Testpersonen der EG.

## 4.3. Hypothese 2 – Autonomieerleben (A)

Auch beim Autonomieerleben lässt sich entgegen der aufgestellten Hypothese 2 ein negativ gerichteter Mittelwert feststellen. Die EG weist einen gemessenen Mittelwert von  $M = 3.71, SD = 0.71$  auf, während die KG von einem gemessenen Mittelwert  $M = 4.29, SD = 0.5$  berichtet.

Ein Student's  $t$ -Test für unabhängige Stichproben zeigt, dass dieser Unterschied statistisch signifikant ist:  $t(43) = -3.18, p = .003, d = -0.95$ , 95% KI für  $d$   $[-1.56, -0.29]$ . Die Effektstärke  $d$  weist zudem einen sehr starken Effekt auf.

Die zweite Hypothese zum Autonomieerleben muss somit zwingend abgelehnt werden. Es zeigt sich sogar, dass die Testpersonen der Gruppe KG, also diejenigen, welche die konventionelle Lernmethode verwendet hatten, ein signifikant höheres Autonomieerleben empfunden haben. Die sehr hohe Effektstärke unterstreicht den gefundenen Effekt zusätzlich.

## 4.4. Hypothese 3 – Soziale Eingebundenheit (S)

Wie bei den ersten beiden Hypothesen lässt sich bei der sozialen Eingebundenheit ein negativ gerichteter Mittelwert ausweisen. Der gemessene Mittelwert der KG ( $M = 3.17, SD = 0.82$ ) ist dementsprechend höher als der gemessene Mittelwert der EG ( $M = 3.04, SD = 0.67$ ). Da die Hypothese 3 jedoch

postuliert, dass der Effekt der sozialen Eingebundenheit in der KG stärker ausgeprägt sein wird, stimmt die gemessene Richtung mit der Prognose überein.

Ein Student's  $t$ -Test für unabhängige Stichproben zeigt jedoch, dass dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ist:  $t(43) = -0.58, p = .565, d = -0.17, 95\% \text{ KI für } d [-0.76, 0.41]$ . Die Effektstärke  $d$  weist zudem einen schwachen Effekt auf.

Die dritte Hypothese zur sozialen Eingebundenheit muss somit auch abgelehnt werden. Hier ergab die Messung zudem beinahe identische Messergebnisse. Es können also auch kaum Aussagen über die Richtung bzw. die Tendenz getätigt werden.

#### 4.5. Hypothese 4 – Intrinsische Motivation (I)

Die gemessenen Mittelwerte zur selbstberichteten intrinsischen Motivation liegen – ähnlich wie bei der sozialen Eingebundenheit – augenscheinlich sehr nah beieinander (EG:  $M = 3.4, SD = 0.61$ ; KG:  $M = 3.5, SD = 0.88$ ). Es besteht jedoch wie bei den anderen Hypothesen ein negativ gerichteter Effekt.

Ein Student's  $t$ -Test für unabhängige Stichproben zeigt, dass dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ist:  $t(43) = -0.44, p = .666, d = -0.13, 95\% \text{ KI für } d [-0.72, 0.46]$ . Die Effektstärke  $d$  weist auch hier eine schwache Stärke auf.

Somit muss auch die vierte Hypothese zur selbstberichteten intrinsischen Motivation abgelehnt werden. Da die gemessenen Mittelwerte zudem beinahe identisch sind, lässt sich – wie bei der Hypothese 3 – keine Richtung erkennen.

#### 4.6. Zusammenhänge zwischen den Subskalen

Zusätzlich zu den vier aufgestellten Hypothesen wurden während der Datenanalyse explorativ die Zusammenhänge der Zielvariablen untersucht. Hierzu wurden Spearman-Korrelationen berechnet. Es wurden zu den Zusammenhängen zwischen den Skalen K, A, S und I vorgängig keine Hypothesen aufgestellt. Trotzdem sollen die Korrelationen berichtet werden, um potenzielle lineare Beziehungen zwischen den Skalen zu identifizieren. Anhand der Korrelationsanalyse kann herausgefunden werden,

ob Zusammenhänge in der EG anders ausgeprägt sind als in der KG, wodurch Mittelwerte besser eingeordnet werden können.

Es sollen «Schlüssel-Subskalen» identifiziert werden. Es soll herausgefunden werden, welche Subskalen besonders stark mit der intrinsischen Motivation korrelieren. Hier gilt jedoch anzumerken, dass die Variable «intrinsische Motivation» selbst berichtet ist. Die Aussagen könnten also von diversen Stör- und Drittvariablen beeinflusst sein. Es kann lediglich von Tendenzen und Richtungen ausgegangen werden.

Zur Prüfung der statistischen Voraussetzungen für die Korrelationsanalyse wurden die Daten auf ihre Normalverteilung überprüft. Die in Kapitel 3.7 berichtete Prüfung auf Normalverteilung mittels Shapiro-Wilk-Test weist auf keine Verletzung der Annahme einer Normalverteilung hin. Zudem sind Korrelationen anfällig auf Ausreißer (Field, 2013). Es befinden sich Ausreißer in den Daten. In einer Boxplot-Analyse (siehe Kapitel 3.7) wurde festgestellt, dass zwar einige Ausreißer vorkommen, diese aber meist nicht extrem sind und die Verteilung nur klein bis moderat beeinflussen. Eine Ausnahme bezeichnen die Ausreißer der Subskala A. Hier fällt eine Asymmetrie in der EG auf. Aus diesem Grund wurde die Spearman-Rangkorrelation verwendet. Diese bezieht sich auf die Rangsummen der Daten und ist robuster gegen Abweichungen von der Verteilung (Field, 2013).

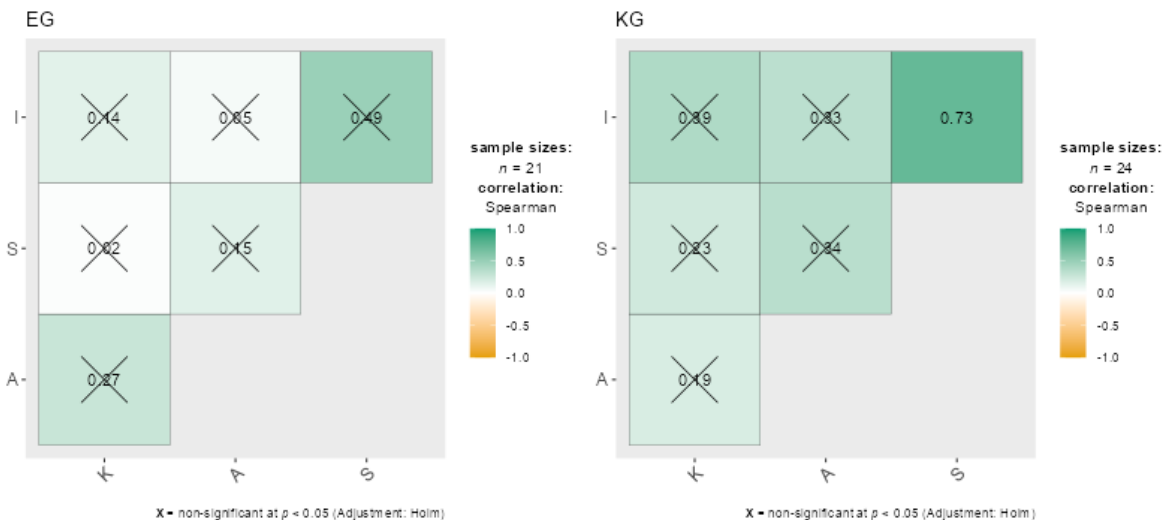


Abbildung 15: Darstellung der Korrelationsmatrizen der EG und KG mit Spearman-Korrelationskoeffizienten, aus Jamovi (Version 2.3); Anmerkung. X = nicht-signifikant bei  $p < .05$

In Abbildung 12 zeigen sich die Korrelationsmatrizen zu EG und KG. Es wurden zuerst die beiden Matrizen untereinander verglichen. Anschliessend wurden die Spearman-Korrelationskoeffizienten explorativ auf deren Signifikanz getestet. Es wurde also geprüft, ob die Korrelationen von null abweichen. Da jedoch keine vorab definierten Hypothesen bestanden, gelten diese Signifikanztests nicht als bestätigend oder widerlegend (Deutsche Gesellschaft für Psychologie (DGPs), 2019). Sie sollen lediglich zur Orientierung und zur Generierung von zukünftigen Forschungsfragen dienen.

Eine vergleichende visuelle Prüfung der Matrizen weist darauf hin, dass die Korrelationen zwischen den Subskalen «Kompetenzerleben» (K), «Autonomieerleben» (A), «soziale Eingebundenheit» (S) und «intrinsischer Motivation» (I) in der KG stärker ausgeprägt sind. Besonders der Zusammenhang zwischen S und I erweist sich in der KG als hoch ( $r = 0.73$ ). Dieser war der einzige Zusammenhang, der sich als signifikant zeigte:  $r = .73, p > .05$ , 95% KI für  $r$  [0.46, 0.88]. Zwischen S und K zeigte sich ein nicht-signifikanter, schwacher sowie positiver Zusammenhang:  $r = .23, p < .05$ , 95% KI für  $r$  [0.21, 0.59]. Zwischen S und A zeigte sich ein nicht-signifikanter, mittlerer sowie positiver Zusammenhang:  $r = .34, p > .05$ , 95% KI für  $r$  [-0.08, 0.66]. Zwischen I und K zeigte sich ein nicht-signifikanter, mittlerer sowie positiver Zusammenhang:  $r = .39, p > .05$ , 95% KI für  $r$  [-0.02, 0.70]. Zwischen I und A zeigte sich ein nicht-signifikanter, mittlerer sowie positiver Zusammenhang:  $r = .33, p > .05$ , 95% KI für  $r$  [-0.10, 0.65]. Zwischen K und A zeigte sich ein nicht-signifikanter, schwacher sowie positiver Zusammenhang:  $r = .19, p > .05$ , 95% KI für  $r$  [-0.25, 0.56].

In der EG waren die Zusammenhänge zwischen aller Subskalen kleiner als die der KG. Zudem ist keine der Korrelationen signifikant abgesichert. Der stärkste Zusammenhang ergab sich – wie in der KG – zwischen S und I:  $r = .49, p > .05$ , 95% KI für  $r$  [0.07, 0.77]. Dieser zeigte ein nicht-signifikanter, mittlerer bis starker sowie positiver Zusammenhang auf. Zwischen S und K zeigte sich ein nicht-signifikanter, sehr schwacher sowie positiver Zusammenhang:  $r = .02, p > .05$ , 95% KI für  $r$  [-0.43, 0.46]. Zwischen S und A zeigte sich leicht stärkerer, nicht-signifikanter sowie positiver Zusammenhang:  $r = .15, p > .05$ , 95% KI für  $r$  [-0.31, 0.56]. Zwischen I und K zeigte sich ebenfalls ein schwacher, nicht-signifikanter

sowie positiver Zusammenhang:  $r = .14, p > .05$ , 95% KI für  $r [-0.33, 0.55]$ . Zwischen I und A zeigte sich ein sehr schwacher, nicht-signifikanter sowie positiver Zusammenhang:  $r = .05, p > .05$ , 95% KI für  $r [-0.40, 0.48]$ . Zwischen K und A zeigte sich ein schwacher bis mittlerer, nicht-signifikanter sowie positiver Zusammenhang:  $r = .27, p > .05$ , 95% KI für  $r [-0.19, 0.64]$ .

Abschliessend lässt sich festhalten, dass die Zusammenhänge in der KG etwas stärker sind als in der EG. Zudem befindet sich in der KG der einzige signifikante Zusammenhang zwischen S und I ( $r = .73$ ). Dieser war auch in der EG am höchsten ( $r = .49$ ). Dies weist auf die soziale Eingebundenheit als Schlüssel-Subskala für die Förderung von intrinsischer Motivation in Bezug auf Gamification im Lernkontext hin.

## 5. Diskussion

Bevor die in Kapitel 4 vorgestellten Ergebnisse nachfolgend diskutiert werden, wird hier zur Übersicht nochmals die in dieser Thesis aufgestellte Fragestellung sowie deren Hypothesen genannt:

*«Wie wirkt sich der Einsatz der Game-Elemente «Punkte» und «Levels» im e-Learning-Tool von Learning Levels im Vergleich zum analogen Unterricht mit Stift und Papier auf das Erleben der drei psychologischen Grundbedürfnisse «Autonomie», «Kompetenz» und «soziale Eingebundenheit» und die intrinsische Motivation von Schüler\*innen des Gymnasiums aus – wobei von positiven Effekten auf das Autonomie- und Kompetenzerleben, aber negativen Effekten auf das Erleben von sozialer Eingebundenheit ausgegangen wird?»*

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurden folgende Hypothesen theoriegeleitet formuliert:

- H1: *«Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden ein stärkeres **Kompetenzerleben** als Schüler\*innen, die mit Stift und Papier arbeiten.»*
- H2: *Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden ein stärkeres **Autonomieerleben** als Schüler\*innen, die mit Stift und Papier arbeiten.*
- H3: *Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden eine schwächere **soziale Zugehörigkeit** als Schüler\*innen, die mit Stift und Papier arbeiten.*
- H4: *Schüler\*innen, die das gamifizierte e-Learning-Tool nutzen, empfinden eine stärkere selbst mitgeteilte **intrinsische Motivation** als Schüler\*innen, die mit Stift und Papier arbeiten.*

## 5.1. Zusammenfassung der Ergebnisse

Ein Student's *t*-Test für unabhängige Stichproben ergab, dass bei keiner der vier Hypothesen (Kompetenzerleben (K), Autonomieerleben (A), soziale Eingebundenheit (S) und intrinsische Motivation (I)) die Nullhypothese verworfen werden konnte. Es zeigte sich sogar, dass sich die Kontrollgruppe (KG) signifikant autonomer fühlte als die Experimentalgruppe (EG). Die Hypothese 2 konnte also nicht nur verworfen werden, sondern zeigte ein gänzlich gegenläufiges Resultat. Zudem zeigte sich, dass sämtliche Mittelwerte innerhalb der EG tiefer waren als die der KG. Die Unterschiede in den Mittelwerten waren allesamt negativ gerichtet. Zudem wiesen die Effektstärken der Hypothesen 1 und 2 (K & A) einen mittelstarken bis starken Effekt auf. Die Hypothesen 3 und 4 (S & I) zeigten eine schwache Effektstärke auf. Besonders die Effektstärke von A fiel mit einem sehr hohen Effekt auf ( $d = -0.95$ ).

Es lässt sich ausserdem festhalten, dass die Mittelwerte aller Subkonstrukte dennoch über dem Wert 3 (auf einer 5er-Likert-Skala) liegen. Dies weist darauf hin, dass die Mittelwerte der EG zwar tiefer ausfielen als diejenige der KG, das Niveau der Rückmeldungen jedoch grundsätzlich nicht negativ ausfiel.

Nebst der statistischen Prüfung der Mittelwertsunterschiede mittels des Student's *t*-Test für unabhängige Stichproben, wurde zudem eine Korrelationsanalyse durchgeführt. Hier wurden keine Hypothesen entworfen. Somit wurden die Korrelationen explorativ überprüft. Die Interpretation der Zusammenhänge sollte also mit Vorsicht erfolgen. Es kann lediglich von Tendenzen und Richtungen ausgegangen werden.

Die Korrelationsanalyse ergab, dass in der KG ein starker, signifikanter Zusammenhang zwischen S und I besteht. In der EG war derselbe Zusammenhang zwar ebenfalls der stärkste, jedoch nicht signifikant. Alle weiteren Korrelationen waren schwach bis moderat und nicht signifikant. Zudem waren die Zusammenhänge in der KG tendenziell höher als in der EG. Hier könnte eine erste Implikation sein, dass soziale Eingebundenheit ein Schlüsselfaktor intrinsische Motivation im Kontext der Gamification bzw. im Schulsetting darstellt.

## 5.2. Interpretation der Ergebnisse

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeichnen ein entgegen den Erwartungen entsprechendes Bild ab. Die erhobenen Effekte innerhalb der Durchführung stellten sich nicht nur als nicht-signifikant dar, sie wiesen sogar negativ gerichtete Werte auf. Dieser Befund widerspricht zunächst der theoretischen Annahme, dass Game-Elemente wie Punkte und Levels die Bedürfnisse nach dem Erleben von Kompetenz, Autonomie und sozialer Eingebundenheit stärker befriedigen und somit intrinsische Motivation fördern könnten (Deci & Ryan, 2000; Sailer et al., 2017). Sie widersprechen zudem – zumindest teilweise – der Forschung zur Wirkung in der Bildung. Das von einigen Studien bezeichnete Potenzial von Gamification in der Schule (Dehghanzadeh et al., 2024; Huang et al., 2020; Lampropoulos & Sidiropoulos, 2024; Sailer & Homner, 2020) konnte folglich von dieser Untersuchung **nicht** bestätigt werden. Umso mehr stellt sich die Frage, **warum** die potenziellen positiven Effekte von Gamification auf die Motivation von Schüler\*innen in dieser Untersuchung nicht bestätigt werden konnten. Dehghanzadeh et al. (2024) betonen in ihrer systematischen Literaturanalyse die Wichtigkeit des Kontextes. Der Lernerfolg – sei es kognitiv oder affektiv – sei von einer Vielzahl an verschiedenen Faktoren abhängig (siehe Kapitel 2.4, Abbildung 2). Die Ergebnisse dieser Arbeit werden nun vertieft interpretiert und es werden mögliche Erklärungen herangezogen, weshalb die Effekte nicht wie prognostiziert eingetroffen sind.

### **Toolcharakter**

Learning Levels wurde in dieser Untersuchung ganzheitlich schwächer bewertet, obwohl es Game-Elemente anwendete. Die verwendeten Game-Elemente «Punkte» und «Levels» waren visuell und funktional kaum sichtbar bzw. unzureichend implementiert. Die Schüler\*innen hatten kaum bewusste Interaktionsphasen, welche darauf hindeuten, dass die Game-Elemente tatsächlich einen Effekt auf deren Kompetenzerleben, Autonomieerleben, Erleben sozialer Eingebundenheit und folglich auf deren intrinsische Motivation hatten. Dieser Umstand gilt dem Zustand des Tools selbst. Learning Levels befand sich zum Erhebungszeitpunkt in einer frühen Entwicklungsphase mit eingeschränkter Funktionalität und visueller Gestaltung. Dadurch konnten die Game-Elemente möglicherweise nicht

die vorgesehene motivational ansprechende Wirkung entfalten. Diese Wirkung konnte in anderen Studien mit ausgereifteren Systemen beobachtet werden (Mekler et al., 2013; Sailer et al., 2017).

Zudem verfügte Learning Levels über keine explizit integrierten kollaborativen Funktionen. Soziale Komponenten wie Chats oder andere kooperative Komponenten, die für das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit zentral sind, fehlen im Tool (Sailer et al., 2017).

### **Einfluss von Drittvariablen**

Eine weitere mögliche Erklärung für die insgesamt höheren Werte in der Kontrollgruppe könnte die Wirkung von Drittvariablen bieten. Effekte wie der Vertrautheitseffekt könnten unkontrolliert auf die Interpretation des Mediums gewirkt haben. Laut Zajonc (1968) und Bornstein (1989) führt wiederholte Exposition zu einer positiven Bewertung bekannter Stimuli. Samuelson und Zeckhauser (1988) beschreiben zudem den sogenannten «Status-quo-Bias», wonach Menschen bekannte Optionen bevorzugen, selbst wenn objektiv andere Alternativen – in diesem Fall Gamification oder die Verwendung von e-Learning-Plattformen – Vorteile bieten könnten. Hier gilt jedoch anzumerken, dass die Schüler\*innen der Kontrollgruppe zum Zeitpunkt der Erhebung keine Kenntnisse über einer zusätzliche Alternative verfügten. Insbesondere im Hinblick auf Autonomieerleben könnte die gewohnte Methode mehr Sicherheit und Planbarkeit bieten (Clark, 1983).

Auch der potenziell ausgebliebene Neuheitseffekt könnte zur Abwesenheit signifikanter Unterschiede zugunsten der Gamification beigetragen haben. Dieser besagt, dass neue Medien (z.B. e-Learning-Tools) oft ein Gefühl von Neuheit gegenüber «älteren» Methoden hervorrufen. Dieser Effekt kann zunächst zu einer positiven Bewertung führen, welche mit der Zeit wieder abnimmt (Clark, 1983).

### **Soziale Eingebundenheit**

Die hohe positive Korrelation zwischen sozialer Eingebundenheit und intrinsischer Motivation in der Kontrollgruppe ( $r = .73$ ) deutet darauf hin, dass die soziale Eingebundenheit eine zentrale Rolle für die Motivation der Schüler\*innen spielt. Diese Korrelation war zwar auch in der Experimentalgruppe sichtbar, jedoch schwächer ausgeprägt ( $r = .49$ ) und nicht signifikant. Das unterstreicht die

Bedeutung sozialer Interaktion im Unterricht und legt nahe, dass digitale Lernumgebungen ohne soziale Komponenten möglicherweise Defizite im Bereich sozialer Eingebundenheit aufweisen.

Zusammenfassend deuten die Ergebnisse darauf hin, dass der Einsatz von Game-Elementen allein nicht zwangsläufig zu einer Steigerung der Motivation führt. Vielmehr scheint eine durchdachte Einbettung sozialer und motivierender Elemente sowie gute Usability des Tools entscheidend zu sein, um potenziell positive Effekte zu erzielen. Die Ergebnisse dieser Bachelor-Thesis stehen also im Einklang mit aktuellen Forschungsergebnissen, die zeigen, dass Gamification nur dann erfolgreich ist, wenn die verwendeten Elemente sinnvoll in den Kontext integriert werden und die Bedürfnisse der Nutzer\*innen adressieren (Dehghanzadeh et al., 2024; Mekler et al., 2013; Sailer et al., 2017).

## 5.3. Kritische Reflexion

Bevor praxisrelevante Handlungsempfehlungen vorgeschlagen werden können, gilt es zunächst, das methodische Vorgehen dieser Arbeit kritisch zu reflektieren. Es werden Schwächen sowie Stärken evaluiert und reflektiert, damit eine möglichst realitätsnahe Einschätzung der Ergebnisse und Empfehlungen erfolgen kann.

### 5.3.1. Limitationen

Der prototypische Charakter des Tools gilt als eine zentrale Limitation für die Güte der Durchführung. Learning Levels befand sich zum Zeitpunkt der Erhebung in einer frühen Entwicklungsphase. Dies führte zu einer eingeschränkten Aussagekraft der zu messenden Game-Elemente.

Zudem erfolgte keine Randomisierung der Versuchspersonen. Grund dafür war die organisatorische Gegebenheit, dass jeweils zwei Klassen miteinander verglichen wurden. Somit konnten gewisse Störvariablen wie die unterschiedliche Grundmotivation zwischen den Klassen nicht kontrolliert werden.

Weiterführend war die Untersuchung kontextspezifisch. Sie wurde an einer einzelnen Schule zu einem spezifischen Thema (Termumformungen in der Mathematik) durchgeführt. Die Generalisierbarkeit der Ergebnisse auf andere Fächer, Schulstufen oder Altersgruppen ist daher eingeschränkt.

Ein weiterer Punkt liegt in der kurzfristigen Natur der Intervention. Die Erhebung erfolgte im Rahmen einer einmaligen 45-minütigen Lektion. Potenzielle längerfristige Effekte von Game-Elementen auf die Motivation konnten nicht untersucht werden.

Ausserdem fehlt eine qualitative Auswertung für das tiefere Verständnis der Ergebnisse. Subjektive Erfahrungen oder individuelle Interpretationen der Lernmethoden wurden nicht erhoben. Diese hätten bei der Interpretation der Daten zu einem differenzierteren Bild verhelfen können.

Schlussendlich konnten auch potenzielle Drittvariablen wie der Neuheits- oder Vertrautheitseffekt nicht vollständig kontrolliert werden. Hier hätte eine Vorerhebung der Einstellung gegenüber digitalen Lernmethoden zusätzliche Aufklärung geboten.

### 5.3.2. Stärken

Die vorliegende Untersuchung basiert auf der Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan (2000). Sie ist eine breit anerkannte und empirisch geprüfte Theorie der Motivationsforschung. Sie bietet eine theoretisch fundierte Basis für das vorliegende Studiendesign. Zudem wurde mit dem verwendeten Fragebogen auf Basis des Intrinsic Motivation Inventory (IMI) ein wissenschaftlich fundierter und vielfach erprobtes Messinstrument genutzt, was die interne Validität der Messungen stärkt (Ryan et al., 1983). Durch strukturierte Instruktionen, identische Inhalte und standardisierte Abläufe in beiden Gruppen wurde eine möglichst hohe interne Vergleichbarkeit der Bedingungen geschaffen.

Diese Untersuchung bietet einen relevanten Beitrag zu einer Forschungslücke. Sie liefert empirische Daten zur Wirkung vom Einsatz von Game-Elementen im gymnasialen Kontext. Dieser Bereich ist im deutschsprachigen Raum zurzeit wenig beforscht, insbesondere unter Feldbedingungen (Mekler et al., 2013; Sailer et al., 2017). Zudem liefert sie dem neu gegründeten Startup-Unternehmen Learning Levels eine wissenschaftlich fundierte Standortbestimmung mit wertvollen Implikationen für die weitere Planung ihrer Arbeit.

## 5.4. Handlungsempfehlungen für die Praxis

Auf Basis der erhobenen Daten und deren Interpretation sowie der kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Praxis dieser Thesis empfehle ich folgende Punkte zum weiteren Vorgehen:

1. **Erweiterung der Game-Elemente:** Die Konzeption von Gamification muss über das bloße Einfügen von Punkten und Levels hinausgehen. Sichtbare bedeutungsvolle und kontextuell eingebettete Game-Elemente sind zentral. Hier empfiehlt sich der im Jahr 2024 neu entwickelte evidenzbasierte Rahmen zur Einführung von gamifizierten Lernumgebungen in der Schule von Dehghanzadeh et al (siehe Kapitel 2.4, Abbildung 2). Dieser betont, dass Lernerfolg von verschiedenen Faktoren abhängig ist.
2. **Erhöhter Fokus auf soziale Eingebundenheit:** Besonders soziale Funktionen sollten eingebaut werden, um das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit gezielt anzusprechen. Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass soziale Eingebundenheit ein Schlüsselfaktor für intrinsische Motivation sein kann.
3. **Instruktionale Unterstützung:** Durch instruktionale Unterstützung im Tool (z.B. Tipps, Rückmeldungen, Guided Walkthroughs) kann das Kompetenzerleben gestärkt werden (Deci & Ryan, 2000; Sailer et al., 2017).
4. **Regelmässige Testings:** Usability- und User-Experience-Tests mit qualitativem sowie quantitativem Nutzerfeedback sind für die Weiterentwicklung unabdingbar (Nielsen, 1994).
5. **Langfristige Evaluationen:** Langfristige Evaluationen der Gamification sollten durchgeführt werden, um über den anfänglichen Neuheitseffekt hinausgehende Wirkungen auf Motivation und Lernerfolg zu überprüfen (Clark, 1983).
6. **Pädagogische Einbettung:** Die Einführung von Gamification sollte von Lehrpersonen pädagogisch begleitet werden. Dazu gehören Schulungen im Umgang mit gamifizierten Tools, didaktische Einbettung und die Vermittlung von Potenzialen und Grenzen digitaler Lernumgebungen. Lehrpersonen gelten in Sachen wie der Moderation, der instruktionalen Unterstützung sowie dem Geben von Feedback als wichtiger Faktor für den Lernerfolg (Deci & Ryan, 2000).

## 6. Fazit

Zusammenfassend zeigt diese Bachelorarbeit, dass die alleinige Integration von Game-Elementen wie Punkten und Levels in einem e-Learning-Tool nicht automatisch zu einer signifikanten Steigerung von Kompetenzerleben, Autonomieerleben, dem Erleben sozialer Eingebundenheit oder von intrinsischer Motivation führt. Stattdessen wurden teils gegenteilige Effekte festgestellt. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass eine nutzerorientierte, didaktisch eingebettete und sozial unterstützende gamifizierte Umgebung notwendig ist, um motivationsfördernde Wirkungen zu erzielen. Die Ergebnisse sind durch Limitationen in der Durchführung der Studie wie eine kleine Stichprobengröße, fehlende Randomisierung und das frühe Entwicklungsstadium des Tools zu relativieren. Gleichzeitig stellt die Arbeit mit ihrem theoretisch fundierten Design und der praxisnahen Anwendung einen wertvollen Beitrag zur evidenzbasierten Weiterentwicklung gamifizierter Lernumgebungen dar.

## 7. Literaturverzeichnis

- Achtziger, A., Gollwitzer, P. M., Bergius, R. J. W. & Schmalt, H.-D. (2022). Motivation im Dorsch Lexikon der Psychologie. *Dorsch - Lexikon der Psychologie*. Zugriff am 11.4.2025. Verfügbar unter: <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/motivation>
- Anderson, A., Huttenlocher, D., Kleinberg, J. & Leskovec, J. (2013). Steering user behavior with badges (WWW '13). *Proceedings of the 22nd international conference on World Wide Web* (S. 95–106). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2488388.2488398>
- Antin, J. & Churchill, E. F. (2011). Badges in Social Media: A Social Psychological Perspective. *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings*.
- Bai, S., Hew, K. F. & Huang, B. (2020). Does gamification improve student learning outcome? Evidence from a meta-analysis and synthesis of qualitative data in educational contexts. *Educational Research Review*, 30, 100322. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322>
- Bandura, A. (1982). Self-Efficacy Mechanism in Human Agency. *American Psychologist*, Vol. 37(No. 2), 122–147.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control* (Self-efficacy: The exercise of control) (S. ix, 604). New York, NY, US: W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- Baumeister, R. F. & Leary, M. R. (1995). The Need to Belong: Desire for Interpersonal Attachments as a Fundamental Human Motivation. *Psychological bulletin* (Bände 1-3, Band 117, S. 497–529).

- Bornstein, R. F. (1989). Exposure and affect: Overview and meta-analysis of research, 1968–1987. *Psychological Bulletin*, 106(2), 265–289. US: American Psychological Association.  
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.106.2.265>
- Bortz, J. & Schuster, C. (2011). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler: Limitierte Sonderausgabe*. Springer-Verlag.
- Buckley, P. & Doyle, E. (2017). Individualising gamification: An investigation of the impact of learning styles and personality traits on the efficacy of gamification using a prediction market. *Computers & Education*, 106, 43–55. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.009>
- Burguillo, J. C. (2010). Using game theory and Competition-based Learning to stimulate student motivation and performance. *Computers & Education*, 55(2), 566–575. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.018>
- Caillois, R. (2001). *Man, Play, and Games*. University of Illinois Press.
- Chapman, J. R. & Rich, P. J. (2018). Does educational gamification improve students' motivation? If so, which game elements work best? *Journal of Education for Business*, 93(7), 315–322. Routledge.  
<https://doi.org/10.1080/08832323.2018.1490687>
- Clark, R. E. (1983). Reconsidering Research on Learning from Media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445–459. American Educational Research Association.  
<https://doi.org/10.3102/00346543053004445>
- Cloke, H. (2023, Mai 27). 19 Gamification Trends for 2021-2025: Top Stats, Facts & Examples. *Growth Engineering*. Zugriff am 26.3.2025. Verfügbar unter: <https://www.growthengineering.co.uk/19-gamification-trends-for-2022-2025-top-stats-facts-examples/>

Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. Auflage). New York: Routledge.

<https://doi.org/10.4324/9780203771587>

Costa, J. P., Wehbe, R. R., Robb, J. & Nacke, L. E. (2013). Time's up: studying leaderboards for engaging

punctual behaviour (Gamification '13). *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications* (S. 26–33). New York, NY, USA: Association for Computing

Machinery. <https://doi.org/10.1145/2583008.2583012>

Crumlish, C. & Malone, E. (2009). *Designing Social Interfaces: Principles, Patterns, and Practices for Impro-*

*ving the User Experience*. O'Reilly Media, Inc.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York, NY: Harper &

Row.

Deci, E. L., Koestner, R. & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the

effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627–668. US:

American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.125.6.627>

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Springer

Science & Business Media.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The „What“ and „Why“ of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-

Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. Routledge.

[https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104\\_01](https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01)

Deci, E. & Ryan, R. M. (2012). Motivation, Personality, and Development within Embedded Social

Contexts : An Overview of Self-Determination Theory. *The Oxford Handbook of Human Motiva-*

*tion* (S. 85–107). United States of America: Oxford University Press. Zugriff am 28.4.2025.

Verfügbar unter: <https://acuresearchbank.acu.edu.au/item/8q35y/motivation-personality-and-development-within-embedded-social-contexts-an-overview-of-self-determination-theory>

Dehghanzadeh, Hojjat, Farrokhnia, M., Dehghanzadeh, Hossein, Taghipour, K. & Noroozi, O. (2024).

Using gamification to support learning in K-12 education: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 34–70. <https://doi.org/10.1111/bjet.13335>

Denny, P. (2013). The effect of virtual achievements on student engagement (CHI '13). *Proceedings of the*

*SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (S. 763–772). New York, NY, USA:

Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2470654.2470763>

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness:

defining „gamification“ (MindTrek '11). *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek*

*Conference: Envisioning Future Media Environments* (S. 9–15). New York, NY, USA: Association

for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

Deutsche Gesellschaft für Psychologie (DGPs) (Hrsg.). (2019). *Richtlinien zur Manuskriptgestaltung* (5.

Auflage). Hogrefe. <https://doi.org/10.1026/02954-000>

Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G. & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Map-

ping Study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75–88.

Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C. & Martínez-Herráiz,

J.-J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers &*

*Education*, 63, 380–392. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>

- Encyclopedia of Management. (n. d.). Motivation and Motivation Theory | Encyclopedia.com. Zugriff am 11.4.2025. Verfügbar unter: <https://www.encyclopedia.com/management/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/motivation-and-motivation-theory>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. & Buchner, A. (2007). G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Festinger, L. (1954). A Theory of Social Comparison Processes. *Human Relations*, 7(2), 117–140. SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.1177/001872675400700202>
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics* (4th Auflage). Sage Publications Ltd.
- Gamification Market Size | Mordor Intelligence. (n. d.). . Zugriff am 22.5.2025. Verfügbar unter: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/gamification-market>
- Goehle, G. (2013). Gamification and Web-based Homework. *PRIMUS*, 23(3), 234–246. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/10511970.2012.736451>
- Hamari, J. (2017). Do badges increase user activity? A field experiment on the effects of gamification. *Computers in Human Behavior*, 71, 469–478. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.036>
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J. & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>
- Hanus, M. D. & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152–161. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019>

- Hogrefe. (2021, April 29). Wie Lernen in digitalen Lernumgebungen motivieren kann – Stichwort: Gamification. Zugriff am 9.5.2025. Verfügbar unter: [https://www.hogrefe.com/de/thema/wie-lernen-in-digitalen-lernumgebungen-motivieren-kann?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.hogrefe.com/de/thema/wie-lernen-in-digitalen-lernumgebungen-motivieren-kann?utm_source=chatgpt.com)
- Hosseini, H., Hartt, M. & Mostafapour, M. (2019). Learning IS Child's Play: Game-Based Learning in Computer Science Education. *ACM Trans. Comput. Educ.*, 19(3), 22:1-22:18. <https://doi.org/10.1145/3282844>
- Huang, R., Ritzhaupt, A. D., Sommer, M., Zhu, J., Stephen, A., Valle, N. et al. (2020). The impact of gamification in educational settings on student learning outcomes: a meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1875–1901. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09807-z>
- Hunicke, R., Leblanc, M. & Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. *AAAI Workshop - Technical Report*, 1.
- Hussy, W., Schreier, M. & Echterhoff, G. (2013). *Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor* (Springer-Lehrbuch) (2., überarbeitete Auflage.). Berlin ; Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-34362-9>
- jamovi. (2022). The jamovi project. Zugriff am 15.5.2025. Verfügbar unter: <https://www.jamovi.org/>
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. John Wiley & Sons.
- Kaya, O. S. & Ercag, E. (2023). The impact of applying challenge-based gamification program on students' learning outcomes: Academic achievement, motivation and flow. *Education and Information Technologies*, 28(8), 10053–10078. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11585-z>

- Lampropoulos, G. & Sidiropoulos, A. (2024). Impact of Gamification on Students' Learning Outcomes and Academic Performance: A Longitudinal Study Comparing Online, Traditional, and Gamified Learning. *Education Sciences*, 14(4), 367. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. <https://doi.org/10.3390/educsci14040367>
- Landers, R. N. & Landers, A. K. (2014). An Empirical Test of the Theory of Gamified Learning: The Effect of Leaderboards on Time-on-Task and Academic Performance. *Simulation & Gaming*, 45(6), 769–785. SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/1046878114563662>
- Lee, J. J. & Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 146. Chattanooga State Technical Community College.
- Lehmann, E. L. & Romano, J. P. (2022). Chapter 9 - Multiple Testing and Simultaneous Inference (Springer texts in statistics). *Testing statistical hypotheses* (4. Auflage., S. 405–491). Cham: Springer.
- Li, L., Hew, K. F. & Du, J. (2024). Gamification enhances student intrinsic motivation, perceptions of autonomy and relatedness, but minimal impact on competency: a meta-analysis and systematic review. *Educational technology research and development*, 72(2), 765–796. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10337-7>
- Mangalindan, J. P. (2010, September 3). Play to win: The game-based economy - Fortune Tech. *Fortune*. Zugriff am 23.5.2025. Verfügbar unter: <https://web.archive.org/web/20121112074424/https://tech.fortune.cnn.com/2010/09/03/the-game-based-economy/>
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Opwis, K. & Tuch, A. N. (2013). Do points, levels and leaderboards harm intrinsic motivation? an empirical analysis of common gamification elements (Gamification

- '13). *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications* (S. 66–73). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.  
<https://doi.org/10.1145/2583008.2583017>
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N. & Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525–534. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.048>
- Nakagawa, S. (2004). A farewell to Bonferroni: the problems of low statistical power and publication bias. *Behavioral Ecology*, 15(6), 1044–1045. <https://doi.org/10.1093/beheco/arh107>
- Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.
- Perneger, T. V. (1998). What's wrong with Bonferroni adjustments. *BMJ*, 316(7139), 1236–1238. British Medical Journal Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.316.7139.1236>
- Razali, N. M. & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, Vol. 2(No.1), 21–33.
- Rheinberg, F. & Vollmeyer, R. (2018). *Motivation*. Kohlhammer Verlag.
- Rigby, S. & Ryan, R. M. (2011). *Glued to games: How video games draw us in and hold us spellbound* (Glued to games: How video games draw us in and hold us spellbound) (S. xiii, 186). Santa Barbara, CA, US: Praeger/ABC-CLIO.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. US: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>

- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic-dialectical perspective. *Handbook of self-determination research* (S. 3–33). Rochester, NY, US: University of Rochester Press.
- Ryan, R. M., Mims, V. & Koestner, R. (1983). Relation of reward contingency and interpersonal context to intrinsic motivation: A review and test using cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(4), 736–750. US: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.4.736>
- Sailer, M., Hense, J., Mandl, H. & Klevers, M. (2013). Psychological perspectives on motivation through gamification.
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K. & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>
- Sailer, M. & Homner, L. (2020). The Gamification of Learning: a Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Samuelson, W. & Zeckhauser, R. (1988). Status quo bias in decision making. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1(1), 7–59. <https://doi.org/10.1007/BF00055564>
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R. & Meece, J. L. (2010). *Motivation in education: theory, research, and applications* (3. ed., international ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education Internat.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior* (Science and human behavior) (S. x, 461). Oxford, England: Macmillan.

- Smiderle, R., Rigo, S. J., Marques, L. B., Peçanha de Miranda Coelho, J. A. & Jaques, P. A. (2020). The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits. *Smart Learning Environments*, 7(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0098-x>
- Subhash, S. & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192–206. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028>
- Szima, M. (2014). Who coined the term „gamification“? *Quora*. Zugriff am 2.5.2025. Verfügbar unter: <https://www.quora.com/Who-coined-the-term-gamification>
- Toda, A. M., Valle, P. H. D. & Isotani, S. (2018). The Dark Side of Gamification: An Overview of Negative Effects of Gamification in Education. In A.I. Cristea, I.I. Bittencourt & F. Lima (Hrsg.), *Higher Education for All. From Challenges to Novel Technology-Enhanced Solutions* (S. 143–156). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97934-2\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97934-2_9)
- Vansteenkiste, M., Niemiec, C. P. & Soenens, B. (2010). The development of the five mini-theories of self-determination theory: an historical overview, emerging trends, and future directions. *The Decade Ahead: Theoretical Perspectives on Motivation and Achievement* (Band 16 Part A, S. 105–165). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1108/S0749-7423\(2010\)000016A007](https://doi.org/10.1108/S0749-7423(2010)000016A007)
- Werbach, K. (2014). (Re)Defining Gamification: A Process Approach. SSRN Scholarly Paper, Rochester, NY: Social Science Research Network. Zugriff am 2.5.2025. Verfügbar unter: <https://papers.ssrn.com/abstract=3578584>
- Werbach, K. & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. United States: Wharton Digital Press. Zugriff am 8.5.2025. Verfügbar unter: <http://wdp.wharton.upenn.edu/books/for-the-win/>

- Werbach, K. & Hunter, D. (2015). *The Gamification Toolkit: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win*. University of Pennsylvania Press.
- White, R. W. (1959). Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review*, 66(5), 297–333. US: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/h0040934>
- Wouters, P. & van Oostendorp, H. (2013). A meta-analytic review of the role of instructional support in game-based learning. *Computers & Education*, 60(1), 412–425. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.07.018>
- Zagal, J. P., Mateas, M., Fernández-Vara, C., Hochhalter, B. & Lichti, N. (2005). Towards an Ontological Language for Game Analysis. *Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views: Worlds in Play*. Gehalten auf der Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views: Worlds in Play. <https://doi.org/10.26503/dl.v2005i1.136>
- Zajonc, R. B. (1968). Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 9(2, Pt.2), 1–27. US: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/h0025848>

## 8. Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Deskriptive Tabelle der Stichprobe (eigene Darstellung)</i> .....	27
<i>Tabelle 2: Störvariablen (eigene Darstellung)</i> .....	28
<i>Tabelle 3: Test auf Normalverteilung (Shapiro-Wilk). Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)</i> .....	37
<i>Tabelle 4: Levene's Test auf Varianzhomogenität. Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)</i> .....	37
<i>Tabelle 5: Deskriptivstatistik</i> .....	41

# 9. Abbildungsverzeichnis

*Abbildung 1: Das Selbstbestimmungskontinuum von Deci und Ryan (2000)..... 13*

*Abbildung 2: Evidenzbasiertes Rahmenwerk zur Einführung von wirksamen gamifizierten Lernumgebungen für K-12-Schulen (eigene Übersetzung der Darstellung aus Dehghanzadeh et al. 2024)..... 16*

*Abbildung 3: Dashboard des e-Learning-Tools von Learning Levels. Siehe Game-Elemente Punkte und Levels unten links..... 32*

*Abbildung 4: Aufgabenkarte innerhalb des Aufgabensatzes aus Learning Levels ..... 32*

*Abbildung 5: Erfolgreich absolvierte Aufgabe in Learning Levels. Siehe Punkte in Form von XP..... 33*

*Abbildung 5: Erfolgreich absolvierte Aufgabe in Learning Levels. Siehe Punkte in Form von XP..... 33*

*Abbildung 5: Erfolgreich absolvierte Aufgabe in Learning Levels. Siehe Punkte in Form von XP..... 33*

*Abbildung 5: Erfolgreich absolvierte Aufgabe in Learning Levels. Siehe Punkte in Form von XP..... 33*

*Abbildung 6: Beispielaufgaben aus dem analogen Arbeitsblatt (Die Aufgaben sind mit den digitalen identisch)..... 34*

*Abbildung 7: Boxplot zur Darstellung von Ausreißern für das Kompetenzerleben. Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)..... 38*

*Abbildung 8: Boxplot zur Darstellung von Ausreißern für das Autonomieerleben. Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)..... 38*

*Abbildung 9: Boxplot zur Darstellung von Ausreißern für die soziale Eingebundenheit. Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)..... 38*

*Abbildung 10: Boxplot zur Darstellung von Ausreißern für die intrinsische Motivation. Darstellung aus Jamovi (Version 2.3)..... 38*

*Abbildung 11: Darstellung der Mittelwerte aller Subskalen, inkl. Standardabweichung SD (eigene Darstellung)..... 40*

*Abbildung 12: Darstellung der Korrelationsmatrizen der EG und KG mit Spearman-Korrelationskoeffizienten, aus Jamovi (Version 2.3); Anmerkung. X = nicht-signifikant bei  $p < .05$  ..... 44*

## 10. Hilfsmittelverzeichnis

<b>KI-Assistenzsystem</b>	<b>Teile / Stelle(n) in der Arbeit</b>	<b>Einsatz</b>
ChatGPT	Abstract	Kürzung auf vorgegebene Zeichenzahl
ChatGPT	Einleitung letzter Abschnitt	Kürzung auf das Wesentliche
ChatGPT	Theorie Kapitel 2.1	Stilistische Überprüfung und Anpassung
ChatGPT	Theorie Kapitel 2.3	Stilistische Überprüfung und Anpassung
ChatGPT	Theorie Kapitel 2.5	Stilistische Überprüfung und Anpassung
ChatGPT	Methodik Kapitel 3.2	Stilistische Überprüfung und Anpassung
ChatGPT	Methodik Kapitel 3.3	Stilistische Überprüfung und Anpassung
Chat GPT	Fazit	Stilistische Überprüfung und Anpassung