

Universität Duisburg-Essen

Fakultät für Mathematik

Masterarbeit im Studiengang „Lehramt an Grundschulen“

## **Gamification-Elemente in Mathe-Apps für die Grundschule und deren Rezeption**

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

**Master of Education (M. Ed.)**

vorgelegt von:

Julia Koch

Erstgutachter: Dr. Ulrich Schwätzer

Zweitgutachter: Prof. Florian Schacht

Abgabedatum: 20.01.2024

# Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Das Konzept der Gamification</b> .....                                     | <b>5</b>  |
| 2.1      | <b>Definition</b> .....   | <b>5</b>  |
| 2.2      | <b>Elemente von Gamification</b> .....  | <b>7</b>  |
| 2.3      | <b>Gamification und Lernen</b> .....  | <b>13</b> |
| <b>3</b> | <b>Apps im Mathematikunterricht der Grundschule</b> .....                     | <b>16</b> |
| 3.1      | <b>Aktuelle Relevanz</b> .....  | <b>16</b> |
| 3.2      | <b>Formen mathematischer Apps</b> .....                                       | <b>17</b> |
| 3.3      | <b>Merkmale und Potentiale von Apps</b> .....                                 | <b>21</b> |
| 3.4      | <b>Gamification und Lern-Apps</b> .....                                       | <b>24</b> |
| <b>4</b> | <b>Methodik</b> .....   | <b>26</b> |
| 4.1      | <b>Forschungsfrage</b> .....  | <b>26</b> |
| 4.2      | <b>Forschungsdesign</b> .....   | <b>27</b> |
| 4.3      | <b>Stichprobenwahl und -beschreibung</b> .....                                | <b>28</b> |
| 4.4      | <b>Analyse der ausgewählten Apps</b> .....                                    | <b>29</b> |
| 4.5      | <b>Datenerhebungsmethode: Leitfadengestütztes Interview</b> .....             | <b>32</b> |
| 4.6      | <b>Datenauswertungsmethode: Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring</b> ..... | <b>34</b> |
| <b>5</b> | <b>Beschreibung der Ergebnisse</b> .....                                      | <b>35</b> |
| 5.1      | <b>Generierung der Ergebnisse</b> .....                                       | <b>36</b> |
| 5.2      | <b>Präsentation des Kategoriensystems</b> .....                               | <b>37</b> |
| <b>6</b> | <b>Diskussion der Ergebnisse</b> .....  | <b>45</b> |
| <b>7</b> | <b>Zusammenfassung und Ausblick</b> .....                                     | <b>51</b> |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b> .....   | <b>54</b> |
|          | <b>Anhang</b> .....   | <b>60</b> |

# 1 Einleitung

*„Wie bringt man Menschen dazu, sich stundenlang und hochmotiviert mit einer mehr oder minder sinnvollen Aufgabe zu beschäftigen? Das Zauberwort heißt ‚Gamification‘.“*

*(Watkins, V. & Neef, A., 2015, S. 2)*

Die Frage nach der Motivation ist auch im schulischen Kontext immer wieder Teil der aktuellen Bildungsdebatten, da sie für einen effektiven Lernprozess von zentraler Bedeutung ist. Der Diskurs über die Aufrechterhaltung der Lernmotivation erstreckt sich von der Grundschule bis zur Erwachsenenbildung über alle Altersgruppen hinweg. Auch im Mathematikunterricht der Primarstufe stellt sich die Herausforderung, eine nachhaltige intrinsische Motivation zu fördern, um ein freiwilliges und vertieftes Lernen zu ermöglichen (vgl. Krauthausen, 2018, S. 288 f.). In diesem Zusammenhang hat sich das Konzept der Gamification als vielversprechender Ansatz erwiesen. Ursprünglich aus den Ökonomie- und Managementbereichen stammend, hat Gamification inzwischen Einzug in verschiedenen Lebensbereichen gefunden, darunter auch in dem schulischen Kontext. Die Grundidee der Gamification besteht darin, Elemente des Spielens in nicht-spielerische Aktivitäten zu integrieren, um die Motivation, Aktivität und langfristige Beteiligung der Lernenden zu steigern. Die Möglichkeit, Menschen durch individuelle Interessen und Motivationen für bestimmte Tätigkeiten zu gewinnen, verleiht der Gamification ein hohes Potential, sodass dieses Konzept im Bildungswesen zunehmend an Bedeutung gewinnt (vgl. Sailer, 2016, S. 5 ff.).

Gleichzeitig ist auch spätestens seit der Corona-Pandemie die Digitalisierung in den Schulen auf dem Vormarsch und damit einhergehend auch die Verwendung von Tablets und Apps. Lern-Apps sind im Leben der Schüler:innen, einschließlich denen der Primarstufe, etabliert und sind mittlerweile fester Bestandteil des Lernprozesses (vgl. Feierabend et al., 2020, S. 51 f.).

Aus den beiden pädagogischen Entwicklungen ergibt sich eine Kombination dieser: die Verwendung von Gamification-Elementen in Lern-Apps. In ebendiesen Apps werden unter anderem verschiedene visuelle und auditive Effekte genutzt, die die Lernenden für den erfolgreichen Abschluss von Aufgaben belohnen. Die Perspektive der Schüler:innen ist dabei bisher noch kaum erforscht. Besonders im Primarbereich weist der Forschungsstand große Lücken auf, sodass sich daraus die folgende Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit ergibt:

*Wie reagieren Schüler:innen der zweiten Klasse auf die Gamification-Elemente in den Apps „Conni Mathe 2. Klasse“ (Carlsen Verlag GmbH, 2023) und „Rechnen mit Köpfchen“ (Urff, 2023)?*

Anhand dieser Fragestellung soll aufgezeigt werden, inwiefern die Schüler:innen die verschiedenen Elemente (bewusst) rezipieren und welche Bedeutung sie ihnen für ihren persönlichen Lernerfolg zuschreiben. Folglich kann dieses Vorhaben in Bezug auf die befragten

Lernenden die Wirkung und Bedeutung von Gamification bestärken oder auch vermindern. Für die Beantwortung der Forschungsfrage werden vier Schüler:innen der zweiten Jahrgangsstufe jeweils in Einzelinterviews befragt, während sie die beiden genannten Lern-Apps explorieren und einige Aufgaben in ihnen bearbeiten.

Um das Ziel der Arbeit zu erreichen, wird folgende Gliederung gewählt: In den ersten beiden Kapiteln wird der theoretische Hintergrund dieser Arbeit dargelegt. Hierzu wird zunächst das Konzept der Gamification mit der Vielzahl der dazugehörigen Elemente näher beleuchtet, bevor anschließend ein Bezug zwischen diesem Konzept und dem Lernen hergestellt werden soll. Wichtig ist hierbei der wechselseitige Einfluss der beiden Phänomene Gamification und Lernen aufeinander. Es folgt eine Darbietung der Bedeutsamkeit von Apps, indem verschiedene Formen vorgestellt werden. Anschließend wird erneut eine Verbindung zwischen der Gamification und den Lern-Apps gezogen, um die Zusammenhänge detailliert zu beleuchten.

Im Anschluss an diesen theoriegeleiteten Abschnitt beginnt der empirische Teil. Dazu wird zu Beginn das gesamte Forschungsvorhaben vorgestellt. Das impliziert zunächst die Herleitung der zentralen Forschungsfrage sowie ihren Vertiefungsfragen. Es folgt die Beschreibung der Stichprobenauswahl und damit auch der ausgewählten Schüler:innen. Daran anknüpfend werden die Apps *Conni Mathe 2. Klasse* (Carlsen Verlag GmbH, 2023) und *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023), die der Arbeit zugrunde liegen, aus didaktischer Sicht und kategoriengeleitet analysiert. Diese Apps werden mit ihren dazugehörigen Aufgabenblöcken von den Lernenden während der Einzelinterviews bearbeitet. Dabei stellt die Interviewerin zielgerichtete Fragen, die gleichzeitig Raum für weitere Erzählungen und Anregungen der Interviewten beinhalten. Diese Erhebungsmethode des leitfadengestützten Interviews wird folglich erläutert und der verwendete Leitfaden präsentiert. Für die Auswertung der erhobenen Daten wird die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring herangezogen, welche ebenfalls kurz beschrieben wird. Aus dieser Inhaltsanalyse ergeben sich unterschiedliche Kategorien, die wegweisend für den weiteren Verlauf der Arbeit sind. Die erhobenen Ergebnisse werden anhand dieser Kategorien dargestellt und auch die Diskussion jener erfolgt kategoriengeleitet. Auf Basis dieser gewonnenen Erkenntnisse wird abschließend ein Fazit gezogen, in welchem die Limitationen dieser Arbeit aufgezeigt sowie die Forschungsfrage final beantwortet werden.

## 2 Das Konzept der Gamification

Dem Titel der Arbeit sowie der Einleitung ist zu entnehmen, dass der Fokus der vorliegenden Arbeit auf den Gamification-Elementen der beiden mathematischen Lern-Apps und der Rezeption dieser Elemente durch die Schüler:innen liegt. Dies erfordert daher zunächst eine Bestimmung des Begriffs *Gamification*. Damit geht einher, dass auch die zahlreichen Elemente, die das Konzept Gamification kennzeichnen, deskriptiv vorgestellt und kurz erläutert werden. Darauf folgt eine Beschreibung des Zusammenhangs der beiden Konzepte Gamification und Lernen, bevor in Kapitel 3 auf den Bereich der digitalen Anwendungen im schulischen Umfeld eingegangen wird.

### 2.1 Definition

Der Begriff *Gamification* lässt sich von dem englischen Wort *game* ableiten und kann mit den deutschen Begriffen der *Gamifizierung* oder auch *Spielefizierung* übersetzt werden (vgl. Gurjanow, 2017, S. 2). Dies impliziert eine Verbindung zu Spielen oder zumindest spielerischen Elementen. Eine allgemeingültige und einheitliche Definition, die in Wissenschaft und Forschung als Orientierung herangezogen wird, existiert bisher nicht (vgl. Fischer & Reichmuth, 2020, S. 11). Als Referenz wird jedoch häufig eine Definition von Deterding et al. (2011) verwendet, die Gamification wie folgt beschreibt: „Gamification is the use of game design elements in non-game contexts“ (S. 10). Folglich ist die Verwendung bestimmter spielerischer Elemente in einem Kontext, der jedoch nicht-spielerisch angelegt ist, gemeint.

Die spielerischen Elemente, die in Abschnitt 2.2 ausführlicher vorgestellt werden, werden außerhalb ihrer ursprünglichen Zielsetzung, der Unterhaltung, verwendet. Diese neuen Kontexte sind sehr zahlreich und folglich lassen sich die Elemente in nahezu allen Bereichen, so auch der Bildung, einsetzen. Daher begegnet Gamification unausweichlich jedem Individuum in seinem alltäglichen Leben: Das Sammeln von Treuepunkten im Supermarkt oder das Erhalten von Abzeichen in einer Fitness-App zählen beispielsweise zur Gamification (vgl. Fischer & Reichmuth, 2020, S. 9).

Mit welchen Zielsetzungen wird jedoch Gamification in den verschiedenen Bereichen angewandt? Der Aspekt des Spielens nimmt nachweislich Einfluss auf das jeweilige Verhalten, die Motivation und fördert zusätzlich das Lernen sowie die Problemlösekompetenzen (vgl. Böhme, Munser-Kiefer & Prestridge, 2020, S. 9; Fischer & Reichmuth, 2020, S. 11; Sailer, 2016, S. 14; Tuschl, Meister & Laube, 2016, S. 192). So werden die nicht-spielerischen Kontexte durch die spielerischen Elemente unterstützt und führen dazu, dass bestimmte Ziele schneller erreicht werden. Zudem steht das Ziel der spielerischen Elemente in ihrem Ursprungskontext – jenes der Unterhaltung – nicht mehr im Zentrum, sondern die Elemente tragen mit ihren Eigenschaften dazu bei, „eine konsistente, fesselnde, motivierende Gesamterfahrung zu schaffen“ (Tuschl, Meister & Laube, 2016, S. 191).

Diese Vorteile sind vor allem im schulischen Kontext von großer Bedeutung und können erheblichen Einfluss auf das Lernen nehmen. So ist wissenschaftlich belegt, dass Gamification das Potenzial hat, sowohl die Leistung als auch die Motivation der Schüler:innen zu erhöhen. Zusätzlich ergibt sich daraus häufig eine grundsätzlich positivere Einstellung dem jeweiligen Schulfach gegenüber (vgl. Fischer & Reichmuth, 2020, S. 9). Langfristig beabsichtigt der Einsatz von Gamification eine Vergrößerung der *intrinsischen Motivation*<sup>1</sup> der Lernenden in Bezug auf den entsprechenden Lerngegenstand (vgl. Tuschl, Meister & Laube, 2016, S. 192).

Zu betonen ist hier, dass es sich nur um einzelne spielerische Elemente (s. Abschnitt 2.2) und nicht um konkrete Spiele handelt. Die Übergänge sind dabei fließend, sodass nicht immer eindeutig entschieden werden kann, ob es sich tatsächlich noch um „nur“ spielerische Elemente in einem schulischen Kontext oder doch schon um ein Lernspiel handelt. Diese Entscheidung hängt daher individuell von den Nutzer:innen und der entsprechenden Verwendungsweise ab (vgl. Fischer & Reichmuth, 2020, S. 12). Ein Beispiel für Gamification im schulischen Kontext ist das Sammeln von Punkten oder Sternen der jeweiligen Gruppentische, wenn die Schüler:innen besonders leise waren. Diese Sterne können anschließend gegen ein Spiel während des Unterrichts oder einen Hausaufgabengutschein eingelöst werden.

Abzugrenzen ist Gamification damit von dem sogenannten *Game-based Learning*. Dieses Konzept steht der Gamification gegenüber und meint die Einbettung von Lerninhalten in ein spielerisches Format. So eignen sich die Lernenden den Sachverhalt spielerisch an. Der Fokus liegt dabei auf dem Spielen und nicht auf dem Lernen; das Lernen erfolgt also während des Spielens und wird von den Schüler:innen häufig nicht als Lernen bewusst wahrgenommen (vgl. Laber, 2022, S. 236). In dieser Arbeit wird lediglich das Konzept der Gamification betrachtet, da dabei das (mathematische) Lernen weiterhin im Mittelpunkt steht und die zusätzlichen Elemente nicht davon ablenken. Demnach folgt Gamification eher als Game-based Learning dem *Primat der Fachdidaktik* (vgl. Krauthausen, 2012, S. 52). Dieses meint, dass der pädagogische Nutzen einer Anwendung stets abgewogen werden und im Vordergrund stehen sollte. Dabei soll unabdingbar dem Grundsatz der Reduzierung auf das Wesentliche gefolgt werden und daher stets möglichst wenig, bestenfalls keine, ablenkenden Elemente enthalten sein, sodass weiterhin der mathematische Inhalt im Mittelpunkt der Anwendung steht (vgl. Krauthausen, 2012, S. 55).

---

<sup>1</sup> Das Konzept der intrinsischen Motivation wird in Abschnitt 2.3 detailliert beschrieben, sodass an dieser Stelle auf weitere Erklärungen verzichtet wird.

## 2.2 Elemente von Gamification

Damit Gamification stattfinden kann, müssen verschiedene spielerische Elemente in einen Kontext gebracht werden, der eben nicht spielerisch ist. Um welche Elemente es sich dabei im Detail handelt, wird im Folgenden ausführlich vorgestellt. Dabei hängt der gewünschte Effekt und Erfolg der Gamification von diesen Elementen und ihrem Zusammenspiel ab, sodass sie die zentrale Rolle im Konzept der Gamification einnehmen.

Aufgrund des limitierten bisherigen Forschungsstands der Gamification im Bildungs- und vor allem Grundschulwesen, existieren kaum Klassifikationen, die die einzelnen Elemente stringent ordnen und so einen Überblick ermöglichen. Daher entwickelte Dahl (2021) im Rahmen einer Abschlussarbeit eine mögliche Klassifikation, die an dieser Stelle herangezogen wird, um die einzelnen Gamification-Elemente geordnet vorzustellen (vgl. Dahl, 2021, S. 12 ff.).

Das Klassifikationssystem nach Dahl strukturiert die Elemente nach ihren jeweiligen Funktionen, welche als „lernförderliches Feedback, Differenzierungsmöglichkeiten und Anpassungen an die Lerngruppe sowie das Etablieren passender Rahmenbedingungen“ (2021, S. 12) bezeichnet werden. Entsprechend entstand das Akronym *FUN*, welches die Bereiche *feedback*, *user specific elements*, und *neutral elements* repräsentiert. Dabei ist die Einteilung in die Kategorien nicht als absolut zu bezeichnen, sondern dient lediglich einer groben Orientierung.

### *Feedback*

Ein elementarer Baustein der Gamification ist das *Feedback*. Feedback meint allgemein die Rückmeldung auf ein bestimmtes Verhalten, sodass ebenjenes Verhalten in der Zukunft ggf. modifiziert werden kann (vgl. Laging, 2021, S. 63). Im schulischen Kontext ermöglicht das Feedback den Lernenden eine Korrektur ihrer erbrachten Leistungen, um das intendierte Lernziel erreichen zu können. Damit es die erwünschte Wirkung erzielt, sollte das Feedback stets unmittelbar auf das Verhalten folgen, sodass die Lernenden eine Verknüpfung zwischen Handeln und den folgenden Hinweisen herstellen können. Davon abgegrenzt wird der Begriff der *Rückmeldung*, welche konträr zum Feedback zeitversetzt erfolgt (vgl. Laging, 2021, S. 63). In der vorliegenden Arbeit werden beide Begriffe jedoch synonym verwendet und meinen das Konzept des Feedbacks.

Das Feedback kann dabei im gamifizierten Umfeld auf verschiedenen Ebenen erfolgen: *Punkte*, *Abzeichen*, *Level*, *Fortschrittsanzeigen* und *Bestenlisten*. Der Einsatz all dieser Elemente innerhalb einer Anwendung zugleich ist optional.

## *Feedback – Punkte*

*Punkte* zählen laut Gabe Zichermann und Christopher Cunningham (2011) zu einer der wichtigsten Grundlagen gamifizierter Anwendungen. So erhalten die Benutzer:innen entsprechende Punkte, wenn sie eine Aufgabe erfolgreich abgeschlossen oder ein bestimmtes Ziel erreicht haben. Diese Punkte werden folglich addiert und dokumentieren so auch den Fortschritt der Lernenden. Bei nicht erfolgreichem Abschluss der Einheiten, werden keine Punkte auf das eigene Profil gutgeschrieben, sodass hier eine unmittelbare Rückmeldung auf die Bearbeitung erfolgt. Gleichzeitig ermöglicht die Punktevergabe eine Vergleichbarkeit mit anderen Nutzer:innen, die extern oder auch in Form einer Bestenliste innerhalb der Anwendung realisiert werden kann (vgl. Fischer & Reichmuth, 2020, S. 20). Des Weiteren repräsentieren die Punkte nicht nur einen aktuellen Zustand, sondern können in Relation zu den vorherigen Punkten gesetzt werden, sodass auch der Lernprozess durch die Punkte dargestellt werden kann. Die Punkte werden von Zichermann und Cunningham (2011) weiter klassifiziert und in die Kategorien *Erfahrungspunkte* (experience points), *einlösbare Punkte* (redeemable points), *Fertigkeitspunkte* (skill points), *Karmapunkte* (karma points) und *Reputationspunkte* (reputation points) eingeteilt (vgl. Kim et al., 2018, S. 68).

Erfahrungspunkte sind die populärsten Punkte und sind jene, die die Anwender:innen nach erfolgreichem Abschluss einer Aufgabe erhalten.

Auch die einlösbaren Punkte werden auf diese Weise gesammelt. Eine entsprechende Anzahl dieser kann dann für unterschiedliche andere Aktivitäten ausgetauscht werden, beispielsweise für ein Spiel oder auch Münzen, mit denen zusätzliche spielerische Aktivitäten innerhalb der Anwendung freigeschaltet werden können.

Mit den Fertigkeitspunkten hingegen werden die Teilnehmer:innen im Verlauf der Anwendung seltener prämiert: Erst beim Lösen besonderer Aufgaben oder Teilzielen, die bestimmte Fertigkeiten und Kompetenzen repräsentieren, gewinnen sie diese Punkte.

Karmapunkte finden nur selten Anklang in den Anwendungen. Hier wird intendiert, das Konzept von Karma zu etablieren, sodass Punkte vergeben werden, wenn die Spielenden beispielsweise anderen Nutzer:innen geholfen haben.

Keinen respektive wenig Einfluss haben die Anwender:innen auf ihre eigenen Reputationspunkte. Diese Punkte demonstrieren, wie verlässlich oder vertrauenswürdig jeder einzelne Lernende ist. Sie können beispielsweise durch andere Nutzer:innen vergeben werden, wenn eine Aufgabe nur durch besondere Zusammenarbeit untereinander gelöst werden kann.

## *Feedback – Abzeichen*

Neben dem Punktesystem kann beim Feedback auch das Sammeln von *Abzeichen* (auch Badges genannt) zum Einsatz kommen, welches jenem ähnelt. Im Gegensatz zu Punkten werden Abzeichen jedoch in einer deutlich geringeren Frequenz vergeben, da sie unter anderem das



Erreichen diverser Meilensteine bei einer gewissen Anzahl bestimmter Punkte, das Lösen besonders schwieriger Aufgaben oder Level oder eine Verbesserung innerhalb eines bereits bearbeiteten Aufgabensatzes repräsentieren. Für die Spielenden „fungieren sie als Mittel der Selbstdarstellung und kennzeichnen die Leistungen und Verdienste“ (Fischer & Reichmuth, 2020, S. 21) und können daher auch als Statussymbole bezeichnet werden. Viele Anwender:innen freuen sich über die – häufig Gold und edel aussehenden – Abzeichen und können dadurch ihre Sammelleidenschaft befriedigen. Das Sammeln dieser Medaillen lenkt die Nutzer:innen in Richtung des gewünschten Verhaltens und hat das Bearbeiten zahlreicher Aufgaben zur Folge. Daher wird den Abzeichen auch eine bedeutende Rolle in den Bereichen der Motivationssteigerung und des Kompetenzerlebens zugeschrieben.

### *Feedback – Level*

*Level* werden im Feedback eingesetzt, um die gamifizierte Anwendung in unterschiedliche Lektionen zu strukturieren. Ein charakteristisches Merkmal der *Level* ist, dass diese überwiegend nur nacheinander bearbeitet werden können. Folglich muss erst ein niedrigeres *Level* erfolgreich bearbeitet werden, bevor die Nutzer:innen ein höheres und meist entsprechend anspruchsvolleres *Level* erreichen. Demnach bauen die Inhalte und Anforderungen der *Level* stets aufeinander auf und mit zunehmendem *Level* werden auch die Bedingungen für das folgende *Level* komplexer. Das *Level*, auf dem sich die Anwender:innen aktuell befinden, ähnelt den Erfahrungspunkten, spiegelt demnach den aktuellen Leistungsstand wider und ermöglicht erneut eine simple Vergleichbarkeit mit anderen Spielenden (vgl. Kim et al., 2018, S. 68). Im Bereich der *Level* kommt den bereits erfolgreich bearbeiteten *Leveln* eine wichtige Bedeutung zu: Sie werden besonders visualisiert und häufig mit positiven Objekten geschmückt, wie einem Pokal, goldener Farbe oder einem Haken. Dadurch wächst auf Seiten der Anwender:innen die Motivation, weitere *Level* und Aufgaben zu bearbeiten. Noch nicht erreichte *Level* werden gewöhnlich in blässeren Farben und mit einem Schloss dargestellt (vgl. Dahl, 2021, S. 30).

### *Feedback – Fortschrittsanzeigen*

Das hier als *Fortschrittsanzeige* bezeichnete Feedback-Element kann durch verschiedene Umsetzungen realisiert werden: Wichtig ist das Eintragen von bestimmten Meilensteinen, beispielsweise in einem Balken-, Punkt- oder Kreisdiagramm. Dadurch wird der Fortschritt der Nutzer:innen innerhalb der Anwendung oder auch innerhalb eines *Levels* dokumentiert. Dies ermöglicht den Lernenden einen schnellen Überblick über ihre individuelle Entwicklung (vgl. Kim et al., 2018, S. 69). Die Verwendung der individuellen Bezugsnorm ermöglicht hier einen individuellen Vergleich der jeweils eigenen erreichten Leistungen, nicht aber einen Vergleich mit anderen Lernenden. Das Kompetenzerleben wird dadurch erhöht und die Motivation, die Erfolgskurve steigen zu lassen, nimmt zu (vgl. Sailer, 2016, S. 38).

## *Feedback – Bestenlisten*

Das Element der *Bestenlisten* ist wohl jenes Element des Feedbacks, das als besonders kontrovers zu bezeichnen ist. Das Auflisten verschiedener Spieler:innen nach einer bestimmten Kompetenz zeigt demnach an, in welcher Rangfolge die Lernenden untereinander stehen. Hierbei wird ausschließlich die soziale Bezugsnorm berücksichtigt. Die Liste ist leicht zu verstehen und ermöglicht eine unmittelbare Einschätzung der eigenen erbrachten Leistungen im sozialen Kontext. Gewiss kann die Motivation derjenigen gesteigert werden, die kurz davor sind, einen höheren Rang zu erreichen. Gleichzeitig erleben die Schüler:innen, die am Ende der Bestenliste einzuordnen sind, die Kehrseite dieses Elements: Ihre Motivation nimmt rapide ab und kann sogar zu Resignation führen. Andererseits liegen Untersuchungen vor, die zeigen, dass die Spieler:innen, die sich eher im unteren Bereich der Bestenliste befinden, jener Liste eine geringere Bedeutung zuschreiben als jene Schüler:innen, die weit oben in der Rangfolge angesiedelt sind (vgl. Kim et al., 2018, S. 78). Um die positiven Effekte der Bestenlisten gezielt und sinnvoll nutzen zu können, ist ein Vergleich von Spieler:innen angebracht, die ungefähr das gleiche Leistungsniveau erreicht haben, sodass eine Fluktuation der Lernenden innerhalb der Liste gegeben ist und jedes Individuum diesen internen Wettbewerb für sich entscheiden kann (vgl. Fischer & Reichmuth, 2020, S. 21; Sailer, 2016, S. 35 f.).

## *User specific elements*

Der englische Begriff der *user specific elements* kann mit der deutschen Übersetzung *nutzerbezogene Elemente* gleichgestellt werden und beschreibt, dass die einzelnen Gamification-Elemente individuell an die unterschiedlichen Spieler:innen angepasst werden. Dazu sollten die *Maxime Echte Interaktion, Anpassbarkeit* und *Wahlfreiheit* erfüllt sein (vgl. Dahl, 2021, S. 26).

Echte Interaktion meint dabei, dass den Nutzer:innen während einer Anwendung nicht nur Informationen präsentiert werden sollen, sondern sie diese auch bewusst und aktiv nutzen, also mit ihnen in Interaktion treten können. Dadurch erleben sie die Wirksamkeit und Auswirkungen ihres eigenen Handelns und können Zusammenhänge zwischen verschiedenen mathematischen Objekten oder auch innerhalb eines Objekts besser herstellen. Die Echte Interaktion kann daher auch in das operative Handeln nach Wittmann (1985)<sup>2</sup> eingeordnet werden (vgl. Dahl, 2021, S. 26).

Damit das Lern- und Spielerlebnis auf die Spieler:innen zugeschnitten ist und sie weder unter- noch überfordert sind, sollten die Aufgaben stets differenziert und an den aktuellen individuellen Leistungsstand angepasst werden (vgl. Dahl, 2021, S. 26). Dies entspricht dem

---

<sup>2</sup> Dem operativen Prinzip liegt die Annahme, dass das Denken und Verständnis auf aktives Handeln mit Objekten (also Arbeitsmittel und Material) zurückzuführen sind. Dabei handelt es sich um ein System aus mehreren Operationen, die in einem Zusammenhang stehen (vgl. Krauthausen, 2018, S. 232 f.).

Konzept der Anpassbarkeit und ermöglicht dadurch ein optimales Lernen in der Zone der aktuellen Entwicklung<sup>3</sup> (Vygotski & Lompscher, 1987, S. 83).

Zuletzt sollte den Schüler:innen ein selbstbestimmtes Lernen ermöglicht werden. Durch die freie Wahl ihrer Aufgaben, der jeweiligen Reihenfolge, der Aufgaben- oder Abgabearbeit und vor allem auch der Repräsentationsform, erfahren die Lernenden ein stärkeres Erleben der Autonomie und der Motivation der Aufgabenbearbeitung und haben so ein Gefühl der Selbstkontrolle (vgl. Dahl, 2021, S. 26).

Die Umsetzung dieser drei Maxime im Bereich der Gamification kann unter anderem durch die Darbietung verschiedener Level erfolgen. Dabei repräsentieren unterschiedliche Level jeweils unterschiedliche Leistungsniveaus oder Anforderungen, die für die Anwender:innen transparent sind und daher entsprechend des eigenen Leistungsstands sowie der entsprechenden Erwartungen an das jeweilige Aufgabenformat eigenständig gewählt werden können. Als Orientierung können dabei im schulischen Kontext die Anforderungsbereiche *Reproduzieren*, *Zusammenhänge herstellen* sowie *Verallgemeinern und Reflektieren* berücksichtigt werden (vgl. KMK, 2004, S. 9). Die Bearbeitung unterschiedlicher Level führt folglich häufiger zu einem besseren Kompetenzerleben und bestärkt dadurch ein positives Selbstkonzept (vgl. Dahl, 2021, S. 29).

Ein Feedback-Element, das von besonderer Individualität gekennzeichnet ist, ist das der Charaktere. Diese stellen Personen (die Spieler:innen) oder auch Tiere dar. Die Nutzer:innen können Avatare gestalten und werden so eindeutig innerhalb der Anwendung durch jene repräsentiert. Ebendiese Gestaltung kann auf unterschiedlichste Weisen umgesetzt werden: In manchen Anwendungen kann dem Avatar lediglich ein Name gegeben werden, während er in anderen gamifizierten Kontexten auch in seinem Aussehen gestaltet werden kann. Dabei können die Avatare den Spieler:innen ähneln oder auch abstrakt gestaltet werden. Je nach Anwendung können sogar Fotos der Nutzer:innen eingefügt werden (vgl. Kim et al., 2018, S. 77). Zusätzlich können weitere Charaktere, die nicht die Anwender:innen repräsentieren, in der gamifizierten Anwendung auftreten. Diese werden als Non-Player-Characters oder auch kurz als NPC bezeichnet (vgl. Dahl, 2021, S. 33). Sie werden beispielsweise als Erzähler:innen oder als Personen innerhalb einer Geschichte eingeführt. Die Verwendung aller Charaktere soll eine Identifikation der Spieler:innen mit jenen erlauben. Dies soll motivierend und damit einhergehend auch lernförderlich wirken. Zusätzlich wird dadurch das Autonomieerleben in der Maxime der Wahlfreiheit verstärkt und das Gefühl sozialer Eingebundenheit ermöglicht (vgl. Sailer, 2016, S. 42).

---

<sup>3</sup> Das Konzept der Zone der aktuellen und nächsten Entwicklung geht auf Lev Vygotski zurück und meint einerseits die aktuell vorhandenen Fähig- und Fertigkeiten von Lernenden und andererseits die angestrebten Kompetenzen, die den nächsten Entwicklungsschritt darstellen (vgl. Vygotski & Lompscher, 1987, S. 83 f.).

## *Neutral elements*

Ein weiteres Element der Gamification bilden die sogenannten *neutral elements* oder neutralen Elemente. Diese bieten eine gewisse Orientierung und Struktur innerhalb der gamifizierten Anwendung. Besonders für Schüler:innen der Primarstufe ist eine Struktur und eine damit einhergehende Sicherheit von großer Bedeutung. Zu diesen Elementen gehören *Rahmengeschichten*, *Regeln* und *Zeitanzeigen*, welche im Folgenden beschrieben werden.

### *Neutral Elements – Rahmengeschichten*

Um die Spieler:innen, ihre Avatare und auch die Non-Player-Characters in einen entsprechenden Kontext einzubetten und die Lernenden zusätzlich zu der Anwendung zu motivieren, bedarf es einer *Rahmengeschichte*. Dabei genügt meist „bereits die Nennung eines Filmtitels oder einfache Graphiken für einen ansprechenden Rahmen“ (Dahl, 2021, S. 37). Beispielsweise können populäre Charaktere aus einem Film auch als NPC in dem Gamification-Kontext aufgeführt werden, welche innerhalb der Aufgaben kontinuierlich auftreten. Dadurch werden die Lernaufgaben in einen Kontext eingebettet, der die Anwender:innen motivieren und vor allem auch die Relevanz der Aufgaben verstärken soll (vgl. Dahl, 2021, S. 38). Häufig ist ein Fortgang der Geschichte nur möglich, wenn bestimmte Aufgaben erfolgreich bearbeitet werden. So wird ferner auch die Selbstwirksamkeit und damit auch das Selbstkonzept der Nutzer:innen gefördert (vgl. Sailer, 2016, S. 40). Ein weiterer Vorteil ist, dass Aufgaben, die innerhalb einer Rahmengeschichte bearbeitet werden, besser verinnerlicht werden und damit zu einem höheren Lerneffekt führen (vgl. Kroker, 2021).

### *Neutral Elements – Regeln und Zeitanzeigen*

Die *Regeln* bieten innerhalb einer gamifizierten Anwendung Erklärungen für die Handhabung der unterschiedlichen Funktionen sowie für das Erreichen von Punkten oder neuer Level. Sie zeigen folglich die diversen Möglichkeiten der App, gleichzeitig jedoch auch ihre Grenzen auf. Diese Regeln stellen einen Orientierungsrahmen dar und verringern durch „die transparente Kommunikation der Regeln Unterrichtsstörungen“ (Dahl, 2021, S. 34).

*Zeitanzeigen* können sowohl während der Bearbeitung der einzelnen Aufgaben als auch während einer Unterrichtsstunde den individuellen Fortschritt der Schüler:innen visualisieren. Dies kann einerseits durch Darstellung der verbleibenden oder bereits verstrichenen Zeit und andererseits durch Abbildung der bereits bearbeiteten oder noch offenen Aufgaben erfolgen. Die Visualisierung kann beispielsweise in Form eines Countdowns oder eines Statusbalkens geschehen. Intendiert ist durch diese Darstellung ein stärkeres Fokussieren auf die Aufgaben, welches durch die Präsentation der Zeit erfolgen kann (vgl. Dahl, 2021, S. 35 f.).

Alles in allem sind Gamification-Elemente demnach sehr förderlich für das Handeln in einem gamifizierten Kontext. Sicherlich ist es nicht notwendig, dass stets alle dieser Elemente berücksichtigt und verwendet werden, um von einer Anwendung zu sprechen, die gamifiziert

sein soll. Gleichwohl ist zu erkennen, dass nahezu alle beschriebenen Elemente auf eine Motivationssteigerung der Spieler:innen abzielen. Folglich kann diese als eins der zentralen Ziele von Gamification bezeichnet werden.

### 2.3 Gamification und Lernen

Aus den vorherigen Ausführungen wird bereits deutlich, dass Gamification viele Vorteile mit sich bringt, die auch für schulische Zwecke positiv genutzt werden können. So sind die Motivationssteigerung – vor allem die der intrinsischen Motivation – und auch das selbstregulierte Lernen zentrale Themen, die sowohl Lehrer:innen als auch Fachdidaktiker:innen regelmäßig beschäftigen. In internationalen Debatten rückt daher auch das *spielbasierte Lernen* mit seinen unterschiedlichsten Formen, ergo auch der Gamification, in den Mittelpunkt (vgl. Böhme, Munser-Kiefer & Prestridge, 2020, S. 9).

Lernen beschreibt ein Phänomen, das allgegenwärtig ist und jedes Individuum betrifft. Dabei bezeichnet der Begriff einen Prozess, „der zu relativ stabilen Veränderungen im Verhalten oder Verhaltenspotenzial führt und auf Erfahrung aufbaut“ (Zimbardo, 1995, S. 263). Daraus folgt, dass das Lernen den individuellen Erfahrungsschatz sowohl auf der Ebene des Wissens als auch auf der Ebene der Fertig- und Fähigkeiten nachhaltig erweitert. Das eigentliche Lernen selbst ist dabei nicht beobachtbar. Allerdings kann die entsprechende Verhaltensänderung erkannt werden, sodass auf erfolgreiches Lernen geschlossen werden kann. Lernen kann absichtlich, also *intentional* oder auch beiläufig und unbewusst, also *inzidentell* und *implizit*, erfolgen. Besonders das implizite Lernen erfolgt lebenslänglich, sodass der Lernprozess jedes Menschen nie abgeschlossen ist (vgl. Tremel, 2006, S. 288; Zimbardo, 1995, S. 263).

Grundsätzlich wirken unzählige Faktoren auf den Prozess des Lernens ein, weshalb dieses in hohem Maße individuell ist. Dazu gehören unter anderem die Motivation, das soziale Umfeld und die Lernumgebung. Da an dieser Stelle gewiss nicht alle Einflussfaktoren berücksichtigt werden können und auch für den weiteren Verlauf dieser Arbeit nicht alle relevant sind, erhalten jene besondere Aufmerksamkeit, die mit der Gamification in Zusammenhang stehen bzw. von ihrer Wirkung beeinflusst werden können.

Es ist nachgewiesen, dass Lernen besonders nachhaltig gelingt, wenn dies mit positiven Emotionen verknüpft wird und in einer für die Schüler:innen angenehmen Lernatmosphäre geschieht, weshalb diese Empfindungen auch als „Schlüsselfaktor beim Lernen“ (Funcke, 2020, S. 7) bezeichnet werden können. Die Verbindung von Spielen und Lernen ist keinesfalls eine forcierte Beziehung, sondern findet sich bereits in der frühkindlichen Entwicklung wieder. Kinder erwerben grundlegende Fähigkeiten durch das Spielen, sodass das Lernen ohne explizite Lernabsicht beiläufig und somit inzidentell geschieht (vgl. Asanger, 1987, S. 30). Daher sind zumindest in der frühkindlichen Lebensphase beide Konstrukte kaum voneinander zu trennen und unweigerlich miteinander verbunden. Das Spielen liefert insgesamt

viele positive Emotionen, wodurch der Lernprozess vorangetrieben wird. (vgl. Hawlitschek, 2013, S. 11).

Neben der Emotion ist auch die Motivation bedeutsam. Die Motivation für Spiele ist unweigerlich in jedem Menschen verankert. „Menschen gelten dann als motiviert, wenn sie etwas erreichen wollen – wenn sie mit dem Verhalten einen bestimmten Zweck verfolgen“ (Deci & Ryan, 1993, S. 224). Das Wort Motivation leitet sich aus dem lateinischen Wort *movere* ab, was *bewegen* bedeutet. So ist Motivation jener Antrieb, der die Menschen zum Handeln anregt. Jedoch ist hier zwischen zwei Arten der Motivation zu differenzieren, welche dem individuellen Handeln zugrunde liegen: der *intrinsischen* und der *extrinsischen* Motivation. Bereits aus den Vorsilben in- und ex- lässt sich die jeweilige Bedeutung der beiden Arten erschließen. Die intrinsische Motivation entsteht aus dem handelnden Individuum und der entsprechenden Aktivität selbst (vgl. Hawlitschek, 2013, S. 18 ff.). Sie wird durch die Interessen der Lernenden bestimmt und erfordert keine zusätzlichen Reize, beispielsweise in Form von positiver Verstärkung oder auch Drohungen. Daher kann dieses Handeln auch als selbstbestimmtes Handeln bezeichnet werden (vgl. Deci & Ryan, 1993, S. 224 ff.). Konträr dazu erfordert die extrinsische Motivation stets eine aus der Handlung resultierende Konsequenz in Form von Belohnung, denn die eigentliche Handlung selbst ist nicht ausreichend, um die Motivation der Handelnden anzuregen. In diese Art der Motivation lässt sich zum Beispiel das Lernen einordnen, welches lediglich auf gute Noten und Anerkennung von Lehrer:innen oder Eltern abzielt. Daraus ergibt sich, dass extrinsisch motivierte Handlungen nicht spontan auftreten, sondern mit einer Aufforderung oder einem Anspruch verbunden sind (vgl. Fischer & Reichmuth, 2020, S. 9 ff.). Gleichwohl diese beiden Varianten der intrinsischen und extrinsischen Motivation sehr gegensätzlich erscheinen, schließen sie einander nicht aus. So haben verschiedene Studien einen Zusammenhang feststellen können: Das Angebot extrinsischer Belohnungen kann zu einer Steigerung der intrinsischen Motivation führen und nicht, wie ursprünglich angenommen, eine Reduzierung dieser bezwecken. Anhand der obigen Darstellungen wird bereits deutlich, dass die intrinsische Motivation jene ist, die langfristig angestrebt und den Handlungen zugrunde gelegt werden soll. Denn Handlungen, die extrinsisch motiviert sind, bleiben aus, wenn der äußere Reiz verschwindet, während die durch eigenes Interesse motivierten Handlungen kontinuierlicher ausgeführt werden (vgl. Krauthausen, 2018, S. 288 f.). Demnach ist die intrinsische Motivation vor allem für das lebenslange Lernen unabdingbar.

Für den Bereich der Mathematik erfolgen fortlaufend Diskussionen über die intrinsische und extrinsische Motivation innerhalb des individuellen Übungsprozesses der Lernenden. Das Üben ist elementar für den individuellen Lernerfolg und soll das automatisierte Lösen der Aufgaben ermöglichen. Über eine große Anzahl an Aufgaben soll ergo die (intrinsische) Motivation aufrechterhalten werden. Hilfreich ist hier eine abwechslungsreiche Aufgabenkultur. Diese soll das bestehende Risiko, dass die Schüler:innen durch die Menge der Aufgaben nicht

wie erwünscht Lernfreude, sondern Langeweile und einen Motivationsverlust erleben, verringern (vgl. Krauthausen, 2018, S. 288).

Im gleichen Zuge haben Deci & Ryan (1993) das *Modell der Selbstbestimmungstheorie* entwickelt, welches grundlegend für die Entstehung von Motivation ist. Demnach basieren sämtliche Motivationen gleichermaßen, auf drei psychologischen Bedürfnissen jedes Menschen: das Bedürfnis nach *Kompetenz*, nach *Autonomie* und nach dem *Erleben sozialer Eingebundenheit*. Daraus lässt sich ableiten, „dass der Mensch die angeborene motivationale Tendenz hat, sich mit anderen Personen in einem sozialen Milieu verbunden zu fühlen, in diesem Milieu effektiv zu wirken (zu funktionieren) und sich dabei persönlich autonom und initiativ zu erfahren“ (Deci & Ryan, 1993, S. 229). Als Grundlage für die Motivation folgt daher, dass die Motivation des Individuums größer ist, je stärker die Bedürfnisse befriedigt werden. Hinsichtlich der zuvor beschriebenen intrinsischen und extrinsischen Motivation wirken sich auch die verschiedenen Bedürfnisse unterschiedlich aus. Während die extrinsische Motivation durch alle drei Bedürfnisse gefördert werden kann, beeinflussen die Bereiche der Autonomie und Kompetenz stärker die intrinsische Motivation. Sofern die Bedürfnisse jedoch als Anreiz eingesetzt werden, prägen sie die extrinsische Motivation. Exemplarisch kann die soziale Eingebundenheit einen Wettbewerb auslösen, der sich schließlich in Form einer Rangliste äußert. So werden die Lernenden extrinsisch motiviert, ihren Platz in der Bestenliste zu verbessern (vgl. Fischer & Reichmuth, 2020, S. 16).

Dass das Spielen immer mehr Raum im schulischen Lernen einnimmt, ist kein Zufall: Besonders das automatisierte Üben kann bei den Schüler:innen zu Langeweile führen und den gewünschten Lernerfolg negativ beeinflussen. Krauthausen (2012) geht sogar so weit und postuliert: „Da Lernen an sich scheinbar nicht interessant sein kann, muss es interessant gemacht werden“ (Krauthausen, 2012, S. 55). Hieraus ergibt sich der Einsatz der spielerischen Elemente bis hin zur Gamification.

Mit der Rangliste findet sich an dieser Stelle das erste für Gamification typische Element wieder, das im Zusammenhang mit der Motivationssteigerung steht. Zusätzlich kann das Erreichen von höheren Schwierigkeitsstufen oder Levels zu einem Kompetenzerleben der Schüler:innen beitragen. Beide Elemente sind als externe Faktoren dem Modell der extrinsischen Motivation zuzuordnen. Zusätzlich werden der Gamification in Verbindung mit Lernen weitere Potentiale zugeschrieben. So werden richtig gelöste Aufgaben unmittelbar nach der Bearbeitung honoriert, was wiederum zum weiteren Üben und Erreichen zusätzlicher Belohnungen motiviert. Dieser Gewinn kann auf unterschiedliche Arten erfolgen, wie bereits in Abschnitt 2.2 beschrieben. Gleichzeitig wird den Schüler:innen Kompetenzerleben ermöglicht, da sie die Aufgaben häufig so lange bearbeiten können, bis sie die richtige Lösung erzielt haben. Das Nennen falscher Antworten hat ergo keine negativen Konsequenzen und die gamifizierte Anwendung erlaubt den Kindern, „dass [...] sie sich] in einer sicheren Umgebung austesten können“ (Kroker, 2021). Zudem bieten die Gamification-Elemente häufig

ein bestimmtes Ziel, das die Lernenden erreichen möchten. Durch dieses konkrete Ziel beschäftigen sie sich langfristiger und ausdauernder mit den Übungen (vgl. Kroker, 2021).

### **3 Apps im Mathematikunterricht der Grundschule**

In nahezu allen Bereichen des alltäglichen Lebens nimmt die Digitalisierung immer mehr Raum ein. Viele analoge Tätigkeiten werden durch ihre digitalen Entsprechungen ersetzt, sodass digitale Endgeräte wie Tablets und Smartphones aus vielen Lebensbereichen nicht mehr wegzudenken sind. Die zunehmende Bedeutung dieser Geräte spiegelt sich auch im Bildungswesen wider. Bereits in der Grundschule werden Tablets immer häufiger nicht nur von den Lehrer:innen, sondern auch von den Schüler:innen zu Lernzwecken verwendet. Für die effiziente und sinnvolle Nutzung der Tablets im Unterricht sind diverse Apps unabdingbar. Doch warum genau Apps im Mathematikunterricht ein immer größer werdendes Potential darstellen, wird in diesem Kapitel dargestellt. Abschließend soll außerdem ein Zusammenhang zwischen Lern-Apps und Gamification hergestellt werden, um darauf die Studie dieser Arbeit aufbauen zu können (vgl. Rink & Walter, 2020, S. 12 ff.).

#### **3.1 Aktuelle Relevanz**

Bevor die Bedeutung von Apps für das Lernen in der Grundschule aufgezeigt wird, muss kurz erläutert werden, was eine App überhaupt kennzeichnet. Das Wort *App* ist die Abkürzung für das englische Wort *Application*, was *Anwendungen* bedeutet. Apps sind dabei fakultativ, um ein mobiles Endgerät überhaupt bedienen – „anwenden“ – zu können. Es kann sich dabei um Hilfsmittel, die den Alltag erleichtern, wie beispielsweise Taschenrechner, handeln oder um Spiele, die der Unterhaltung dienen. Für nahezu jeden Bereich des alltäglichen Lebens existieren verschiedenste Apps. Eine Beschreibung, zwischen welchen dabei im mathematischen Unterricht differenziert wird, folgt in Abschnitt 3.2.

Der Einzug der Digitalisierung in pädagogische Kontexte äußert sich in verschiedensten Dimensionen. So wurde beispielsweise der Over-Head-Projektor in einigen Schulen bereits durch einen Beamer substituiert, welcher mittlerweile auch durch eine digitale Tafel ausgetauscht wurde. Auch die Ausstattung der Lehrer:innen mit Laptops oder Tablets zeigt, dass die mobilen und digitalen Endgeräte als Arbeitsmittel nicht mehr wegzudenken sind. Spätestens seit dem Beginn der Corona-Pandemie im Jahre 2020, entwickelte sich der Bedarf an Tablets auch auf Seiten der Schüler:innen, um weiterhin am Unterricht partizipieren zu können. Die aktuelle KIM-Studie bestätigt den Anstieg der Nutzung digitaler Medien aus quantitativer Sicht. So werden beispielsweise Tablets im Schulalltag im Jahre 2022 im Vergleich zu 2020 doppelt so häufig verwendet (vgl. Feierabend et al., 2020, S. 51 f.).



Aus diesen Entwicklungen ergeben sich konkrete Richtlinien oder Modelle, die beim Einsatz der digitalen Endgeräte im schulischen Alltag Orientierung und Unterstützung bieten. Beispielsweise wurde im Jahre 2016 das Konzept „Bildung in der digitalen Welt“ von der Kultusministerkonferenz veröffentlicht. Dieses fordert den Einsatz digitaler Medien bereits in der Primarstufe, um die Schüler:innen zu einem sicheren Umgang mit den Möglichkeiten und Risiken der digitalen Welt zu befähigen (vgl. KMK, 2017, S. 11). Zusätzliche Handlungsoptionen stellt der Medienkompetenzrahmen dar, welcher durch die Umsetzung seiner Kompetenzbereiche einen „sicheren, kreativen und verantwortungsvollen Umgang mit Medien“ intendiert. (Medienberatung NRW, 2020, S. 4). Des Weiteren ist der Einsatz digitaler Medien auch in dem Lehrplan für die Primarstufe in NRW (2021) verankert. Die Schüler:innen sollen die unterschiedlichen Funktionen der digitalen und mobilen Endgeräte angemessen nutzen und damit einhergehend eine umfassende Medienkompetenz entwickeln. Dies geschieht mit dem Aufbau der inhalts- und vor allem prozessbezogenen Kompetenzen, welche explizit den Einsatz digitaler Werkzeuge fordern (vgl. KMK, 2021, S. 83 f.).

Gleichwohl ersetzen digitale Medien nicht nur die analogen Medien, sondern sorgen vielmehr auch für eine Erweiterung der bisherigen Formen, sodass sich neue Möglichkeiten für das Lernen ergeben. Forscher:innen sprechen von einem „Duo of Artefact“ (Maschiero & Soury-Savergne, 2013). Dies bedeutet, dass die beiden Formen der Medien bestmöglich kombiniert werden, sodass beide Potentiale optimal genutzt werden können.

### **3.2 Formen mathematischer Apps**

Für das schulische Lernen existieren unzählige Apps, die sowohl fächerübergreifend als auch fachspezifisch sind. Als fächerübergreifende Apps sind jene zu nennen, die für das allgemeine Unterrichtsgeschehen und Arbeiten mit digitalen Medien notwendig sind. Dazu gehören beispielsweise Apps zum Recherchieren, Erstellen von Notizen oder Präsentationen, zur Kommunikation mit Mitschüler:innen oder Lehrer:innen und zum sicheren Abspeichern von Dateien (vgl. Aufenanger, 2020, S. 33).

Um eine bessere Übersichtlichkeit der Menge an Apps gewährleisten zu können, werden Apps in Kategorien oder Formen eingeteilt, sodass die Funktion dieser Anwendung schnell ersichtlich ist. Das Team des Projekts „PIKAS digi“ (2023) hat dazu eine Klassifikation mit fünf Arten von Apps für den Mathematikunterricht erstellt, auf die im Folgenden Bezug genommen wird. Die Kategorien lauten Apps als *Arbeitsmittel*, Apps als *Aufgabenformate*, Apps zum *Automatisieren*, Apps zum *Nachdenken und Knobeln* sowie *Weitere Apps*. Diese Kategorien sind nicht trennscharf voneinander abzugrenzen, weshalb auch andere Einteilungen möglich sind. Da für diese Arbeit nicht alle der fünf Kategorien von Relevanz sind, werden lediglich die ersten drei Formen detailliert beschrieben.

### *Apps als Arbeitsmittel*

Innerhalb dieser Kategorie von Apps werden bereits vorhandene, analoge Arbeitsmittel in die digitale Form übersetzt, welche so durch die Potenziale der digitalen Variante ergänzt werden können. So können beispielsweise im Rahmen des Mathematikunterrichts eine Hundertertafel, Wendepfättchen, ein Rechenrahmen, ein Zahlenstrahl oder auch ein Geobrett dargestellt werden. Dabei können verschiedene Darstellungsweisen miteinander kombiniert werden. Wichtig ist hierbei, dass den Schüler:innen auch die analoge Option bekannt ist, um die Vorzüge der jeweiligen Variante gezielt nutzen zu können. Zudem sollten die Arbeitsmittel nie eigenständig und in Einzelarbeit der Lernenden eingesetzt werden, sondern stets in Begleitung der Lehrperson stehen. Als Beispiel kann hier die App *Rechenfeld* (Urff, 2024) genannt werden, welche Additions- und Subtraktionsaufgaben am Punktefeld oder auf einer Zahlenlinie visualisiert (vgl. PIKAS-Team, 2023, S. 1 f.).

### *Apps als Aufgabenformate*

Damit eine App in die Kategorie *Apps als Aufgabenformate* eingeordnet werden kann, bedarf es einer digitalen Umsetzung eines bekannten analogen Aufgabenformats, wie beispielsweise der Rechenpyramide oder der Rechendreiecke. Dieses Format bedingt eine Einführung und einen folgenden Arbeitsauftrag durch die Lehrkraft. Sinnvoll ist sicherlich der Einsatz in einer Unterrichtsreihe in Kombination mit den analogen Formaten, sodass auch hier die Vorzüge der jeweiligen Umsetzung genutzt werden können. So bietet die App *Rechendreieck* (Urff, o. J.) den Vorteil, dass der eigentliche Prozess des Rechnens von der Anwendung übernommen wird und die Schüler:innen sich auf das Erkunden von Zusammenhängen fokussieren können. Auch in dieser Form von Apps hilft die gleichzeitige Darbietung verschiedener Darstellungsweisen beim Aufbau eines tragfähigen mathematischen Verständnisses (vgl. PIKAS-Team, 2023, S. 4).

### *Apps zum Automatisieren*

*Apps zum Automatisieren* sind dadurch gekennzeichnet, dass sie einen großen Pool unterschiedlicher Aufgaben beinhalten, aus dem das System stets eine beliebige zufällige Aufgabe auswählt, die von den Lernenden bearbeitet wird. Im Anschluss an die Bearbeitung folgt ein unmittelbares Feedback zur jeweiligen Aufgabe. Hier ist keine stetige Begleitung oder Einführung durch die Lehrer:innen notwendig. Diese Eigenschaften führen dazu, dass jene Apps ein zielgerichtetes Üben und Automatisieren bereits verstandener Inhalte ermöglichen. In diese Kategorie fallen unter anderem die Apps *Einmaleins Einsdurcheins* (Urff, 2023) oder auch *Rechnen mit Wendi* (Urff, 2023). Zudem lassen sich hier auch Apps einordnen, die spielerische Elemente, wie Belohnungen als Form des Feedbacks beinhalten und so mögliche Anwarter auf die Bezeichnung als gamifizierte App sind, wie beispielsweise die App *Die Zahlenjagd – Finde die Zahl* (Urff, 2023).

Aus diesen drei Kategorien wird bereits ersichtlich, dass sich das Konzept der Gamification in der Form des Automatisierens widerspiegelt. Jedoch existieren innerhalb des Automatisierens und Übens verschiedene Phasen, die fakultativ durchlaufen werden. Daraus ergibt sich, dass es für jedes Segment jeweils unterschiedliche Aufgabenformate gibt, deren Einsatz für die entsprechende Phase sinnvoll sind. Ein in der Forschung etabliertes Modell der Strukturierung dieser Formen ist die Übungsmatrix nach Wittmann (1992). „Das Üben im Mathematikunterricht wird dabei in vier verschiedene Übungsformen untergliedert, die sich einerseits aus dem *Grad der Strukturierung* (strukturierte oder unstrukturierte Aufgaben) und andererseits dem *Grad der Abstraktion* (formale oder gestützte Darstellung) ergeben“ (Primakom Team, o. J.). Dabei meint *unstrukturiertes Üben*, dass die unterschiedlichen Aufgaben in keinem Zusammenhang stehen, während das *strukturierte Üben* bedeutet, dass ein operativer Zusammenhang erkennbar ist. *Formale Darstellung* hingegen bezieht sich auf das Rechnen auf symbolischer Ebene. Im Gegensatz dazu bedeutet *gestützte Darstellung*, dass hier während des Lösens der Aufgabe weitere Repräsentationsformen, wie ikonische Bilder oder enaktives Material verwendet werden.

Aus dieser Differenzierung ergeben sich entsprechend vier unterschiedliche Arten von Übungen, die innerhalb eines Lernprozesses gleichermaßen durchlaufen werden. Sie nehmen Bezug aufeinander und setzen die Kenntnisse der vorherigen Übungsphase voraus, sodass die Reihenfolge, welche in der Matrix ersichtlich wird, essentiell ist. Abbildung 1 stellt ebendiese Matrix nach Wittmann dar.

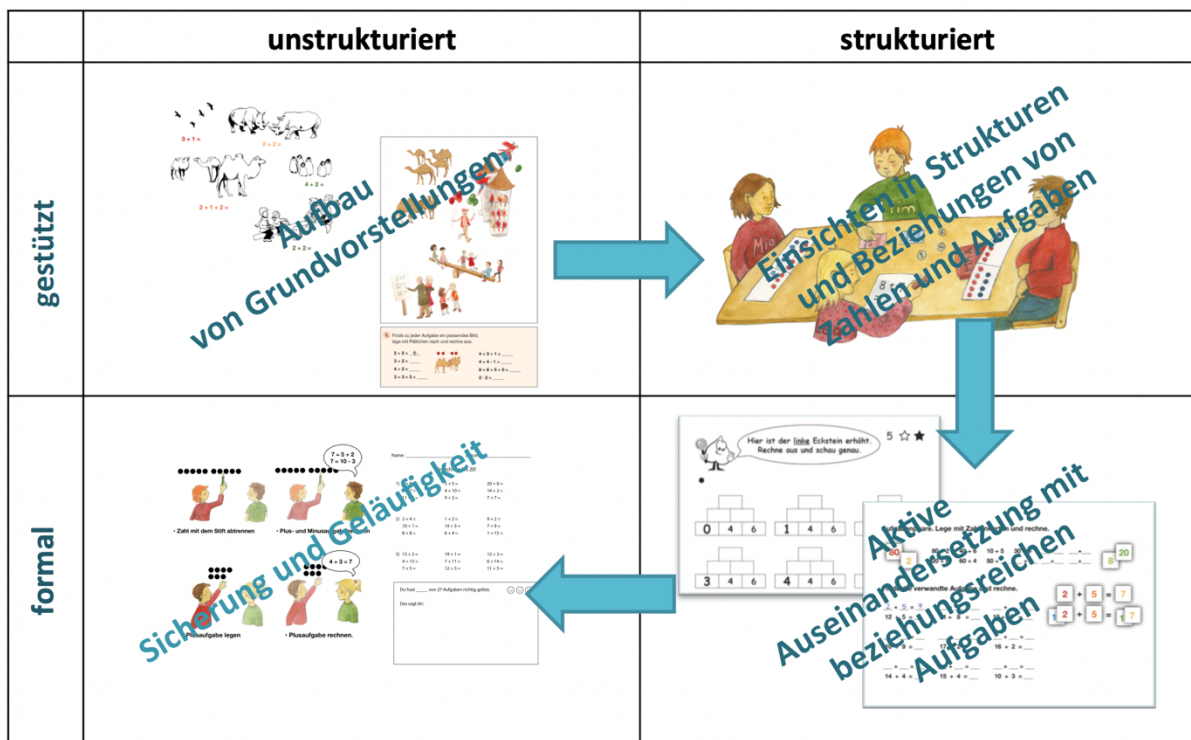


Abb. 1: Übungsmatrix nach Wittmann (Primakom Team, 2015)

Wittmann zufolge erfolgt zunächst der Aufbau von Grundvorstellungen, die elementar für das weitere mathematische Lernen sind. Die dazugehörigen Aktivitäten betrachten jeweils einzelne Aufgaben, beinhalten dabei keine Struktur und werden mithilfe von enaktivem oder ikonischem Material unterstützt, sodass sich das gestützt-unstrukturierte Üben ergibt. Für eine digitale Unterstützung bietet sich innerhalb dieser Phase der Einsatz von Apps als Arbeitsmittel an, sodass die ikonische Darstellung kombiniert aus analoger und digitaler Form die Vorzüge beider Varianten vereint (vgl. Primakom Team, o. J.; Walter & Schwätzer, 2023, S. 10).

Darauf folgt das gestützt-strukturierte Üben. Intendiert wird hierbei, dass Einsichten in Beziehungen und Strukturen von Zahlen und Aufgaben gewonnen werden, während innerhalb des Lernprozesses beispielsweise haptisches Material genutzt wird, welches den Lernprozess unterstützt. Es werden also mehrere Aufgaben bearbeitet, deren Vernetzung daraufhin erkannt werden soll. Als Beispiel sind hier Entdeckerpäckchen zu nennen, die mithilfe von Wendepäckchen gelöst werden. Entsprechend können diese Zusammenhänge in diversen Aufgabenformaten entdeckt werden, die auch innerhalb von Apps angeboten werden (vgl. Primakom Team, o. J.; Walter & Schwätzer, 2023, S. 10).

Anschließend setzen sich die Lernenden aktiv mit beziehungsreichen Aufgaben auseinander. Dies erfolgt strukturiert und auf formaler Ebene. So werden hier beispielsweise die Entdeckerpäckchen mithilfe der symbolischen Repräsentation bearbeitet, sodass erneut die Zusammenhänge und mögliche Vernetzungen fokussiert werden. Auch hier kann dies anhand verschiedener Apps, die die Aufgabenformate anbieten, erfolgen (vgl. Primakom Team, o. J.; Walter & Schwätzer, 2023, S. 10).

Zuletzt soll das zuvor erworbene Wissen nachhaltig gesichert werden. Dies geschieht, indem auf formaler bzw. symbolischer Ebene unstrukturierte Aufgaben gelöst werden. Demnach ist dieser Prozess dem „klassischen Auswendiglernen von Aufgaben bzw. Wissens-elementen“ (Primakom Team, o. J.) gleichzusetzen. Dadurch wird eine Bearbeitung in allen vier Übungsformen realisiert und der Übungsprozess ist weitestgehend abgeschlossen. Apps ermöglichen dabei einen großen Aufgabensatz, aus dem zufällig beliebige Aufgaben ausgewählt werden (vgl. Primakom Team, o. J.; Walter & Schwätzer, 2023, S. 10).

Eine Vielzahl der bisher verfügbaren Mathe-Lern-Apps bezieht sich auf den Bereich der Sicherung und Geläufigkeit. Für eine optimale Sicherung muss eine Vielzahl an Aufgaben bearbeitet werden, sodass sich ein automatisiertes Lösen der Aufgaben ergibt (vgl. Walter & Schwätzer, 2023, S. 10 f.).

### 3.3 Merkmale und Potentiale von Apps

Apps sind durch eine Vielzahl von verschiedensten Merkmalen gekennzeichnet. Aus der Summe dieser Merkmale ergeben sich diverse Potentiale, die die Nutzung von Apps im Unterricht mit sich bringt. Rink und Walter (2020) verwenden hierbei bewusst den Begriff der *Potentiale* und nicht den des Mehrwerts. Denn die entsprechenden Merkmale weisen lediglich einen Vorteil auf, wenn sie im unterrichtlichen Kontext entsprechend eingesetzt werden. Daher liefern sie nicht bedingungslos einen Mehrwert und werden daher als Potentiale bezeichnet (vgl. Aufenanger, 2020, S. 34).

Bereits auf den ersten Blick ersichtlich und entscheidend, ob die App im weiteren Verlauf des Mathematikunterrichts genutzt wird, sind die *Oberflächenmerkmale*. Sie liefern die ersten Informationen über die App, die kaum fachdidaktischen Gehalt haben. Dazu gehören der Preis der App, die Verfügbarkeit in bestimmten Betriebssystemen, die Anzahl der bisherigen Downloadzahlen und auch die Anzahl und Höhe der Bewertungen. Häufig sind diesen Informationen Bilder oder auch Videos aus der App hinzugefügt, sodass Design und Format bereits vor dem Herunterladen sichtbar werden. Dadurch kann unmittelbar eine Bewertung erfolgen, inwiefern das didaktische Primat der Reduzierung auf das Wesentliche gewährleistet wird (vgl. Walter & Schwätzer, 2023, S. 8 f.).

Im Bereich der Potentiale für den Einsatz von Apps im Mathematikunterricht der Grundschule kann grundlegend zwischen zwei Kategorien differenziert werden: den *unterrichtsorganisatorischen* und den *mathematikdidaktischen* Potentialen. Dabei ergeben sich die unterrichtsorganisatorischen Potentiale weitgehend aus den technischen Eigenschaften der Apps und damit einhergehend auch den mobilen Endgeräten. Krauthausen (2012) beschreibt zu den unterrichtsorganisatorischen Potentialen folgende Merkmale: handliche Größe und damit auch Mobilität, ausreichend Stabilität und Robustheit für den kindlichen Schulalltag, intuitive Handhabung des Tablets durch unter anderem Gestensteuerung, keine Notwendigkeit typischer Computer-Kenntnisse und vor allem die Einfachheit in der Bedienung der Apps, sodass sie oft unmittelbar nach dem Download sogar von Kindern genutzt werden können (vgl. Krauthausen, 2012, S. 154). Zusätzlich zu den von Krauthausen genannten Merkmalen ist die Bedeutung der vorhandenen Materialien in den unterschiedlichen Apps nicht von der Hand zu weisen. So liegen verschiedenste Materialien in unbegrenzter Anzahl innerhalb vieler Apps vor und können je nach Bedarf der Lernenden genutzt werden, ohne vor allem auch den physischen Raum einzunehmen, den sie in analoger Form einnehmen würden (vgl. Bonow et al., 2019, S. 57).

Auf mathematikdidaktischer Ebene werden jene Merkmale näher in den Blick genommen, die eine konkrete Bedeutung für das Mathematiklernen einnehmen. Walter (2018), auf den in diesem Abschnitt weitgehend Bezug genommen wird, beschreibt dazu fünf verschiedene Kategorien: die *Passung zwischen Handlung und mentaler Operation*, die *Verringerung der*

*kognitiven Belastung, Synchronität und Vernetzung der Darstellungsebenen, Strukturierungshilfen und Multitouch-Technologie* (vgl. Walter, 2018, S. 32).

#### *Passung zwischen Handlung und mentaler Operation*

Erstere bedeutet, dass mathematisches, aktives Handeln der Lernenden stets möglichst nahe an der dazugehörigen mentalen Operation sein soll, die vollzogen wird, damit diese Operation auch verinnerlicht werden kann (vgl. Walter, 2018, S. 32 ff.). Im Vergleich zu analogen Medien liegen Apps hierbei in jener Hinsicht im Vorteil, als dass die virtuellen Arbeitsmittel eine Vielzahl an neuen Möglichkeiten eröffnen, bei denen sie nicht nur unbegrenzt, sondern auch in Kombination mit anderen Arbeitsmitteln genutzt werden können. Gleichwohl ist hier erneut zu betonen, dass das Operieren mit analogen, haptischen Arbeitsmitteln weiterhin eine wichtige Grundlage – vor allem zu Beginn des Lernprozesses – bildet (vgl. Bonow et al., 2019, S. 57).

#### *Verringerung der kognitiven Belastung*

Die *Verringerung der kognitiven Belastung* beschreibt den Prozess mathematischen Lernens mit Apps, in welchem die Anforderungen an die Lernenden in bestimmten Bereichen reduziert werden. So können beispielsweise mittels einer einzelnen Berührung motorische Handlungen wie das Entbündeln von Zehnerstangen in entsprechende Einerwürfel von der Software übernommen werden, sodass die Nutzer:innen hier nicht mehr damit konfrontiert sind, die Anzahl der Einer zu ermitteln (vgl. Bonow et al., 2019, S. 57 f.). Dies erfolgt jedoch nur bei Aktivitäten, die für den Lernprozess keine weiterführende Bedeutung haben. Die dadurch gewonnenen kognitiven Ressourcen können anderweitig im Lernprozess genutzt werden, um das Lernziel zu erreichen (vgl. Walter, 2018, S. 38).

#### *Synchronität und Vernetzung von Darstellungen*

Von besonderer Relevanz ist die *Synchronität und Vernetzung von Darstellungsebenen*. Dabei sind die enaktive, die ikonische und die symbolische Ebene nach Bruner (1974), die für das mathematische Lernen unabdingbar sind, gemeint. Auch im (bisherigen) analogen Rahmen ist die Verknüpfung dieser ein zentrales Ziel, welches für erfolgreiches Lernen von besonderer, essenzieller Bedeutung ist. Mithilfe digitaler Apps kann diese Verknüpfung durch gleichzeitige Veranschaulichung der verschiedenen Darstellungsebenen umgesetzt werden, sodass die Verbindung unmittelbar ersichtlich ist. Häufig stellt nämlich ebendieser Wechsel in die verschiedenen Darstellungsebenen für viele Lernende eine große Herausforderung dar (vgl. Bonow et al., 2019, S. 58). Apps können hier eine erhebliche Unterstützung bieten, indem die unterschiedlichen Repräsentationen nahezu gleichzeitig erzeugt und interaktiv verändert werden können, sodass die Verknüpfung und gegenseitige Wechselwirkung offensichtlich werden (vgl. Walter & Dexel, 2020, S. 70). Dabei können beispielsweise Mengen so umgestaltet werden, „dass eine Veränderung einer Darstellung zur automatischen Anpassung der jeweils anderen führt“ (Walter, 2018, S. 46). Die Umsetzung dieser

Darstellungswechsel mithilfe analoger Medien ist nahezu unmöglich, sodass dieses mathematikdidaktische Potential als „Alleinstellungsmerkmal“ (Bönig & Thöne, 2019, S. 38) von Apps bezeichnet werden kann. Diese mehrfache Darstellung wird auch als „multiple equivalent linked representations“ (Harrop, 1999, S. 6), kurz „MELRs“, bezeichnet.

### *Strukturierungshilfen*

Zudem ist die Strukturierung unterschiedlicher Objekte zur Verinnerlichung verschiedenster mathematischer Lerninhalte notwendig (vgl. Bonow et al., 2019, S. 58). Hier findet sich das Potential der *Strukturierungshilfen* wieder. Apps können dabei in zweierlei Hinsicht Unterstützung bieten: Einerseits können sie während des Prozesses der Strukturierung helfen und andererseits schon eigenständig unterschiedliche Strukturen anbieten. So kann zwischen der *Strukturierung auf Anfrage*, bei der die Lernenden sich bewusst für die Unterstützung entscheiden und der *automatischen Strukturierung* differenziert werden (vgl. Walter, 2018, S. 51). Beispielsweise zählt zu Letzterem das automatische Bündeln von Wendeplättchen in Einheiten von je fünf Plättchen – entsprechend der Kraft der Fünf. (vgl. Walter & Dexel, 2020, S. 70).

### *Multitouch-Technologie*

Des Weiteren ist die *Multitouch-Technologie* als zusätzliches Potential zu nennen. Die Bedienung von Apps und digitalen Endgeräten im Allgemeinen mithilfe der eigenen Finger stellt im Vergleich zum Computer oder Laptop einen Vorteil im Bereich der Auge-Hand-Koordination dar, da die indirekte Übermittlung der Handlung über die Maus nicht notwendig ist. Auch hier können die dadurch frei gewordenen kognitiven Ressourcen für die Bearbeitung der Aufgaben genutzt werden. Zudem ermöglicht die Verwendung mehrerer Finger gleichzeitig z. B. die einfachere Darstellung von Mengen innerhalb der mathematischen Operationen (Bonow et al., 2019, S. 58)

### *Informative Rückmeldung*

Zusätzlich zu den bisher beschriebenen Potentialen findet sich bei Rink und Walter (2020) ein weiteres Potential: das der *informativen Rückmeldung*. Diese wird hier vor allem aufgrund ihrer Bedeutung im Bereich der Gamification und damit einhergehend auch der Motivation näher beleuchtet. Im Vergleich zu analogen Medien bieten digitale Medien allgemein – und in dieser Arbeit Apps – den großen Mehrwert der unmittelbaren Rückmeldung. Sie erfolgt ohne Zeitverzögerung und individuell auf die Bearbeitung der Schüler:innen. Diese Rückmeldungen sind derart angelegt, dass sie keinesfalls nur auf die Richtigkeit der Antwort hinweisen, sondern zudem Unterstützung bei einer falschen Antwort bieten. So wird der Fehler genannt und zudem optional eine mögliche Ursache beschrieben (Rink & Walter, 2020, S. 31 f.). Auch auf der Ebene des Feedbacks substituieren Apps (bisher) keinesfalls die Lehrpersonen. Deren Rückmeldung und vor allem auch fachliches mathematisches Wissen sind elementar für den Fortschritt und Lernerfolg der Kinder. Der Einsatz von Apps ist daher

ergänzend sinnvoll, bietet aber beispielsweise keine individuellen Aufgaben, die stets an den aktuellen Lernstand jedes einzelnen Kindes angepasst werden.

Zusammenfassend ist trotz aller mathematikdidaktischer Potentiale, die sich aus den digitalen Umsetzungen ergeben, die Nutzung von analogen Materialien unabdingbar. Vielmehr wird die Verwendung des „duo of artefact“ (Maschiero & Soury-Lavergne, 2013) gefordert, bei dem sich die beiden Varianten gegenseitig ergänzen und die jeweiligen Vorzüge entsprechend genutzt werden können (vgl. Ladel, 2017, S. 324).

Alle Potentiale umfassend bietet die Nutzung von Apps den großen Vorzug des selbstregulierten und individuellen Lernens. So können alle Schüler:innen entsprechend ihres Leistungsstands, ihrem Lerntempo und ihrer Vorlieben ihr Wissen vertiefen (vgl. Prasse, Egger & Döbeli Honegger, 2017, S. 215). Nach der Bearbeitung einzelner Aufgaben oder eines gesamten Aufgabensatzes erhalten sie Feedback, ob ihre Bearbeitung richtig oder falsch war. Zudem existieren auch Anwendungen, die Rückmeldungen auf inhaltlicher Ebene umfassen, sodass hier auch das tiefergehende Verständnis gefördert wird. Auch inklusives Lernen<sup>4</sup> kann durch den Einsatz von Apps ermöglicht und erleichtert werden. Das individuelle Lernen auf den jeweiligen Leistungsniveaus ermöglicht ein hohes Maß an Differenzierung. Zudem bieten die Eigenschaften der Tablets beispielsweise die Möglichkeit, Aufgaben nicht nur schriftlich, sondern auch auditiv darzubieten, sodass auch auf dieser Ebene Unterstützung angeboten wird (vgl. Bonow et al., 2019, S. 58).

Abschließend ist entgegen allen dargelegten Potentialen von Apps erneut ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass beim Einsatz von Apps im Unterricht das Primat der Fachdidaktik niemals außer Acht gelassen werden und das fachliche Lernen stets im Mittelpunkt der Anwendungen stehen sollte (Walter & Schwätzer, 2023, S. 2).

### **3.4 Gamification und Lern-Apps**

Es wird bereits ersichtlich, dass Gamification vor allem eine Erhöhung der Motivation der Lernenden beabsichtigt. Dieser positive Effekt lässt sich auch dem Einsatz digitaler Geräte wie Tablets und den dazugehörigen Apps zuschreiben. Die Kombination aus Gamification und App sollte demnach einen maximalen Nutzen haben.

Besondere Bedeutung erhält in diesem Zusammenhang das Element der Rückmeldung und Kontrolle. Im Bereich der Kontrolle kann zwischen Selbst- und Fremdkontrolle differenziert werden. Bei der Selbstkontrolle erfolgt das Überprüfen der Ergebnisse durch die Lernenden selbst, während die Fremdkontrolle durch eine externe Person oder Anwendung übernommen wird. Dabei ist die externe Person häufig eine Lehrperson oder ein Elternteil des Kindes.

---

<sup>4</sup> Der Begriff der Inklusion meint die gleichberechtigte Teilhabe aller Individuen am gesellschaftlichen Leben (hier: dem Unterricht) unabhängig von sozialer Herkunft, Geschlecht, Religion, körperlicher oder geistiger Einschränkung sowie weiterer Facetten (vgl. Fisseler, 2015, S. 46).



Dadurch verbindet eine Vielzahl der Schüler:innen die Fremdkontrolle mit Druck und Zwang und demnach eher negativen Emotionen, während bei der Selbstkontrolle das Lernen und auch das eigene Handeln als positiv und angenehm erfahren wird, welches wie zuvor beschrieben lernförderlich wirkt (vgl. Zimmermann, 2017, S. 145).

Für den Lernprozess unentbehrlich ist nicht nur die Kontrolle und folgende Rückmeldung über die Korrektheit der Bearbeitung, sondern vielmehr jenes Feedback, welches ebenfalls gehaltvolle Informationen zur weiteren oder verbesserten Beantwortung beinhaltet. Folglich sollte dieses Feedback nicht erst zum Ende des Lernprozesses gegeben werden. Diese Form von Feedback wird auch als *informatives Feedback* bezeichnet und zielt darauf ab, die Aufgaben langfristig korrekt lösen zu können (vgl. Narciss, 2006, S. 17 f.). Innerhalb des informativen Feedbacks existieren zahlreiche weitere Differenzierungen, von denen die fünf wichtigsten und populärsten an dieser Stelle kurz vorgestellt werden. Bezug genommen wird in der vorliegenden Arbeit auf die Ausführungen von Narciss (2006).

Beginnend mit dem *knowledge of performance* (KP) bietet diese Art von Rückmeldung nach einer bestimmten Anzahl an Aufgaben einen Überblick über die Gesamtheit der erbrachten Leistungen. So kann beispielsweise eine Prozentzahl angegeben werden, die Aufschluss über die Anzahl der richtig gelösten Antworten gibt.

*Knowledge of result/response* (KR) hingegen meint die binäre Angabe, ob die gegebene Antwort richtig oder falsch ist. Dies erfolgt jeweils für einzelne Aufgaben unmittelbar nach deren Bearbeitung.

Wird die korrekte Antwort unabhängig davon, ob die Lernenden ebendiese Lösung erzielt haben, präsentiert, wird dies als *knowledge of the correct response* (KCR) bezeichnet. So wird den Lernenden die Möglichkeit genommen, die Antwort bei falscher Bearbeitung zu korrigieren.

Diese Option wird den Anwender:innen jedoch bei den Varianten *answer until correct* (AUC) und *multiple try feedback* (MTF) gegeben. Hier werden sie zunächst über die Korrektheit ihrer Bearbeitung informiert. Bei falscher Lösung dürfen sie entweder solange ihre vorherige Antwort korrigieren, bis sie richtig ist oder es wurde vorab eine bestimmte Anzahl an Versuchen festgelegt, die die Lernenden falsch haben dürfen, bis anschließend die korrekte Antwort entsprechend des *knowledge of the correct response* präsentiert wird.

Zuletzt existiert die Variante des *elaborated feedback* (EF). Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass zusätzlich zu *knowledge of result* oder *knowledge of the correct response* weitere inhaltliche Informationen dargelegt werden, „die zur Korrektur von Fehlern oder zur Lösung künftiger Aufgaben dienen sollen“ (Narciss, 2006, S. 19). Diese Art des Feedbacks enthält demnach konstruktive und prozessbezogene Hinweise, die den individuellen Lernprozess vorantreiben.

Digitale Medien bzw. Apps bieten hinsichtlich der Rückmeldungen den Vorteil, dass die Reaktion unmittelbar auf die Eingabe der Antwort erfolgen kann. Gleichwohl treten die gegebenen Rückmeldungen (bisher) häufig nicht in der erwünschten lernförderlichen Form des EF auf, sondern als eine der vier anderen Varianten (vgl. PIKAS, 2020). Diese Rückmeldung als knowledge of response wird häufig durch verschiedene Elemente der Gamification übernommen. So können auditive Details wie verbales Lob eines Non-Player-Character oder auch bestimmte Geräusche sowie optische Impulse wie Konfetti Rückschluss auf die Korrektheit der Antwort zulassen. Knowledge of performance findet sich häufig in Form von verschiedenen Abzeichen wieder, die die Lernenden erreichen können. Vorwiegend werden diese Abzeichen für eine Gesamtheit an Aufgaben und nicht für einzelne Aufgaben verliehen (vgl. Krauthausen, 2012, S. 55).

Zudem bieten Lern-Apps einen Schutzraum für die Lernenden, in dem falsch gegebene Antworten keine Konsequenzen mit sich ziehen. Die Abzeichen oder auch weitere Belohnungen, die sich durch die Gamification-Elemente ergeben, können weiterhin jederzeit erreicht werden. Damit lediglich korrektes mathematisches Verständnis und Vorgehensweisen verinnerlicht werden bzw. Fehlvorstellungen korrigiert werden können, sollte darüber hinaus nicht auf gehaltvolle Rückmeldungen von Lehrpersonen verzichtet werden. Rückmeldungen jedweder Art sind ergo für erfolgreiches Lernen unabdingbar und sollten im Bereich der Gamification und auch Lern-Apps weiter vorangetrieben werden (vgl. Narciss, 2006, S. 16 ff.).

## **4 Methodik**

Innerhalb dieses Kapitels wird die Grundlage für die Erhebung der empirischen Daten der vorliegenden Arbeit dargelegt. Dazu erfolgt zunächst eine Herleitung der zentralen Forschungsfrage mit den dazugehörigen Vertiefungsfragen sowie damit einhergehend die Beschreibung des Forschungsdesigns. Anschließend wird das Verfahren der Stichprobenwahl erläutert. Zudem erfolgt eine kurze Stichprobenbeschreibung der Interviewten. Darauf folgt eine didaktische Analyse der verwendeten mathematischen Lern-Apps. Den Abschluss des Kapitels bilden eine Exploration der Erhebungs- und der Auswertungsmethode: einerseits das leitfadengestützte (Einzel)Interview und andererseits die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2022).

### **4.1 Forschungsfrage**

Aus den zuvor beschriebenen theoretischen Hintergründen und bisherigen Erfahrungen der aktuellen Forschung wird bereits deutlich, dass nahezu alle Elemente der Gamification eine Erhöhung der (intrinsischen) Motivation intendieren. Einige Studien belegen, dass die Aktivität der Nutzer:innen wesentlich langanhaltender ist bei Anwendungen, die Gamification-

Elemente beinhalten im Vergleich zu solchen, die lediglich die Aufgaben präsentieren (vgl. Gurjanow & Ludwig, 2017, S. 2; Hawlitschek, 2013, S. 26). Im Bereich der Primarstufe existieren allerdings kaum Studien, die gezielt (mathematische) Lern-Apps mit Gamification-Elementen anstelle von Lernspielen in den Blick nehmen. Zusätzlich bleibt die Perspektive der Lernenden oft unberücksichtigt. Ihre Wahrnehmung und ihre Emotionen den Elementen gegenüber ist nahezu unerforscht. Da jedoch explizit von Bedeutung ist, wie sie die Rezeption empfinden und ob sie sich aufgrund der unterschiedlichen Elemente tatsächlich motivierter fühlen, besteht hier eine Forschungslücke. Folglich ist zu klären, ob die Lernenden die Elemente bewusst wahrnehmen oder ob sich die positiven Effekte der Apps auch ohne Gamification-Elemente einstellen würden. Zur Klärung dieser Problemstellung soll in der vorliegenden Arbeit die folgende zentrale Forschungsfrage beantwortet werden:

*Wie reagieren Schüler:innen der zweiten Klasse auf die Gamification-Elemente in den Apps „Conni Mathe 2. Klasse“ (Carlsen Verlag GmbH, 2023) und „Rechnen mit Köpfchen“ (Urff, 2023)?*

Beabsichtigt ist demnach herauszufinden, ob die Lernenden und in welchem Ausmaß, die beschriebenen Gamification-Elemente wahrnehmen und welche Bedeutung sie ihnen zuschreiben. Auf Grundlage dessen soll abschließend beurteilt werden, ob der Trend der Gamification im Bereich der Grundschule auch auf Seiten der Schüler:innen die gewünschten Effekte erzielen kann. Um die Elemente und damit die Wirkung der Gamification weiter differenzieren zu können, sollen ferner die folgenden Vertiefungsfragen zusätzlich beantwortet werden:

- (1) *Inwiefern nehmen Schüler:innen der zweiten Klasse die auditiven und optischen Feedback-Elemente und Badges wahr?*
- (2) *Welche Bedeutung schreiben die Schüler:innen den oben genannten Feedback-Elementen und Badges zu?*

Durch die Beantwortung dieser drei Fragen soll der Effekt von Gamification auf Schüler:innen der Primarstufe untersucht werden. Im Hinblick auf den Unterricht kann dabei evaluiert werden, welche Elemente als besonders förderlich für das mathematische Lernen empfunden werden, sodass sie vermehrt eingesetzt werden können.

## **4.2 Forschungsdesign**

Die vorliegende empirische Arbeit beruht auf einer qualitativen Studie, welche ihre Daten mittels vier Einzelinterviews erhebt. Dadurch wird ein Einblick in das subjektive Empfinden der ausgewählten Schüler:innen ermöglicht. Die vier Lernenden der zweiten Klasse bieten somit die Referenz zur Beantwortung der Forschungsfrage, beschränken jedoch gleichzeitig den Antworthorizont und gestatten keine allgemeingültige Erkenntnis hinsichtlich der

Wahrnehmung der Gamification-Elemente. Da alle Teilnehmenden die gleiche Klasse besuchen, haben sie einen ähnlichen mathematischen Input innerhalb des Mathematikunterrichts erfahren. Der Umgang mit (mathematischen) Lern-Apps hingegen kann durch außerschulisches Lernen unterschiedlich weit ausgeprägt sein. Während der Stichprobenwahl war das Kennen der in dieser Arbeit verwendeten Lern-Apps jedoch ein Ausschlusskriterium (s. Abschnitt 4.3).

Die Daten werden mittels leitfadengestützter Einzelinterviews erhoben (s. Abschnitt 4.5), um die individuellen Reaktionen auf die verschiedenen Elemente optimal erheben zu können. Währenddessen erarbeiten die Schüler:innen die Inhalte der beiden Apps und werden durch Impulsfragen nach ihrem Empfinden gegenüber der Gamification-Elemente gefragt.

Für die darauffolgende hinreichende Beantwortung der Forschungsfragen werden die Interviews aufgezeichnet und anschließend transkribiert, um dann mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) für die Erfassung und Diskussion der Ergebnisse herangezogen zu werden.

### **4.3 Stichprobenwahl und -beschreibung**

Aufgrund der Forschungsfrage und den ausgewählten Apps (s. Abschnitt 4.4), die der Untersuchung zugrunde liegen, wurde der Auswahlbereich möglicher Schüler:innen stark limitiert. So sollen Lernende der zweiten Klasse befragt werden. Der jeweilige Leistungsstand ist dabei nahezu unerheblich, weil die Forschungsfrage auf die Wahrnehmung und die Emotionen der Kinder abzielt. Da die Interviewerin bereits an einer Grundschule tätig ist, wurden an ebendieser Schule entsprechende Einverständniserklärungen an die Eltern verteilt. Nach Erhalt dieser Erklärungen wurden in Austausch mit den Klassenleitungen die vier teilnehmenden Zweitklässler:innen ausgewählt. Von Relevanz war dabei, dass die Lernenden redegewandt sind und sich von dieser Eins-zu-Eins-Situation inklusive des Vorhandenseins einer Kamera nicht einschüchtern lassen. Des Weiteren ergab sich aus der Forschungsfrage die Notwendigkeit, dass die Schüler:innen im Vorfeld keine der beiden verwendeten mathematischen Lern-Apps kennen. Sie sollen die Gamification-Elemente ohne Vorkenntnisse auf sich wirken lassen und nicht durch bereits vorherige (routinemäßige) Nutzung an die Effekte gewöhnt sein. Daraus ergab sich die Auswahl von jeweils zwei Jungen und zwei Mädchen, wobei das Geschlecht bei der Wahl der Teilnehmer:innen nicht berücksichtigt wurde.

Alle vier interviewten Schüler:innen besuchen die gleiche Klasse einer Grundschule in Nordrhein-Westfalen, die den Sozialindex zwei innehat. Die Interviews finden im November ihres zweiten Schulbesuchsjahres statt, sodass sich die Schüler:innen im zweiten Quartal befinden. Die Interviewerin ist den Lernenden bereits als Fachlehrerin bekannt, sodass innerhalb des Interviews eine vertraute und angenehme Atmosphäre herrscht.

#### 4.4 Analyse der ausgewählten Apps

Die Forschungsfrage mit ihren Vertiefungsfragen impliziert den Einsatz zweier Mathe-Lern-Apps, welche ausschlaggebend für die Beantwortung jener sind. Daher erfolgt an dieser Stelle eine Beschreibung und Analyse beider Apps. Für die App *Conni Mathe 2. Klasse* (Carlsen Verlag GmbH, 2023), kurz Conni-App, werden die Daten aus dem Mapps-Projekt von Walter und Schwätzer (2023) herangezogen. Dieses Projekt beabsichtigt die mathematikdidaktische Analyse zahlreicher Apps, die zur Verfügung stehen, sodass abschließend eine Datenbank entsteht, in der sich lediglich Anwendungen befinden, die dem Primat der Fachdidaktik folgen und einen tatsächlichen Lerneffekt beabsichtigen. Da für die App *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) kein Eintrag in der Datenbank des Projekts vorliegt, erfolgt die Beschreibung und Analyse analog zu den gewählten Kriterien aus dem Mapps-Projekt. Nachfolgend sollen beide Apps näher betrachtet werden.

*Conni Mathe 2. Klasse* (Carlsen Verlag GmbH, 2023)

Die App beinhaltet Aufgaben im Zahlenraum bis 100 und deckt die verschiedenen Inhaltsbereiche Addition und Subtraktion, Einmaleins, Zeit, Dividieren und Geometrie ab. Damit werden die folgenden inhaltsbezogenen Kompetenzen des Lehrplans aufgegriffen: *Umgang mit Zahlen und Operationen, Umgang mit Raum und Form* sowie *Messen und Umgang mit Größen*. Hingegen werden die Bereiche der *Muster und Strukturen* und der *Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten* nicht berücksichtigt (vgl. KMK, 2021, S. 56). Die prozessbezogenen Kompetenzen werden kaum gefordert, was durch die Zuordnung zu der Kategorie des Übens und Automatisierens zu erklären ist. Die Schüler:innen verwenden die App in der Regel in Einzelarbeit und ohne zusätzliche Betreuung durch beispielsweise die Lehrperson. Zudem werden die Lernenden in der App durch diverse akustische und visuelle Elemente belohnt, wodurch „der Fokus von der Mathematik abgelenkt [wird], sodass diese App nicht aufs Wesentliche reduziert ist“ (Mapps, 2023). Diese zusätzlichen Elemente sind ebendiese Gamification-Elemente, welche in dieser Arbeit erwünscht sind und nachfolgend näher betrachtet werden.

Die Begleitung durch einen fortgeschritteneren Lernenden oder gar die Lehrperson ist in der Conni-App aufgrund der kontinuierlichen Rückmeldungen nicht notwendig. Die Anwender:innen erhalten nach jeder Bearbeitung eine Rückmeldung in Form von Tönen oder Animationen. So ertönt bei der korrekten Lösung ein *Pling*, ein Geräusch eines Tieres, z. B. *Törö* eines Elefanten oder ein Kommentar von Conni, während bei der falschen Antwort ein eher negatives Geräusch oder ebenfalls ein Kommentar von Conni erfolgt. Bei den Rückmeldungen handelt es sich lediglich um Rückmeldungen in Form von knowledge of result/response und nicht um inhaltliches Feedback, welches die Lernenden in ihrem aktuellen Lernprozess erheblich unterstützt. Nach erfolgreichem Abschluss eines Levels besteht die Möglichkeit, dass die Anwender:innen jeweils eins von drei Abzeichen (Eule, Hase und Biene) erhalten.

Diese Abzeichen bauen aufeinander auf und können folglich nur nacheinander und in ebendieser Reihenfolge erreicht werden. Sie sind dabei golden und ähneln Medaillen, wie in Abbildung 2 dargestellt ist. Die Anforderungen für die Badgets sind nicht transparent und werden lediglich beim Tippen auf das jeweilige Abzeichen genannt. Außerdem können die neun Level nur nach erfolgreichem Lösen des jeweils Vorherigen bearbeitet werden. Die nachfolgenden Level sind dabei jeweils symbolisch mit einem Schloss verriegelt (s. Abbildung 3).



Abb. 2: Abzeichen (Carlsen Verlag GmbH, 2023)



Abb. 3: Level 2 (und 3) (Carlsen Verlag GmbH, 2023)

Die populäre Figur Conni führt die Schüler:innen als Non-Player-Character durch die gesamte Anwendung und ist jederzeit präsent. Allein durch ihre außerschulische Bekanntheit und ihr Vorhandensein in verschiedensten medialen Formen spricht sie viele Lernende der zweiten Klasse an und motiviert so zum Nutzen der App. Gleichzeitig bietet sie eine Konstante und Vertraute während aller Aufgaben. Zudem sind alle Level in kurze voneinander unabhängige Rahmengeschichten eingebettet, in denen es ein Problem zu lösen gilt, welches durch die Bearbeitung der Aufgaben gelingen kann. Durch die Hilfe der Anwender:innen kann die Hürde überwunden werden, wodurch die Lernenden Selbstwirksamkeit und -kompetenz erleben. So ist beispielsweise in Abbildung 3 das zweite Level zu sehen, in welchem die Lernenden Aufgaben richtig lösen müssen, damit die Erdmännchen in den Bus gelangen und anschließend zur Eisdielen fahren können.

In der gesamten Anwendung werden keine der in Abschnitt 3.3 erläuterten mathematikdidaktischen Potentiale verwendet, sodass der mathematische Nutzen dieser App nicht in Gänze ausgeschöpft ist. In Bezug auf die Übungsmatrix nach Wittmann (1992) werden alle Aufgaben in der App ohne Strukturzusammenhang, demnach gestützt-unstrukturiert oder formal-unstrukturiert dargeboten. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen Beispiele einer formal-unstrukturierten und einer gestützt-unstrukturierten Aufgabe.



Abb. 4: Beispiel formal-unstrukturierte Aufgabe (Carlsen Verlag GmbH, 2023)



Abb. 5: Beispiel gestützt-unstrukturierte Aufgabe. (Carlsen Verlag GmbH, 2023)

### Rechnen mit Köpfchen (Urff, 2023)

Die zweite App, deren Elemente in dieser Arbeit näher betrachtet werden, ist die App *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023). Auch diese Anwendung beinhaltet eine Vielzahl unterschiedlicher Aufgabensätze und ist daher besonders für das automatisierte Üben geeignet. Es existieren insgesamt 19 verschiedene Level, die alle dem inhaltsbezogenen Bereich *Zahlen und Operationen* zuzuordnen sind. Weitere Bereiche auf inhaltlicher Ebene werden in dieser App nicht angesprochen. In der Reihe der prozessbezogenen Kompetenzen wird insofern der Bereich *Darstellen und Kommunizieren* angesprochen, als dass die Schüler:innen zwischen verschiedenen Darstellungsformen wechseln können und die Zusammenhänge dieser erkennen sollen (vgl. KMK, 2021, S. 57 f.).

In *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) kann die Größe des Zahlenraums individuell angepasst werden, was wiederum das Potential der Differenzierung und das Arbeiten auf unterschiedlichen Leistungsniveaus bietet. Der Fokus liegt hier auf dem verstehenden Rechnen, sodass das Erkennen von Zusammenhängen und Beziehungen verschiedener Darstellungen besondere Beachtung erfährt. Das Verstehen der Zusammenhänge ist ein eher komplexer Prozess, der zu Beginn sicherlich die Begleitung und Unterstützung durch eine Lehrkraft erfordert.

Einige Aufgabensätze bieten begleitend das Zwanzigerfeld, welches eine ikonische Unterstützung und auch eine Strukturierungshilfe darstellt. In Abbildung 6 ist zusätzlich zu erkennen, dass die beiden Summanden oder Minuend und Subtrahend unterschiedlich eingefärbt und gemäß der Kraft der Fünf gebündelt sind. Besonders ist dabei das synchrone Verändern der Wendepfättchen gemäß der Veränderung der symbolischen Ebene zu nennen. Das mathematikdidaktische Potential der Synchronität und Vernetzung von Darstellung wird in dieser Anwendung ergo sinnvoll genutzt und unterstützt beim verstehenden Rechnen. Nach der Übungsmatrix nach Wittmann (1992) lassen sich die unterschiedlichen Aufgaben in die gestützt-strukturierte und formal-strukturierte Form einordnen. Die einzelnen Aufgaben werden durch das Zwanzigerfeld und die dazugehörigen Wendepfättchen gestützt, können aber auch nur auf formaler Ebene bearbeitet werden.

Auch hier finden sich einige Elemente wieder, die vom mathematischen Geschehen ablenken und der Gamification zuzuordnen sind. Zu Beginn der App erfolgt eine Einführung in die Handhabung und den Umgang mit dem Zwanzigerfeld und der Veränderung der Aufgaben. Dies geschieht nicht durch eine den Anwender:innen bekannte oder vorgestellte Person wie in der Conni-App, sondern lediglich durch eine Stimme einer unbekanntenen Figur, die sehr monoton spricht und einer typischen Computer-Stimme ähnelt. Während aller Level und auch im Menü der App begegnet den Lernenden eine personifizierte Glühbirne (s. Abbildung 7). Sie entspricht den individuellen Spieler:innen auf dem Fortschrittsbalken, der in jedem Level angezeigt wird. Zusätzlich existiert auf diesem Balken ein grauer Kreis, ebenfalls mit Gliedmaßen und Gesicht, der jedes Mal einen Schritt nach vorne geht, wenn die Lernenden eine Aufgabe falsch beantworten. Nachfolgend wird diese Figur mit *Fehlerfigur* bezeichnet. Die Realisierung dieser ist in Abbildung 6 zu sehen. So erhalten sie unmittelbar nach jeder Aufgabe eine Rückmeldung, ob die Aufgabe richtig oder falsch gelöst wurde. Unterstützt wird dies durch auditive Signale. Ist die Glühbirne am Ende des Fortschrittsbalkens und somit an der Zielflagge angelangt, erscheint Konfetti, das über den Bildschirm fliegt und Applaus ertönt. Anschließend öffnet sich das Schloss des nächsten Levels.

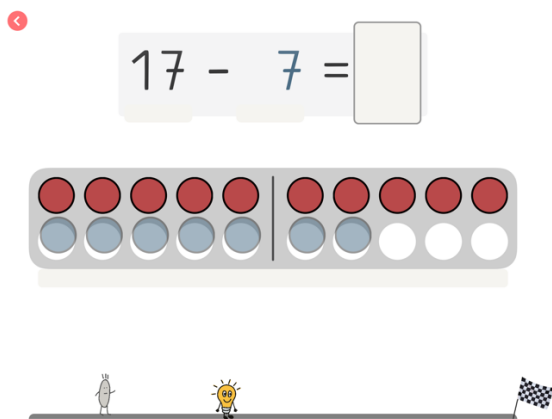


Abb. 6: Beispielhafte Aufgabe (Urff, 2024)

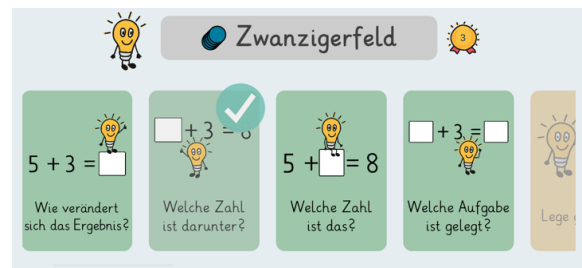


Abbildung 7: Menü und Auswahl der Level (Urff, 2024)

Insgesamt beinhalten beide Apps demnach verschiedenste Gamification-Elemente in unterschiedlichem Ausmaß, deren Wahrnehmung durch die Schüler:innen in der folgenden Untersuchung in den Blick genommen wird.

#### 4.5 Datenerhebungsmethode: Leitfadengestütztes Interview

In den voranstehenden Ausführungen ist erkennbar, dass die Daten dieser Arbeit mittels der qualitativen Methode des leitfadengestützten Interviews erhoben werden. Es werden vier Einzelinterviews mit den in Abschnitt 4.3 beschriebenen Schüler:innen durchgeführt, die



durch einen Leitfaden strukturiert werden und welcher somit der Interviewenden Orientierung und Sicherheit bietet. Aufgrund dieser Orientierung wird das leitfadengestützte Interview auch als halbstandardisiertes Interview bezeichnet. Der Leitfaden gibt lediglich grob die Richtung und Reihenfolge der Interviewfragen vor. Die Interviewende darf und soll auf die Antworten des Interviewten reagieren und kann daher von den zuvor geplanten Fragen abweichen. So können besondere Aspekte während des Gesprächs spontan vertieft werden (vgl. Friebertshäuser, & Langer, 2013, S. 439). Zusätzlich werden vorab verschiedene Gesprächsimpulse formuliert, die bei Bedarf eingesetzt werden können, um den Gesprächsfluss aufrechtzuhalten. Demnach liegt die Strukturierung des Gesprächs bei den Interviewenden (vgl. Misoch, 2019, S. 65). Gleichwohl ist die Struktur des Leitfadens vor allem für die spätere Auswertung relevant. So ermöglicht der Leitfaden eine bessere Vergleichbarkeit mehrerer Interviews (vgl. Döring & Bortz, 2023, S. 367).

Während der Planung des Interviews können zwei unterschiedliche Vorgehensweisen verfolgt werden: Einerseits kann eine bestimmte Reihenfolge detaillierter Fragen festgelegt werden, die in allen Interviews berücksichtigt werden. Andererseits kann ein Pool aus Fragen gebildet werden, welche während des Interviews beantwortet werden sollen. Die Reihenfolge ist dabei irrelevant (vgl. Friebertshäuser & Langer, 2013, S. 439). In der vorliegenden Arbeit wird die erste Variante verwendet, da der Verlauf des Interviews zusätzlich zu den Interviewfragen auch durch die beiden verwendeten mathematischen Lern-Apps und deren Aufgabenstruktur geleitet wird. In beiden Varianten sind die Fragen möglichst offen formuliert, „um dem Interviewten den notwendigen Raum zu geben, frei darauf zu antworten, damit dieser offen von den eigenen Gefühlen, Erfahrungen oder dem Selbsterlebten erzählen kann“ (Misoch, 2019, S. 66). Da die hiesige Forschungsfrage und auch die dazugehörigen Vertiefungsfragen auf die Wahrnehmung und das Empfinden der Schüler:innen abzielen, sind diese offenen Fragen wichtig, um den Kindern Raum für eigene Erzählungen offen zu halten.

Der hier konstruierte Leitfaden (s. Anhang 1) beginnt mit einer Einführung in das Interview, in welcher die Schüler:innen auf das Kommende vorbereitet werden. Sie erhalten eine Beschreibung des Interviewablaufs sowie eine Erklärung, warum sie von einer Kamera aufgezeichnet werden, um ihnen die Sorge und möglicherweise Unsicherheit zu nehmen. Darauf folgt die Bearbeitung der Conni App. Hier wird keine Einführung seitens der Interviewerin durchgeführt, sodass die Lernenden die App eigenständig erkunden. Es folgen Fragen zu verschiedenen Elementen der App. Anschließend wird die App *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) bearbeitet. Hier erfolgt aufgrund der Komplexität der Handhabung eine Einführung in die Arbeitsweise der App, bevor die Schüler:innen mit den Aufgaben beginnen können. Auch hier liegt der Fokus der Fragen auf den gamifizierten Elementen. Nach der Bearbeitung der Aufgaben werden die Lernenden nach jener App gefragt, die ihnen mehr Spaß bereitet habe. Des Weiteren bleibt Raum für zusätzliche Anmerkungen der Kinder. Der Interviewleitfaden ist in Anhang 2 einzusehen. Um die Lernenden bei Problemen mit der Lösung der Aufgaben zu unterstützen, sollen während des gesamten Interviews Tipps nach den minimalen Hilfen

nach Zech (2002) verwendet werden, sodass die Kinder eigenständig und mit so wenig Hilfe wie möglich die korrekte Antwort erarbeiten können.

Die vier leitfadengestützten Einzelinterviews werden während des alltäglichen Schullebens der Schüler:innen durchgeführt. Dazu können sie in ihrem gewohnten Umfeld, dem eigenen Klassenraum sein, in dem sich lediglich die zwei Interviewpartner:innen befinden. Ein Interview dauert ungefähr 20 Minuten und wird mithilfe des Tablets der Interviewerin, auf der sich die Lern-Apps befinden, durchgeführt. Für die retrospektive Auswertung werden die Interviews aufgezeichnet, sodass anschließend ausführliche Transkripte angefertigt werden können, die die Grundlage für die spätere Analyse bilden.

#### **4.6 Datenauswertungsmethode: Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring**

Die beschriebenen Interviews werden mithilfe der erstellten Transkripte entsprechend der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) ausgewertet. Dabei beabsichtigt dieses Verfahren begründete Kategorien zu entwickeln, anhand derer die neuen Erkenntnisse strukturiert dargestellt werden können. Die erhobenen Daten sollten in sprachlicher Form vorliegen, sodass sie entsprechend zuvor klar definierter Schritte und Regeln analysiert werden können (vgl. Mayring, 2022, S. 84).

Grundlegend für jeden folgenden Schritt in der Analyse ist die Festlegung des Analyseziels und des dazugehörigen Materials. Beides ergibt sich aus der zu beantwortenden Forschungsfrage. In der vorliegenden Arbeit sollen mithilfe der erhobenen Interviews und der daraus resultierenden Transkripte die Forschungsfrage und auch die beiden Vertiefungsfragen beantwortet werden. Somit erfolgt die Kategorienbildung anhand der Äußerungen der interviewten Schüler:innen. Dies ist demnach als *induktive* Kategorienbildung zu bezeichnen, da die Einteilung der Kategorien nach der Datenerhebung und auch auf Grundlage dieser erfolgt. Als *deduktiv* hingegen wird ein analytischer Ansatz bezeichnet, bei dem die Ordnung eben vor der Erhebung und daher ohne Berücksichtigung der individuellen Daten geschieht. Die Einteilung ergibt sich dabei „aus dem bisherigen Forschungsstand, aus neu entwickelten Theorien oder Theoriekonzepten“ (Mayring, 2022, S. 84), in welche die erhobenen Daten dann eingeordnet werden (vgl. Mayring, 2022, S. 84).

Um die Forschungsfrage dieser Arbeit beantworten zu können, wird der Ansatz der induktiven Kategorienbildung gewählt, da einerseits die Forschungslage zur Rezeption von Schüler:innen auf Gamification-Elemente in mathematischen Lern-Apps kaum vorhanden ist und andererseits so konkret auch spezifische (unerwartete) Äußerungen der Interviewten berücksichtigt werden können.

Neben der Differenzierung von induktiver und deduktiver Kategorienbildung unterscheidet Mayring (2022) weiterhin drei verschiedene Techniken, die im Bereich der qualitativen

Inhaltsanalyse Verwendung finden können: *Zusammenfassung*, *Explikation* und *Strukturierung*. Dabei entspricht die Technik der Zusammenfassung jener, die auch im Folgenden verwendet wird, da das vorhandene Datenmaterial zwar vollständig, jedoch dabei nur das Wesentliche, analysiert wird. Zudem passt diese Technik zu der induktiven Kategorienbildung. Aufgrund dessen werden die Explikation und die Strukturierung hier nicht näher erläutert (vgl. Mayring, 2022, S. 66).

Die Technik der Zusammenfassung zeichnet sich nach Mayring durch einen bestimmten Ablauf aus, welcher folgende sieben Schritte beinhaltet (vgl. Mayring, 2022, S. 69):

1. Schritt: Bestimmung der Analyseeinheiten
2. Schritt: Paraphrasierung der Textstellen
3. Schritt: Bestimmung des Abstraktionsniveaus
4. Schritt: Erste Reduktion
5. Schritt: Zweite Reduktion
6. Schritt: Zusammenstellung der neuen Aussagen als Kategoriensystem
7. Schritt: Rücküberprüfung am Ausgangsmaterial.

Die einzelnen Schritte werden im folgenden Kapitel, in dem die Transkripte entsprechend dieses Ablaufs analysiert werden, mithilfe der konkreten Bearbeitung in diesem Forschungsvorhaben näher erläutert. Gleichwohl ist an dieser Stelle wichtig zu erwähnen, dass die Schritte abhängig vom Material sind und daher je nach Bedarf individuell angepasst und beispielsweise ausgelassen werden können. Mithilfe dieses kategoriengeleiteten Vorgehens werden die relevanten Aussagen der Schüler:innen gefiltert und geordnet dargestellt, um abschließend die Forschungsfrage beantworten zu können.

## **5 Beschreibung der Ergebnisse**

Die Transkripte der durchgeführten Interviews werden nachfolgend mithilfe des Verfahrens des zuvor beschriebenen Kategoriensystems nach Mayring (2022) analysiert, sodass die Ergebnisse generiert werden können. Dazu werden die sieben Schritte der Zusammenfassung jeweils vor deren Anwendung kurz erläutert, damit anschließend die erstellten Kategorien umfassend beschrieben werden können.

Zunächst erfolgt an dieser Stelle ein kurzer Überblick über das erhobene Datenmaterial, welches der folgenden Analyse zugrunde liegt. Die vier leitfadengestützten Einzelinterviews dauerten jeweils 18 bis 23 Minuten und bieten durch den vorher erstellten Interviewleitfaden eine entsprechende Vergleichbarkeit. Die daraus resultierenden Transkripte wurden mithilfe der Software MAXQDA erstellt, da sich hier einige nützliche Funktionen finden, die die Transkription erleichtern. In den Transkripten wird die Interviewerin stets mit dem Buchstaben I gekennzeichnet. Der Buchstabe A repräsentiert die jeweilige Lern-App, die ebenfalls

auditive Elemente beinhaltet und daher in den Transkripten aufgeführt wird. Die Schüler:innen erhalten die Buchstaben B, C, D und E, wodurch die Transkripte in anonymisierter Form vorliegen.

## 5.1 Generierung der Ergebnisse

Beginnend mit dem ersten Schritt, der Bestimmung der Analyseeinheiten, wird der Grundstein der Untersuchung gelegt. Diese Analyseeinheiten bestehen jeweils aus einer Kodier-, einer Kontext- und einer Auswertungseinheit (vgl. Mayring, 2022, S. 60). Das kleinste Element ist dabei die Kodiereinheit, welche die auch kleinste Materialeinheit, hier die Texteinheit festlegt, die nachfolgend kodiert wird. Hingegen legt die Kontexteinheit wiederum die größte Materialeinheit fest, die einer bestimmten Kategorie zugewiesen werden kann. Abschließend bestimmt die Auswertungseinheit, „welche Textteile jeweils nacheinander ausgewertet werden“ (Mayring, 2022, S. 60). Im Rahmen dieser Arbeit entsprechen sich Kontext- und Auswertungseinheit. Beide werden durch die vier vorliegenden Transkripte repräsentiert. Dabei stellen die gegebenen Antworten der Schüler:innen stets die größte Materialeinheit, also die Kontexteinheit dar. Gleichzeitig stellen die Transkripte alle für die Kategorienbildung und folgende Analyse notwendigen Informationen bereit, sodass sie auch die Auswertungseinheit sind. Als Kodiereinheit lassen sich innerhalb der Transkripte jeweils einzelne Wörter zuordnen, die von den Interviewten gegeben wurden. Häufig antworteten sie in Ein-Wort-Sätzen, sodass sich hieraus bereits unterschiedliche Bedeutungen hinsichtlich der gestellten Fragen ableiten lassen. Zudem können unter anderem auch nonverbale Aktionen, die in den Transkripten in Form von einem Wort aufgeführt werden, als Kodiereinheit gelten (vgl. Mayring, 2022, S. 60).

Auf die Bestimmung der Analyseeinheiten folgt die Paraphrasierung der Textstellen, ergo der relevanten Stellen innerhalb der Transkripte. Dies ermöglicht eine Vereinheitlichung der Sprache, um eine bessere Vergleichbarkeit der zahlreichen Antworten zu erreichen. Dazu wird eine Tabelle erstellt, die die Grundlage für alle weiteren Schritte darstellt und die Textstellen übersichtlich ordnet (s. Anhang 3.1). Die paraphrasierten Aussagen werden wiederum entsprechend ihrer jeweiligen Kontexte benannt, sodass eine Zuordnung zu den gestellten Interviewfragen und damit einhergehend den Themenbereichen des Interviewleitfadens weiterhin erkennbar ist. Diese Bezeichnungen erfolgen nach folgendem System: Die Interviewpartner:innen wurden in den Transkripten, wie bereits beschrieben, mit den Buchstaben B bis E gekennzeichnet. Diese Bezeichnung wird in den folgenden Schritten übernommen. Ferner werden die Themenblöcke numerisch beginnend mit der Ziffer 1 bezeichnet. So wird beispielsweise die Antwort von Person B auf die zweite Frage und dazugehörige Impulsfragen mit B2 markiert. Zusätzlich wird die Ziffer 0 für weitere Aussagen oder nonverbale Reaktionen, die unabhängig von einem bestimmten Themenbereich auftreten, herangezogen. Innerhalb der gesamten Paraphrasierung werden stets die Regeln nach Mayring (2022)

berücksichtigt, sodass die Aussagen lediglich relevante Informationen enthalten und ausschmückende Bestandteile ausgelassen werden. Zudem werden alle Aussagen in der grammatischen Kurzform formuliert.

Der nächste Punkt im siebenschrittigen Vorgehen ist die Bestimmung des Abstraktionsniveaus. Grundsätzlich wird in dieser Arbeit das Ziel verfolgt, den Abstraktionsgrad so gering wie möglich zu halten, um die Einordnung der individuellen Aussagen der Schüler:innen zu erleichtern. Gleichzeitig sollen die neu generierten Beiträge weiterhin die individuellen Aussagen verallgemeinern und entsprechend untereinander vergleichbar machen (vgl. Mayring, 2022, S. 71).

Anschließend werden mit Schritt vier und fünf die erste und zweite Reduktion des Materials durchgeführt. Dabei werden Aussagen, die beispielsweise nach der Formulierung der verallgemeinerten Stellen inhaltsgleich sind, ausgedünnt, sodass diese Aussagen stets nur einmal vorhanden sind. Für diese Arbeit wird die Reduktion individuell und für jedes Transkript einzeln vorgenommen, um die Einzelfälle zu prüfen. Häufig ist danach eine erneute Reduktion notwendig. In der vorliegenden Arbeit erfolgte lediglich eine Reduktion des Materials. Während dieses gesamten Prozesses wird kontinuierlich darauf geachtet, dass das veränderte Material die ursprünglichen Aussagen und Transkripte weiterhin angemessen repräsentiert und die Bedeutungen nicht verändert (vgl. Mayring, 2022, S. 70).

Aus den paraphrasierten, abstrahierten und reduzierten Aussagen entsteht dann das Kategoriensystem. Hier sollen sich alle Aussagen aus dem ersten Schritt, der Paraphrasierung, einordnen lassen. Die Kategorien werden an dieser Stelle aus den Generalisierungen abgeleitet und entsprechen ihnen teilweise. Zur übersichtlicheren Darstellung wird in der tabellarischen Übersicht (s. Anhang 3.2) jeder entstandenen Kategorie eine bestimmte Farbe zugeordnet, sodass für die folgende Bildung und Klassifizierung des finalen Kategoriensystems die Dimensionen und Ausprägungen einfacher zugeordnet werden können.

Das daraus entstandene Kategoriensystem wird während der Durchsicht des Textmaterials kontinuierlich auf Angemessenheit und Sinnhaftigkeit überprüft, sodass gegebenenfalls eine Anpassung und Überarbeitung erfolgen kann. Innerhalb des Ablaufs nach Mayring (2022) entspricht dies dem siebten Schritt. Aus allen vorherigen Schritten und der folgenden Überarbeitung ergibt sich nun das finale Kategoriensystem, mithilfe dessen das Material zur Beantwortung der Forschungsfrage untersucht wird.

## **5.2 Präsentation des Kategoriensystems**

Aus den zuvor beschriebenen Schritten der qualitativen Inhaltsanalyse ergibt sich das Kategoriensystem, das zur Beantwortung der Forschungsfrage herangezogen wird. Die Paraphrasierung der relevanten Aussagen, die Zusammenfassung und Generalisierung dieser

Paraphrasen sowie das finale Kategoriensystem ist in den Anhängen 3.1 bis 3.3 einzusehen. Die entstandenen Kategorien werden in diesem Kapitel ausführlich dargestellt, sodass damit einhergehend die generierten Ergebnisse detailliert beschrieben werden können. Zur Unterstützung der Behauptungen werden partiell originale Aussagen der Interviewten aus den Transkripten hinzugezogen.

Mithilfe des siebenschriftigen Vorgehens nach Mayring (2022) konnten insgesamt folgende sieben Kategorien aufgestellt werden: *Feedback*, *Abzeichen*, *Fortschrittsbalken*, *Rahmengeschichte*, *Figur*, *Level* und *allgemeine Gamification*, die folgend geordnet dargestellt werden. Um jedwedes Detail zu erfassen, beinhalten alle Kategorien jeweils verschiedene Dimensionen, die wiederum unterschiedliche Facetten repräsentieren. Entsprechend ermöglichen diese Kategorien eine Einordnung aller relevanten Aussagen der interviewten Schüler:innen in das System, um nachfolgend zunächst die zwei Vertiefungsfragen beantworten zu können:

- (1) Inwiefern nehmen Schüler:innen der zweiten Klasse die auditiven und optischen Feedback-Elemente und Badges wahr?
- (2) Welche Bedeutung schreiben die Schüler:innen den oben genannten Feedback-Elementen und Badges zu?

### *Feedback*

Die Kategorie des Feedbacks beinhaltet diverse Dimensionen, welche wiederum mit unterschiedlichen Ausprägungen verbunden sind. Bereits bei der Beschreibung verschiedener Feedback-Elemente der Gamification in Abschnitt 2.2 wurde ersichtlich, dass das Feedback ein Bestandteil ist, das auf vielfältige Art und Weise gestaltet werden kann. Innerhalb der beiden Apps *Conni Mathe 2. Klasse* (Carlsen Verlag GmbH, 2023) und *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) wird das Feedback meist durch visuelle und auditive Effekte realisiert, sodass sich infolgedessen die beiden Dimensionen auditiv und visuell in der Kategorie des Feedbacks wiederfinden lassen. Für eine simplere Einordnung der Aussagen werden verschiedene Ausprägungen der beiden Dimensionen notiert, die charakteristisch für diese sind. Anhand dieser Dimensionen und den dazugehörigen Ausprägungen werden nun die Ergebnisse bezüglich des Feedbacks ausführlich erläutert.

Die auditive Dimension bezieht sich einerseits auf die verbalen Kommentare, die in der Lern-App abgespielt werden und andererseits auf diverse zusätzliche Geräusche und Klänge, die eine bestimmte Wirkung hervorrufen. Innerhalb der Conni-App spiegeln sich die verbalen Kommentare beispielsweise in Form von „Toll!“ (Transkript B, Z. 55; Transkript C, Z. 73; Transkript D, Z. 76; Transkript E, Z. 114) oder dem Kompliment „Du Rechengenie!“ (Transkript B, Z. 71; Transkript C, Z. 63; Transkript D, Z. 116; Transkript E, Z. 128) wider. Alle interviewten Schüler:innen erhalten während der Erprobung der App beide Varianten der Kommentare und werden zusätzlich mit weiteren positiven Anmerkungen durch die Apps gelobt, sodass ein Vergleich der jeweiligen Reaktionen realisiert werden kann. Auf die Arten des Lobs wie „Gut gemalt!“ (Transkript B, Z. 30) oder „Toll!“, die den Schüler:innen gewiss

sowohl aus dem unterrichtlichen Geschehen als auch aus dem außerschulischen Kontext bekannt sind, erfolgt bei allen vier Lernenden weder eine verbale, noch eine non-verbale sichtbare Reaktion, die Rückschluss auf eine nachhaltige Wirkung dieser Rückmeldung geben lässt. Sicherlich haben diese Rückmeldungen ungeachtet dessen einen eher positiven als negativen Einfluss auf das Kompetenzerleben der Lernenden und damit auch einen Einfluss auf die (intrinsische) Motivation. Die Anerkennung, welche die Bezeichnung „Rechengenie“ hingegen innehat, ruft unterschiedliche Reaktionen hervor. So zeigen zwei der vier Kinder keinerlei Verhaltensänderungen und verfahren in der Aufgabenbearbeitung ohne Auffälligkeiten weiter (vgl. Transkript C, Z. 64; Transkript D, Z. 117). Ein Kind freut sich über dieses Lob und lacht, fährt jedoch unmittelbar mit den weiteren Aufgaben fort (vgl. Transkript B, Z. 72). Kind E jedoch fühlt sich durch dieses Kompliment sehr ermutigt und freut sich in einem hohen Maße darüber, dass sogar die Arme jubelnd über den Kopf gehoben werden (vgl. Transkript E, Z. 130).

Die unterschiedlichen Geräusche und Klänge der beiden Apps werden primär durch ein *Pling* geprägt, welches nach jeder korrekt gelösten Aufgabe ertönt und demnach als knowledge of response dient. Hier zeigt sich, dass die Schüler:innen dieses Zeichen keineswegs in jeder Situation (bewusst) wahrnehmen, da unter anderem ein Kind die Frage, ob es das *Pling* gehört habe, verneinte (vgl. Transkript E, Z. 53). Zudem ist die Zuordnung des Geräuschs zu einer entsprechenden Bedeutung oder Rückmeldung nicht eindeutig. Nicht für alle Lernenden ist unmittelbar verständlich, dass das *Pling* das Symbol für die richtige Antwort darstellt (vgl. Transkript B, Z. 34 ff.; Transkript D, Z. 50 ff.; Transkript E, Z. 59 ff.). Auch einigen Tieren innerhalb der Conni-App kommt eine Rückmelde-Funktion zu: So ertönt beispielsweise zusätzlich zu dem zuvor beschriebenen *Pling* unregelmäßig das *Törö* des Elefanten, welcher im ersten Level der Conni-App im Mittelpunkt steht. Dabei ist Kind E sogar enttäuscht, wenn dieser Tierlaut nicht ertönt und wünscht sich seine Reaktion herbei (vgl. Transkript E, Z. 107 f.). Bei erfolgreichem Abschluss eines Aufgabensatzes in *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) ertönt Applaus für das Kind, was bei den Schüler:innen ebenfalls positive Emotionen hervorruft und sie erfreut (vgl. Transkript B, Z. 146; Transkript E, Z. 300). Zwei der Interviewten reagieren hingegen nicht auf den Beifall.

Auf Ebene des visuellen Feedbacks ist im Vergleich der beiden Apps die App *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) hervorzuheben. Hier zeigt sich am Ende jedes erfolgreich gelösten Levels Konfetti, welches über den Bildschirm gestreut wird und gleichzeitig mit Applaus erscheint. Auch auf dieses Feedback-Element zeigen sich unterschiedliche Reaktionen. So reagieren erneut zwei der Kinder in keinem Maße, das von außen wahrzunehmen ist, während zwei der Lernenden sehr erfreut sind (vgl. Transkript C, Z. 143 ff.; Transkript D, Z. 201 ff.). Dies lässt sich einerseits aus dem Lachen von Kind B und zusätzlich aus dem wiederholten Jubeln und Lachen von Kind E deuten (vgl. Transkript B, Z. 146; Transkript E, Z. 300).

Zusätzlich ist in die visuelle Ebene der Fortschrittsbalken der App *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) einzuordnen. Dabei bewegt sich die Glühbirne, die jeweils die Lernenden

repräsentiert, bei richtigen Antworten stets einen Schritt nach vorne, während bei falsch gegebenen Antworten die Fehlerfigur fortschreitet. Aufgrund der Komplexität dieses Balkens und den verschiedenen dazugehörigen Dimensionen bildet der Fortschrittsbalken eine eigene Kategorie, die im weiteren Verlauf dieses Abschnitts eigenständig präsentiert wird.

Weitere visuelle Gamification-Elemente, die die Funktion des Feedbacks erfüllen, sind beispielsweise das Verschwinden des Schlosses vor den folgenden Leveln oder das Erhalten von Abzeichen, welche dann dargestellt werden. Beide Elemente lassen sich jedoch auch vorzugsweise in die Kategorien *Level* und *Abzeichen* einordnen, sodass deren ausführliche Betrachtung innerhalb dieser erfolgt.

### *Abzeichen*

Abzeichen können die Schüler:innen bei den in dieser Arbeit fokussierten Apps nur in der Conni-App erhalten, sodass sich jegliche Dimensionen und dazugehörige Ausprägungen innerhalb dieser Kategorie allein auf jene App beziehen. Die Conni-App beinhaltet drei verschiedene Abzeichen, die nacheinander erreicht werden können. So erhalten die Anwender:innen zunächst die goldene Eule, dann den goldenen Hasen und zuletzt die goldene Biene. Die Freischaltung der Badges ist jeweils an bestimmte Voraussetzungen geknüpft. So muss für Erreichen der Biene das Level fehlerfrei gelöst werden. Die Lernenden erhalten wiederum den Hasen, wenn sie ihre Schnelligkeit verbessert haben und darüber hinaus weiterhin keine Fehler machen.

In Bezug auf die Rezeption der Schüler:innen hinsichtlich der Abzeichen ist zu beobachten, dass die Kriterien für die Freischaltung der Abzeichen nicht für alle gleichermaßen transparent sind. Zudem zeigt sich, dass der Reiz der Lernenden, alle Badges zu erreichen, unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Daraus ergeben sich die beiden Dimensionen der Kriterien und der Wirkung.

Die Kriterien für das Erreichen der Abzeichen sollten transparent und verständlich gestaltet sein. Jene Transparenz der Kriterien beinhaltet einerseits das Verständnis für die Freischaltung der Abzeichen und gleichzeitig die Auffassung, warum eben einige jener noch nicht gold gefärbt sind. Dass die Lernenden die goldene Eule erhalten, weil sie alle Aufgaben richtig gelöst haben, ist auch für die Lernenden verständlich. Ihre Antworten auf die entsprechenden Fragen während des Interviews zeigen dies (vgl. Transkript B, Z.56 ff.; Transkript E, Z. 115 ff.). Der Transfer zwischen der eigenen Wirkung innerhalb der Rahmengeschichte, die in den Leveln verarbeitet wurde und dem entsprechenden Abzeichen, wird von Kind D verstanden, indem es begründet „weil ich alle Elefanten zur richtigen Startnummer gebracht habe“ (Transkript D, Z. 80). Ebendiesem Kind ist im weiteren Verlauf des Interviews jedoch nicht bekannt, warum es nach der Bearbeitung des zweiten Levels kein Abzeichen erhält (vgl. Transkript D, Z. 129 ff.). Gleiches ist in Transkript E zu erkennen: Auch hier ist das Erreichen der Abzeichen für das Kind nicht ausreichend transparent, sodass es, obwohl zuvor bereits eigenständig beschrieben wurde, warum es die Eule erhalten hat, nicht nennen kann, aus



welchen Gründen die aktuelle Bearbeitung nicht ausreichend für ein Abzeichen ist (vgl. Transkript E, Z. 172 ff.).

Gleichzeitig sind es ebenfalls jene Kinder, die konstatieren, dass sie auch das Erreichen der weiteren Badges anstreben (vgl. Transkript D, Z. 80 f.). Besonders Kind E wählt ein bestimmtes der beiden übrigen Abzeichen aus, welches es im Speziellen ansprechend findet. Eine dazugehörige Begründung erfolgt nicht (vgl. Transkript E, Z. 183). Folglich wird dadurch ihre Motivation extrinsisch gesteigert, die Aufgabensätze erneut zu bearbeiten und dementsprechend der Lerneffekt erhöht. Kind B begehrt alle drei Abzeichen: „weil ich dann alle drei Münzen hab“ (Transkript B, Z. 58 ff.). Sowohl die goldene Eule als auch der goldene Hase und die goldene Biene werden von den interviewten Schüler:innen ergo bewusst wahrgenommen und rufen den Wunsch nach weiteren Badges hervor. Dies kann nur durch Lösen weiterer Aufgaben erreicht werden, sodass das automatisierte Üben gefördert wird.

### *Fortschrittsbalken*

Das Gamification-Element des Fortschrittsbalkens spiegelt innerhalb der App *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) den individuellen Verlauf der Anwender:innen in einem Level wider. Hier wird auf einer waagerechten Linie mit einer Zielflagge am rechten Ende und einer Glühbirne, die die Lernenden repräsentiert, der Fortgang demonstriert. Für jeden gemachten Fehler bewegt sich eine zusätzliche Figur, die Fehlerfigur, einen Schritt nach vorne. Daraus entstehen die Dimensionen *Funktionsweise*, *Wirkung* sowie *Avatar und Fehlerfigur*. Letztere findet sich ebenfalls in der Hauptkategorie der Figur wieder, sodass an dieser Stelle keine ausführliche Erklärung erfolgt.

In den Interviews wurde vor der bewussten Thematisierung des Balkens das Level jeweils kurz vor Erreichen der Zielflagge durch die Interviewerin beendet, um die Reaktionen der Schüler:innen auf den Abbruch zu beobachten. Dabei zeigt sich, dass weder in der Mimik noch in verbalen Äußerungen eine Veränderung oder gar Verärgerung zu erkennen war. Auch auf Nachfrage erwiderten drei Lernende, dass es sie nicht gestört habe, nicht mit der Glühbirne in das Ziel zu gelangen (vgl. Transkript B, Z. 180 f.; Transkript C, Z. 178 ff.; Transkript D, Z. 180 f.).

Die emotionale Einschätzung lässt zunächst auch darauf schließen, dass die Schüler:innen zuvor die Funktionsweise des Fortschrittsbalkens verstanden haben, was sich während des Gesprächs bestätigt (vgl. Transkript B, Z. 169 ff.; Transkript C, Z. 167 ff.; Transkript D, Z. 171 ff.). In den Interviews B, C und D erfolgt der Gesprächsimpuls dabei gemäß des Interviewleitfadens stets von der Interviewerin aus, während Kind E bereits aus eigenem Antrieb die Unterredung auf den Fortschrittsbalken lenkt. Aus den einzelnen Aussagen wird ersichtlich, dass der Fortschrittsbalken inklusive der Fehlerfigur eine starke Wirkung auf das Kind haben, obwohl währenddessen der Fokus auf den zu bearbeitenden Aufgaben liegt. So fällt in einer Situation, in der sich die Fehlerfigur auf dem Fortschrittsbalken vor der Glühbirne befindet, die Aussage „Gleich überhol ich dich, du Kartoffel!“ (Transkript E, Z. 255), wobei

hier die Fehlerfigur wohl aufgrund ihrer Form als Kartoffel bezeichnet wird. Des Weiteren repräsentiert die „Kartoffel“ laut dem Anwender gegnerische Spielende, die einen Schritt nach vorne machen, „wenn der Gegner was richtig hat“ (Transkript E, Z. 259). Durch diese Situation der sozialen Konkurrenz scheint das Kind eine stark erhöhte Motivation zu haben, die Aufgaben korrekt zu lösen. Denn dadurch kann die Glühbirne die Fehlerfigur erneut überholen. Immer wieder zeigt sich in dieser Sequenz, dass dies in dieser Situation das zentrale Ziel des Kindes ist (vgl. Transkript E, Z. 284). Die Freude über das anschließende eigene Erreichen der Zielflagge ist entsprechend groß, sodass sogar die Arme jubelnd über den Kopf gehoben werden (vgl. Transkript E, Z. 286).

Gleichwohl drei der vier interviewten Schüler:innen über das Beenden des Levels unmittelbar vor Erreichen der Zielflagge nicht verärgert waren, sorgt das Vorhandensein des Fortschrittsbalkens für eine erhöhte Motivation. Gründe dafür sind einerseits die Konkurrenzsituation mit der Fehlerfigur und andererseits das Erscheinen von Konfetti und Applaus nach erfolgreichem Abschluss. Die Identifikation mit der Figur der Glühbirne sowie die Antipathie der Fehlerfigur gegenüber ist ebenfalls für alle Lernenden transparent und auch unmittelbar verständlich. Weitere Ausführungen dazu finden sich folgend in der Kategorie der Figur.

### *Rahmengeschichte*

Auch in der Kategorie der Rahmengeschichte wird nur eine der beiden Apps fokussiert: die Conni-App. In der App *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) findet hingegen keinerlei zusätzliche Erzählung statt. Die gesamte Anwendung mit der populären Figur Conni thematisiert in ihrer Rahmengeschichte eine Safari, in der den Schüler:innen in jedem Level andere Tiere begegnen wie beispielsweise Elefanten, Papageien oder Erdmännchen. Durch das Lösen der Level unterstützen die Lernenden die Tiere bei aufgetretenen Problemen, sodass die Geschichte weitergeführt werden kann. Daraus ergibt sich das Erlebnis der Selbstwirksamkeit, das dadurch entsteht, dass ohne die Anwender:innen beispielsweise die Elefanten nicht mit ihrer Elefantenparade starten können.

Dementsprechend beinhaltet die Kategorie der Rahmengeschichte die Dimensionen der Selbstwirksamkeit und des Alltagsbezugs und der Popularität. Allein die Figur Conni wird nicht nur einmal als Begründung dafür herangezogen, weshalb jene App für Freude sorgt und im abschließenden Vergleich *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) vorgezogen wird (vgl. Transkript B, Z. 212; Transkript C, Z. 195; Transkript D, Z. 203). Auch die Darstellung der verschiedenen Tiere, die den Kindern nicht täglich im Alltag begegnen, stellt einen zusätzlichen positiven Reiz dar, was sich unter anderem in den Aussagen „weil es so süße Tiere gabs“ (Transkript B, Z. 95) oder „mir hat das Erdmännchen am besten gefallen“ (Transkript E, Z. 193) zeigt. So treten die Schüler:innen sogar in Interaktionen mit den Tieren. Kind E begrüßt ein Erdmännchen mit „Moin!“ (Transkript E, Z. 129), welches den Bus in Richtung Eisdielen betritt. Erneut ist es jenes Kind, welches zu Beginn der Anwendung, noch vor der

Betrachtung der Level, auch intendiert, das Auto anzutippen und anschließend enttäuscht ist und auf Wiederholung beharrt, als es daneben tippt (vgl. Transkript E, Z. 78).

Aus der Rahmengeschichte ergibt sich ebenfalls, dass die Schüler:innen Teil dieser Geschichte werden und in ihr wirken können. So betont Conni, die stets mit ihrer Stimme und weiteren Erklärungen und Kommentaren präsent ist, dass sie die Hilfe der Lernenden brauche, um unter anderem die Elefanten zu nummerieren oder die Erdmännchen zur Eisdielen zu bringen (vgl. Transkript C, Z. 22 ff.; Transkript D, Z. 86). Dadurch treiben jene den Fortgang der Geschichte voran, erfahren Selbstwirksamkeit und empfinden ihr Handeln in diesen Momenten als wichtig und wertvoll für die Rahmengeschichte. Dies hat erneut eine Steigerung der Motivation zur Folge und wirkt sich besonders auch auf das Selbstkonzept der Lernenden aus. Als Begründung für das Freischalten eines folgenden Levels erklärt sogar ein Kind nicht das korrekte Lösen der Aufgaben, sondern bezieht sich auf den Kontext: „weil ich alle Elefanten zur richtigen Startnummer gebracht habe“ (Transkript C, Z. 80). Entsprechend bietet die Rahmengeschichte hier einen großen Beitrag zur Einbettung der Rechenaufgaben in einen ansprechenden Kontext und bietet dazu ein erhöhtes Potential, die mathematischen Inhalte langfristig zu verinnerlichen.

### *Figur*

Analog zu den in der Literatur beschriebenen Arten von Figuren innerhalb der Gamification-Elemente werden auch hier die Dimensionen der Non-Player-Character und Avatare gebildet. Der Bereich der Avatare wird nicht in der ursprünglichen Form realisiert, in der sie beabsichtigt sind. So ist die individuelle Gestaltung und auch Benennung mit beispielsweise dem eigenen Namen der Anwender:innen nicht möglich, sondern alle Schüler:innen erhalten dieselbe Glühbirne, durch die sie auf dem Fortschrittsbalken repräsentiert werden. Gleichzeitig findet sich diese Glühbirne auch regelmäßig in der App wieder wie zum Beispiel in den Titelbildern der unterschiedlichen Level. Demnach ist die Zuordnung zu den Avataren gewiss nicht konform mit den eigentlichen Eigenschaften eines Avatars, wird hier dennoch vorgenommen, da dadurch die Darstellung auf dem Balken erfolgt und hier elementar ist. Ein zusätzlicher Avatar der Spielenden ist auch die Fehlerfigur. Wie zuvor in der Kategorie des Fortschrittsbalkens beschrieben, bildet vor allem jene Figur einen großen Motivationsfaktor. Obwohl sie ebenfalls die Handlungen der Lernenden, ihre Fehler, repräsentiert, wird sie von Kind E als „Gegner“ (Transkript E, Z. 259) bezeichnet. Im Nachgang wird dann dennoch erkannt, dass sie für die eigenen falsch beantworteten Aufgaben steht (vgl. Transkript E, Z. 282). Die Identifikation mit der Glühbirne erfolgt unbewusst und automatisch, obwohl sie lediglich die Fortschritte veranschaulicht und keinerlei weitere Bezugspunkte mit den Spielenden hat.

Die Dimension der Non-Player-Character wird durch die Ausprägungen Conni, die Tiere und die Stimme der *Rechnen mit Köpfchen* (Urf, 2023) App ausgestaltet. Letztere ist eine computergenerierte Stimme und erklärt ausführlich die Handhabung und Funktionen der

Anwendung. Nur eines der Kinder äußert sich ohne konkretes Fragen der Interviewerin mit „die geht mir auf den Senkel [...] die redet so viel“ (Transkript E, Z. 235 ff.) zu dieser Stimme. Damit ist ergo die detaillierte Instruktion gemeint, die die Lernenden von der unmittelbaren Bearbeitung der Aufgaben abhält.

Conni hingegen stellt dazu das entsprechende Äquivalent in der nach ihr benannten App dar. Als populäre Figur ist sie den Schüler:innen aus verschiedensten Bereichen des alltäglichen Lebens bekannt und bietet daher in der gesamten Anwendung eine vertraute Konstante. Sie leistet einen großen Beitrag zur Rahmengeschichte der Anwendung und ermöglicht zusätzlich eine Identifikation der Lernenden mit ihr. Dadurch ist es auch nicht nur einmal die Figur Conni, die in der abschließenden Reflexion über die beiden Apps als besonders positiv hervorgehoben wird und dazu führt, dass die Conni-App den Vorzug gegenüber der *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) App erhält.

### *Level*

Die Kategorie *Level* ist die Einzige, die lediglich eine Dimension beinhaltet: Freischalten von Leveln. Die unterschiedlichen Level werden in beiden Apps nach erfolgreichem Abschluss der vorherigen freigeschaltet und bauen in ihrer Anforderung jeweils auf den vorherigen auf. Innerhalb der Ausprägungen erfolgt eine Differenzierung, ob die Kriterien für die Freischaltung transparent oder für die Schüler:innen nicht erkennbar sind. Während einer ersten Exploration der Apps befinden sich ergo vor allen, außer dem ersten Level, ein Schloss, das die Bearbeitung verhindert. Hier erkennen alle vier Interviewten, dass dies bedeutet, dass sie die Aufgaben, die sich dahinter verbergen, noch nicht bearbeiten können (vgl. Transkript B, Z. 98 f.; Transkript C, Z. 20 ff.; Transkript D, Z. 20 f.; Transkript E, Z. 17 f.). Wann die Schlösser anschließend verschwinden, ist auf den ersten Blick allerdings nicht für alle Teilnehmenden ersichtlich. Die Kinder B, C und D können eigenständig korrekt beantworten, dass sie dafür ein vorheriges Level lösen müssen (vgl. Transkript B, Z. 100 f.; Transkript C, Z. 58 f.; Transkript D, Z. 22 f.). Im Gegensatz dazu, kann Kind E die entsprechende Frage nicht auf Anhieb beantworten und erhält darauf weitere Nachfragen der Interviewerin (vgl. Transkript E, Z. 19 ff.). Auch nachdem das erste Level beendet wurde und dabei Fehler auftraten und sich entsprechend das zweite Level nicht öffnet, sind die Anforderungen für die Freischaltung nicht erkennbar (vgl. Transkript E, Z. 87 ff.). Erst als daran anschließend die erneute, diesmal erfolgreiche Bearbeitung des ersten Levels erfolgt und daher das Folgelevel geöffnet wird, kann auch Kind E beschreiben, welche Kriterien für die Freischaltung der Level gelten (vgl. Transkript E, Z. 115 ff.). Während der gesamten Interviews wird allerdings sowohl von der Interviewerin als auch von den Befragten nie die Bezeichnung Level verwendet, sondern stets mithilfe deiktischer Ausdrücke, wie beispielsweise dem Zeigen mit dem Finger oder „das erste“ (Transkript B, Z. 138) beschrieben.

## *Allgemeine Gamification*

Grundsätzliche Merkmale, die unabhängig von den verschiedenen Elementen charakteristisch für die Gamification sind, finden sich in der Kategorie der *allgemeinen Gamification*. Die beiden Dimensionen *Eigenschaften* und *Wirkung* präsentieren dabei die unterschiedlichen Ausprägungen. Die Gesamtheit aller Charakteristika der Gamification sorgt dafür, dass auf die Eingabe falscher Antworten keine Konsequenzen folgen und auch die Lehrpersonen über die Fehler, aber ebenfalls über den Lernfortschritt, nicht unmittelbar informiert werden. Dadurch entsteht eine Art Schutzraum innerhalb der Anwendung, in der Fehler erlaubt sind und Lösungsstrategien erprobt werden können. So fühlen sich die Lernenden sicher und geschützt. Gleichzeitig kann das Konzept der Selbstkontrolle als positiv wahrgenommen werden. Diese Besonderheit wird auch von Kind C selbstständig entdeckt. Auf die Frage, welche Bestandteile in der Conni-App positiv hervorzuheben sind, wird betont, dass „wenn ich mal ne falsche Zahl gedrückt habe, dann muss muss konnte ich das einfach löschen und bei den Erdmännchen musste ich halt direkt die richtige Zahl drücken“ (Transkript C, Z. 94). Dieser große Vorzug gegenüber einfachen Rechenaufgaben, die nicht in den Gamification-Kontext eingebettet sind, wird ergo sogar von den Lernenden eigenständig und ohne konkretes Lenken der Interviewerin auf diese Eigenschaft, erfasst.

Konträr dazu bezieht sich ein weiteres Kind in seinen Ausführungen, welche Bestandteile ihm besonders gut gefallen haben, auf keine Gamification-Elemente, sondern allein auf den mathematischen Inhalt. In der Begründung bei der Conni-App, später auch bei der App *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023), wird einerseits die Methode der Geheimschrift, andererseits das Aufgabenformat der Additions- und Subtraktionsaufgaben für ansprechend befunden (vgl. Transkript D, Z. 94, 213 ff.). Dabei werden in keiner Weise die zahlreichen Tiere, Conni oder die Abzeichen als Referenz herangezogen, die häufig bei den Begründungen der anderen Schüler:innen genannt wurden. Demnach haben die unterschiedlichen Aufgabenformate die vorhandenen Gamification-Elemente überlagert und stehen sowohl während als auch nach der Bearbeitung jener im Zentrum der Aufmerksamkeit von Kind D.

## **6 Diskussion der Ergebnisse**

In den vorherigen Kapiteln erfolgte die Beschreibung und Analyse der erhobenen Forschungsergebnisse aus den leitfadengestützten Interviews anhand des erstellten Kategoriensystems. Um eine aussagekräftige und umfassende Antwort auf die Forschungsfrage und ihre Vertiefungsfragen erhalten zu können, werden die Ergebnisse im Folgenden sowohl zueinander als auch zu dem theoretischen Hintergrund aus den Kapiteln 2 und 3 in Bezug gesetzt, sodass eine hinreichende Analyse in Bezug auf die Rezeption der Gamification-Elemente erfolgen kann. Die Diskussion verläuft dabei entlang der zuvor gebildeten und beschriebenen

Kategorien. Die Beantwortung der Vertiefungsfragen wird in diesem Kapitel intendiert, bevor abschließend die Forschungsfrage hinreichend beantwortet werden soll.

Zunächst ist festzustellen, dass sich aus den Interviews und der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) Kategorien ergeben, die jeweils den verschiedenen Gamification-Elementen entsprechen. Mithilfe des konstruierten Interviewleitfadens sollte zunächst unter anderem beantwortet werden, wie die Schüler:innen auf die Gamification-Elemente, verschiedene Feedback-Elemente und auch auf die drei Abzeichen reagieren. Daher wurden auch diese Elemente in der Konstruktion des Leitfadens fokussiert. Dass daraus induktiv entsprechende Kategorien gebildet werden, die den Themen des Interviews gleichen, war zu erwarten. Aus weiteren Aussagen und nonverbalen Reaktionen der Lernenden entwickelten sich nach der Paraphrasierung und Reduktion Kategorien, deren Bezeichnungen den weiteren Gamification-Elementen gleichen. Die Anwender:innen liefern folglich unabhängig von der Gestaltung des Leitfadens Anmerkungen zu den verschiedenen Elementen; sie nehmen sie ergo ohne Impulse der Interviewerin wahr.

Rahmengeschichte und Figuren sind eng miteinander verknüpft und stehen in einer Wechselbeziehung. Im Vergleich beider Apps, bei denen die Conni-App einen Kontext sowie auch mit Conni als Non-Player-Character eine Identifikationsfigur beinhaltet und die App *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023), die konträr dazu keine Handlung und lediglich Avatare enthält, erhält die Conni-App in der abschließenden Reflexion aller vier Interviews den Vorzug gegenüber der anderen Anwendung.

Auch in den dazugehörigen Begründungen werden überwiegend die den Schüler:innen bereits bekannte Figur Conni und die unterschiedlichen Tiere als Grund für die positiven Emotionen der App gegenüber genannt. Demnach scheint die Rahmengeschichte einen bedeutenden Faktor bezüglich der Auswahl einer App und dem dazugehörigen Interesse darzustellen.

An dieser Stelle wäre ferner ein zusätzlicher Vergleich mit weiteren Schüler:innen durchzuführen, denen die Figur Conni zuvor nicht bekannt ist. So kann die Wirkung einer populären mit einer unbekanntem Figur verglichen werden und abschließend jener zuvor beschriebene Effekt unterstrichen werden. Die Rahmengeschichte wird in allen Leveln fortgeführt und setzt innerhalb der Level jeweils unterschiedliche Schwerpunkte, in denen die Anwender:innen wirken. Gleichzeitig erfahren sich die Lernenden währenddessen als wichtig für den Fortgang der Geschichte und damit als relevanter Teil dieser. Nach dem Modell der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) fördert dies immens die intrinsische und extrinsische Motivation und führt abschließend zu einem positiveren Selbstkonzept. Denn die Lernenden erfahren gleichermaßen Kompetenz, Autonomie und soziale Eingebundenheit, welche alle drei gleichermaßen die Bedürfnisse jedes Individuums darstellen.

Die vorhandenen Avatare in *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023), die Glühbirne und die Fehlerfigur, sind, wie zuvor beschrieben, keine Avatare in ihrer ursprünglich beabsichtigten Form mit der charakteristischen Gestaltung durch die Spielenden. Sie repräsentieren lediglich

die Schüler:innen auf dem Fortschrittsbalken. Dadurch ist keine wirkliche Identifikation mit den Figuren in dem Sinne möglich, wie sie in anderen Apps optimal realisiert wird. Gleichwohl verstehen alle Lernenden, dass diese Figuren die Spielenden repräsentiert. Daher ist die Funktionsweise der Figuren auf dem Fortschrittsbalken transparent. Zudem ist klar ersichtlich, wann sich welche der beiden Figuren nach vorne bewegt. Der soziale Wettbewerb wird ergo gegen die Anwender:innen selbst geführt.

Zusätzlich ist auch die Stimme in *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023), die in die Handhabung der Funktionen einführt, eine Figur. Sie ist computergeneriert und spricht infolgedessen monoton und emotionslos. Sie wird von einem Kind als störend und unangenehm empfunden, weil sie so viel redet. Die Erläuterung der Anwendung ist im Vergleich zu den Wortbeiträgen in Conni tatsächlich länger. Ungeachtet dessen ist infrage zu stellen, ob das Kind gleichermaßen reagiert hätte, wenn die populäre Figur Conni eine Beschreibung derselben Länge getätigt hätte. Die Artikulation und auch die Empathie gegenüber der Figur, die spricht, nimmt dabei gewiss mindestens unbewusst eine große Bedeutung ein und wirkt auf die Motivation und das Interesse der Schüler:innen. Im Vergleich der beiden Apps und ihren Gamification-Elementen ist also das Vorhandensein einer ansprechenden Rahmengeschichte und auch einer Figur, die die Lernenden kontinuierlich durch die App begleitet und die ihnen durch außerschulische Kontexte schon bekannt ist, ein erheblicher Faktor bezüglich der individuellen Auswahl einer App durch die Lernenden selbst und ihre Motivation, die Aufgaben zu bearbeiten.

Verbunden mit Rahmengeschichte und Figur ist, wie zuvor beschrieben, auch der Fortschrittsbalken in *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023), auf dem sich die Glühbirne und die Fehlerfigur bewegen. Während der Bearbeitung der Aufgaben bietet dieser eine Orientierung, wie viele Aufgaben in dem Level noch bearbeitet werden müssen und gleichzeitig eine Darstellung der richtigen und falschen Antworten im Vergleich. Durch die individuelle Betrachtung erfolgt kein sozialer Wettbewerb mit anderen Lernenden, wodurch schwächere Schüler:innen negative Emotionen erfahren können. Dennoch werden sie durch die Fehlerfigur angeregt, die Aufgaben korrekt zu lösen, sodass die positiven Effekte von Bestenlisten an dieser Stelle in den Fortschrittsbalken eingebettet werden. Somit werden die Vorzüge eines Wettbewerbs genutzt, während die negativen Effekte reduziert werden. Allerdings ist der Wunsch, die Zielflagge zu erreichen so gering ausgeprägt, dass alle vier Kinder nicht enttäuscht oder verärgert sind, als die Interviewerin das Level kurz vor Erreichen der Zielflagge abbricht. An dieser Stelle muss jedoch hinsichtlich der Beantwortung die Art der Fragestellung durch die Interviewerin kritisiert werden. Die Suggestivfragen „Hat dich das gerade gestört?“ oder „Fandest du das gerade blöd?“ leiten die Lernenden in ihrer Antwort in Richtung einer Verneinung. Möglicherweise wäre bei veränderter Fragestellung doch die Verärgerung geäußert worden.

Die drei Abzeichen, die innerhalb der beiden untersuchten Apps nur in der Conni-App erreicht werden können, können lediglich nacheinander erreicht werden. Nicht für alle

Schüler:innen sind die Kriterien für die Freischaltung gleichermaßen transparent und wirken sich daher unterschiedlich auf die Motivation der Lernenden aus. Hier ist zu berücksichtigen, dass dies gewiss nicht allein auf die kaum vorhandenen Erklärungen bezüglich der Abzeichen zurückzuführen ist, sondern auch in hohem Maße von den jeweiligen individuellen Erfahrungen abhängig ist. So ist nicht eindeutig, inwiefern die Schüler:innen zuvor bereits mit dem Konzept von Abzeichen oder Medaillen konfrontiert wurden und den Anwender:innen daher die Kriterien unabhängig von der Conni-App bekannt sind. Des Weiteren wurde im Rahmen der geführten Interviews in einem Vorgespräch nicht erhoben, welche Erfahrungen die Kinder bereits mit Lern-Apps gemacht haben und wie selbstverständlich und alltäglich der Umgang mit ihnen und damit auch das Erreichen von Abzeichen ist. Hier ist zu konstatieren, dass dies seinen Reiz und damit die Steigerung der Motivation verliert, wenn diese Elemente zur täglichen Gewohnheit werden.

Zu beobachten ist darüber hinaus, dass alle interviewten Schüler:innen mehr Abzeichen anstreben als allein die goldene Eule, die sie zunächst erreichen. Das Ausmaß dieser Motivation ist dabei unterschiedlich. Zudem bieten die Abzeichen eine extrinsische Motivation, bei der das Risiko besteht, dass sie sich sprunghaft verringert und nicht in intrinsische Motivation umgewandelt wird, sofern alle drei Abzeichen erreicht werden. Sind in allen Leveln alle drei Abzeichen erreicht worden, ist der Nutzen der Conni-App ausgeschöpft und das Üben kann dann bei Bedarf mit einer nachfolgenden, anspruchsvolleren Anwendung automatisiert werden. Die Interviews wurden zu einem Zeitpunkt geführt, zu dem alle Lernenden die App neu kennenlernten und somit die ersten beiden Level bearbeiten konnten. Ob und inwiefern die Motivation, die durch die Abzeichen entsteht, möglicherweise schon während der letzten Level abnimmt, lässt sich an dieser Stelle nur vermuten und kann in einer folgenden Arbeit geprüft werden. Da jedoch alle Level unterschiedliche Rahmengeschichten bieten, in denen die Kinder sich selbst kontinuierlich als wichtig wahrnehmen, kann angenommen werden, dass die Motivation nicht merklich abnehmen wird. Gleichwohl äußern alle vier Kinder ihren Wunsch, die Abzeichen zu erreichen erst auf Nachfrage der Interviewerin. Auch hier erfolgt dies wieder mittels einer Suggestivfrage und kann demnach ebenfalls nicht der eigentlichen Meinung der Anwender:innen entsprechen.

In den beiden Vertiefungsfragen sollen die Reaktionen der Schüler:innen auf die Feedback-Elemente und Abzeichen sowie die damit einhergehende Bedeutungszuschreibung detailliert betrachtet werden. Nachdem zuvor die Abzeichen betrachtet wurden, erfolgt nun die Einordnung der Wahrnehmung des Feedbacks, um abschließend jene Vertiefungsfragen beantworten zu können.

Das Feedback, welches auf zahlreiche Weisen gamifiziert werden kann, erfolgt in beiden Anwendungen in Form auditiver Rückmeldungen oder Klängen wie dem *Törö* des Elefanten oder dem *Pling*, welches richtige Antworten symbolisiert und demnach knowledge of response zugeordnet werden kann. Außerdem sind auch die freigeschalteten Abzeichen oder folgende Level sowie der Fortschrittsbalken Teil des Feedbacks, werden in diesem Teil der



Arbeit aus Gründen der Struktur und Übersicht jedoch einzeln aufgeführt und nicht im Bereich des Feedbacks beschrieben werden. Das geläufigste und transparenteste aller Feedback-Elemente, die Punkte, werden in beiden untersuchten Apps nicht verwendet. Besonders das Sammeln von Punkten und das damit einhergehende Eintauschen in Belohnungen ist vielen Schüler:innen aus verschiedenen anderen Kontexten außerhalb der Schule bekannt und bietet eine vergrößerte Motivation.

In beiden Apps folgt auf richtig bearbeitete Aufgaben ein *Pling*. Obwohl dies in hoher Wiederholungszahl auftritt, ist nicht allen Lernenden unmittelbar verständlich, wann das Geräusch auftritt. Ein Kind nimmt diesen Klang sogar nicht bewusst wahr und kann erst nach mehrmaligem genauem Hören auf die Frage der Interviewerin antworten. Da die Bearbeitung von *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) innerhalb der Interviews als Zweites erfolgt, kann das auditive Zeichen in dieser Anwendung unmittelbar korrekt interpretiert werden und damit einhergehend auch jener Ton, der wiederum falsche Lösungen kennzeichnet. Während der auditiven Rückmeldungen lässt sich beobachten, dass die Schüler:innen die typischen Geräusche des Elefanten dem *Pling* vorziehen.

Ungeachtet der Vielzahl an positivem Feedback, welches die Lernenden in verschiedenen Varianten während der gesamten Interviews durch die beiden Apps erfahren, ist ihr Selbstkonzept in Bezug auf die geübten mathematischen Kompetenzen nicht vollständig positiv ausgeprägt. Auch das Kompliment, welches die Anwender:innen als Rechengenie bezeichnet, ruft unterschiedliche Reaktionen hervor. Zwei der Kinder reagieren euphorisiert, lachen und jubeln sogar. Die anderen beiden zeigen zumindest äußerlich keine zu beobachtende Reaktion.

Zum Abschluss des Interviews werden die Lernenden dazu befragt, inwiefern sie glauben, dass sie in einer zukünftigen Lernzielkontrolle der Mathematik erfolgreich abschließen würden. Hier zeigt sich kein einheitliches Bild, das das Aufstellen einer allgemeingültigen Aussage ermöglichen würde. Zwei der Schüler:innen sind verunsichert und können auf die Frage keine Antwort geben. Ein Kind hingegen betont, dass es während der Aufgaben in den Apps Unterstützung durch beispielsweise die Plättchen hatte, die innerhalb eines Tests nicht vorhanden seien. Zudem habe es in der App nicht alle Aufgaben richtig bearbeitet. Lediglich ein Lernender ist überzeugt, in einer kommenden Überprüfung alle Aufgaben richtig zu lösen, da es unter anderem durch das Konfetti und den Applaus positiv bestärkt wurde. Auch in Bezug auf die Frage nach der künftigen Überprüfung ist folglich kein einheitliches Bild zu erkennen.

Hinsichtlich der individuellen Wahrnehmung und Bewertung von Feedback und Abzeichen zeigen sich innerhalb der vier geführten Interviews, die hier zur Beantwortung der Vertiefungsfragen herangezogen werden, keine einheitlichen Reaktionen. Als Gründe hierfür kann einerseits die geringe Anzahl der vier Teilnehmenden genannt werden, die folglich keinen großen Auswahlbereich darstellt und bei der daher eine Varianz der Antworten einen

größeren Stellenwert einnimmt als beispielsweise in einer größeren Feldstudie. Andererseits ist besonders das Konzept der Rezeption und Motivation und die damit einhergehende emotionale Bewertung der Gamification-Elemente jene, die stark von der individuellen Persönlichkeit der Schüler:innen abhängig sind. Daher ist bei einer Anzahl von vier Teilnehmenden eine Streuung der unterschiedlichen Reaktionen und Bedeutungszuschreibungen im Vorfeld zu erwarten gewesen. Ungeachtet dessen lässt sich beobachten, dass das Kind, welches bei der Bearbeitung der Aufgaben mehr Zeit benötigt und auch regelmäßig falsche Antworten eingibt, auch jenes ist, dass sich besonders über die Komplimente, Abzeichen oder auch über das Konfetti und den Applaus freut. Dahingegen ist das Kind, das nahezu alle Aufgaben richtig beantwortet, von den Gamification-Elementen weniger beeindruckt. Daher kann die Hypothese aufgestellt werden, dass Lernende, die im schulischen Alltag nicht allzu oft die Situation des Lobs erfahren eher positiv von den Feedback-Elementen beeinflusst werden als die Schüler:innen, die eher dem unteren Leistungsniveau zugeordnet werden und folglich ein geringeres Selbstwertkonzept innehaben. Um diese Vermutung prüfen zu können, müsste ein Vorhaben mit ähnlicher Forschungsfrage durchgeführt werden, bei der jedoch der Leistungsstand der Interviewten berücksichtigt wird.

Besonders im Vergleich der beiden Anwendungen und den darauffolgenden Reaktionen der Schüler:innen lässt sich hervorheben, dass die Conni-App, die nachweislich mehr Gamification-Elemente beinhaltet, von allen Interviewten der App *Rechnen mit Köpfchen* (Urff, 2023) vorgezogen wird. Als Begründung werden dabei verschiedene Elemente der Kategorie Figur wie Conni oder auch die unterschiedlichen Tiere, die den Lernenden innerhalb der App begegnen, genannt. Demnach kann betont werden, dass diverse Gamification-Elemente zu einem gesteigerten Interesse und folglich auch gesteigerter Motivation der Anwender:innen führen. Ob der Lerneffekt beider Apps in gleichem Maß ausgeprägt ist und inwiefern diese Motivation langfristig anhält, kann in dieser Arbeit nicht beantwortet werden und müsste daher in einer Folgestudie untersucht werden.

In allen vier geführten leitfadengestützten Interviews wird deutlich, dass die in der Literatur beschriebene Funktion der Gamification, die Motivation der Lernenden zu steigern, erfüllt wird. Sie streben weitere goldene Abzeichen an, möchten auf dem Fortschrittsbalken die Zielflagge erreichen oder fühlen sich dafür verantwortlich, die Tiere an ihr jeweiliges Ziel zu bringen. Entsprechend des Modells der Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan (1993) werden dabei die drei Bedürfnisse nach Kompetenz, Autonomie und sozialer Eingebundenheit gleichermaßen erfüllt. Alle Reize sind hierbei extrinsisch, sodass auch die weiteren Bearbeitungen der Aufgaben extrinsisch motiviert sind. Dabei liefern die ungefähr 20-minütigen Gespräche keinen langfristigen Einblick in die Empfindungen der Interviewten und geben daher keinen Aufschluss darüber, ob sich anschließend die Vergrößerung der extrinsischen Motivation auch auf die intrinsische Motivation überträgt oder ob sogar mit zunehmender Dauer die Motivation abnimmt, da sich die Spielenden an die Effekte gewöhnen.

Um die Vertiefungsfragen abschließend beantworten zu können, ist festzustellen, dass alle befragten Schüler:innen der vorliegenden Arbeit die Feedback-Elemente und auch die Abzeichen (bewusst) wahrnehmen, das Ausmaß der Wahrnehmung und folglich auch der Bedeutungszuschreibung unterschiedlich stark ist. So hängt dies von der individuellen Persönlichkeit und auch von den bisherigen Erfahrungen mit ähnlichen Gamification-Elementen ab und kann daher kaum in einer allgemeingültigen Aussage zusammengefasst werden. Insgesamt wird jedoch folgende Tendenz deutlich: Je leistungsschwächer Schüler:innen sind, desto größer ist die Bedeutung, die sie den Elementen zuschreiben und je leistungsstärker die Lernenden sind, desto geringer ist entsprechend die Bedeutung, die sie den Elementen zuschreiben.

## 7 Zusammenfassung und Ausblick

In dem folgenden Fazit wird auf Grundlage der bereits vorhandenen theoretischen Hintergründe und der neu generierten Ergebnisse zunächst ein zusammenfassender Überblick hergestellt, bevor die grundlegende Forschungsfrage dieser Arbeit *Wie reagieren Schüler:innen der zweiten Klasse auf die Gamification-Elemente in den Apps „Conni Mathe 2. Klasse“ (Carlsen Verlag GmbH, 2023) und „Rechnen mit Köpfchen“ (Urff, 2023)?* final beantwortet wird. Zudem sollen abschließend die Limitationen dieser Arbeit aufgezeigt sowie ein Ausblick auf mögliche anknüpfende Forschungsprojekte beschrieben werden.

Anhand der ersten Definition von Gamification und den dazugehörigen charakteristischen Elementen erfolgte eine Annäherung an das Konzept, das dieser Arbeit zugrunde liegt. Dabei wurde deutlich, dass diese Eigenschaften auch im schulischen Kontext bereits genutzt werden oder effektiv genutzt werden können, da eine Vielzahl der Gamification-Elemente eine Erhöhung der (Lern)Motivation intendiert und die Schüler:innen nachweislich langfristiger an eine Aufgabe bindet. Auch der Einsatz von digitalen Endgeräten wie Tablets und folglich den Apps hat häufig jene Motivationssteigerung zur Folge. Daher kann die Zusammensetzung der beiden Konstrukte zu gamifizierten Lern-Apps einen nachhaltigen Effekt auf die Lernkultur in der Primarstufe haben. In dieser Arbeit wurde dabei die Perspektive und Rezeption der Schüler:innen detailliert betrachtet. Mithilfe vier leitfadengestützter (Einzel)Interviews und der darauffolgenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) konnten die Ergebnisse zunächst strukturiert und anschließend analysiert und diskutiert werden.

Das in diesem Schritt erstellte Kategoriensystem fasst die getätigten Aussagen und auch non-verbale Reaktionen der Lernenden zusammen. Die induktiv gebildeten Kategorien *Feedback*, *Figur*, *Level*, *Abzeichen*, *Rahmengeschichte*, *Fortschrittsbalken* und *Gamification allgemein* gleichen nahezu vollständig den verschiedenen Gamification-Elementen und können folglich sinnvoll zu der Fachliteratur in Bezug gesetzt werden.

Innerhalb all dieser Kategorien und damit auch innerhalb aller Gamification-Elemente lässt sich die Motivationssteigerung, die im theoretischen Hintergrund postuliert wurde, bestätigen. Die Schüler:innen streben das Erreichen weiterer Abzeichen oder der Zielflagge auf dem Fortschrittsbalken an oder werden durch die unterschiedlichen Kommentare zu weiteren Übungen motiviert. Demnach nehmen sie die Gamification-Elemente wahr und können ihnen die entsprechende Bedeutung zuschreiben. Diese Bedeutungen unterscheiden sich jedoch hinsichtlich ihrer Ausprägungen. So hebt ein Kind beispielsweise jubelnd die Arme in die Höhe, während andere keine von außen zu beobachtende Reaktion zeigen. Mithilfe dieser Erkenntnisse konnten zunächst die Vertiefungsfragen dieser Arbeit beantwortet werden, indem festgestellt wurde, dass die Wahrnehmung und folgende Bewertung der Feedback-Elemente und der Abzeichen stark individuell geprägt sind. So kann hier keine allgemeingültige Aussage getroffen werden, jedoch folgender Zusammenhang für die ausgewählte Stichprobe festgestellt werden: Je leistungsschwächer Schüler:innen sind, desto größer ist die Bedeutung, die sie den Elementen zuschreiben. Um diese Hypothese validieren zu können, muss eine nachfolgende Studie durchgeführt werden, die eine größere Anzahl an Probanden beinhaltet und daher eine größere Tragfähigkeit hat.

Analog dazu erfolgt auch die Beantwortung der Forschungsfrage *Wie reagieren Schüler:innen der zweiten Klasse auf die Gamification-Elemente in den Apps „Conni Mathe 2. Klasse“ (Carlsen Verlag GmbH, 2023) und „Rechnen mit Köpfchen“ (Urff, 2023)?* Hier wird die Gesamtheit aller vorhandenen Gamification-Elemente der beiden Apps fokussiert. Während der gesamten Auswertung der durchgeführten Interviews mithilfe des erstellten Kategoriensystems wird auch hier die Tendenz deutlich, dass alle Elemente die Motivation steigern und den Ehrgeiz anregen. Vor allem die vorhandene Rahmengeschichte in der Conni-App lässt das Interesse der Schüler:innen wachsen. Durch das Lösen der Aufgaben und dem damit einhergehenden Fortgang der Geschichte erfahren sie Selbstwirksamkeit und sich selbst als wichtig für den Verlauf der Rahmengeschichte. Gleichzeitig ist nicht nur im Bereich des Feedbacks und der Abzeichen die Bedeutungszuschreibung individuell, sondern auch bezüglich der Wirkung der weiteren Gamification-Elemente wie der Rahmengeschichte oder des Fortschrittsbalkens. Die Spanne der Reaktionen auf die Elemente reicht von einer kaum merklichen Reaktion und der exemplarischen Aussage, es sei egal, bis hin zu Lachen und Jubeln. Demnach ist auch in der Beantwortung dieser Forschungsfrage der Aspekt der individuellen Persönlichkeit von erheblichem Stellenwert. Die Reaktion kann daher nicht verallgemeinert werden und hängt erneut vom Leistungsstand und den damit einhergehenden Erfahrungen bezüglich positiver Rückmeldungen, der Persönlichkeit und der bisherigen Erlebnisse mit Gamification-Elementen ab. Ein Gewöhnungseffekt kann die positiven Wirkungen der Gamification verringern. Für eine nahezu allgemeingültige Aussage kann eine weiterführende Studie mit einer deutlich größeren Stichprobenauswahl durchgeführt werden.

Auch für den Mathematikunterricht in der Primarstufe können aus den Erkenntnissen dieser Arbeit Handlungskonsequenzen gezogen werden. Dass die interviewten Schüler:innen durch

die Gamification-Elemente der beiden Lern-Apps eine erhöhte Motivation aufweisen, kann im unterrichtlichen Geschehen genutzt werden. Einerseits können vermehrt gehaltvolle und als didaktisch wertvoll beurteilte Mathe-Apps während der Übungsphasen eingesetzt werden, sofern die technische Ausstattung dies erlaubt. Zudem können andererseits die Gamification-Elemente auch im analogen Kontext verwendet werden. Beispielsweise wirken verschiedene Belohnungssysteme, die den Punkten oder Abzeichen ähneln, besonders intensiv auf die Lernenden. Gleichwohl ist nicht außer Acht zu lassen, dass die Schüler:innen nicht nur in Situationen, in denen sie belohnt werden, motiviert lernen, sondern weiterhin möglichst intrinsisch und demnach durch die Sache selbst zum Lernen angetrieben werden sollen.

Zusätzlich zu der geringen Probandenzahl limitiert auch die Art und Weise der Fragestellung der Interviewerin den Antworthorizont. Die Suggestivfragen geben eine Richtung der Antworten vor und schränken die Interviewten in einer ehrlichen Antwort ein. Hier ist ein Vergleich mit wertneutralen Fragen möglich und notwendig.

Eine an diese Arbeit anknüpfende Studie kann einerseits die vorhandenen Kritikpunkte optimieren und gleichzeitig fortführende Forschungsinteressen untersuchen. So ist die Wirkung von Gamification-Elementen in anderen Lern-Apps, in denen beispielsweise keine populäre Figur vorhanden ist, oder auch ein Vergleich zwischen einer gamifizierten und einer nicht-gamifizierten Anwendung denkbar. Zusätzlich ist die Erstellung eines Leitfadens möglich, der verschiedene Möglichkeiten aufzeigt, Gamification und auch Lern-Apps in den Mathematikunterricht der Primarstufe einzubauen.

## Literaturverzeichnis

- Asanger, R. (1987). *Rogers und die Pädagogik: Theorieanspruch und Anwendungsmöglichkeiten des personenzentrierten Ansatzes in der Pädagogik*. Weinheim/München: Beltz Juventa.
- Aufenanger, S. (2020). Tablets in Schule und Unterricht – Pädagogische Potenziale und Herausforderungen. In D. M. Meister & I. Mindt (Hrsg.), *Mobile Medien im Schulkontext* (S. 29-46). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Böhme, R., Munser-Kiefer, M., Prestridge, S. (2020). Lernunterstützung mit digitalen Medien in der Grundschule. Theorie und Empirie zur Wirkweise zentraler Funktionen und Gestaltungsmerkmale. *Zeitschrift für Grundschulforschung* 13 (1), 1-14.
- Bönig, D. & Thöne, B. (2019). Digitale Medien in der universitären Lehramtsausbildung – konzeptionelle Überlegungen und Umsetzungsmöglichkeiten. In D. Walter & R. Rink (Hrsg.), *Digitale Medien in der Lehrerbildung Mathematik. Konzeptionelles und Beispiele für die Primarstufe* (Bd. 5, S. 37-50). Münster: WTM-Verlag.
- Bonow, J., Leinigen, A., Greisbach, M. & Schreiber, C. (2019). Digital und inklusiv – Der Einsatz von Apps in inklusiven Settings im Mathematikunterricht. In D. Walter & R. Rink (Hrsg.), *Digitale Medien in der Lehrerbildung Mathematik. Konzeptionelles und Beispiele für die Primarstufe* (Bd. 5, S. 51-72). Münster: WTM-Verlag.
- Bruner, J. (1974). *Entwurf einer Unterrichtstheorie*. Berlin: Berlin Verlag (u. a.).
- Carlsen Verlag GmbH. (2023). *Connie math 2nd grade* [IOS Mobile App].  
<https://apps.apple.com/de/app/connie-math-2nd-grade/id920348593>
- Dahl, D. (2021). *Let`s have FUN! Gamification im Mathematikunterricht*. Universität Potsdam: Potsdam.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39 (2), 223-238.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In Lugmayr, A., Franssila, H., Safran, C., Hammouda, I. (Hrsg.), *Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Academic MindTrek Conference* (S. 9-15). New York: ACM.

- Döring, N., Bortz, J. (2023). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. 6., vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Feierabend, S., Rathgeb, T., Kheredmand, H. & Glöckler, S. (2020). *KIM-Studie 2020. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs), Stuttgart.
- Fischer, S. & Reichmuth, A. (2020). *Gamification – Spielend lernen*. Bern: hep verlag.
- Fisseler, B. (2015). Universal Design im Kontext von Hochschule und Hochschulbildung. *Recht & Praxis*, (2), 45-51.
- Friebertshäuser, B. & Langer, A. (2013). Interviewformen und Interviewpraxis. In: B. Friebertshäuser, A. Langer & A. Prengel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft*. 4. Durchgesehene Auflage (S. 437-455). Weinheim/München: Beltz Juventa.
- Funcke, A. (2020). *Spielend lernen: Wie Sie mit Spielen Kompetenzen lebendig und interessant vermitteln*. Stuttgart: Haufe.
- Gurjanow, I. & Ludwig, M. (2017). *Einfluss von Gamification auf die intrinsische Motivation am Beispiel der MathCityMap-App*. Frankfurt am Main: Gesellschaft für Didaktik der Mathematik.
- Harrop, A. G. (1999). *ENCAL: A Prototype Computer – Based Learning Environment for Teaching Calculator Representations*. Online unter: <https://www.ppig.org/files/1999-PPIG-11th-harrop.pdf> (zuletzt abgerufen am 05.01.2024).
- Hawlitsek, A. (2013). Spielend lernen: Didaktisches Design zwischen Lernmotivation und Cognitive Load. In F. W. Hesse (Hrsg.), *Wissensprozesse und digitale Medien* (Bd. 20, S. 11-69). Berlin: Logos Verlag.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction. Game-based Methodes and Strategies for Training and Education*. San Francisco: Pfeiffer Wiley.
- Kim, S., Sing, K., Lockee, B. & Burton, J. (2018). *Gamification in Learning and Education. Enjoy Learning like Gaming*. Cham: Springer International Publishing.
- KMK – Kultusministerkonferenz (2004). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik Primarbereich*. I. d. F. von 2022. Online unter:

- [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschlu-esse/2022/2022\\_06\\_23-Bista-Primarbereich-Mathe.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschlu-esse/2022/2022_06_23-Bista-Primarbereich-Mathe.pdf) (zuletzt abgerufen am 05.01.2024).
- KMK – Kultusministerkonferenz (2016). *Bildung in der digitalen Welt*. Online unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschlu-esse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschlu-esse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf) (zuletzt abgerufen am 14.01.2024).
- KMK – Kultusministerkonferenz (2021). *Lehrplan für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen. Fach Mathematik*. Online unter: [https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/upload/klp\\_gs/LP\\_GS\\_2008.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrpläne/upload/klp_gs/LP_GS_2008.pdf) (zuletzt abgerufen am 06.01.2024).
- Krauthausen, G. (2012). *Digitale Medien im Mathematikunterricht der Grundschule*. Berlin/Heidelberg: Springer Spektrum.
- Krauthausen, G. (2018). *Einführung in die Mathematikdidaktik – Grundschule*. 4. Auflage. Berlin: Springer Spektrum.
- Kroker, B. (2021). *Gamification im Unterricht*. Online unter: <https://www.betzold.de/blog/gamification/> (zuletzt abgerufen am 28.08.2023)
- Laber, C. (2022). Gamification: Spielend einfach lernen. *Wirtschaftsinformatik & Management*, 14 (4), 232-237.
- Ladel, S. (2017). Ein TApplet für die Mathematik. In J. Bastian & S. Aufenanger (Hrsg.), *Tablets in Schule und Unterricht – Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien* (S. 301-326). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Laging, A. (2021). *Selbstwirksamkeit, Leistung und Calibration in Mathematik: Eine Studie zum Einfluss von Aufgabenmerkmalen und Feedback zu Studienbeginn*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Maschietto, M. & Soury-Lavergne, S. (2013). *Designing a duo of material and digital artifacts: the Pascaline and Cabri Elem e-books in primary school mathematics*. *ZDM – The international Journal on Mathematics Education*, 45 (7), 959-971.
- Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. 13., überarbeitete Auflage. Weinheim/München: Beltz Juventa.



- Medienberatung NRW (2020). *Medienkompetenzrahmen NRW*. Online unter: <https://7c660779.flowpaper.com/LVRZMBMKRBroschuere/#page=1> (zuletzt abgerufen am 14.01.2024).
- Misoch, S. (2019). *Qualitative Interviews*. 2., erweiterte und aktualisierte Auflage. Berlin/Boston/New York: de Gruyter.
- Narciss, S. (2006). *Informatives tutorielles Feedback: Entwicklungs- und Evaluationsprinzipien auf der Basis instruktionspsychologischer Erkenntnisse*. Münster/New York: Waxmann.
- PIKAS-Team (2020). *Software*. Online unter: <https://pikas-digi.dzlm.de/software> (zuletzt abgerufen am 25.10.2023).
- PIKAS-Team (2023). *PIKAS digi. Apps für den Mathematikunterricht*. Online unter: [https://pikas-digi.dzlm.de/sites/pikasdgi/files/uploads/Software/apps-fuer-den-mathematikunterricht/sw\\_apps fuer den mathematikunterricht\\_appliste\\_200417.pdf](https://pikas-digi.dzlm.de/sites/pikasdgi/files/uploads/Software/apps-fuer-den-mathematikunterricht/sw_apps fuer den mathematikunterricht_appliste_200417.pdf) (zuletzt abgerufen am 05.01.2024).
- Prasse, D., Egger, N. & Döbele Honegger, B. (2017). Mobiles Lernen. Auch zu Hause? Außerschulisches Lernen in Tablet- und Nicht-Tablet-Klassen im Vergleich. In J. Bastian & S. Aufenanger (Hrsg.), *Tablets in Schule und Unterricht – Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien* (S. 209-240). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Primakom (2015). *Der Übungsprozess*. Online unter: <https://primakom.dzlm.de/%C3%BCbergreifendes/prinzipien/gest%C3%BCtztes-%C3%BCben/hintergrund> (zuletzt abgerufen am 05.01.2024).
- Rink, R. & Walter, D. (2020). *Digitale Medien im Mathematikunterricht. Ideen für die Grundschule*. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Sailer, M. (2016). *Die Wirkung von Gamification auf Motivation und Leistung. Empirische Studien im Kontext manueller Arbeitsprozesse*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Schwätzer, U. & Walter, D. (2023). *Mappsa.de – Mathe-Apps für die Grundschule analysieren*. Online unter: <https://mappsa.de/> (zuletzt abgerufen am 05.01.2024).
- Tremel, A. K. (2006). Lernen. In H.-H. Krüger & Grunert, C. (Hrsg.), *Wörterbuch Erziehungswissenschaft*. 2. Auflage. Leverkusen: Budrich.

- Tuschl, S.; Meister, S. & Laube, S. (2016). Alles nur ein Spiel? Gamification-Ansätze in der Marktforschung. In B. Keller, H.-W. Klein & S. Tuschl (Hrsg.), *Marktforschung der Zukunft - Mensch oder Maschine? Bewährte Kompetenzen in neuem Kontext* (S. 189-215). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Urff, C. (2023). *Einmaleins Einsdurcheins* [IOS Mobile App]. <https://apps.apple.com/de/app/einmaleins-einsdurcheins/id983404187>
- Urff, C. (2023). *Rechendreieck* [IOS Mobile App]. <https://apps.apple.com/de/app/rechendreieck/id575736731>
- Urff, C. (2023). *Rechnen mit Köpfchen* [IOS Mobile App]. <https://apps.apple.com/us/app/rechnen-mit-k%C3%B6pfchen/id1547091937>
- Urff, C. (2023). *Rechnen mit Wendi* [IOS Mobile App]. <https://apps.apple.com/de/app/rechnen-mit-wendi/id643015355>
- Urff, C. (2023). *Die Zahlenjagd – Finde die Zahl* [IOS Mobile App]. <https://apps.apple.com/de/app/die-zahlenjagd-finde-die-zahl/id590394554>
- Urff, C. (2023). *Rechenfeld* [IOS Mobile App]. <https://apps.apple.com/uy/app/rechenfeld/id1558366734>
- Walter, D. (2018). *Nutzungsweisen bei der Verwendung von Tablet-Apps: Eine Untersuchung bei zählend rechnenden Lernenden zu Beginn des zweiten Schuljahres*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Walter, D. & Dexel, T. (2020). Heterogenität im Mathematikunterricht der Grundschule mit digitalen Medien begegnen? Eine fachdidaktische Perspektive auf Potentiale digital gestützten Mathematikunterrichts in der Grundschule. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 13 (1), 65-80.
- Walter, D. & Schwätzer, U. (2023). Mathematikapps für die Grundschule analysieren. *Zeitschrift für Mathematikdidaktik in Forschung und Praxis*, 4, 1-55.
- Watkins, V. & Neef, A. (2015). *Spielend in die Zukunft. Wie kann strategische Zukunftsarbeit vom Gamification-Trend profitieren?*. Köln: Z\_punkt GmbH.
- Wittmann, E. C. (1985). Objekte-Operationen-Wirkungen: Das operative Prinzip in der Mathematikdidaktik. *mathematik lehren*, 11, 7-11.

- Wittmann, E. C. (1992). Üben im Lernprozeß. In E. C. Wittmann & G. N. Müller (Hrsg.), *Handbuch produktiver Rechenübungen: Vom halbschriftlichen zum schriftlichen Rechnen* (Bd. 2, S. 175-182). Stuttgart: Klett.
- Vygotski, L. & Lompscher, J. (1987). *Ausgewählte Schriften. 2. Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit*. Köln: Pahl-Rugenstein.
- Zech, F. (2002). *Grundkurs Mathematikdidaktik. Theoretische und praktische Anleitungen für das Lehren und Lernen von Mathematik*. 10. Auflage. Weinheim/München: Beltz Juventa.
- Zichermann, G. & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps*. Sebastopol: O' reilly Media.
- Zimbardo, P. G. (1995). *Psychologie*. 6. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Zimmermann, A. S. (2017). Lernen mit Tablets in der Grundschule. Eine qualitative Studie zur Erfassung der kindlichen Perspektive. In F. Heinzl, K. Koch (Hrsg.) *Individualisierung im Grundschulunterricht. Anspruch, Realisierung und Risiken* (S. 142-146). Wiesbaden: Springer VS.

## **Anhang**

|  |     |
|--|-----|
| <i>Anhang 1 – Interviewleitfaden .....</i>                             | 61  |
| <i>Anhang 2 – Transkripte der leitfadengestützten Interviews .....</i> | 63  |
| Anhang 2.1 – Transkript B .....  | 64  |
| Anhang 2.2 – Transkript C .....  | 73  |
| Anhang 2.3 – Transkript D .....  | 82  |
| Anhang 2.4 – Transkript E .....  | 90  |
| <i>Anhang 3 – Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring.....</i>         | 103 |
| Anhang 3.1 – Paraphrasierung der Transkripte.....                      | 103 |
| Anhang 3.2 – Durchführung der Zusammenfassung.....                     | 113 |
| Anhang 3.3 – Kategoriensystem .....                                    | 121 |

## *Anhang 1 – Interviewleitfaden*

Im Anhang 1 befindet sich der Interviewleitfaden, der als Grundlage für die geführten qualitativen Interviews diente.

### **Begrüßung**

Hallo, liebe ...! Ich freue mich, dass du mir bei meiner Arbeit für die Uni hilfst. Für meine Prüfung führe ich mit euch Kindern Interviews durch, um herauszufinden, wie ihr auf Bestandteile der Mathe Lern-Apps reagiert. Dazu darfst du gleich nacheinander zwei verschiedene Apps ausprobieren und ein paar Aufgaben rechnen. Keine Sorge, es ist überhaupt kein Problem, wenn du etwas nicht verstehst oder Aufgaben falsch sind. Frag mich dann gerne und ich helfe dir! Zwischendurch möchte ich dir ein paar Fragen stellen. Danach starten wir mit der zweiten App und es läuft genauso ab. Am Ende wollen wir noch einmal über beide Apps sprechen. Du weißt ja schon, dass das Handy uns die ganze Zeit filmt, damit ich unser Gespräch nachher nochmal schauen und besser darüber schreiben kann. Das werde ich aber niemandem anderen zeigen, das ist nur für mich. Hast du noch Fragen?

### **Start mit Conny-App**

Kind darf App eigenständig erkunden und startet mit dem ersten Modul

- 1) Warum ist vor den anderen Modulen ein Schloss?
- 2) Was musst du wohl machen, um das Schloss zu öffnen?

Impulse währenddessen mit offenen Fragen:

- 3) Warum ertönt dieser Ton/erscheint dieses Zeichen?
- 4) Wann erscheint es immer?
- 5) Was bedeutet wohl dieses Zeichen?
- 6) Gibt es noch etwas, was zu der App sagen möchtest? Was hat dir besonders gut gefallen? Warum? Was hat dir nicht gefallen? Warum?

Frage zu Modul 2:

- 7) Wann kommt im Bus immer ein Erdmännchen hinzu?

## **Rechnen mit Köpfchen**

Impulse währenddessen mit offenen Fragen:

- 8) Warum ertönt dieser Ton/ erscheint dieses Zeichen?
- 9) Wann erscheint es immer?
- 10) Was bedeutet wohl dieses Zeichen?

Beenden eines beliebigen Aufgabensatzes, kurz bevor der Avatar am Ende des Fortschrittsstrahls angekommen ist

→ Warten auf Reaktion des Kindes: Nimmt es den Strahl wahr? Reagiert es besonders, weil die Aufgabe kurz vor Erreichen des Ziels abgebrochen wurde?

→ Wenn nein: Fragen nach dem Strahl beim nächsten Aufgabensatz

- 11) Was bedeutet die graue Figur dahinter?

- 12) Gibt es noch etwas, was zu der App sagen möchtest? Was hat dir besonders gut gefallen? Warum? Was hat dir nicht gefallen? Warum?

## **Abschluss**

- 13) Welche App hat dir besser gefallen bzw. mehr Spaß gemacht? Warum?
- 14) Glaubst du, wenn du morgen einen Test zu dem Thema schreiben würdest, hättest du alles richtig?

Vielen vielen Dank, dass du mitgemacht hast. Du hast mir damit sehr geholfen!

## *Anhang 2 – Transkripte der leitfadengestützten Interviews*

Im Anhang 2 befinden sich die Transkripte der Videoaufnahmen der leitfadenstrukturierten Interviews.

Die vorliegenden Transkripte stellen die Interviews zwischen der Interviewerin (I) und den Schüler:innen (B), (C), (D) und (E) dar. Diese erfolgten im November 2023 in der Schule der Lernenden und dauerten 18 - 13 Minuten. Mithilfe dieser Interviews soll die Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit beantwortet werden. Besonderheiten werden dabei wie folgt gekennzeichnet:

(x) meint die Dauer der Pause in Sekunden

A ist jeweils die App, die ebenfalls Inhalte beschreibt

# kennzeichnet eine Unterbrechung des vorher Gesagten

Hmm meint das Bejahen

*[Nonverbale Aktionen]*

## Anhang 2.1 – Transkript B

- 1 **I:** Okay also bevor wir mit den Apps anfangen, wollte ich mich äh mich nochmal bei dir bedanken, dass du mir hilfts. Weil das ist ja für eine Prüfung von mir und ich möchte herausfinden und auch die anderen Kinder auf ähm ein paar Bestandteile der App reagieren. Das heißt es ist auch überhaupt nicht schlimm, wenn irgendwie was falsch ist, du was nicht verstehst. Dann sagste einfach Bescheid, dann helf ich dir auf jeden Fall und es ist ja wie gesagt nicht richtig nicht wichtig, ob etwas richtig oder falsch ist. Genau, das Handy das kannst du eigentlich ignorieren. Das filmt uns zwar, aber das zeig ich aber auch niemandem. Das ist nur dafür da, dass ich mir nachher nochmal angucken kann, was wir hier gemacht haben, ich kann mir ja leider nicht alles merken (1) Genau. Wir fangen gleich mit der Conni-App an, da stell ich dir ein paar Fragen und dann kommt danach die App mit dem Glühbirnchen *zeigt auf Rechnen mit Köpfchen auf dem iPad*, die heißt Rechnen mit Köpfchen und da stell ich dir auch nochmal ein paar Fragen. Alles klar?
- 
- 2 **B:** Ja
- 
- 3 **I:** Dann starten wir mal mit der Conni-App. Ich mach nochmal den Ton wieder an *macht Ton an*
- 
- 4 **A:** *[Einspielmusik ertönt]* Huhu, hast du Angst vor wilden Tieren?
- 
- 5 **B:** *[Schüttelt den Kopf]* hab ich nicht
- 
- 6 **A:** Nein? Klasse. Dann geh mit mir auf Safari
- 
- 7 **I:** Jetzt darfst du mal irgendwo drauf tippen und dann gehts los.
- 
- 8 **B:** *[Tippt auf Einstellungen]*
- 
- 9 **I:** Ja da nicht *[lacht tippt auf Zurückpfeil]* Irgendwo auf das Bild
- 
- 10 **B:** *[Tippt auf Elefanten]*
- 
- 11 **A:** Törö Tippe auf ein Bild und das Spiel beginnt. Solange ein Schloss vor dem Spiel ist, kannst du es noch nicht spielen. Hast du ein Spiel fehlerfrei gespielt? Glückwunsch. Du bekommst eine goldene Eule verliehen und es geht weiter zum nächsten Spiel. Die Punkteleiste verrät dir, wo du dich befindest.
- 
- 12 **B:** *[Tippt auf Level 1]*
- 
- 13 **A:** Zahlenraum 1-100 törö Willkommen zur großen Elefantenparade. Bevor es losgeht, bekommt jeder der 100 Elefanten eine Startnummer. Hey, da laufen ja noch Elefanten ohne Nummern herum. Such dir mal einen aus.
- 
- 14 **B:** *[Tippt auf einen Elefanten]*
- 
- 15 **A:** Törö Hilf mit und pinsel die fehlende Startnummer in Geheimschrift auf den Elefanten.
- 
- 16 **B:** #Hä wie geht das?



- 17 **A:** #Blaue Punkte sind Einer, rote Striche sind Zehner und ein grünes Quadrat bedeutet Hundert.
- 
- 18 **B:** *[Tippt drei Einer ein]*
- 
- 19 **I:** Wenn du fertig bist, gehst du auf Ok
- 
- 20 **A:** Pling bravo drei
- 
- 21 **B:** Richtig
- 
- 22 **I:** Woher weißt du, dass es richtig ist?
- 
- 23 **B:** Weil eins zwei drei hab ich gemacht
- 
- 24 **I:** ja sehr gut
- 
- 25 **A:** Du kannst auch direkt auf den Elefanten tippen und Einer malen. Streichst du mit einem Finger von oben nach unten über den Bauch, entstehen Zehner. Streichst du mit zwei Fingern zugleich, malst du den Hunderter. Löschen kannst du, indem du quer wischst. Wenn du fertig bist, tippe auf den Ok Klecks.
- 
- 26 **B:** Das muss ich jetzt noch auf den Ok klicken?
- 
- 27 **I:** Wenn du fertig bist, genau
- 
- 28 **B:** dann aber ich muss noch acht Einer
- 
- 29 **I:** Okay, dann mach die
- 
- 30 **B:** Gut gemalt pling 98
- 
- 31 **I:** Hast du dieses Pling gehört?
- 
- 32 **B:** Hmm
- 
- 33 **I:** Was bedeutet das?
- 
- 34 **B:** Weiß ich nicht so richtig
- 
- 35 **I:** Bitte?
- 
- 36 **B:** Weiß nicht
- 
- 37 **I:** Okay
- 
- 38 **A:** Pling 30
- 
- 39 **I:** Hast du jetzt ne Idee?
- 
- 40 **B:** Wenn ich ein so ne Münze so drei Punkte ich hier gekriegt habe
- 
- 41 **I:** Okay und wann meinst du, kriegst du nen Punkt?
- 
- 42 **I:** Wenn ich das richtig gemacht hab
- 
- 43 **B:** Hmm ja. Also bedeutet das Pling vielleicht, dass es richtig ist?
- 
- 44 **B:** Hmm ja *[tippt einen Zehner und sieben Einer ein]*
- 
- 45 **A:** Törö pling 17
- 
- 46 **B:** *[Tippt sechs Zehner und fünf Einer ein]*

47 **I:** Pling 65

---

48 **B:** *[Tippt sieben Zehner und drei Einer ein]*

---

49 **A:** Pling 73

---

50 **B:** Und jetzt der letzte

---

51 **I:** Hmm

---

52 **B:** *[Tippt vier Zehner und einen Einer ein]*

---

53 **A:** Törö Pling 41

---

54 **I:** Sehr gut

---

55 **A:** *[Abzeichen mit Eule erscheint]* Toll, alle Elefanten haben von dir die richtigen Nummern bekommen. So findet in der Parade jeder seinen Platz.

---

56 **I:** Gut. Warum hast du die Eule bekommen?

---

57 **B:** Weil ich alles richtig gehabt hab.

---

58 **I:** Sehr gut, super. Hättest du Lust, auch den Hasen und die Biene zu bekommen?

---

59 **B:** Ja

---

60 **I:** Warum?

---

61 **B:** Weil ich dann alle drei Münzen hab

---

62 **I:** Hmm. Gehst du einmal hier auf den Pfeil ganz links?

---

63 **B:** *[Tippt auf Zurückpfeil]*

---

64 **A:** *[Level zwei öffnet sich mit Geräusch]* Addieren. Was ist bei großer Hitze das Beste? Natürlich ein Eis. Aber bis zur nächsten Eisdiele ist es ganz schön weit. Zum Glück gibts den Safaribus. Der bringt alle Erdmännchen zum ersehnten Ziel, wenn du richtig rechnest.

---

65 **I:** #Warum hat sich das geöffnet?

---

66 **B:** Hmm was ist das?

---

67 **I:** Überleg mal.

---

68 **B:** Dann wärens ein *unverständlich*

---

69 **I:** Dann tippst du hier drauf zeigt aufs Ergebnisfeld und dann kommen hier unten die Zahlen.

---

70 **B:** *[Tippt auf Ergebnisfeld und das Ergebnis ein]* das ist 44

---

71 **A:** Gratuliere du Rechengenie.

---

72 **B:** *[Lacht]* das ist warte *[tippt Ergebnis ein]*

---

73 **A:** pling

---

74 **B:** Oh ne das das weiß ich nicht

75 I: Lass dir Zeit

---

76 B: 22 plus ist fünf ok das sind 80 und dann (2) hmm ich weiß jetzt

---

77 I: Super

---

78 B: *[Tippt Ergebnis ein]*

---

79 A: Pling

---

80 B: Schon drei das ist ähm 40 *[tippt Ergebnis ein]*

---

81 A: Pling

---

82 I: Wann kommt immer ein Erdmännchen dazu, hast du gemerkt?

---

83 B: Wenn ich eine Antwort richtig gemacht habe

---

84 I: Genau

---

85 B: *[Tippt Ergebnis ein]*

---

86 A: Pling

---

87 B: Jetzt kom kommen die zur Eisdiele

---

88 I: Hmm

---

89 A: *[Bus fährt zur Eisdiele Abzeichen mit Eule erscheint]* Toll, du hast alle Aufgaben richtig addiert

---

90 I: #Auch hier wieder die Eule, super. Dann sind wir mit der Conni-App schon fertig. Ich wollte aber fragen, gibts noch irgendwas, was du sagen möchtest?

---

91 B: Ne

---

92 I: Okay. Was hat dir besonders gut gefallen oder viel Spaß gemacht?

---

93 B: Eigentlich alles

---

94 I: Und warum?

---

95 B: Weil es so süße Tiere gabs und eigentlich sonst nix

---

96 I: Okay, gabs auch was, was dir nicht gefallen hat?

---

97 B: Ne *[schüttelt den Kopf]*

---

98 I: Okay super, dann starten wir mit der nächsten App *[Schließt Conni-App und öffnet Rechnen mit Köpfchen]* Schau mal, ich hab hier schon deinen Namen eingetragen. Hier siehst du auch wieder Schlösser. Warum sind die davor?

---

99 B: Weil ich noch keine Aufgaben gelöst hab

---

100 I: Genau. Und wann glaubst du, öffnen die sich dann?

---

101 B: Wenn ich die Aufgaben gelöst hab

---

102 I: Genau. Und hier wird dir einmal die App erklärt. Das gucken wir uns zuerst an, damit du gleich weißt, wie du machen musst, okay?

- 103 **A:** Hallo. Ich helfe dir dabei, das Rechenfeld zu entdecken. Schau mir bitte kurz zu. Hier siehst du die REchenaufgaben. Diese Zahl zeigt die erste gelegte Menge auf dem Feld. Ändert sich die Menge auf dem Feld, dann ändert sich auch die Zahl. Verändere mal die Zahl und beobachte, was auf dem Feld passiert. Wenn du fertig bist, tippe auf den Pfeil. Dann geht es weiter.
- 
- 104 **I:** Genau, da kannst du immer so hoch und runter wischen, dann kommt da eine neue Zahl.
- 
- 105 **B:** *[Probiert erfolglos, die Zahl zu verändern]*
- 
- 106 **I:** Genau, auf die Zahl gehen.
- 
- 107 **B:** *[Verändert Zahl]*
- 
- 108 **I:** Genau. Verstanden wies funktioniert?
- 
- 109 **B:** *[Nickt]*
- 
- 110 **A:** Diese Zahl zeigt die zweite gelegte Menge auf dem Feld. Wenn sich etwas auf dem Feld verändert, dann ändert sich auch die Zahl. Verändere die Zahl und beobachte, was auf dem Feld passiert. Wenn du fertig bist, tippe wieder auf den Pfeil
- 
- 111 **B:** *[Verändert Zahl lacht alles Blau]*
- 
- 112 **I:** Sehr gut. Verstanden, oder?
- 
- 113 **B:** Hmm *[tippt auf Pfeil]*
- 
- 114 **I:** Diese Zahl zeigt das Ergebnis an. Das sind beide Mengen zusammen. Das Ergebnis kannst du nicht direkt verändern. Du musst die anderen Zahlen verändern, dann verändert sich auch das Ergebnis der Aufgabe. Probier es nun einmal selbst aus. Wenn du fertig bist, drücke wieder auf den Pfeil, dann geht es weiter.
- 
- 115 **B:** Sechs *[möchte Zahl zu sechs ändern, erfolglos]*
- 
- 116 **I:** Warum geht wohl keine Sechs?
- 
- 117 **B:** Weil ich das dann ähm plus
- 
- 118 **I:** Hmm
- 
- 119 **B:** *[Verändert Zahlen]*
- 
- 120 **I:** Okay, so weit verstanden oder?
- 
- 121 **B:** Ja
- 
- 122 **I:** Gut, dann können wir mit den ersten starten
- 
- 123 **B:** *[Tippt auf Modul eins]* Was muss ich machen? (2) Ah das Ergebnis
- 
- 124 **A:** Pling
- 
- 125 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 126 **A:** Pling

127 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

128 **A:** Pling

---

129 **I:** Was bedeutet hier jetzt dieses Pling immer?

---

130 **B:** Dass ich wieder was geschafft habe

---

131 **I:** Hmm.

---

132 **B:** Wo ist diese Zahl *[tippt Ergebnis ein]*

---

133 **A:** Pling

---

134 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

135 **A:** Pling

---

136 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

137 **A:** Pling

---

138 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

139 **A:** Pling

---

140 **B:** Die machen die Aufgaben nur leichter

---

141 **I:** *[Lacht]*

---

142 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

143 **A:** Pling

---

144 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

145 **A:** *[Applaus ertönt, Konfetti erscheint]*

---

146 **B:** *[Lacht]* Applaus für mich

---

147 **I:** Sehr gut

---

148 **B:** *[Tippt auf Level 2]* ah sieben *[tippt Ergebnis ein]*

---

149 **A:** Pling

---

150 **B:** Ok warte warte warte *[tippt Ergebnis ein]*

---

151 **A:** Pling

---

152 **B:** Ah mist, was ist das *[tippt Ergebnis ein]*

---

153 **A:** Pling

---

154 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

155 **A:** Pling

---

156 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

157 **A:** Pling

---

158 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

159 **A:** Pling

---

160 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

161 **A:** Pling

---

162 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

163 **A:** Pling

---

164 **I:** Ja okay sehr gut, das reicht schon *[beendet Level]* Dann gehen wir noch einmal zur ersten Aufgabe, die darfst du nochmal machen

---

165 **B:** Oke das sind *[tippt Ergebnis ein]*

---

166 **A:** Pling

---

167 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

168 **A:** Pling

---

169 **I:** Die Glühbirne hier unten hast du schon entdeckt oder?

---

170 **B:** Hmm

---

171 **I:** Was bedeutet die?

---

172 **B:** Das die geht immer vor wie viele Punkte ich schon habe

---

173 **I:** Oke und wann ist die angekommen?

---

174 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

175 **A:** Pling

---

176 **B:** Wenn ich alle Aufgaben gerechnet habe und richtig

---

177 **I:** Wo ist die dann sozusagen?

---

178 **B:** Bei der Fahne *[tippt Ergebnis ein]*

---

179 **A:** Pling

---

180 **I:** Hat dich das gerade fandest du das blöd, dass ich kurz vor der Fahne gestoppt habe

---

181 **B:** Ne *[schüttelt den Kopf]* Ist schon oke gewesen *[tippt Ergebnis ein]*

---

182 **A:** Pling

---

183 **I:** Jetzt darfst du aber nochmal bis zur Fahne

---

184 **B:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

185 **A:** Pling

---

186 **I:** Was bedeutet denn das graue hier?

---

187 **B:** Weiß ich nicht

---

188 **I:** Oke, hast du denn eine Vermutung vielleicht

---

189 **B:** Ne *[tippt Ergebnis ein]*

190 **A:** Pling

---

191 **B:** Ah ich glaub ich weiß, das ist auch ein Männchen, aber das möchte den überholen [*tippt Ergebnis ein*] falsch

---

192 **I:** Guck mal, jetzt ist es eins vor, warum? Wie ist es dahin gekommen?

---

193 **B:** Weil ich falsch gemacht hab

---

194 **I:** hmm das heißt wann geht das Graue immer einen vor?

---

195 **B:** Wenn ich was falsch gemacht habe

---

196 **I:** Hmm

---

197 **B:** [*Tippt Ergebnis ein*]

---

198 **A:** [*Applaus ertönt, Konfetti erscheint*]

---

199 **I:** Jetzt hast du wieder Konfetti, sehr gut. Wie findest du das Konfetti und den Applaus?

---

200 **B:** Besser

---

201 **I:** Besser, oder? Ja Dann haben wir es da auch schon geschafft mit dieser App. Gibts denn hier noch was, was du sagen möchtest?

---

202 **B:** Ne

---

203 **I:** Was hat dir denn besonders Spaß gemacht bei der App?

---

204 **B:** Einfach wieder alles

---

205 **I:** Oke und was hat dir nicht Spaß gemacht?

---

206 **B:** Nix

---

207 **I:** Oke und wenn du jetzt auch nochmal an die Conni-App denkst. Welche fandest du denn besser, welche hat dir mehr Spaß gemacht?

---

208 **B:** Eigentlich beide

---

209 **I:** Oke, versuch dich mal zu entscheiden

---

210 **B:** Wenn ich mich entscheiden müsste, Conni

---

211 **I:** Oke, warum?

---

212 **B:** Hmm weil ich Conni so eigentlich das kenne ich halt schon Conni

---

213 **I:** Ja

---

214 **B:** Und diese Glühwürmchen sind eigentlich auch cool aus, aber das mit den Erdmännchen und Elefant hat mir mehr Spaß gemacht.

---

215 **I:** Ja, das versteh ich. Und du hast ja jetzt hier Applaus bekommen und Konfetti und

---

216 **B:** #Hmm

---

217 **I:** Die haben ja auch gesagt Rechengenie, da haste dich drüber gefreut ne. Glaubst du, wenn du jetzt morgen einen Test schreiben würdest zu den Aufgaben, hättest du alles richtig?

218 **B:** Weiß nicht

---

219 **I:** Weißte nicht?

---

220 **B:** *[Schüttelt den Kopf]*

---

221 **I:** Oke

---

222 **B:** Soll ich denn morgen einen Test schreiben?

---

223 **I:** Nein, das war nur eine Frage jetzt. Super, dann haben wirs geschafft. Vielen Dank, dass du mitgemacht hast.



## Anhang 2.2 – Transkript C

- 1 **I:** Also ähm ich freu mich auf jeden Fall, dass du mir jetzt bei meiner Arbeit für die Uni hilfst. Ich muss nämlich eine Prüfung machen wo ich mit euch vier Kindern aus der 2C Interviews durchführ und da möchte ich nämlich herausfinden wie ihr äh auf Bestandteile, die ganz besonders in der App sind, reagiert.
- 
- 2 **C:** Hmm
- 
- 3 **I:** Du darfst gleich zwei Apps ausprobieren. Einmal die Conni-App und hier wo Köpfchen steht [*zeigt auf App*] die heißt Rechnen mit Köpfchen
- 
- 4 **C:** Hmm
- 
- 5 **I:** Und da darfst du ein paar Aufgaben rechnen. und du brauchst überhaupt keine Sorge haben ne, wenn du irgendwas nicht kannst, oder nicht verstehst oder Aufgaben falsch sind, dann ist das gar nicht schlimm. Dann kannst du auf jeden Fall nachfragen und ich helf dir. Und zwischendurch musst du dich nicht wundern, da stell ich ein paar Fragen, weil ich ja eben was herausfinden will
- 
- 6 **C:** Hmm
- 
- 7 **I:** Das heißt es geht auch gar nicht so richtig um dich, wie gut du jetzt bist, sondern es geht darum, ja wie du das alles wahrnimmst und um mich. Genau, wir starten mit der Conni-App und danach kommt die nächste App und am Ende sprechen wir nochmal kurz ähm über beide Apps, also welche dir zum Beispiel besser gefallen hat. Und genau, keine Sorge, das Handy kannst du einfach ignorieren
- 
- 8 **C:** [*#Lacht*]
- 
- 9 **I:** #Das filmt uns jetzt, aber das ist einfach nur, damit ich nachher nochmal angucken kann, was wir jetzt gemacht haben und besser darüber schreiben kann und das ähm ja das zeig ich auch auf jeden Fall niemandem. Hast du jetzt noch Fragen?
- 
- 10 **C:** Ne
- 
- 11 **I:** Oke, dann starte ich jetzt mal, mache den Ton mal an, weil wir auch was hören müssen [*Macht Ton am iPad laut*] So
- 
- 12 **A:** [*Einspielmelodie ertönt*] Hallo ich bin Conni. Kommst du mit auf Safari? Da warten spannende Rechenspiele und total verrückte Typen auf dich, zum Beispiel der zählende Gorilla Nico oder die genialen Divisionspapageien.
- 
- 13 **I:** Genau, jetzt darfst du irgendwo drauf tippen
- 
- 14 **C:** [*Tippt auf Elefanten*]
- 
- 15 **A:** Törö
- 
- 16 **I:** Und jetzt darfst du einfach mal die App erkunden. Was dir auffällt, gucken.
- 
- 17 **C:** Was muss ich denn da machen?

- 18 **I:** Einfach gucken, ausprobieren. Du kannst grad gar nichts falsch machen
- 
- 19 **C:** [#Lacht]
- 
- 20 **I:** Hast du ne Idee, warum davor ein Schloss ist?
- 
- 21 **C:** [#Tippt auf Level 1]
- 
- 22 **A:** #Zahlenraum 1-100 törö. Willkommen zur großen Elefantenparade. Bevor es losgeht, bekommt jeder der 100 Elefanten eine Startnummer. Hey, da laufen ja noch Elefanten ohne Nummer herum. Such dir mal einen aus
- 
- 23 **C:** #Weil ich das noch nicht spielen kann
- 
- 24 **I:** Hmm
- 
- 25 **C:** [Tippt auf einen Elefanten ohne Startnummer]
- 
- 26 **A:** Hilf mit und pinsel die fehlende Startnummer in Geheimschrift auf den Elefanten. Blaue Punkte sind Einer, rote Striche sind Zehner und ein grünes Quadrat bedeutet 100.
- 
- 27 **C:** [Beginnt zu tippen]
- 
- 28 **A:** Du kannst das, was du auf den Elefanten gemalt hast, jederzeit löschen, wenn du waagerecht über ihn streichst.
- 
- 29 **I:** Genau, zum Löschen musst du dann so [wischt in der Luft von links nach rechts]
- 
- 30 **C:** Achso [wischt waagerecht über Bildschirm]
- 
- 31 **A:** [Wasserrauschen]
- 
- 32 **I:** Ja
- 
- 33 **C:** [Tippt acht Einer ein]
- 
- 34 **A:** Acht pling du kannst auch direkt auf den Elefanten tippen und Einer malen. Streichst du von oben nach unten über den Bauch, entstehen Zehner. Streichst du mit zwei Fingern zugleich, malst du den Hunderter. Löschen kannst du, indem du quer wischst. Wenn du fertig bist, tippe auf den Ok Klecks
- 
- 35 **C:** [Tippt zwei Zehner und sechs Einer ein]
- 
- 36 **A:** Gut gemalt pling 26
- 
- 37 **C:** [Tippt drei Zehner und fünf Einer ein]
- 
- 38 **A:** Pling 35
- 
- 39 **I:** Sehr gut. Hast du dieses Pling gehört?
- 
- 40 **C:** Ja
- 
- 41 **I:** Warum glaubst du, war das jetzt gerade da?
- 
- 42 **C:** Ich hab was neues erreicht

- 43 **I:** Ok
- 
- 44 **C:** *[Tippt fünf Zehner und acht Einer ein]*
- 
- 45 **A:** Törö pling 58
- 
- 46 **I:** Gut
- 
- 47 **C:** *[Tippt sechs Zehner ein]*
- 
- 48 **A:** Pling 60
- 
- 49 **C:** *[Tippt sieben Zehner und drei Einer ein]*
- 
- 50 **A:** Pling 73
- 
- 51 **C:** *[Tippt acht Zehner und sieben Einer ein]*
- 
- 52 **A:** Törö pling 87 *[Übersicht erscheint Abzeichen mit Eule erscheint]*  
toll, alle Elefanten haben von dir die richtigen Nummern bekommen.  
So findet in der Parade jeder seinen Platz
- 
- 53 **C:** Und was muss ich jetzt?
- 
- 54 **I:** Genau, jetzt kannst du hier *zeigt auf den linken Pfeil]* gehen
- 
- 55 **C:** *[Tippt auf Pfeil]*
- 
- 56 **A:** *[Level zwei öffnet sich mit einem Ton]*
- 
- 57 **C:** Oh
- 
- 58 **I:** Genau, jetzt hat sich das geöffnet, ne, warum?
- 
- 59 **C:** Weil ich alles richtig gemacht habe
- 
- 60 **A:** #Addieren. Was ist bei großer Hitze das Beste? Natürlich ein Eis.  
Aber bis zur nächsten Eisdiele ist es ganz schön weit. Zum Glück  
gibt es den Safaribus, der bringt alle Erdmännchen zum ersehnten  
Ziel, wenn du richtig rechnest *[Bus erscheint]*
- 
- 61 **I:** #Genau
- 
- 62 **C:** Das ist glaub ich *[tippt Ergebnis ein]*
- 
- 63 **A:** Pling Gratuliere du Rechengenie
- 
- 64 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 65 **A:** pling
- 
- 66 **C:** (3) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 67 **A:** Pling
- 
- 68 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 69 **A:** Pling
- 
- 70 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 71 **A:** Pling *[Bus erreicht Eisdiele]*

- 72 **C:** *[Lacht]*
- 
- 73 **A:** *[Übersicht erscheint Abzeichen Eule erscheint]* Toll du hast alle Aufgaben richtig addiert
- 
- 74 **C:** *[Tippt auf Pfeil Level drei öffnet sich mit einem Ton]*
- 
- 75 **I:** Okay, dann ähm sind wir jetzt schon mit der App schon durch
- 
- 76 **A:** #Subtrahieren. Sportlich sportlich
- 
- 77 **I:** #Geh nochmal auf den Pfeil zurück
- 
- 78 **C:** *[Tippt auf Zurückpfeil]*
- 
- 79 **I:** Hast du grade gemerkt, wann immer son Erdmännchen dazu kam in den Bus?
- 
- 80 **C:** Wie meinst du das?
- 
- 81 **I:** Wir könn ja nochmal dadrauf gehn *[tippt auf Level zwei]*
- 
- 82 **A:** Addieren. Auf gehts zur Eisdiele
- 
- 83 **I:** Am Ende ist der Bus ach am Anfang ist der Bus leer und am Ende ist der voll
- 
- 84 **C:** Damit fünf
- 
- 85 **I:** Genau, fünf Stück warn am Ende drin. Weißt du, wann immer eins dazu kam?
- 
- 86 **C:** Wenn ich was richtig gemacht hab
- 
- 87 **I:** Hmm ja oke sehr gut. Also wir sind mit der App durch. Gibts noch was, was du zu der App jetzt gerne sagen möchtest?
- 
- 88 **C:** Ich fands sehr witzig, wie immer wie immer am Ende die Erdmännchen dieses diese dieses Eis geschleckt haben, das fand ich witzig
- 
- 89 **I:** Hmm. Genau, hast du ja grad gesagt, wenn ein Erd also wenn du was richtig hattest, kam ein Erdmännchen dazu ne.
- 
- 90 **C:** Hmm
- 
- 91 **I:** Das heißt, du hast auch dazu beigetragen, dass die das Eis schlecken konnten. Und was hat dir besonders gut gefallen?
- 
- 92 **C:** Hmm diese wo mit den Elefanten wo ich die Zahlen dann so geben sollte
- 
- 93 **I:** Oke und warum? Kannst du das erklären?
- 
- 94 **C:** Da musste ich einfach nur die Zahlen eingeben und wenn ich mal ne falsche Zahl gedrückt habe, dann muss muss konnte ich das einfach löschen und bei den Erdmännchen musste ich halt direkt die richtige Zahl drücken.
- 
- 95 **I:** Hmm genau. Und was hat dir vielleicht nicht gefallen?
- 
- 96 **C:** Eig ich fand eigentlich alles gut. Mir hat eigentlich alles gefallen

- 97 **I:** Ja oke sehr gut. Dann gehe ich mal zur zweiten App. *[Öffnet Rechnen mit Köpfchen* Da habe ich jetzt schon deinen Namen einmal jetzt hier genau okay hier das erste ist ähm einmal sozusagen eine kleine Erklärung, wie die App funktioniert. Solln wir uns die angucken, damit du gleich die Aufgaben bearbeiten kannst?
- 
- 98 **A:** Hallo, ich helfe dir dabei, das Rechenfeld zu entdecken. Schau mir bitte kurz zu. Hier siehst du die Rechenaufgabe. Diese Zahl zeigt die erste gelegte Menge auf dem Feld. Ändert sich die Menge auf dem Feld, dann ändert sich auch die Zahl. Verändere mal die Zahl und beobachte was auf dem Feld passiert. Wenn du fertig bist, tippe auf den Pfeil. Dann geht es weiter.
- 
- 99 **C:** *[Tippt auf Pfeil]*
- 
- 100 **A:** Diese Zahl zeigt die zweite gelegte Menge auf dem Feld. Wenn sich etwas auf dem Feld verändert, dann ändert sich auch die Zahl. Verändere die Zahl und beobachte, was auf dem Feld passiert. Wenn du fertig bist, tippe wieder auf den Pfeil.
- 
- 101 **I:** Hiermit *[zeigt auf Regler]* kannst du sozusagen immer wischen mach das ruhig einmal, damit du das gemacht hast
- 
- 102 **C:** *[Probiert aus]*
- 
- 103 **I:** Genau, so kannst du dann andere Zahlen legen
- 
- 104 **C:** Oke
- 
- 105 **I:** Dann siehst du jetzt, oben ändert sich das auch
- 
- 106 **C:** Oke
- 
- 107 **A:** Diese Zahl zeigt das Ergebnis an. Das sind beide Mengen zusammen. Das Ergebnis kannst du nicht direkt verändern. Du musst die anderen Zahlen verändern, dann verändert sich auch das Ergebnis der Aufgabe. Probier es nun einmal selbst aus. Wenn du fertig bist, drücke wieder auf den Pfeil, dann geht es weiter.
- 
- 108 **C:** *[Probiert aus]*
- 
- 109 **I:** Ja
- 
- 110 **A:** Mit diesen Knöpfen kannst du die erste Menge verändern. Zum Beispiel kannst du ein Plättchen dazulegen oder ein Plättchen weglegen oder gleich fünf Plättchen gleichzeitig legen oder wegnehmen. Mit diesem Knopf kannst du zehn Plättchen legen oder wegnehmen. Das geht aber nur, wenn noch genug Platz auf dem Feld ist. Hier kannst du ein Plättchen umdrehen, es ändert dann die Farbe. Probiere jetzt mal selbst aus und ändere die erste Menge auf dem Feld. Tippe wieder auf den Pfeil, wenn du weitergehen möchtest.
- 
- 111 **C:** *[Probiert aus, tippt auf Pfeil]*
- 
- 112 **I:** Ist glaub ich klar oder?
- 
- 113 **A:** Auch die zweite Menge kannst du so verändern

- 114 **I:** #Kannst du auch weitergehn ruhig, weil bei den blauen ist es genauso
- 
- 115 **C:** *[Tippt auf Pfeil]*
- 
- 116 **A:** Super, das wars. Nun probiere noch weiter aus oder beginne die ersten Übungen. Du kommst zurück ins Hauptmenü über den Zurückknopf unten links.
- 
- 117 **C:** Den? *[zeigt auf Zurückpfeil]*
- 
- 118 **I:** Ja genau sehr gut
- 
- 119 **C:** *[Tippt auf Zurückpfeil]*
- 
- 120 **I:** Dann geh gerne mal auf das erste
- 
- 121 **C:** *[Tippt auf Level 1 und bearbeitet die erste Aufgabe]*
- 
- 122 **A:** Pling
- 
- 123 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 124 **A:** Pling
- 
- 125 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 126 **A:** Pling
- 
- 127 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 128 **A:** Pling
- 
- 129 **I:** Und wann ertönt hier immer dieses Pling?
- 
- 130 **C:** Das ich was neues freigeschaltet hab
- 
- 131 **I:** Oke, das ist es nicht ganz, hast du sonst mach nochmal und achte mal dadrauf, wann das kommt
- 
- 132 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 133 **A:** Pling
- 
- 134 **C:** Wenn ich was richtig hab
- 
- 135 **I:** Genau, ja. Also kommt das immer wann?
- 
- 136 **C:** Wenn ich die ähm Plus Plusaufgabe richtig gemacht habe
- 
- 137 **I:** Genau sehr gut
- 
- 138 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 139 **A:** Pling
- 
- 140 **C:** (3) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 141 **A:** Pling
- 
- 142 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 143 **A:** *[Applaus ertönt, Konfetti erscheint]*

- 144 **I:** Sehr gut gemacht, super. Dann darfst du noch einmal weiter machen
- 
- 145 **A:** *[Nächstes Level öffnet sich]*
- 
- 146 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 147 **A:** Pling
- 
- 148 **C:** (2) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 149 **A:** Pling
- 
- 150 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 151 **A:** Pling
- 
- 152 **C:** (4) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 153 **A:** Pling
- 
- 154 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 155 **A:** Pling
- 
- 156 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 157 **A:** Pling
- 
- 158 **C:** (3) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 159 **A:** Pling
- 
- 160 **I:** Okay sehr gut, das reicht schon *[geht auf Zurückpfeil ins Hauptmenü]* dann starten wir noch einmal mit welche Zahl ist das
- 
- 161 **C:** (3) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 162 **A:** Pling
- 
- 163 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 164 **A:** Pling
- 
- 165 **C:** (3) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 166 **A:** Pling
- 
- 167 **I:** Siehst du den Strahl hier unten?
- 
- 168 **C:** Hmm
- 
- 169 **I:** Was könnte der bedeuten? Hast du ne Idee?
- 
- 170 **C:** Dass ich bei jeder Plusaufgabe dieses dieses Glühbirnchen immer weiter und irgendwann, wenn es an der Zielflagge ist, bin ich fertig.
- 
- 171 **I:** Ja sehr gut
- 
- 172 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 173 **A:** Pling

- 174 **I:** Und hast du hier unten das graue auch gesehen? Was könnte das sein?
- 
- 175 **C:** Wenn ich was falsch mache.
- 
- 176 **I:** Oke und was passiert dann, wenn du was falsch machst?
- 
- 177 **C:** Dann geht das vor
- 
- 178 **I:** Hast du das gerade gemerkt, gerade habe ich kurz vor Ende, bevor wir am Ziel waren, gestoppt ne. Fandest du das blöd?
- 
- 179 **C:** Hmm äh nicht so
- 
- 180 **I:** Oke, also war dir das egal sozusagen?
- 
- 181 **C:** Ja *[tippt Ergebnis ein]*
- 
- 182 **A:** Pling
- 
- 183 **I:** Dann darfst du jetzt aber nochmal bis zum Ziel kommen
- 
- 184 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 185 **A:** Pling
- 
- 186 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 187 **A:** Pling
- 
- 188 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 189 **A:** Pling
- 
- 190 **C:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 191 **A:** *[Applaus ertönt, Konfetti erscheint]*
- 
- 192 **I:** So, dann ham wirs auch schon geschafft. Ich wollt jetzt noch einmal fragen, welche App dir denn besser gefallen hat oder mehr Spaß gemacht hat?
- 
- 193 **C:** Ähm mir hat die Conni-App Spaß gemacht.
- 
- 194 **I:** Oke, kannst du auch wieder erklären warum
- 
- 195 **C:** Weil weil ich ich fands einfach schöner weil da Tiere waren und Conni auch bei
- 
- 196 **I:** Okay
- 
- 197 **C:** Deswegen
- 
- 198 **I:** Okay und du hast ja jetzt am Ende auch Applaus bekommen und bei der Conni-App auch ähm immer ähm ja dieses ja dieses gute Pling
- 
- 199 **C:** #Hmm
- 
- 200 **I:** Sozusagen. Glaubst du, wenn du jetzt morgen einen Test schreiben würdest zu den Aufgaben, die wir jetzt gemacht haben. Glaubst du, du hättest alles richtig?
- 
- 201 **C:** Ja glaub schon



202 **I:** Weil du das Konfetti, das Konfetti und das Pling das war schon schön oder?

---

203 **C:** [*Nickt*]

---

204 **I:** Okay dann haben wirs geschafft. Vielen Dank, dass du mitgemacht hast.

## Anhang 2.3 – Transkript D

- 1 **I:** Zuerst möchte ich mich nochmal bei dir bedanken, dass du mitmachst, das hilft mir nämlich sehr sehr viel. Ich brauch das ja für meine Prüfung
- 
- 2 **D:** #Hmm
- 
- 3 **I:** Wo ich herausfinden möchte wie ihr auf bestimmte Bestandteile dieser Apps reagiert und wir machen zuerst die Conni-App. Da stell ich dir ein paar Fragen zwischendurch
- 
- 4 **D:** #Hmm
- 
- 5 **I:** Und danach die andere App. Da machen wir genauso weiter und am Ende sprechen wir noch kurz über beide. Und es ist auf jeden Fall total egal, wenn du etwas nicht verstehst, wenn du was nicht kannst. Dann sagst du einfach Bescheid, ich helf dir. Ist nämlich jetzt ähm überhaupt nicht wichtig, ob die Aufgaben richtig oder falsch sind, sondern einfach, dass wir beide son bisschen drüber sprechen. Genau das Handy, das kannst du eigentlich ignorieren
- 
- 6 **D:** #Hmm
- 
- 7 **I:** Das ist ja nur für mich später, weil ich mir jetzt grade nicht alles merken kann, was wir gemacht haben. Das zeig ich später auch gar keinem
- 
- 8 **D:** Ja
- 
- 9 **I:** Hast du noch Fragen?
- 
- 10 **D:** Nein
- 
- 11 **I:** Dann darfst du mit der Conni-App starten
- 
- 12 **D:** *[Tippt auf Conni-App]*
- 
- 13 **A:** *[Einspielmusik ertönt]* Hallo, ich bin Conni. Kommst du mit auf Safari? Dort warten spannende Rechenspiele und total verrückte Typen auf dich. Zum Beispiel der zählende Gorilla Nico oder die genialen Divisionspapageien.
- 
- 14 **I:** Jetzt darfst du irgendwo drauf klicken, wo du magst.
- 
- 15 **D:** *[Tippt auf Infobutton]*
- 
- 16 **I:** *[Lacht]* ja da nicht *[tippt auf Zurückpfeil]* irgendwo auf das Bild
- 
- 17 **D:** *[Tippt auf Giraffe]*
- 
- 18 **A:** Tippe auf ein Bild und das Spiel beginnt. Solange ein Schloss vor dem Spiel ist, kannst du noch nicht spielen. Hast du ein Spiel fehlerfrei gespielt, Glückwunsch! Du bekommst eine goldene Eule verliehen und es geht weiter zum nächsten Spiel. Die Punkteleiste verrät dir, wo du dich befindest
- 
- 19 **D:** *[Schaut in App umher]*

- 20 **I:** Hast du verstanden, warum da Schlösser vor sind?
- 
- 21 **D:** Ja, weil man die noch nicht spielen kann
- 
- 22 **I:** Genau. Und wann glaubst du, kannst du die spielen?
- 
- 23 **D:** Ähm, also ich glaube, wenn man eins ähm (2) richtig gemacht hat
- 
- 24 **I:** Okay, dann probiers mal aus, das erste war ja offen
- 
- 25 **D:** *[Tippt auf Level eins]*
- 
- 26 **A:** Zahlenraum 1-100 Törö Willkommen zur großen Elefantenparade. Bevor es losgeht, bekommt jeder der 100 Elefanten eine Startnummer. Hey, da laufen ja noch Elefanten ohne Nummer herum. Such dir mal einen aus
- 
- 27 **D:** *[Tippt auf einen Elefanten]*
- 
- 28 **A:** Törö Hilf mit und pinsel die fehlende Startnummer in Geheimschrift auf den Elefanten. Blaue Punkte sind Einer, rote Striche sind Zehner und ein grünes Quadrat bedeutet 100.
- 
- 29 **D:** *[Überlegt tippt auf Elefanten]*
- 
- 30 **A:** Du kannst das, was du auf den Elefanten gemalt hast, jederzeit löschen, wenn du waagrecht über ihn streichst.
- 
- 31 **D:** *[Tippt auf Elefanten] äh [schaut I fragend an]*
- 
- 32 **I:** Möchtest du löschen? Dann einfach so von links nach rechts *[macht Bewegung in Luft vor]*
- 
- 33 **D:** *[Wischt über Elefanten]*
- 
- 34 **I:** Nochmal
- 
- 35 **D:** *[Wischt über Elefanten]*
- 
- 36 **I:** Nur über den Elefanten
- 
- 37 **D:** *[Wischt über Elefanten]*
- 
- 38 **A:** *[Wasserrauschen, bisherige Eintragungen werden gelöscht]*
- 
- 39 **I:** Genau
- 
- 40 **D:** *[Tippt einen Zehner und acht Einer ein]*
- 
- 41 **I:** Ja wenn du fertig bist, gehst du aufs OK rechts
- 
- 42 **A:** Pling 18
- 
- 43 **D:** *[Tippt]*
- 
- 44 **A:** #Du kannst auch direkt auf den Elefanten tippen und Einer malen. Streichst du mit einem Finger von oben nach unten über den Bauch, entstehen Zehner. Streichst du mit zwei Fingern zugleich, malst du den Hunderter. Löschen kannst du, indem du quer wischst. Wenn du fertig bist, tippe auf den Ok Klecks.

45 D: *[Tippt zwei Zehner und vier Einer ein]*

---

46 A: Gut gemalt. Pling 24

---

47 I: Hast du dieses Pling gehört?

---

48 D: Ja

---

49 I: Was bedeutet das wohl? Oder wann kommt das immer?

---

50 D: Hmm (3) Weiß ich nicht

---

51 I: Oke. Wirst du gleich bestimmt merken

---

52 D: *[Tippt drei Zehner und einen Einer ein]*

---

53 A: Pling 31

---

54 D: Ich glaub, wenn man alles richtig hat.

---

55 I: Alles?

---

56 D: Also, wenn man eine Zahl richtig hat

---

57 I: Ja. Genau, sehr gut. Genauso ist es

---

58 D: *[Tippt fünf Zehner und sechs Einer ein]*

---

59 A: Törö Pling 56

---

60 D: *[Tippt sechs Zehner ein]*

---

61 A: Pling 60

---

62 D: *[Tippt acht Zehner und neun Einer ein]*

---

63 A: Pling 89

---

64 I: Und einer noch

---

65 D: *[Legt Kopf schief tippt]* hmm (3) Bei der Aufgabe bin ich mir nicht ganz sicher

---

66 I: Okay, erzähl mal, warum bist du dir nicht ganz sicher?

---

67 D: Weil (2)

---

68 I: Welche Zahl ham wir überhaupt?

---

69 D: Die 100

---

70 I: Hmm

---

71 D: Hmm ich bin nicht ganz sicher, ob die Nullen auch Zehner sind

---

72 I: Okay, guck mal, du hast ja hier noch was. Was war nochmal grün?

---

73 D: Ne 100

---

74 I: Hmm

---

75 D: *[Tippt einen Hunderter ein]*

- 76 **A:** Törö Pling Hurra, die Startnummer 100 *[goldene Eule erscheint]*  
Toll, alle Elefanten haben von dir die richtigen Nummern bekommen.  
So findet in der Parade jeder seinen Platz.
- 
- 77 **I:** Guck mal, jetzt hast du die Eule bekommen, ne
- 
- 78 **D:** Hmm
- 
- 79 **I:** Warum? Weißt du das?
- 
- 80 **D:** Hmm ich glaube, weil ich alle Elefanten zur richtigen Startnummer  
gebracht habe.
- 
- 81 **I:** Genau, sehr gut. Und hättest du gerne auch noch den Hasen und die  
Biene daneben?
- 
- 82 **D:** Ähm, ja.
- 
- 83 **I:** Ja, ne. Kannste erklären, warum?
- 
- 84 **D:** Hmm weil also mir macht es auch Spaß und ja
- 
- 85 **I:** Okay, super. Dann einmal auf den linken Pfeil
- 
- 86 **A:** *[Level zwei öffnet sich]* Addieren. Was ist bei großer Hitze das  
Beste? Natürlich ein Eis. Aber bis zur nächsten Eisdiele ist es ganz  
schön weit. Zum Glück gibts den Safaribus. Der bringt alle Erdmänn-  
chen zum ersehnten Ziel, wenn du richtig rechnest
- 
- 87 **I:** #Und wie du gesagt hast vorhin, das nächste ist offen
- 
- 88 **D:** Wo soll man die Zahlen eingeben
- 
- 89 **I:** Du tippst einfach hier drauf *[zeigt auf das Ergebnisfeld]* und dann  
kommt unten ne Leiste
- 
- 90 **D:** *[tippt Ergebnis ein]*
- 
- 91 **A:** *[Hupe]* leider verrechnet
- 
- 92 **I:** Und hier ganz rechts kannst du dann mit löschen
- 
- 93 **D:** *[Löscht vorheriges Ergebnis]* (4) ähm ich bin mir nicht ganz sicher
- 
- 94 **I:** Oke, was überlegst du?
- 
- 95 **D:** Also ich überlege ob man also ich rechne immer die vier da plus  
also Zehner plus die Zehner
- 
- 96 **I:** Sind jetzt?
- 
- 97 **D:** Siebzig
- 
- 98 **I:** Ne, das sind die Einer
- 
- 99 **D:** Äh vier plus zwei weiß ich nicht
- 
- 100 **I:** Was sind denn hier unsere Zehner?
- 
- 101 **D:** Ähm die Zehner sind die vier und die zwei
- 
- 102 **I:** Oke sind zusammen?

- 103 **D:** Sechs
- 
- 104 **I:** Genau, also weil es die Zehner sind, sind es nicht sechs, sondern?
- 
- 105 **D:** Sechzig
- 
- 106 **I:** Genau. Was fehlt uns dann noch?
- 
- 107 **D:** Dann fehlen uns noch die vier und die vier Einer und die drei Einer
- 
- 108 **I:** Genau, sind zusammen?
- 
- 109 **D:** Sieben
- 
- 110 **I:** Genau
- 
- 111 **D:** 76
- 
- 112 **I:** Andersrum
- 
- 113 **D:** Äh
- 
- 114 **I:** Ja
- 
- 115 **D:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 116 **A:** Pling Gratuliere du Rechengenie
- 
- 117 **D:** (3) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 118 **A:** Pling
- 
- 119 **D:** Hmm (4) *[tippt Ergebnis ein]*
- 
- 120 **A:** Pling
- 
- 121 **I:** Hast du gemerkt, wann immer ein Erdmännchen dazu kommt?
- 
- 122 **D:** Wenn ich eine Aufgabe richtig habe
- 
- 123 **I:** Ja super
- 
- 124 **D:** (2) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 125 **A:** Pling
- 
- 126 **D:** (3) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 127 **A:** Pling Auto erreicht Eisdiele Gut gerechnet. Und jetzt eine Runde Eis für alle
- 
- 128 **D:** *[Lacht]*
- 
- 129 **I:** Sehr gut. Schau mal, jetzt gibts keine Eule. Weißt du warum?
- 
- 130 **D:** Hmm nein
- 
- 131 **I:** Weißt du. Also vorhin hast du ja eine bekommen, warum nochmal?
- 
- 132 **D:** Ich glaube weil ich (3) die erste Aufgabe falsch hatte
- 
- 133 **I:** Genau daran lags. Geh mal zurück

- 134 **D:** *[Tippt auf Zurückpfeil]*
- 
- 135 **I:** Jetzt ist auch das nächste nicht freigeschaltet ne richtig. Wir ham jetzt die Conni-App schon geschafft. Ich wollte dich nochmal fragen ob du noch was besonderes zu der Conni-App sagen möchtest?
- 
- 136 **D:** Ähm, nein eigentlich nicht
- 
- 137 **I:** Okay, was hat dir denn besonders gut gefallen?
- 
- 138 **D:** Ähm das erste mit den Elefanten
- 
- 139 **I:** Okay, kannst du sagen warum?
- 
- 140 **D:** Weil (3) ich mag die Aufgaben mit den Zehnern also mit der Geheimschrift
- 
- 141 **I:** Okay, alles klar. Super. Dann gehen wir weiter zur nächsten App *[schließt Conni-App und öffnet Rechnen mit Köpfchen]* (3) Schau mal, hier hab ich schon deinen Namen einmal eingetragen und du darfst gerne hier mit dem ersten starten, was grün ist
- 
- 142 **D:** Mit dem?
- 
- 143 **I:** Hmm
- 
- 144 **D:** (2) neunzehn *[tippt Ergebnis ein]*
- 
- 145 **A:** Pling
- 
- 146 **D:** (3) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 147 **A:** Pling
- 
- 148 **I:** Was bedeutet hier das Pling immer?
- 
- 149 **D:** Ähm dass ich ich glaube ich die Aufgabe richtig habe
- 
- 150 **I:** Ja genau
- 
- 151 **D:** (2) *[tippt Ergebnis ein]* falsch
- 
- 152 **A:** *[Rotes Leuchten erscheint und graue Figur geht Schritt nach vorne]*
- 
- 153 **I:** Was bedeutete das jetzt?
- 
- 154 **D:** Dass ich es falsch hatte
- 
- 155 **I:** Hmm
- 
- 156 **D:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 157 **A:** Pling
- 
- 158 **D:** (2) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 159 **A:** Pling
- 
- 160 **D:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 161 **A:** Pling
- 
- 162 **D:** *[tippt Ergebnis ein]*

163 **A:** Pling

---

164 **D:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

165 **A:** Pling

---

166 **I:** Okay, das reicht schon. Super *[beendet Level kurz vor Ziel]* Jetzt darfst du einmal zum nächsten gehen

---

167 **D:** Uuh *[tippt Ergebnis ein]*

---

168 **A:** Pling

---

169 **D:** Hmm Pause *[tippt Ergebnis ein]*

---

170 **A:** Pling

---

171 **I:** Okay, die Glühbirne hast du schon entdeckt oder?

---

172 **D:** Ja

---

173 **I:** Was bedeutet die?

---

174 **D:** Dass ich immer einen Schritt weiter mache

---

175 **I:** Hmm und wann bist du sozusagen am Ende?

---

176 **D:** Wenn die Glühbirne am Ziel ist

---

177 **I:** Ja sehr gut

---

178 **D:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

179 **A:** Pling

---

180 **I:** Hat dich das gerade gestört, dass ich kurz vor dem Ziel gestoppt hab?

---

181 **D:** Ähm (2) nein eigentlich nicht

---

182 **I:** Okay

---

183 **D:** Hmm (3) *[tippt Ergebnis ein]*

---

184 **A:** Pling

---

185 **I:** Was bedeutet die graue Figur?

---

186 **D:** Dass man da einen Fehler hat

---

187 **I:** Das heißt, was passiert mit der grauen Figur?

---

188 **D:** Die geht auch immer einen Schritt vor

---

189 **I:** Genau

---

190 **D:** Huh das ist (4) *[tippt Ergebnis ein]*

---

191 **A:** Pling

---

192 **I:** Sehr gut

---

193 **D:** (2) *[Tippt Ergebnis ein]*



- 194 **A:** Pling
- 
- 195 **D:** (3) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 196 **A:** Pling
- 
- 197 **I:** Perfekt
- 
- 198 **D:** (2) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 199 **A:** Pling
- 
- 200 **D:** (3) *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 201 **A:** *[Applaus ertönt, Konfetti erscheint]*
- 
- 202 **I:** Sehr gut. Jetzt hast du geschafft. Wir sind durch mit den Apps. Ich wollte jetzt nochmal fragen, welche von den beiden Apps dir denn besser gefallen hat, Conni oder jetzt die zweite?
- 
- 203 **D:** Hmm Pause Conni
- 
- 204 **I:** Und kannst du erklären warum?
- 
- 205 **D:** Hmm ne
- 
- 206 **I:** Ne ne
- 
- 207 **D:** Nicht so
- 
- 208 **I:** Okay, ähm du hast ja jetzt Applaus bekommen und Konfetti und die haben ja auch gesagt Rechengenie. Glaubst du, wenn du jetzt morgen einen eEst zu dem Thema schreiben würdest, hättest du alles richtig?
- 
- 209 **D:** Hmm nein *[schüttelt den Kopf]*
- 
- 210 **I:** Warum nicht?
- 
- 211 **D:** Weil hier bei denen hatte ich auch ein bisschen Hilfe mit den Plättchen
- 
- 212 **I:** Ja das stimmt. Und was ich gerade vergessen habe. Wenn du jetzt nochmal an die App denkst, was hat dir gut gefallen daran? Oder nicht so gut?
- 
- 213 **D:** Ähm also an der hat mir gut gefallen, dass man, dass die vordere Zahl immer gefehlt hat
- 
- 214 **I:** Hmm oke und was hat dir nicht so gut gefallen?
- 
- 215 **D:** Ähm dass die erste Aufgabe, wo die hintere gefehlt hat, weil ich bin Pause also das kann ich nicht so gut
- 
- 216 **I:** Ja oke, das hat aber gut geklappt. Dann ham wirs geschafft. Vielen Dank.

## Anhang 2.4 – Transkript E

- 1 **I:** Ja könn wir starten?
- 
- 2 **E:** *[Nickt]*
- 
- 3 **I:** Oke. ich freu mich auf jeden Fall, dass du mir hilfst, weil das ist ja für meine Prüfung später. Wo ich dann herausfinden möchte, wie die Kinder, also du und die andern drei auf ähm bestimmte Bestandteile die in den Mathe-Apps ähm drin vorkommen reagieren. Und dafür ham wir zwei Apps gleich. Einmal ich zeigs dir mal hier die Conni App, die machen wir zuerst und danach machen wir hier wo Köpfchen steht mit der Glühbirne
- 
- 4 **E:** Ja da ist Conni
- 
- 5 **I:** Ja das heißt Rechnen mit Köpfchen. Ähm genau warte noch kurz. Es ist auf jeden Fall überhaupt nicht schlimm, wenn du irgendwie ne Frage hast, was nicht verstehst oder was falsch machst. Dann helf ich dir ja auf jeden Fall und ähm es ist sowieso nicht schlimm, weil es geht ja darum, wie du irgendwie was wahrnimmst und gar nicht, ob das jetzt richtig ist oder ob das falsch ist. Genau, zwischendurch stell ich dir ein paar Fragen, damit ich ähm nachher auch die Aufgabe von mir richtig machen kann und dann gehts mit der Rechnen mit Köpfchen App weiter und da ist es eigentlich sehr ähnlich und am Ende sprechen wir nochmal kurz über beide Apps. Welche dir besser gefallen hat. Genau, du weißt ja schon, dass das Handy uns filmt. Keine Sorge, das steht da nur, kannst du eigentlich ignorieren, das ist einfach nur, damit ich später nochmal angucken kann, was wir jetzt gemacht haben. Weil bei den vier Kindern kann ich mir jetzt nicht alles merken, wer was gemacht hat. Das zeig ich aber auf jeden Fall auch niemandem, brauchst du keine Sorge haben. Hast du noch Fragen?
- 
- 6 **E:** *[Schüttelt den Kopf]*
- 
- 7 **B:** Oke, dann darfst du gerne mal auf die Conni-App klicken.
- 
- 8 **E:** *[Öffnet App Einspielmusik ertönt]* Mein Bruder guckt auch gerne Conni
- 
- 9 **A:** Hallo! Ich bin Conni. Kommst du mit auf Safari? Dort warten spannende Rechenspiele und total verrückte Typen auf dich. Zum Beispiel der zählende Gorilla Nico *schaut I überrascht an* oder die genialen Divisionspapageien
- 
- 10 **E:** Ja jetzt darfst du irgendwo mal drauf klicken
- 
- 11 **I:** *[Tippt auf Elefanten]* Ah ich wollte auf Auto *[schlägt Hände über Kopf zusammen]*
- 
- 12 **A:** Tippe auf ein Bild und das Spiel beginnt
- 
- 13 **E:** Genau, du darfst jetzt gerne
- 
- 14 **A:** Solange ein Schloss vor dem Spiel ist, kannst du es noch nicht spielen. Hast du ein Spiel fehlerfrei gespielt, Glückwunsch! Du

bekommst eine goldene Eule verliehen und es geht weiter zum nächsten Spiel. Die Punkteleiste zeigt dir, wo du dich befindest.

- 
- 15 **I:** #Du kannst gerne einmal durchgucken alles, was es so gibt
- 
- 16 **E:** *[Scrollt durch die verschiedenen Level]*
- 
- 17 **I:** Also, warum ist jetzt vor vielen ein Schloss?
- 
- 18 **E:** Die kann ich noch nicht spielen
- 
- 19 **I:** Und wann kannst du die spielen?
- 
- 20 **E:** *[Zuckt mit den Schultern]*
- 
- 21 **I:** Weißt du nicht? Hast du ne Idee?
- 
- 22 **E:** *[Schüttelt den Kopf]*
- 
- 23 **I:** Oke. Du wirst es gleich auf jeden Fall herausfinden.
- 
- 24 **E:** Von meiner Mama sind die Gorillas die Lieblingstiere.
- 
- 25 **I:** Mmh
- 
- 26 **A:** Zahlenraum 1-100. Törö. Willkommen zur großen Elefantenparade. Bevor es losgeht, bekommt jeder der 100 Elefanten eine Startnummer. Hey, da laufan ja noch Elefanten ohne Nummern herum. Such dir mal einen aus.
- 
- 27 **E:** *[Tippt auf Elefanten ohne Startnummer]*
- 
- 28 **A:** Törö. Hilf mit und pinsel die fehlende Startnummer in Geheimschrift auf den Elefanten. Blaue Punkte sind Einer, rote Striche sind Zehner und ein grünes Quadrat bedeutet 100.
- 
- 29 **E:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 30 **A:** Du kannst das, was du auf den Elefanten gemalt hast, jederzeit löschen, wenn du waagrecht über ihn streichst.
- 
- 31 **E:** Oh, voll falsch
- 
- 32 **I:** Genau, dann kannst du einfach so über den Elefanten wischen *[zeigt es, ohne den Bildschirm zu berühren]*
- 
- 33 **E:** *[Wischt senkrecht]*
- 
- 34 **I:** Ne, einfach so *[macht waagerechte Bewegung in der Luft vor]*
- 
- 35 **E:** *[Wischt waagrecht]*
- 
- 36 **A:** Wasserspritzen
- 
- 37 **I:** Genau
- 
- 38 **E:** Aah
- 
- 39 **I:** Das sind, wie viel?
- 
- 40 **E:** 11

41 **I:** Ja, dann drückst du einmal auf Ok

---

42 **A:** Nicht richtig Töröö

---

43 **E:** Hä *[schaut I verwundert an]*

---

44 **I:** Überleg nochmal. Der rote Strich, der Zehner, der war richtig gut

---

45 **E:** *[Tippt]*

---

46 **A:** 11 pling

---

47 **E:** Wieso ist der jetzt rot?

---

48 **I:** Mmh, weil da, da siehst du jetzt einfach, die die du eingetragen hast, die sind rot und die, die vorher schon waren, sind blau.

---

49 **A:** Du kannst auch direkt auf den Elefanten tippen und Einer malen. Streichst du mit einem Finger von oben nach unten über den Bauch, entstehen Zehner. Streichst du mit zwei Fingern

---

50 **E:** *[#Tippt sieben Einer ein]*

---

51 **A:** #Sieben

---

52 **I:** Was bedeutet dieses Pling? Hast du gehört?

---

53 **E:** (2) Ich hab zu schnell gemacht

---

54 **I:** Ok. Das wirst du bestimmt gleich nochmal hörn

---

55 **E:** *[Tippt sieben Zehner und neun Einer ein]*

---

56 **I:** Dann hör mal jetzt

---

57 **A:** #Gut gemalt pling 79

---

58 **I:** Wann kommt das wohl immer? Hast du ne Vermutung?

---

59 **E:** *[Schüttelt den Kopf]*

---

60 **I:** Dann versuch mal, drauf zu achten

---

61 **E:** *[Tippt]*

---

62 **A:** Törö pling 89

---

63 **E:** Ah immer, wenn eine Zahl mehr kommt

---

64 **I:** Was, wenn eine Zahl?

---

65 **E:** Also wenn die immer höher ist?

---

66 **I:** Oke. das ist es nicht ganz

---

67 **E:** *[Tippt drei Zehner und acht Einer ein]*

---

68 **A:** 38 pling

---

69 **E:** *[Tippt sechs Zehner und sechs Einer ein]*

---

70 **A:** Pling 66

---

71 **I:** Wann kommt das immer?

72 **E:** Äh, wenn ich die Zahl richtig gemacht hab?

---

73 **I:** Ja, sehr gut

---

74 **E:** *[Tippt acht Zehner und sieben Einer ein]*

---

75 **A:** Törö 87 pling. Super, jetzt kann die Elefantenparade starten

---

76 **E:** Und jetzt?

---

77 **I:** Jetzt darfst du einfach hier drauf gehen *[zeigt auf Zurückpfeil]*

---

78 **E:** Ich wollte aber das Auto, was zuerst war

---

79 **I:** Achso, gerade beim Start, da wolltest du drauf klicken? Ja.

---

80 **E:** Wie geht das?

---

81 **I:** Dann musst du nochmal da drauf gehen *[zeigt auf Haus]*

---

82 **E:** *[Tippt auf Haus, Startseite öffnet sich, tippt auf Auto]*

---

83 **A:** Törö

---

84 **E:** Hä

---

85 **I:** Ich glaub, man kann nur auf den Elefanten

---

86 **E:** *[Tippt auf Level 1]*

---

87 **I:** Hast du ne Idee, warum du das andere noch nicht machen kannst?

---

88 **A:** #Zahlenraum 1-100. Gleich beginnt die Elefantenparade.

---

89 **E:** Ne

---

90 **I:** Oke, ich verrats dir später

---

91 **E:** *[Tippt sechs Einer ein]*

---

92 **A:** Sechs pling

---

93 **E:** *[Tippt zwei Zehner ein]*

---

94 **A:** Gut gemalt, 20, pling

---

95 **E:** *[Tippt neun Zehner und sechs Einer ein]*

---

96 **A:** Pling 96

---

97 **E:** *[Tippt sieben Zehner und fünf Einer ein]*

---

98 **A:** Törö 75 pling

---

99 **I:** #Warum hat der jetzt törö gemacht?

---

100 **E:** Weil ich das richtig gemacht hab

---

101 **I:** Ja

---

102 **E:** *[Tippt sechs Zehner und vier Einer ein]*

---

103 **A:** Pling 64

- 104 **I:** Warum hat der das jetzt nicht gemacht?
- 
- 105 **E:** *[Zuckt mit den Schultern]*
- 
- 106 **I:** Aber dafür war das Pling da. Hättest du gerne gehabt, dass der das gemacht hätte?
- 
- 107 **E:** *[Nickt tippt acht Zehner und zwei Einer ein]*
- 
- 108 **A:** Pling 82
- 
- 109 **E:** *[Tippt]*
- 
- 110 **A:** Törö pling 43
- 
- 111 **I:** War das jetzt irgendwie schön, dass der das wieder gemacht hat?
- 
- 112 **E:** *[Nickt]*
- 
- 113 **I:** Ja ne.
- 
- 114 **A:** *[Goldene Eule erscheint]* Toll. Alle Elefanten haben von dir die richtigen Nummern bekommen. So findet in der Parade jeder seinen Platz
- 
- 115 **I:** #Guck mal, warum hast du jetzt grad n Abzeichen bekommen? Pause Weißt dus? Oder weißt du, warum du das beim ersten Durchgang nicht gekriegt hast?
- 
- 116 **E:** Weil ich da noch nicht alles richtig hatte
- 
- 117 **I:** Hmm, Genau, erst beim zweiten Versuch nh. Und jetzt kannst du hier links nochmal mit dem Pfeil zurückgehen und jetzt siehste, warum hat sich das geöffnet?
- 
- 118 **E:** *[#Tippt auf Zurückpfeil]* Weil ich das gerade richtig hatte
- 
- 119 **I:** Genau, und vorher?
- 
- 120 **A:** #Addieren. Was ist bei großer Hitze das Beste? Natürlich ein Eis. Aber bis zur nächsten Eisdiele ist es ganz schön weit. Zum Glück gibts den Safaribus. Bus kommt angefahren. Der bringt alle Erdmännchen zum ersehnten Ziel, wenn du richtig rechnest
- 
- 121 **E:** #Noch nicht. Guck mal, Eis *[tippt auf ersten Summanden]* hä
- 
- 122 **I:** Guck mal, da drückst du einfach da drauf und dann kommen unten die Zahlen
- 
- 123 **E:** Oh Gott
- 
- 124 **I:** Das schaffst du
- 
- 125 **E:** Ist 40
- 
- 126 **I:** Hmm, probiers aus
- 
- 127 **E:** *[Tippt 40 ein]*
- 
- 128 **A:** Pling Gratuliere du Rechengenie *[Auto fährt weiter zum nächsten Erdmännchen]*

- 129 **E:** *[Schlägt Hände über Kopf, lacht] Moin [tippt korrektes Ergebnis ein]*
- 
- 130 **A:** *Pling [Auto fährt weiter zum nächsten Erdmännchen]*
- 
- 131 **E:** *Safari, sowas hab ich auch schon mal gefahren. Oh Gott*
- 
- 132 **I:** *Das schaffst du. Hast du grad schon so super gemacht*
- 
- 133 **E:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 134 **A:** *Pling [Auto fährt weiter zum nächsten Erdmännchen]*
- 
- 135 **E:** *[Tippt Ergebnis ein]*
- 
- 136 **A:** *[Hupe] Leider verrechnet*
- 
- 137 **E:** *[Schaut I verwundert an]*
- 
- 138 **I:** *Und hiermit [zeigt auf Pfeil] kannst du dann gleich löschen*
- 
- 139 **E:** *Hä [schaut I an]*
- 
- 140 **A:** *[Hupe]*
- 
- 141 **E:** *Hä*
- 
- 142 **I:** *Hast du jetzt ne Idee*
- 
- 143 **E:** *[Schüttelt Kopf]*
- 
- 144 **I:** *Wie rechnest du denn grade?*
- 
- 145 **E:** *Meine Mama hat mir so nen Trick beigebracht, dass ich immer 3 plus eins und sieben plus drei*
- 
- 146 **I:** *Hmm und drei plus eins sind?*
- 
- 147 **E:** *Vier*
- 
- 148 **I:** *Hmm, also bist du schon mal so und jetzt kommt noch sieben plus drei dazu*
- 
- 149 **E:** *Das sind ja eigentlich zehn*
- 
- 150 **I:** *Genau und äh drei plus eins sind ja sozusagen vierzig nh*
- 
- 151 **E:** *[Nickt]*
- 
- 152 **I:** *Rechne mal 40 plus zehn*
- 
- 153 **E:** *50*
- 
- 154 **I:** *Hmm*
- 
- 155 **E:** *Also ist das richtig?*
- 
- 156 **I:** *Ne kannst du nochmal löschen*
- 
- 157 **E:** *[Löscht vorherige Eingabe und tippt Ergebnis ein]*

158 **A:** Pling

---

159 **E:** Noch einer

---

160 **I:** Woher weißt du das?

---

161 **E:** Nur noch ein Platz ist frei. hmm

---

162 **A:** *[Hupe]* nicht ganz richtig gerechnet

---

163 **E:** *[Korrigiert Ergebnis]*

---

164 **A:** Pling

---

165 **I:** Sehr gut

---

166 **E:** #Ab zur Eisdiele

---

167 **A:** Hurra jetzt gibt es Eis für alle

---

168 **I:** Sehr gut hast du jetzt grad gemerkt wann kam immer ein Erdmännchen dazu?

---

169 **E:** (5)

---

170 **I:** Na, am Anfang war der Bus leer und am Ende waren se alle beim Eis

---

171 **E:** Weil ich immer gerechnet habe

---

172 **I:** Hmm weißt du auch, warum jetzt auch die Eule nicht wieder gold ist?

---

173 **E:** Ne

---

174 **I:** Überleg nochmal wie wars gerade bei dem Elefanten immer?

---

175 **E:** Weil ich da immer was richtig gemacht hab

---

176 **I:** Hmm und jetzt?

---

177 **E:** Nicht

---

178 **I:** Genau das heißt, was müsstest du machen, um das zu bekommen?

---

179 **E:** Den Hasen mach ich das Erd

---

180 **I:** Wenn du jetzt die Eule zeigt auf Abzeichen haben möchtest, was müsstest du machen damit die gold wird?

---

181 **E:** Das wieder von vorn wieder machen

---

182 **I:** Und was ist dann wichtig?

---

183 **E:** Alles richtig

---

184 **I:** Ja genau sehr gut. Hättest du da Lust drauf, möchtest du die Eule haben?

---

185 **E:** Eigentlich die Biene *[zeigt auf Biene]*

---

186 **I:** Ok aber erst muss man die Eule haben

---

187 **E:** Die Eule hatte ich doch eben



- 188 **I:** Ja aber du kriegst bei jedem hier ne kannst du immer erst die Eule, dann den Hasen und dann die Biene haben
- 
- 189 **E:** Den Hasen hab ich noch nicht
- 
- 190 **I:** Genau wir sind aber jetzt schon mit dieser Conni-App fertig. Ich wollte jetzt nochmal fragen, ob du irgendwas zu dieser App noch sagen möchtest. Was dir aufgefallen ist?
- 
- 191 **E:** *[Schüttelt den Kopf]*
- 
- 192 **I:** Ok Was hat dir denn besonders gut gefallen oder Spaß gemacht?
- 
- 193 **E:** Mir hat das Erdmännchen am besten gefallen
- 
- 194 **I:** Ok und warum?
- 
- 195 **E:** Weil der da mitgefahren ist und dann konnte ich rechnen
- 
- 196 **I:** Und was hat dir nicht so gut gefallen?
- 
- 197 **E:** Der Elefant
- 
- 198 **I:** Ok und warum?
- 
- 199 **E:** Weil man da Geheimschrift machen musste
- 
- 200 **I:** Ok und Geheimschrift magst du nicht?
- 
- 201 **E:** *[Schüttelt den Kopf]*
- 
- 202 **I:** Okay dann können wir einmal genau da raus gehen und du darfst mit der Köpfchen App starten *[schließt Conni-App und öffnet Rechnen mit Köpfchen]* Schau mal da hab ich schon hier einmal deinen Namen eingetragen und hier gehts einmal drum wie die App funktioniert. das gucken wir uns einmal an damit du gleich die Aufgaben machen kannst.
- 
- 203 **A:** Hallo ich helfe dir dabei das Rechenfeld zu entdecken. Schau mir bitte kurz zu. Hier siehst du die Rechenaufgabe. Diese Zahl zeigt die erste gelegte Menge auf dem Feld. Ändert sich die Menge auf dem Feld dann ändert sich auch die Zahl. Verändere mal die Zahl und beobachte was auf dem Feld passiert. Wenn du fertig bist tippe auf den Pfeil. Dann geht es weiter.
- 
- 204 **I:** Genau hier darfst die die Zahl verändern, indem du hoch und runter
- 
- 205 **E:** *[Tippt auf gelegte Menge]*
- 
- 206 **I:** Ne hier geh mal auf die Zahl *[zeigt auf entsprechende Stelle]* und dann kannst du so machen, siehste
- 
- 207 **E:** *[Tippt auf Zahl und probiert aus]*
- 
- 208 **I:** Das passiert oben dann auch
- 
- 209 **E:** *[Beendet Ausprobieren]*
- 
- 210 **I:** Ok verstanden?
- 
- 211 **E:** *[Nickt]*

- 212 **I:** Ok, dann darfst du auf den Pfeil
- 
- 213 **A:** Diese Zahl zeigt die zweite gelegte Menge auf dem Feld. Wenn sich etwas auf dem Feld verändert, dann ändert sich auch die Zahl. Verändere die Zahl und beobachte, was auf dem Feld passiert. Wenn du fertig bist, tippe wieder auf den Pfeil.
- 
- 214 **E:** *[Probiert aus und verändert zweiten Summanden]*
- 
- 215 **I:** Auch klar oder?
- 
- 216 **E:** *[Probiert weiter aus] Hä [guckt I an]*
- 
- 217 **I:** Warum geht keine 14?
- 
- 218 **E:** *[Guckt I fragend an]*
- 
- 219 **I:** Welche Aufgabe würd denn dann da stehen?
- 
- 220 **E:** *[Zuckt mit den Schultern]*
- 
- 221 **I:** Wenn die vier ne 14 ist, welche Aufgabe steht dann da?
- 
- 222 **E:** 11 plus 4 plus 14
- 
- 223 **I:** Genau 11 plus 14 und wie viele Plätze ham wir nur oben?
- 
- 224 **E:** Ah 20
- 
- 225 **I:** Genau und 11 plus 14 wäre wieviel?
- 
- 226 **E:** (3) Viel zu viel
- 
- 227 **I:** Genau, zu viel und deswegen ging das nicht. Kannst wieder auf den Pfeil gehen
- 
- 228 **A:** Diese Zahl zeigt das Ergebnis an. Das sind beide Mengen zusammen. Das Ergebnis kannst du nicht direkt verändern. Du musst die anderen Zahlen verändern dann verändert sich auch das Ergebnis der Aufgabe. Probier es nun einmal selbst aus. Wenn du fertig bist
- 
- 229 **E:** *[Tippt auf Pfeil]*
- 
- 230 **I:** Klar oder?
- 
- 231 **A:** Mit diesen Knöpfen kannst du die erste Menge verändern. Zum Beispiel kannst du ein Plättchen dazu oder
- 
- 232 **E:** *[Tippt auf Pfeil]*
- 
- 233 **A:** Oder gleich fünf Plättchen gleichzeitig legen oder wegnehmen. Mit diesem Knopf kannst du zehn Plättchen legen oder wegnehmen. Hier kannst du ein Plättchen umdrehen. Auch die zweite Menge kannst du so verändern.
- 
- 234 **I:** Ist klar oder?
- 
- 235 **E:** Die geht mir auf den Senkel
- 
- 236 **I:** Warum?
- 
- 237 **A:** #Probier es gerne einmal aus

238 **E:** Die redet so viel

---

239 **I:** Dann geh gerne auf den Pfeil oder dann kannst du hier auf das X gehen

---

240 **E:** *[Tippt auf X]*

---

241 **I:** Genau, dann einmal noch auf den Pfeil

---

242 **E:** *[Tippt auf Pfeil]*

---

243 **I:** Darfst du mit dem ersten starten, wie verändert sich das Ergebnis?

---

244 **E:** *[Tippt auf erstes Level, bearbeitet erste Aufgabe]*

---

245 **B:** Denk dran minus

---

246 **A:** Pling

---

247 **E:** Bearbeitet nächste Aufgabe das war langweilig (3) *[schaut I fragend an]*

---

248 **I:** Doch nicht so leicht? Schau, du kannst rechnen oder du kannst auch zählen

---

249 **E:** *[Zählt an seinen Fingern]*

---

250 **A:** Pling

---

251 **I:** Was bedeutet hier das Pling?

---

252 **E:** Ist auch immer richtig

---

253 **I:** Hmm

---

254 **A:** Pling

---

255 **E:** Gleich überhol ich dich, du Kartoffel

---

256 **I:** Wen überholst du?

---

257 **E:** Die Kartoffel

---

258 **I:** Und was ist die Kartoffel wann geht die nach vorne?

---

259 **E:** Unverständlich wenn der Gegner was richtig hat

---

260 **I:** Hmm?

---

261 **E:** *[Zuckt mit den Schultern]*

---

262 **I:** Weißt du nicht? Wann gehst du denn nach vorne?

---

263 **E:** Wenn ich was richtig hab

---

264 **I:** Ok und wann geht die Kartoffel dann wohl nach vorne?

---

265 **E:** Zuckt mit den Schultern

---

266 **I:** Ok

---

267 **E:** *[Bearbeitet Aufgabe]*

268 **A:** Pling

---

269 **E:** Tja du kleine Kartoffel

---

270 **I:** Gleich hast du sie

---

271 **E:** *[Bearbeitet Aufgabe]*

---

272 **A:** Pling

---

273 **E:** So hab dich überholt wann rennt die? *[bearbeitet Aufgabe]* Hä

---

274 **A:** Pling

---

275 **I:** Hast du ne Idee, wann sie rennt?

---

276 **E:** Nö *[bearbeitet Aufgabe]* ist das richtig? *[schaut fragend zu I]*

---

277 **I:** *[Zuckt mit den Schultern]*

---

278 **E:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

279 **A:** Pling

---

280 **E:** Hä, warum ist die jetzt weiter?

---

281 **I:** Hast du ne Idee jetzt?

---

282 **E:** Ja, immer wenn ich nicht kann

---

283 **I:** Genau, wenn du das falsch ist

---

284 **E:** Du Kartoffel, ich hab dich gleich

---

285 **A:** Pling, Figur erreicht Zielfahne

---

286 **E:** *[Streckt Arme jubelnd über den Kopf, lacht]* ich bin da

---

287 **I:** Eins noch

---

288 **E:** Hä noch eins?

---

289 **I:** Ja die letzte, wenn du die richtig hast

---

290 **E:** *[Legt Kopf in den Nacken]* drei *[schaut I fragend an]*

---

291 **I:** Nein, zähl sonst gerne auch hier einfach

---

292 **E:** *[Zählt Plättchen am iPad]*

---

293 **I:** Das sind die zehn, die wegkommen

---

294 **E:** Ja

---

295 **I:** Wie viele bleiben noch übrig?

---

296 **E:** Acht

---

297 **I:** Probiers aus

---

298 **E:** *[Tippt Ergebnis ein]*

---

299 **A:** *[Konfetti erscheint, Applaus ertönt]*

300 **E:** *[Streckt Arme jubelnd über den Kopf, lacht]* gewonnen

---

301 **I:** Ok, fandest du das jetzt cool, dass du gewonnen hast?

---

302 **E:** Ja

---

303 **I:** Sehr gut, dann ham wirs auch schon geschafft, ich hab eine Frage noch

---

304 **I:** Warum ist es hier jetzt wieder geöffnet?

---

305 **E:** Weil ich das richtig gemacht hab

---

306 **I:** Ähm ja, was hat dir besonders gut gefallen bei der App?

---

307 **E:** (3) Eigentlich nicht so viel

---

308 **I:** *[Lacht]* eigentlich nicht so viel, okay ähm warum hat dir denn nicht so viel gefallen?

---

309 **E:** Weil ich ein unverständlich

---

310 **I:** Was musstest du machen?

---

311 **E:** Rennen

---

312 **I:** Rennen meinst du da hinterher sozusagen?

---

313 **E:** *[Nickt]*

---

314 **I:** Ok und das hat dich unter Druck gesetzt oder?

---

315 **E:** *[Nickt]*

---

316 **I:** Ja, das versteh ich. Dann denk nochmal, auch an die Conni-App, welche von den beiden Apps hat dir besser gefallen?

---

317 **E:** Alle beide

---

318 **I:** Beide? eine, für eine musst du dich entscheiden, welche fandest du besser?

---

319 **E:** *[Streckt Kopf in den Nacken]* die das mit den Eichhörnchen

---

320 **I:** Erdmännchen

---

321 **E:** *[Nickt]*

---

322 **I:** Und warum? also die Conni-App? und Warum?

---

323 **E:** Weil man da malen konnte und rechnen

---

324 **I:** Ok und noch eine letzte Frage, du hast ja jetzt gerade sogar Applaus bekommen und Konfetti und Rechengenie haben die gesagt. Wenn du jetzt morgen einen Test schreiben würdest zu den Aufgaben, glaubst du, du hättest alles richtig?

---

325 **E:** *[Zuckt mit den Schultern]*

---

326 **I:** Weißt du nicht? Weißt du nicht oder glaubst du nicht?

---

327 **E:** Weiß nicht

328 **I:** Ok sehr gut, dann hast du geschafft. Vielen Dank, dass du mitgemacht hast.

### Anhang 3 – Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring

In diesem Anhang befinden sich die durchgeführten Schritte der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022).

#### Anhang 3.1 – Paraphrasierung der Transkripte

**Tabelle 1: Paraphrasierung des Textmaterials**

| <b>Thema</b> | <b>Originales Textmaterial</b>  | <b>Paraphrase</b>   |
|--------------|---|---|
| B0           | <i>[schüttelt den Kopf]</i> hab ich nicht<br>Gratuliere du Rechengenie <i>[lacht]</i>   | Verbale und nonverbale Reaktion auf (rhetorische) Frage der Figur Conni<br><br>Freude über Kompliment von Conni                         |
| B1           | Weil eins zwei drei hab ich gemacht<br>Weiß ich nicht so richtig<br>Wenn ich so ne Münze so drei Punkte ich hier gekriegt habe<br>Wenn ich das richtig gemacht habe | Wissen über auditives Zeichen als informatives Feedback nicht vorhanden; kann erst über Nachfragen der Interviewerin beantwortet werden |
| B2           | Weil ich alles richtig gemacht hab<br>Ja  | Wissen darüber, warum die goldene Eule erscheint, vorhanden<br><br>Wunsch, alle goldenen Abzeichen zu erreichen                         |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | Weil ich dann alle drei Münzen habe   |   |
| B3 | Wenn ich eine Antwort richtig gemacht habe  | Wahrnehmung von Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Geschichte des Levels  |
| B4 | Weil ich noch keine Aufgaben gelöst hab<br>Wenn ich die Aufgaben gelöst hab   | Wissen über Freischaltung von Leveln vorhanden  |
| B5 | Dass ich wieder was geschafft hab   | Wissen über auditives Zeichen als informatives Feedback vorhanden   |
| B6 | <i>[Applaus ertönt, Konfetti erscheint]; [lacht]</i> Applaus für mich   | Freude über visuelle Zeichen als besonderes informatives Feedback   |
| B7 | Das sie geht immer vor wie viele Punkte ich schon habe<br>Well ich alle Aufgaben gerechnet habe und richtig<br>Ne <i>[schüttelt den Kopf]</i> Ist schon oke gewesen<br>Weiß ich nicht<br>Ne<br>Ah ich glaub ich weiß, das ist auch ein Männchen, aber das möchte den überholen<br>Weil ich falsch gemacht hab<br>Wenn ich was falsch gemacht habe | Wissen über Fortschrittsbalken und die individuelle Figur<br><br>Keine Verärgerung über Nicht-Erreichen des Ziels<br><br>Wissen über „Fehlerfigur“ auf Fortschrittsbalken nicht vorhanden; kann erst über Nachfragen der Interviewerin und mehrmaliges eigenes Erleben beantwortet werden |



|    |  |  |
|----|--|--|
| B8 | <p>Eigentlich alles</p> <p>Weil es so süße Tiere gabs und eigentlich sonst nix</p> <p>Einfach wieder alles</p> <p>Wenn ich mich entscheiden müsste, Conni</p> <p>Hmm weil ich Conni so eigentlich das kenne ich halt schon Conni</p> <p>Und diese Glühwürmchen sind eigentlich auch cool aus, aber das mit den Erdmännchen und Elefant hat mir mehr Spaß gemacht</p> | <p>Positiv: Einbettung in Rahmengeschichte und Vorhandensein von Tieren</p> <p>Positiv: Alles</p> <p>Rahmengeschichten und Figur Conni bieten Bezugspunkt zum Alltag und ist bekannt</p> |
|    |  |  |
| C0 |  | Keine besonderen Reaktionen auf Elemente außerhalb des Fragebereichs   |
| C1 | <p>Ja</p> <p>Ich hab was neues erreicht</p>  | Wissen über auditives Signal als informatives Feedback vorhanden   |
| C2 |  |  |
| C3 | <p><i>[lacht]</i></p> <p>Wenn ich was richtig gemacht hab</p>  | Wahrnehmung von Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Geschichte des Levels   |
| C4 | <p>Weil ich das noch nicht spielen kann</p> <p>Weil ich alles richtig gemacht habe</p>   | Wissen über Freischaltung von Leveln vorhanden   |

|    |   |  |
|----|---|--|
| C5 | <p>Dass ich was neues freigeschaltet hab</p> <p>Wenn ich was richtig hab</p> <p>Wenn ich die ähm Plus Plusaufgabe richtig gemacht habe</p>  | <p>Wissen über auditives Signal als informatives Feedback nicht unmittelbar, sondern durch Nachfragen der Interviewerin vorhanden</p>  |
| C6 |   | <p>Keine besondere Reaktion auf Konfetti und Applaus</p>   |
| C7 | <p>Dass ich bei jeder Plusaufgabe dieses dieses Glühbirnchen immer weiter und irgendwann, wenn es an der Zielflagge ist, bin ich fertig</p> <p>Hmm äh nicht so</p> <p>Wenn ich was falsch mache</p> <p>Dann geht das vor</p>  | <p>Wissen über Fortschrittsbalken und individuelle Figur</p> <p>Keine Verärgerung über Nicht-Erreichen des Ziels</p> <p>Wissen über „Fehlerfigur“ auf Fortschrittsbalken vorhanden</p> |
| C8 | <p>Ich fands sehr witzig, wie immer wie immer am Ende die Erdmännchen dieses diese dieses Eis geschleckt haben, das fand ich witzig</p> <p>Hmm diese wo mit den Elefanten wo ich die Zahlen dann so geben sollte</p> <p>Da musste ich einfach nur die Zahlen eingeben und wenn ich mal ne falsche Zahl gedrückt habe, dann muss muss konnte ich das</p> | <p>Rahmengeschichte positiv</p> <p>Gamification als Schutzraum, in dem auf Fehler keine Konsequenzen folgen</p>  |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | <p>einfach löschen und bei den Erdmännchen musste ich halt direkt die richtige Zahl drücken</p> <p>Ähm mir hat die Conni-App Spaß gemacht</p> <p>Weil weil ich ich fands einfach schöner weil da Tiere waren und Conni auch bei</p> | <p>Rahmengeschichten mit Tieren und Figur Conni bieten Bezugspunkt zum Alltag und sind bekannt</p>  |
|    |   |   |
| D0 |   | Keine besonderen Reaktionen auf Elemente außerhalb des Fragebereichs  |
| D1 | <p>Ja</p> <p>Weiß ich nicht</p> <p>Ich glaub, wenn man alles richtig hat</p> <p>Also wenn man eine Zahl richtig hat</p>   | Wissen über auditives Zeichen als informatives Feedback nicht unmittelbar vorhanden; kann erst über Nachfragen der Interviewerin beantwortet werden           |
| D2 | <p>Hmm ich glaube weil ich alle Elefanten zur richtigen Startnummer gebracht habe</p> <p>Ähm ja</p> <p>Hmm weil also mir macht es auch Spaß und ja</p>  | <p>Wissen darüber, warum die goldene Eule erscheint, vorhanden (inklusive Bezug zur Rahmengeschichte)</p> <p>Wunsch, alle goldenen Abzeichen zu erreichen</p> |
| D3 | <p>Wenn ich eine Aufgabe richtig gemacht habe</p> <p><i>[lacht]</i></p>   | Wahrnehmung von Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Geschichte des Levels  |

|    |  |  |
|----|--|--|
| D4 | <p>Ja weil man die noch nicht spielen kann</p> <p>Ähm, also ich glaube, wenn man eins ähm (2) richtig gemacht hat</p>  | Wissen über Freischaltung von Leveln vorhanden   |
| D5 | <p>Ähm dass ich ich glaube ich die Aufgabe richtig habe</p> <p>Dass ich es falsch hatte</p>  | Wissen über auditives Signal als informatives Feedback vorhanden   |
| D6 |  | Keine besondere Reaktion auf Konfetti und Applaus  |
| D7 | <p>Dass ich immer einen Schritt weiter mache</p> <p>Wenn die Glühbirne am Ziel ist</p> <p>Nein eigentlich nicht</p> <p>Dass man da einen Fehler hat</p> <p>Die geht auch immer einen Schritt vor</p>   | <p>Wissen über Fortschrittsbalken und individuelle Figur</p> <p>Keine Verärgerung über Nicht-Erreichen des Ziels</p> <p>Wissen über „Fehlerfigur“ auf Fortschrittsbalken vorhanden</p> |
| D8 | <p>Ähm das erste mit den Elefanten</p> <p>Weil (3) ich mag die Aufgaben mit den Zehnern also mit der Geheimschrift</p> <p>Ähm also an der hat mir gut gefallen, dass man, dass die vordere Zahl immer gefehlt hat</p> <p>Ähm dass die erste Aufgabe, wo die hintere gefehlt hat, weil ich bin (3) also das kann ich nicht so gut</p> | Wenig Bezug zu Gamification-Elementen, sondern Fokus auf mathematischen Inhalten   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | <p>Hmm (3) Conni</p> <p>Hmm ne</p> <p>Nicht so</p>   | <p>Conni-App gefällt besser</p>  |
|    |  |  |
| E0 | <p><i>[tippt auf Elefanten] Törö Ah ich wollte auf Auto [schlägt Hände über Kopf zusammen]</i></p> <p>Von meiner Mama sind die Gorillas die Lieblingstiere</p> <p>Ich wollte aber das Auto was zuerst war</p> <p>Guck mal Eis</p> <p><i>[streckt Arme jubelnd über den Kopf]</i></p> <p>Safari sowas hab ich auch schon mal gefahren</p> <p>Ab zur Eisdiele</p> <p>Du kleine Kartoffel</p> <p>So hab dich überholt</p> <p>Du Kartoffel ich hab dich gleich</p> <p><i>[streckt Arme jubelnd über den Kopf, lacht]</i></p> | <p>Starke verbale und nonverbale Reaktionen auf Conni oder verschiedene andere Gamification-Elemente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rahmengeschichte</li> <li>- Non-Player-Characters</li> <li>- Fortschrittsbalken</li> </ul> |

|    |   |   |
|----|---|---|
| E1 | <p><i>[überlegt]</i> Ich hab zu schnell gemacht</p> <p><i>[schüttelt den Kopf]</i></p> <p>Ah immer wenn eine Zahl mehr kommt</p> <p>Also wenn die immer höher ist?</p> <p>Äh wenn ich die Zahl richtig gemacht hab?</p> <p>Weil ich das richtig gemacht hab</p> <p><i>[nickt]</i></p> | <p>Wissen über auditives Zeichen als informatives Feedback nicht unmittelbar vorhanden; kann erst über Nachfragen der Interviewerin beantwortet werden</p> <p>Wunsch nach Reaktion des Elefanten auf gegebene Antwort</p> |
| E2 | <p>Weil ich da noch nicht alles richtig hatte</p> <p>Weil ich das gerade richtig hatte</p> <p>Das wieder von vorne machen</p> <p>Alles richtig</p> <p>Eigentlich die Biene</p>  | <p>Wissen darüber, warum die goldene Eule erscheint, vorhanden</p> <p>Wunsch, auch andere goldene Abzeichen zu erreichen</p>  |
| E3 | <p>Weil ich immer gerechnet habe</p>  | <p>Wahrnehmung von Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Geschichte des Levels</p>   |
| E4 | <p>Die kann ich noch nicht spielen</p> <p><i>[zuckt mit den Schultern]</i></p>  | <p>Wissen über Freischaltung von Leveln vorhanden</p>   |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    | <i>[schüttelt den Kopf]</i>   |  |
| E5 | Ist auch immer richtig  | Wissen über auditives Signal als informatives Feedback vorhanden   |
| E6 | <i>[streckt Arme jubelnd über den Kopf]</i>   | Freude über visuelle Zeichen als besonderes informatives Feedback  |
| E7 | Gleich überhol ich dich du Kartoffel<br>Wenn der Gegner was richtig hat<br>Wenn ich was richtig hab<br>So hab dich überholt<br>Ja immer wenn ich nicht kann<br>Du Kartoffel, ich hab dich gleich  | Wissen über Fortschrittsbalken und individuelle Figur<br><br>Steigerung der Motivation durch zusätzliche Figur auf dem Fortschrittsbalken                |
| E8 | Mir hat das Erdmännchen am besten gefallen<br>Weil der da mitgefahren ist und dann konnte ich rechnen<br>Der Elefant<br>Weil man da Geheimschrift machen musste<br>Die geht mir auf den Senkel<br>Die redet so viel<br>Eigentlich nicht so viel | Rahmengeschichten mit Tieren bieten Bezugspunkt zum Alltag und sind bekannt<br><br>Monotone Stimme einer Figur, die nicht vorgestellt wird, eher negativ |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | Weil ich ein<br>Rennen<br>Die das mit den Eichhörnchen<br>Weil man da malen konnte und rechnen |  |
|--|--|--|



Anhang 3.2 – Durchführung der Zusammenfassung

**Tabelle 2: Durchführung der Zusammenfassung**

| Thema | Paraphrase  | Generalisierung                                     | Kategorie                         | Hauptkategorie                     |
|-------|---|---|-----------------------------------|------------------------------------|
| B0    | Verbale und nonverbale Reaktion auf (rhetorische) Frage der Figur Conni   | Reaktion auf Conni                                  | Figuren<br>- Non-Player-Character | Figuren                            |
| B0    | Freude über Kompliment von Conni  | Lob als Informative Rückmeldung positiv             | Feedback-Elemente<br>- verbal     | Feedback                           |
| B1    | Wissen über auditives Zeichen als informatives Feedback nicht vorhanden; kann erst über Nachfragen der Interviewerin beantwortet werden | Bedeutung der auditiven Rückmeldung nicht eindeutig | Feedback-Elemente<br>- Klang      | Feedback                           |
| B2    | Wissen darüber, warum die goldene Eule erscheint, vorhanden   | Kriterien für Erreichen von Abzeichen transparent   | Kriterien von Abzeichen           | Abzeichen                          |
| B2    | Wunsch, alle goldenen Abzeichen zu erreichen  | Erreichen von Abzeichen steigert Motivation         | Wirkung von Abzeichen             | Abzeichen<br>Motivationssteigerung |

|    |  |  |   |   |
|----|--|--|---|---|
| B3 | Wahrnehmung von Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Geschichte des Levels   | Selbstwirksamkeit durch Lösen von Aufgaben                             | Rahmengeschichte<br>Selbstwirksamkeit                       | Rahmengeschichte<br>Motivationssteigerung |
| B4 | Wissen über Freischaltung von Leveln vorhanden   | Kriterien für Erreichen von Leveln transparent                         | Level<br>- Freischaltung                                    | Level                                     |
| B5 | Wissen über auditives Zeichen als informatives Feedback vorhanden  | Bedeutung der auditiven Rückmeldung eindeutig                          | Feedback-Elemente<br>- Klang                                | Feedback                                  |
| B6 | Freude über visuelle Zeichen als besonderes informatives Feedback  | Positive Reaktion auf visuelles Feedback (Belohnung)                   | Feedback-Elemente<br>- visuell                              | Feedback                                  |
| B7 | Wissen über Fortschrittsbalken und die individuelle Figur  | Bedeutung des Fortschrittsbalken und dessen Funktionsweise transparent | Figur<br>- Avatar<br>Fortschrittsbalken<br>- Funktionsweise | Figur<br>Fortschrittsbalken               |
| B7 | Keine Verärgerung über Nicht-Erreichen des Ziels   | Keine Veränderung der Motivation durch Fortschrittsbalken              | Fortschrittsbalken<br>- Wirkung                             | Fortschrittsbalken                        |
| B7 | Wissen über „Fehlerfigur“ auf Fortschrittsbalken nicht vorhanden; kann erst über Nachfragen der Interviewerin und mehrmaliges eigenes Erleben beantwortet werden | Funktionsweise und Bedeutung der „Fehlerfigur“ nicht transparent       | Figur<br>- Avatar<br>Fortschrittsbalken<br>- Funktionsweise | Figur<br>Fortschrittsbalken               |
| B8 | Positiv: Einbettung in Rahmengeschichte und Vorhandensein von Tieren   | Rahmengeschichte positiv   | Rahmengeschichte  | Rahmengeschichte                          |

|    |  |   |   |   |
|----|--|---|---|---|
| B8 | Positiv: Alles   | Gesamte App positiv                                 |   |   |
| B8 | Rahmengeschichten und Figur Conni bieten Bezugspunkt zum Alltag und ist bekannt  | Alltagsbezug und Popularität                        | Rahmengeschichte<br>Figur<br>- Non-Player-Character | Rahmengeschichte<br>Figur                 |
| C0 | Keine besonderen Reaktionen auf Elemente außerhalb des Fragenbereichs  |   |   |   |
| C1 | Wissen über auditives Signal als informatives Feedback vorhanden   | Bedeutung der auditiven Rückmeldung eindeutig       | Feedback-Elemente<br>- Klang                        | Feedback                                  |
| C2 |  |   |   |   |
| C3 | Wahrnehmung von Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Geschichte des Levels   | Selbstwirksamkeit durch Lösen von Aufgaben          | Rahmengeschichte<br>Selbstwirksamkeit               | Rahmengeschichte<br>Motivationssteigerung |
| C4 | Wissen über Freischaltung von Leveln vorhanden   | Kriterien für Erreichen von Leveln transparent      | Level<br>- Freischaltung                            | Level                                     |
| C5 | Wissen über auditives Signal als informatives Feedback nicht unmittelbar, sondern durch Nachfragen der Interviewerin vorhanden | Bedeutung der auditiven Rückmeldung nicht eindeutig | Feedback-Elemente<br>- Klang                        | Feedback                                  |
| C6 | Keine besondere Reaktion auf Konfetti und Applaus  | Keine Reaktion auf visuelles Feedback               | Feedback-Elemente<br>- Visuell                      | Feedback                                  |

|    |   |   |   |                                 |
|----|---|---|---|---------------------------------|
| C7 | Wissen über Fortschrittsbalken und individuelle Figur                                       | Bedeutung des Fortschrittsbalkens und dessen Funktionsweise transparent | Figur<br>- Avatar<br>Fortschrittsbalken<br>- Funktionsweise | Figur<br><br>Fortschrittsbalken |
| C7 | Keine Verärgerung über Nicht-Erreichen des Ziels  | Keine Veränderung der Motivation durch Fortschrittsbalken               | Fortschrittsbalken<br>- Wirkung                             | Fortschrittsbalken              |
| C7 | Wissen über „Fehlerfigur“ auf Fortschrittsbalken vorhanden                                  | Funktionsweise und Bedeutung der „Fehlerfigur“ transparent              | Figur<br>- Avatar<br>Fortschrittsbalken<br>- Funktionsweise | Figur<br><br>Fortschrittsbalken |
| C7 |   |   |   |                                 |
| C8 | Rahmengeschichte positiv  | Rahmengeschichte positiv  | Rahmengeschichte  | Rahmengeschichte                |
| C8 | Gamification als Schutzraum, in dem auf Fehler keine Konsequenzen folgen                    | Gamification als Schutzraum   | Eigenschaften der Gamification                              | Allgemeine Gamification         |
| C8 | Rahmengeschichten mit Tieren und Figur Conni bieten Bezugspunkt zum Alltag und sind bekannt | Alltagsbezug und Popularität  | Rahmengeschichte<br><br>Figur<br>- Non-Player-Character     | Rahmengeschichte<br><br>Figur   |
| D0 | Keine besonderen Reaktionen auf Elemente außerhalb des Fragenbereichs                       |   |   |                                 |

|    |   |   |                                       |   |
|----|---|---|---------------------------------------|---|
| D1 | Wissen über auditives Zeichen als informatives Feedback nicht unmittelbar vorhanden; kann erst über Nachfragen der Interviewerin beantwortet werden | Bedeutung der auditiven Rückmeldung nicht eindeutig | Feedback-Elemente<br>- Klang          | Feedback                                  |
| D2 | Wissen darüber, warum die goldene Eule erscheint, vorhanden (inklusive Bezug zur Rahmengeschichte)  | Kriterien für Erreichen von Abzeichen transparent   | Kriterien von Abzeichen               | Abzeichen                                 |
| D2 | Wunsch, alle goldenen Abzeichen zu erreichen  | Erreichen von Abzeichen steigert Motivation         | Wirkung von Abzeichen                 | Abzeichen<br>Motivationssteigerung        |
| D3 | Wahrnehmung von Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Geschichte des Levels  | Selbstwirksamkeit durch Lösen von Aufgaben          | Rahmengeschichte<br>Selbstwirksamkeit | Rahmengeschichte<br>Motivationssteigerung |
| D4 | Wissen über Freischaltung von Leveln vorhanden  | Kriterien für Erreichen von Leveln transparent      | Level<br>- Freischaltung              | Level                                     |
| D5 | Wissen über auditives Signal als informatives Feedback vorhanden  | Bedeutung der auditiven Rückmeldung eindeutig       | Feedback-Elemente<br>- Klang          | Feedback                                  |
| D6 | Keine besondere Reaktion auf Konfetti und Applaus   | Keine Reaktion auf visuelle Rückmeldung             | Feedback-Elemente<br>- Visuell        | Feedback                                  |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| D7 | Wissen über Fortschrittsbalken und individuelle Figur   | Bedeutung des Fortschrittsbalkens und dessen Funktionsweise transparent | Figur<br>- Avatar<br>Fortschrittsbalken<br>- Funktionsweise               | Figur<br><br>Fortschrittsbalken                     |
| D7 | Keine Verärgerung über Nicht-Erreichen des Ziels  | Keine Veränderung der Motivation durch Fortschrittsbalken               | Fortschrittsbalken<br>- Wirkung   | Fortschrittsbalken                                  |
| D7 | Wissen über „Fehlerfigur“ auf Fortschrittsbalken vorhanden  | Funktionsweise und Bedeutung der „Fehlerfigur“ transparent              | Figur<br>- Avatar<br>Fortschrittsbalken<br>- Funktionsweise               | Figur<br><br>Fortschrittsbalken                     |
| D8 | Wenig Bezug zu Gamification-Elementen, sondern Fokus auf mathematischen Inhalten  | Keine nachhaltige Wirkung von Gamification-Elementen                    | Eigenschaften der Gamification  | Allgemeine Gamification                             |
| D8 | Conni-App gefällt besser  | Vermutlich: Alltagsbezug und Popularität                                |   |   |
| E0 | Starke verbale und nonverbale Reaktionen auf Conni oder verschiedene andere Gamification-Elemente: Rahmengeschichte, Non-Player, Characters, Fortschrittsbalken | Starke Reaktionen auf Gamification-Elemente                             | Rahmengeschichte<br>Figur<br>- Non-Player-Character<br>Fortschrittsbalken | Rahmengeschichte<br>Figur<br><br>Fortschrittsbalken |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| E1 | Wissen über auditives Zeichen als informatives Feedback nicht unmittelbar vorhanden; kann erst über Nachfragen der Interviewerin beantwortet werden | Bedeutung der auditiven Rückmeldung nicht eindeutig       | Feedback-Elemente<br>- Klang                                    | Feedback                                  |
| E1 | Wunsch nach Reaktion des Elefanten auf gegebene Antwort   | Motivationssteigerung durch Feedback-Elemente und Figuren | Feedback-Elemente<br>- Klang<br>Figur<br>- Non-Player-Character | Feedback<br><br>Figur                     |
| E2 | Wissen darüber, warum die goldene Eule erscheint, vorhanden   | Kriterien für Erreichen von Abzeichen transparent         | Kriterien von Abzeichen   | Abzeichen                                 |
| E2 | Wunsch, auch andere goldene Abzeichen zu erreichen  | Erreichen von Abzeichen steigert Motivation               | Wirkung von Abzeichen   | Abzeichen<br>Motivationssteigerung        |
| E3 | Wahrnehmung von Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Geschichte des Levels  | Selbstwirksamkeit durch Lösen von Aufgaben                | Rahmengeschichte<br>Selbstwirksamkeit                           | Rahmengeschichte<br>Motivationssteigerung |
| E4 | Wissen über Freischaltung von Leveln vorhanden  | Kriterien für Erreichen von Leveln transparent            | Level<br>- Freischaltung  | Level                                     |
| E5 | Wissen über auditives Signal als informatives Feedback vorhanden  | Bedeutung der auditiven Rückmeldung eindeutig             | Feedback-Elemente<br>- Klang                                    | Feedback                                  |

|    |  |   |   |                                 |
|----|--|---|---|---------------------------------|
| E6 | Freude über visuelle Zeichen als informatives Feedback                       | Reaktion auf visuelle Rückmeldung                                       | Feedback-Elemente<br>- Visuell                              | Feedback                        |
| E7 | Wissen über Fortschrittsbalken und individuelle Figur                        | Bedeutung des Fortschrittsbalkens und dessen Funktionsweise transparent | Figur<br>- Avatar<br>Fortschrittsbalken<br>- Funktionsweise | Figur<br><br>Fortschrittsbalken |
| E7 | Steigerung der Motivation durch zusätzliche Figur auf dem Fortschrittsbalken | „Fehlerfigur“ steigert Motivation                                       | Figur<br>- Avatar<br>Fortschrittsbalken<br>- Wirkung        | Figur<br><br>Fortschrittsbalken |
| E8 | Rahmengeschichten mit Tieren bieten Bezugspunkt zum Alltag und sind bekannt  | Alltagsbezug und Popularität  | Rahmengeschichte<br><br>Figur<br>- Non-Player-Character     | Rahmengeschichte<br><br>Figur   |
| E8 | Monotone Stimme einer Figur, die nicht vorgestellt wird, eher negativ        | Computergenerierte Stimmen sind nicht ansprechend                       | Figur<br>- Non-Player-Character                             | Figur                           |



**Tabelle 3: Kategoriensystem**

| <b>Figuren</b>       |   |
|----------------------|---|
| <b>Dimension</b>     | <b>Ausprägungen</b>   |
| Non-Player-Character | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conni</li> <li>- Tiere in Conni-App</li> <li>- Stimme in Rechnen mit Köpfchen</li> </ul> |
| Avatare              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glühbirne</li> <li>- „Fehlerfigur“</li> </ul>  |

| <b>Feedback</b>  |  |
|------------------|--|
| <b>Dimension</b> | <b>Ausprägungen</b>  |
| Auditiv          | Transparenz <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klang („Pling“, „Törö“ und Applaus)</li> <li>- Verbal (Kommentare von Conni)</li> </ul> |
| Visuell          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konfetti</li> </ul>   |

| <b>Abzeichen</b> |   |
|------------------|---|
| <b>Dimension</b> | <b>Ausprägungen</b>   |
| Kriterien        | Transparenz <ul style="list-style-type: none"> <li>- Freischaltung von Abzeichen</li> <li>- Verschlussenheit von Abzeichen</li> </ul> |
| Wirkung          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Steigerung der Motivation</li> <li>- Keinen Einfluss auf Motivation</li> </ul>               |

| <b>Rahmengeschichte</b> |                     |
|-------------------------|---------------------|
| <b>Dimension</b>        | <b>Ausprägungen</b> |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Selbstwirksamkeit            | - Lernende tragen zum Fortgang der Rahmengeschichte bei                               |
| Alltagsbezug und Popularität | - Conni als bekannte Figur positiv hervorgehoben<br>- Reaktionen auf Tiere in der App |

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| <b>Level</b>            |                                      |
| <b>Dimension</b>        | <b>Ausprägungen</b>                  |
| Freischalten von Leveln | - Transparent<br>- Nicht transparent |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Fortschrittsbalken</b> |   |
| <b>Dimension</b>          | <b>Ausprägungen</b>   |
| Funktionsweise            | Transparenz<br>- Vorhanden<br>- Nicht vorhanden             |
| Wirkung                   | Einfluss auf Motivation<br>- Vorhanden<br>- Nicht vorhanden |
| Avatar und Fehlerfigur    | Funktionsweise<br>- Transparent<br>- Nicht transparent      |

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Allgemeine Gamification</b> |                              |
| <b>Dimension</b>               | <b>Ausprägungen</b>          |
| Eigenschaften                  | Gamification als Schutzraum  |
| Wirkung                        | - Keine Wirkung auf Lernende |

# DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

*Offen im Denken*

ub | universitäts  
bibliothek

Dieser Text wird via DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt. Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

**DOI:** 10.17185/duepublico/81801

**URN:** urn:nbn:de:hbz:465-20240405-100224-0

Alle Rechte vorbehalten.