



Julia Schönhart

# Mobile Applikationen in der Grundschule

## DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Magistra der Naturwissenschaften

Lehramtsstudium Unterrichtsfach Informatik und Informatikmanagement

eingereicht an der

**Technischen Universität Graz**

Betreuer

Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Martin Ebner

Institut für Informationssysteme und Computer Medien

Graz, Mai 2015

## Statutory Declaration

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources/resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources. The text document uploaded to TUGRAZonline is identical to the present diploma thesis.

Graz, \_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Signature

## Eidesstattliche Erklärung<sup>1</sup>

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Das in TUGRAZonline hochgeladene Textdokument ist mit der vorliegenden Diplomarbeit identisch.

Graz, am \_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

---

<sup>1</sup>Beschluss der Curricula-Kommission für Bachelor-, Master- und Diplomstudien vom 10.11.2008; Genehmigung des Senates am 1.12.2008

## Danksagung

Ich möchte mich gerne bei meinem Betreuer Univ.-Doz.Dipl-Ing.Dr.techn Martin Ebner bedanken, der es mir ermöglichte diese Diplomarbeit zu schreiben und mich dabei so unterstützte, dass ich mich immer sehr gut aufgehoben fand.

Besonderer Dank gilt auch Dipl. Päd. Barbara Zuliani für ihre Unterstützung bei meiner Diplomarbeit innerhalb und außerhalb des Klassenzimmers, die immer ein offenes Ohr für meine Anliegen hatte.

Natürlich möchte ich auch meinen Eltern danken, welche es mir ermöglichten ein Studium an einer Universität zu absolvieren. Zusammen mit meiner Schwester habt ihr mich in jeder erdenklichen Weise unterstützt, ich weiß ich kann immer auf euch zählen.

Besonders möchte ich mich auch bei meinem Freund Clemens bedanken, der mich mein ganzes Studium lang begleitet hat und mir eine wunderschöne und unvergessliche Studienzeit in Graz bereitet hat.

Danke euch allen!

## Zusammenfassung

Die rasanten technologischen Fortschritte unserer Zeit machen auch vor dem Schulsektor nicht halt. Weltweit gibt es immer mehr Schulen, welche Tablet Computer oder Smartphones im Unterricht einsetzen und die Mehrwerte dieser Geräte zu nutzen wissen. In dieser Arbeit werden mehrere Schulen im deutschsprachigen Raum vorgestellt, welche erfolgreiche Projekte mit Apples iPad und iPhone umsetzen, wie zum Beispiel André Spang an der Kaiserin Augusta Schule in Köln und Prof. Dr. Beat Döbeli Honegger an der pädagogischen Hochschule Schweiz, um einige zu nennen.

Auf anderer Ebene zeigt sich, dass die Lesefähigkeiten Österreichs Schülerinnen und Schüler im Vergleich zu anderen Ländern im unteren Durchschnitt angesiedelt sind. Da Lesekompetenzen in unserer Gesellschaft aber von unmessbarem Wert für jeden einzelnen sind, ist es ein besonderes Anliegen hier Unterstützung zu bieten. Österreichische Schulkinder lernen die Fähigkeit des Lesens in der Grundschule, daher gilt es genau dort anzusetzen um die Lesefähigkeiten nachhaltig zu verbessern. In dieser Arbeit wird aus diesen Gründen besonderes Augenmerk auf einer mobilen Applikation liegen welche den Namen *Lesetrainer* trägt. Unter anderem sollen die besonderen Mehrwerte des Einsatzes einer mobilen Applikation die Lehrkräfte dabei unterstützen die Lesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern zu messen um potentielle Leseschwächen so früh wie möglich zu erkennen und diese mit geeigneten Trainings auszubessern. Die vorliegende Arbeit zeigt, dass die Mehrwerte der mobilen Applikation *Lesetrainer* besonders in der computerunterstützten Auswertung der Ergebnisse liegen.

## Abstract

The rapid technological progress this time get already entry in our schools. Worldwide there are increasing numbers of schools who uses smartphones and tablet computer in the lessons. They know how to use the additional value of the devices. In this thesis many schools in Austria, Germany and Switzerland will be presented who managed to do some successful projects with iPads and iPhones in school lessons, like André Spang in the Kaiserin Augusta school in Köln and Prof. Dr. Beat Döbeli Honegger in the pedagogical school in Switzerland only to mention a few.

In another field comes out that the reading ability in schools in Austria is below the average of other comparable countries. Reading ability is a most significant subject in our society, so it should be a matter of support. Children in Austria are learning the ability to read in elementary schools, so this should be the place to act. Due to this fact this thesis will turn the focus on the *Lesetrainer*. The additional values from mobile applications should help teachers to quantify the reading ability of school children to discover potentially reading weak points when they arise to have the ability to train them. This diploma thesis shows that the additional values of the mobile application *Lesetrainer* are especially in the computer supported illustration of the results.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abstract</b>	<b>iv</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>vii</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Mobile learning</b>	<b>5</b>
2.1 Geschichtliches . . . . .	5
2.2 Definition . . . . .	7
2.3 Einsatzgebiete/Geräte für mobile learning . . . . .	10
2.4 iPads in der Schule . . . . .	12
2.4.1 Österreich . . . . .	12
2.4.2 Deutschland . . . . .	16
2.4.3 Schweiz . . . . .	17
2.4.4 Zusammenfassung . . . . .	19
2.5 Einsatz von mobilen Applikationen in der Schule . . . . .	20
2.5.1 Mathe Bingo . . . . .	20
2.5.2 Fragequiz . . . . .	23
2.5.3 Buchstaben Post . . . . .	24
2.5.4 Schlussfolgerung . . . . .	27
<b>3 Lesetests</b>	<b>28</b>
3.1 PISA-Studie . . . . .	28
3.2 PIRLS-Studie . . . . .	30
3.3 Salzburger Lesescreening . . . . .	32
3.4 Bildungsstandards in Österreich . . . . .	33
3.5 Entwicklung des Lesetrainings . . . . .	36
3.5.1 Standardisierte Lesetests . . . . .	36
3.5.2 Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler . . . . .	38

## Inhaltsverzeichnis

3.5.3	Lesetrainer	40
<b>4</b>	<b>Methode</b>	<b>43</b>
4.1	Vorbereitungen	43
4.2	Rahmenbedingungen	45
4.3	Versuchsdurchführung	46
4.3.1	Erster Versuchstag	46
4.3.2	Zweiter Versuchstag	48
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	<b>51</b>
5.1	Resultate der Klassenergebnisse	51
5.1.1	Zweite Klasse	52
5.1.2	Dritte Klasse	54
5.2	Resultate der Lesetestergebnisse	56
5.2.1	Erster Versuchstag in der zweiten Klasse	57
5.2.2	Erster Versuchstag in der dritten Klasse	67
5.2.3	Zweiter Versuchstag in der zweiten Klasse	75
5.2.4	Zweiter Versuchstag in der dritten Klasse	84
5.3	Resultate einzelner Schülerergebnisse	92
<b>6</b>	<b>Diskussion</b>	<b>98</b>
6.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	98
6.2	Bezugnahme auf die Forschungsfragen	99
6.3	Was kann man besser machen	102
6.4	Ausblick	103
.1	Erster Lesetest	109
.1.1	Nächtliches Abenteuer	109
.1.2	Fragen	111
.2	Zweiter Lesetest	116
.2.1	Das Gewicht der Schneeflocke	116
.2.2	Fragen	117
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>120</b>

# 1 Einleitung

Wir leben in einer Zeit in der uns die Technik mit ihren rasanten Fortschritten immer wieder aufs neue zu begeistern versucht. Blickt man zum Beispiel in die 1950er Jahre zurück, so sieht man sich einer Zeit ohne Smartphone, ohne Breitband Internetverbindung, ohne Wikipedia oder Google gegenüber. Computer füllten ganze Räume aus während sie heutzutage in Form von modernen Smartphones in einer Hosentasche Platz finden. Eine der wichtigsten technischen Grundvoraussetzung für die Verkleinerung und damit die Mobilität der Geräte war eine Errungenschaft der 1970er Jahre, die Erfindung der Mikroprozessoren<sup>1</sup>.

Bereits in den 1990er Jahren war es das Internet, dass unsere Gesellschaft begeisterte. Plötzlich konnten Emails verschickt und durch Internetseiten gesurft werden. Damit war das Potential dieser Errungenschaft noch lange nicht ausgeschöpft. Einige Jahre später mit der Jahrtausendwende sollte eine Revolution namens Web 2.0 stattfinden, welche die soziale Komponente des Internets erweiterte. Zu diesem Zeitpunkt wurde man vom passiven Nutzer des Internets zum aktiven User befördert, der in sozialen Netzwerken, Blogs, Wikipedia oder Youtube selbst Inhalte erstellt, diese mit anderen Usern teilt und gemeinsam erweitert. Eine weitere Entwicklung des Internets steht bereits in den Startlöchern, das *Internet der Dinge*<sup>2</sup> welches alltäglichen Gegenständen erlaubt sich mit dem Internet zu verbinden und damit Intelligenz zu entwickeln um unseren Alltag zu erleichtern.

---

<sup>1</sup>[http://www.planet-wissen.de/natur\\_technik/computer\\_und\\_roboter/geschichte\\_des\\_computers/](http://www.planet-wissen.de/natur_technik/computer_und_roboter/geschichte_des_computers/), letzter Aufruf 16.04.2015

<sup>2</sup><http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Internet-of-things-IoT-Internet-der-Dinge.html>, letzter Aufruf 16.04.2015



## 1 Einleitung

An der Gesellschaft sind diese Fortschritte nicht spurlos vorübergegangen. Spätestens seit dem Jahr 2007, als das Unternehmen Apple Inc. die Ära der Smartphones einläutete sind mobile, internetfähige Geräte aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Ständige Erreichbarkeit und Zugang zum Internet sind zum Allgemeingut geworden. Diese Entwicklung macht auch vor der Schule und Ausbildung nicht halt. Während in einigen Schulen noch klassischer Unterricht mit Tafel und Kreide vorherrschend ist, gehört der Einsatz von Tablet Computern und Smartphones in anderen Schulen bereits zum Alltag. In dieser Arbeit sollen einige Projekte vorgestellt werden, welche den Einsatz von Tablet Computern und Smartphones im Unterricht untersuchen.

An der Technischen Universität Graz wird seit einigen Jahren eine Lehrveranstaltung angeboten, in welcher die Studentinnen und Studenten erlernen können selbst Applikationen für Smartphones zu schreiben. Unter anderem gingen daraus in den letzten Jahren mehrere Lern-Applikationen für Grundschulkindern hervor, welche in dieser Arbeit vorgestellt werden. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Vorstellung der Applikation *Lesetrainer*.

Die Lernapplikation *Lesetrainer* erfährt deshalb ein so großes Interesse, da die Fähigkeit sinnerfassend zu lesen heutzutage einen immer größeren Stellenwert einnimmt. Das Wissen unserer Gesellschaft wird größtenteils in schriftlicher Form - sei es gedruckt oder digital - festgehalten. Fehlt die Fähigkeit Schriftliches zu verstehen, geht damit die wichtigste Form der Wissensaufnahme in nahezu allen Bereichen des Lebens verloren. In der Grundschule soll ein Kind die Fähigkeit des Lesens erlernen. Hat ein Schulkind Defizite im sinnerfassenden Lesen, zeigen sich die Probleme nicht nur im Deutschunterricht, auch zum Beispiel im Mathematikunterricht wird diese Fähigkeit bei der Lösung von Textaufgaben eingefordert. Jedoch nicht nur an höheren Schulen, auch am Arbeitsmarkt wird vorausgesetzt, dass man die Fähigkeit des Lesens in der Grundschule erworben hat. Nicht zuletzt wird auch das soziale Leben darunter leiden, wenn man nicht in der Lage ist über schriftlichen Weg mit anderen zu kommunizieren oder durch Gelesenes an Informationen zu gelangen.

## 1 Einleitung

Aktuelle Studien wie sie in Kapitel 3 vorgestellt werden zeigen, dass es in Österreich im Vergleich zu anderen Ländern viele Schülerinnen und Schüler gibt, welche nach der Absolvierung der Pflichtschulzeit Probleme beim sinnerfassenden Lesen aufweisen. Daher ist es besonders für Lehrkräfte der Grundschule wichtig Leseschwächen ihrer Schülerinnen und Schüler schnell zu erkennen und darauf zu reagieren bevor das Problem in höhere Schulen mitgeschleppt wird. Um die Lehrkräfte bei dieser Aufgabe zu unterstützen soll der Lesetrainer zum Einsatz kommen.

Um zu überprüfen ob der Lesetrainer die gestellten Anforderungen erfüllt soll folgende Hypothese überprüft werden, aus denen sich weitere Forschungsfragen für die Arbeit ergeben.

**Hypothese:** *Der Einsatz des Lesetrainers bringt einen Mehrwert im Gegensatz zu herkömmlichen Lesetests.*

Aus der Hypothese lassen sich folgende Forschungsfragen ableiten:

**1. Forschungsfrage:**

*Durch die Verwendung des Lesetrainers können potentielle Leseprobleme einzelner Schülerinnen und Schüler einfach und schnell erkannt werden.*

**2. Forschungsfrage:**

*Veränderungen der Lesefähigkeiten der Kinder werden durch den Einsatz des Lesetrainers einfach und schnell erkannt.*

**3. Forschungsfrage:**

*Die computerunterstützte Auswertung der Lesetests bringt einen Mehrwert im Gegensatz zur Auswertung bei herkömmlichen Lesetests.*

**4. Forschungsfrage:**

*Es kann individuellere Leseförderung im Vergleich zu herkömmlichen Lesetests erfolgen.*

## 1 Einleitung

Um diese Fragen beantworten zu können wird zu Beginn in zwei verschiedene Bereiche unterteilt. Im ersten Teil wird definiert was das mobile Lernen mit Geräten wie Smartphones und Tablet Computern ausmacht und wie es heutzutage in Schulen umgesetzt wird. Auf der nächsten Ebene werden aktuelle Lesestudien und Bildungskompetenzen in Österreich genau durchleuchtet um festzustellen wie Lesekompetenzen definiert und überprüft werden. Des weiteren wird dargestellt wie man einen *guten Test* erstellen kann und welche Kriterien es dabei zu beachten gilt. Danach wird von den Erfahrungen des Einsatzes des Lesetrainings berichtet und über die gewonnenen Resultate diskutiert.

## 2 Mobile learning

### 2.1 Geschichtliches

Die Idee ein persönliches, mobiles und internetfähiges Gerät in der Lehre zu benutzen ist keineswegs eine neue. Bereits im Jahr 1972 schrieb Alan Kay im Paper *A Personal Computer for Children of All Ages* [Kay, 1972] vom *Dynabook*.



Abbildung 2.1: Die Abbildung zeigt Kinder beim Benutzen ihrer Dynabooks. Quelle: [Kay, 1972, Seite 2]

## 2 Mobile learning

Das Dynabook ist ein hypothetisches Gerät, welches in Alan Kays Vision klein wie ein A4 Blatt war und sehr leicht um es überall hin mitnehmen zu können. Außerdem war es mit einer integrierten Tastatur und mit einer graphischen Benutzeroberfläche ausgestattet. Weiters waren sie untereinander vernetzbar und sollten interaktive Inhalte anbieten können. Die wichtigste Eigenschaft schien ein gleichzeitig günstiger Preis zu sein, damit es für Kinder jeden Alters zur Verfügung stehen konnte [Kay, 1972].

Heutzutage ist eine Vielzahl von Geräten am Markt, die an das ursprüngliche Dynabook erinnern, in den 70er Jahren war es jedoch eine bahnbrechende Vision die Alan Kay veröffentlichte. Das Verständnis von modernen, mobilen Computer wie wir sie heute kennen wurde entschieden von Alan Kays Vision beeinflusst.

*„This new medium will not „save the world“ from disaster. Just as with the book, it brings a new set of horizons and a new set of problems.“ [Kay, 1972, Seite 1]*

*„It may, however, provide us with a better „book“, one which is active (like the child) rather than passive.“ [Kay, 1972, Seite 1]*

Alan Kay schreibt, dass das Dynabook nicht dazu in der Lage ist die Welt zu verbessern, aber es würde uns neue Möglichkeiten und damit verbunden auch Probleme eröffnen, die zuvor nicht für möglich gehalten wurden und vergleicht die Innovation mit der Erfindung des Buches. Eine Möglichkeit, welche uns das Dynabook bereitstellen könnte wäre eine Art besseres Buch, welches aktive Inhalte bietet und auf diese Weise besser mit den Kindern interagiert.

Dass diese Vision bereits 1972 entstanden ist scheint unvorstellbar, wenn man heute vieles davon in ähnlicher Weise umgesetzt sieht. Viele moderne tragbare Computer erinnern an das Dynabook, jedoch keines so sehr wie das Programm *One Laptop per Child*<sup>1</sup> welches zum Ziel hat besonders Kindern in Entwicklungsländern einen kostengünstigen OLPC Laptop für Lernzwecke zur Verfügung zu stellen. Auch die in der zweiten Zitation angesprochenen besseren Bücher mit aktiven Inhalten könnte man heute mit digitalen Lehrbüchern vergleichen,

---

<sup>1</sup><http://one.laptop.org>, letzter Aufruf 12.03.2015

## 2 Mobile learning

welche in einigen Schulen schon so manches Lehrbuch ersetzen konnten, wie später noch berichtet wird.

### 2.2 Definition

Der Begriff mobile learning ist spätestens durch die bahnbrechenden Entwicklungen am Smartphone und Tablet Markt präsent geworden und in aller Munde. Doch was genau versteht man unter mobile learning und woher kommt der Begriff? Diesen Fragen wird in diesem Kapitel nachgegangen.

Um zu verstehen was mobile learning auszeichnet ist es notwendig auch die sehr stark verwandten Begriffe *technology enhanced learning* und *e-learning* genauer zu betrachten. Laut [Dror, 2008] beinhaltet technology enhanced learning alle Technologien, welche unterstützend für das Lernen eingesetzt werden. Diese reichen vom Einsatz eines Overhead-Projektors in der Schule bis hin zum SMS Austausch der Lernenden über die Hausübungen oder eine anstehende Prüfung. Demnach sind hier alle Lernszenarios abgedeckt, welche durch ein beliebiges elektronisches Gerät unterstützt werden.

Der Begriff e-learning, zu Deutsch *elektronisches Lernen* dürfte laut [Ebner et al., 2013] das erste Mal in Verbindung mit den ersten Computeranwendungen welche das Lernen unterstützen genannt worden sein. Zu dieser Zeit stand der Lernende noch als Einzelkämpfer da, weil die Programme keine Interaktion mit anderen Lernenden zuließen. Erst mit der Verbreitung des Internets 1990 wurden Interaktionen mit anderen Lernenden möglich. Erste Umbrüche in der Definition von e-learning entstanden, wie zum Beispiel [Kerres, 2001, Seite 14], der e-learning als „Oberbegriff für alle Varianten des internetbasierten Lehr- und Lernangebots“ sieht. Eine weitere Entwicklung sollte e-learning bei der Einführung des Web 2.0 durch Wikis, Weblogs, soziale Netzwerke und Applikationen wie Youtube erfahren, welche es erlauben Inhalte selbstständig zu erstellen und zu bearbeiten sowie unter Lehrenden und Lernenden zu teilen. Durch diese Werkzeuge entstanden wiederum neue Möglichkeiten für das durch Technologie unterstützte Lernen und Lehren [Ebner et al., 2013].

## 2 Mobile learning

In diesem Zusammenhang wird bei [Ebner et al., 2013] auch auf den Begriff *neue Medien* hingewiesen, welche die Aufgabe haben Daten und Informationen zu übertragen wie zum Beispiel Fernsehen oder Radio. Die Abbildung 2.2 zeigt einen übersichtlichen Vergleich der oben genannten Begriffe.

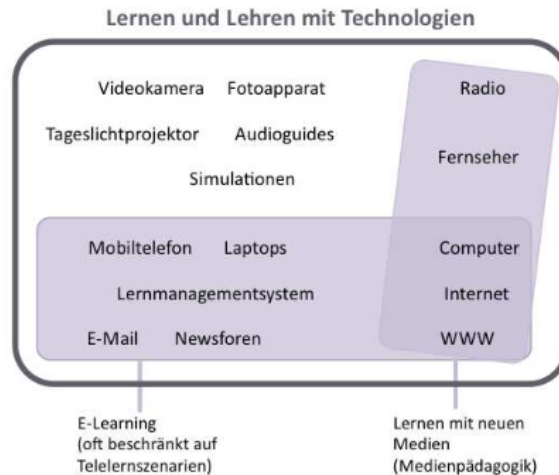


Abbildung 2.2: Die Abbildung zeigt den Zusammenhang verschiedener Begriffe und Technologien, Quelle: [Ebner et al., 2013]

Doch seit den 1990er Jahren wurde nicht nur das Internet weiterentwickelt, auch die Hardware insbesondere die Sensor- und Displaytechnologien machten große Fortschritte. Dies bildete die Voraussetzung für mobile learning, indem die Geräte kleiner und damit mobil gemacht werden konnten. [Specht et al., 2013]

Der Begriff mobile learning beschreibt allgemein die Nutzung von mobilen Endgeräten als Lernunterstützung. Eine eindeutige Definition für mobile learning zu finden gestaltete sich jedoch als schwieriges Unterfangen. Zu verschiedenen gestalten sich die Definitionsversuche, welche sich in vier Kategorien einteilen lassen. [Winters, 2006]

## 2 Mobile learning

1. **Technikzentriert:** Bei technikzentrierten Definitionsversuchen steht, wie der Name bereits vermuten lässt das Gerät über welches gelernt wird im Vordergrund. Mobile learning wird hier als Überbegriff für aller Lehr- und Lerntätigkeiten verwendet, welche durch den Einsatz von mobilen Geräten unterstützt werden wie zum Beispiel Handhelds, PDA's oder Mobiltelefone. Das Problem an diesen Definitionsversuchen besteht darin, dass wegen des rasanten technologischen Fortschritts in einer Definition niemals alle Geräte aufgezählt werden können und andererseits, dass die Geräte im Fokus des Interesses stehen anstatt die Lernenden.
2. **Weiterentwicklung von e-learning:** In dieser Kategorie wird mobile learning als natürliche Weiterentwicklung von e-learning verstanden. Hier wird mobile learning als kein eigenständiges Konzept betrachtet, sondern lediglich als von mobilen Geräten unterstütztes e-learning. Die spezifischen pädagogischen Merkmale und damit der Mehrwert von mobile learning geht in diesen Definitionen verloren.
3. **Konträr zum klassischen Unterricht:** Einige Definitionen sehen mobile learning konträr zum klassischen Unterricht, welcher auf face-to-face teaching an einem festgelegten Ort und Zeitpunkt basiert. Während mobile learning von Zeit und Ort unabhängig ist und nicht vom direkten Kontakt zur Lehrkraft abhängig ist.
4. **Lernendenzentriert:** Zu Beginn lag der Fokus der Definitionen eindeutig auf den technischen Geräten, welche das mobile learning ermöglichten. O'Malley ging einen Schritt weiter und schrieb eine Definition, bei der die Lernenden im Fokus stehen:

*„Any sort of learning that happens when the learner is not a fixed, predetermined location, or learning that happens when the learner takes advantage of the learning opportunities offered by mobile technologies “ [O'Malley et al., 2005, Seite 7]*

Mobile learning beschreibt hier alle Lerntätigkeiten welche an keinem bestimmten, vorher festgelegten Ort passieren oder alle Lerntätigkeiten bei denen die Lernenden die Vorteile von mobilen Geräten nutzen.



## 2 Mobile learning

Somit scheint es sinnvoll all diese Definitionsversuche miteinander in Einklang zu bringen und mobile learning als eine von Zeit und Ort unabhängige digitale Lernsituation zu definieren, welche individuell an die Bedürfnisse der einzelnen Lernenden angepasst werden kann und welche die Möglichkeit einer Interaktion mit anderen Lernenden bietet.

### 2.3 Einsatzgebiete/Geräte für mobile learning

Es kristallisieren sich hauptsächlich drei verschiedene Einsatzformen von mobile learning heraus: [Dig, 2013]

- *Mobiler Zugriff auf Lehr- und Lerninhalte aus Online-Angeboten.*  
In diese Kategorie fallen das Aufrufen von Internetquellen über den Webbrowser der Geräte, genauso wie die Verwendung mobiler Apps. Oft stehen die Inhalte mobiler Apps nach dem Download auch offline zur Verfügung.
- *Nutzung von Übungsprogrammen für den im Lehrplan definierten Lehrstoff.*  
Unter anderem bringen mobile Geräte in diesem Bereich Unterstützung in Form von e-books, schriftlichen Unterrichtsnotizen, Unterrichtsaufzeichnungen und Podcasts. Ebenso werden Programme wie zum Beispiel Lernkarten oder Puzzlespiele zu Übungszwecken eingesetzt.
- *Nutzung von mobilen Medien für kooperatives und handlungsorientiertes Lernen.*  
Bei dieser Einsatzform wird auf keine spezielle Lernsoftware zurückgegriffen. Das mobile Endgerät wird zum Lernwerkzeug für handlungsorientierte und kooperative Lernformen, welche eine aktive Auseinandersetzung mit dem Lehrstoff zulassen. Als Beispiel wird der GPS Empfänger erwähnt, welcher in den meisten Smartphones bereits verbaut ist und im Projektunterricht in Geographie eine neue Lernerfahrung im Unterricht bringt.

## 2 Mobile learning

Am heutigen Stand der Technik gibt es bereits unzählige Geräte mit denen mobile learning möglich ist, wie zum Beispiel Laptops und Netbooks, Tablet PC, Handhelds oder Smartphones. Vieles spricht jedoch für die Verwendung von Tablet Computer und Smartphones. Eine der größten Vorteile der Tablet Computer gegenüber Laptops ist die hohe Akkulaufzeit verbunden mit der ständigen Einsatzbereitschaft, da die Tablets nicht gebootet werden müssen. Weiters sind bereits eine Vielzahl an Applikationen für die Lehre zum unkomplizierten Downloaden vorhanden.

*„In der Lehre haben Tablets an Dynamik gewonnen, weil man Apps und Inhalte direkt auf die Geräte laden kann. So wird das Tablet selbst zur tragbaren, personalisierten Lernumgebung.“*  
[Johnson et al., 2013]

In dieser Arbeit wird unter anderem aus folgenden Gründen das Hauptaugenmerk auf dem iPad und iPhone von der Firma Apple Inc. als Gerät für mobile learning liegen. Einer der Hauptgründe dafür liegt darin, dass der Lesetrainer die Möglichkeit bekommen sollte in einer Schulklasse getestet zu werden. Einerseits besteht bei der Firma Apple die Möglichkeit überhaupt selbst ein Programm für das iOS Gerät zu entwickeln und einer Schulklasse zur Verfügung zu stellen und andererseits besteht auch die Möglichkeit dieses in der Praxis zu testen, da mehrere Schulprojekte in erreichbarer Umgebung existieren welche den Einsatz von iPads und iPhones im Unterricht untersuchen. Weiters erfährt die Usability der iOS Geräte einen sehr guten Ruf und diese sollte daher sowohl für junge Kinder im Volksschulalter als auch für die Lehrkräfte leicht zu bedienen sein. Apple wird oft für sein geschlossenes System kritisiert, was in der Schule jedoch den positiven Aspekt hat, dass die Kinder keine Programme mit zweifelhaften Inhalten oder mangelnder Qualität auf die Geräte laden können und somit die Stabilität des Systems verschlechtern könnten.

### 2.4 iPads in der Schule

In diesem Kapitel wird auf das Thema mobile learning in der Schule eingegangen und es werden verschiedenste Projekte im deutschsprachigen Raum vorgestellt. Mobile learning ist natürlich auch außerhalb des deutschsprachigen Raumes verbreitet, jedoch ist es aufgrund des sehr unterschiedlichen Schulsystems in den verschiedensten Ländern nur sehr schwer vergleichbar, weshalb in dieser Arbeit das Hauptaugenmerk auf vergleichbaren Schulsystemen liegt.

#### 2.4.1 Österreich

Da die Anzahl der Schulen welche iPads im Unterricht verwenden selbst in Österreich immer größer wird, würde es den Rahmen dieser Diplomarbeit sprengen alle Schulen anzuführen. Deshalb werden in diesem Abschnitt bekannte und umfangreiche Projekte vorgestellt.

##### Hauptschule Jennersdorf [Gutzelnig, 2014]

Neben der Handelsakademie Eisenstadt<sup>2</sup> hält die **Hauptschule Jennersdorf**<sup>3</sup> eine Vorreiterrolle in Sachen iPad Klassen inne, welche im Jahr 2010 ins Leben gerufen wurde. In Jennersdorf wurde mit 22 iPads in einer ersten Klasse begonnen und mittlerweile, seit dem Schuljahr 2013/14, kann man von sechs iPad Klassen und insgesamt 130 iPads für Schülerinnen und Schüler sowie 25 iPads für Lehrkräfte berichten. Die ersten 22 iPads für die Schulkinder, sowie fünf iPads für die Lehrkräfte wurden vom Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur gesponsert.

---

<sup>2</sup><https://lms.at/lms4edubooks/pilotschulen>, letzter Aufruf 12.03.2015

<sup>3</sup><http://www.hs-jennersdorf.at/gelebte-schulpraxis/ipad-klasse/>, letzter Aufruf 12.03.2015

## 2 Mobile learning

Während der Schulstunden liegen die iPads neben den Schulbüchern und dem Federpennal und werden von den Kindern selbstverständlich in allen Gegenständen eingesetzt. Die Entscheidung welche Applikationen auf die iPads geladen werden obliegt dem Schulleiter. Nur am Direktions-Rechner ist es über einen Schul-Account möglich Applikationen herunterzuladen welche danach auf alle iPads synchronisiert werden. Allerdings wird erst im Unterricht deutlich welche Applikationen sich für die Kinder eignen und ob sie gerne verwendet werden. Mittels Feedback und Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler werden die Applikationen gemeinsam getestet und aussortiert.

Im Resümee nach dreieinhalbjährigen Einsatz überwiegen eindeutig die Vorteile der Nutzung, weswegen die iPads auch aufgestockt wurden. Besonders von einer Motivationssteigerung durch das iPad ist die Rede. Als besonderen Mehrwert gegenüber den klassischen Schulbüchern sehen die Lehrkräfte die Möglichkeit Fakten zu jedem beliebigen Thema sofort im Internet nachschlagen zu können. Außerdem werden durch die Verknüpfung der Lerninhalte mit Bildern, Videos oder Audiodateien verschiedene Lerntypen angesprochen. Darüber hinaus rückt das kooperative Lernen durch geeignete Applikationen immer mehr in den Vordergrund. Des weiteren kann schnell zwischen iPad, Tafel und Buch gewechselt werden, da das iPad sofort einsatzbereit ist. Nicht zuletzt wurde auf das nun leichtere Gewicht der Schultasche hingewiesen, da nach einem Jahr bereits fünf Schulbücher komplett durch das iPad ersetzt werden konnten.

Die Vorteile des iPads aus Sicht der Hauptschule Jennersdorf wurde in der Graphik 2.3 zusammengefasst. Als Nachteil wurde vor allem der Missbrauch des Gerätes in den Pausen genannt. Hier ist laut dem Schulleiter auf eine gute Firewall zu achten, die unerlaubte Bilder und Videos verbietet.

Für die Zukunft würden sich die Lehrkräfte eine noch bessere Zusammenarbeit mit den Schulbuchverlagen wünschen um noch weitere Schulbücher durch das iPad ersetzen zu können. [Gutzelnig, 2014].

## 2 Mobile learning

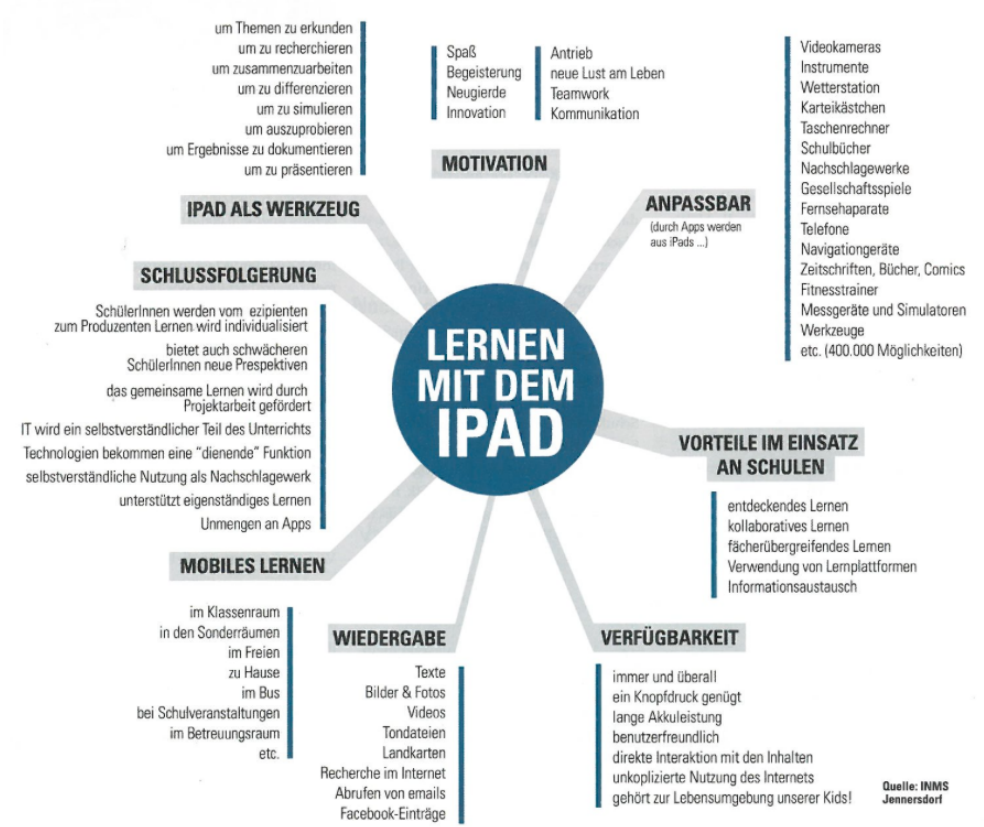


Abbildung 2.3: Vorteile durch den Einsatz des iPads in der Hauptschule Jennersdorf. Quelle: [Gutzelnig, 2014]

## 2 Mobile learning

### Volksschule Hirten [Zwaiger, 2012]

Ebenfalls erwähnenswert ist die **Volksschule Hirten**<sup>4</sup> in Graz, welche sich mit dem Titel erste iPad Volksschule der Steiermark kühnen darf, da sie seit Ende 2011 eine iPad Klasse betreiben. Das besondere an dieser Volksschule ist, dass der Anteil der Kinder mit nichtdeutscher Muttersprache sehr hoch ist, so auch in der iPad Klasse. Diese Tatsache war mitunter ein Grund für die Lehrkraft die iPads zu besorgen, um sie damit noch individueller fördern zu können. Die iPads wurden von der Klassenlehrerin selbst finanziert, indem aus verschiedenen Projekten Geld angespart wurde<sup>5</sup>.

Zu Beginn bekamen die Kinder zu zweit ein iPad zur Verfügung gestellt, was laut der Lehrerin einige Vorteile bot. Unter anderem konnte die Lehrkraft feststellen, dass die Teamarbeit gefördert wurde, dass miteinander und voneinander gelernt wurde und es wurde von den Kindern gelernt aufeinander Rücksicht zu geben.

Am häufigsten zum Einsatz kommt das iPad bei der Erstellung von Wochenplänen, zur Internetrecherche und für Präsentationen in Verbindung mit einem Beamer und AppleTV. Weiters wird das iPad für die Begabtenförderungen und für den Frontalunterricht mit Unterstützung des Beamers anstelle der Tafel eingesetzt.

Auch bei diesem Projekt überwiegen nach genauerer Betrachtung die Vorteile durch die Nutzung der Geräte. Wiederum steht Motivation sehr weit oben auf der Liste der Vorteile. Laut der Lehrkraft würden die Kinder oft meinen sie würden spielen, während sie tatsächlich etwas neues erlernen<sup>5</sup>. Ebenso ist eine Förderung der Selbständigkeit und eigenverantwortliches Lernen beobachtet worden. Außerdem wird durch den Einsatz des iPad's individuelle Förderung erleichtert, da jedes Kind in seinem eigenen Lerntempo arbeiten kann. Als einzigen Nachteil gibt die Lehrkraft die oftmals langwierige Suche nach geeigneten Apps an, sowie die Wartung der Geräte.

---

<sup>4</sup><http://www.vsgraz-hirten.at>, letzter Aufruf 14.03.2015

<sup>5</sup><http://steiermark.orf.at/news/stories/2563672/>, letzter Aufruf 17.04.2015

### 2.4.2 Deutschland

Auf keinen Fall unerwähnt darf in diesem Zusammenhang die **Kaiserin Augusta Schule**<sup>6</sup> in Köln bleiben mit dem engagierten Lehrer André Spang, der in einem sehr erfolgreichen Blog<sup>7</sup> unter anderem über seine Erfahrungen mit den iPads im Unterricht berichtet.

Im Jahr 2009 erhielten alle Lehrkräfte der Schule eine Web 2.0 Fortbildung, in der auf mögliche Einsatzbereiche von Wikis und Blogs im Schulunterricht aufmerksam gemacht wurde. Das Interesse des Lehrerkollegiums wurde so stark geweckt, dass wenig später ein schulinternes Wiki-Projekt (KAS-Wik<sup>8</sup>) gestartet wurde, welches sich an der Wikipedia orientiert, wo Inhalte kostenlos geteilt und verändert werden können. Dies hatte zur Folge, dass die Computerräume der Schule immer öfter ausgebucht waren und der Ruf nach neuen Informatiksälen laut wurde. Wegen einer baulichen Unmöglichkeit die Schule um weitere Computerräume zu ergänzen wurde 2011 mit einem Tablet-Computer-Projekt gestartet mit dem Ziel die Geräte auch außerhalb von Computerräumen benutzen zu können. Zu Beginn wurden 20 iPads für die rund 1000 Schülerinnen und Schüler organisiert, welche schon nach kurzer Zeit wegen der positiven Rückmeldungen auf 30 Geräte aufgestockt wurden. Die iPads stehen allen Lehrkräften und Klassen zur Verfügung und werden für die Schulstunden ausgeborgt. Die Organisation geschieht über einen projektbegleitenden Webblog. [Greb, 2012]

Fast zwei Jahre nach der Einführung der iPads in das Schulsystem können 2400 Einsatzstunden in allen Fächern gezählt werden. Sogar bei der mündlichen Reifeprüfung in Musik kamen die iPads zum Einsatz. Die Schülerinnen und Schüler sollten mit der App Garage Band unter gewissen vorgegebenen Kriterien einen eigenen Song komponieren was laut André Spang reibungslos über die Bühne ging. Im Jahr 2012 wurde außerdem ein neues Wiki-Projekt gestartet, das SchulWiki<sup>9</sup>, auf welches alle Schulen der gesamten Stadt Köln zugreifen können und Inhalte geteilt werden. [Spang, 2012]

---

<sup>6</sup><http://www.kas-koeln.de>, letzter Aufruf 14.03.2015

<sup>7</sup><https://ipadkas.wordpress.com>, letzter Aufruf 14.03.2015

<sup>8</sup><http://wikis.zum.de/kas/Hauptseite>, letzter Aufruf 14.03.2015

<sup>9</sup><http://wiki.stadt-koeln.de/schulen/zentral/index.php?title=Hauptseite>, letzter Aufruf 14.03.2015

## 2 Mobile learning

Auch drei Jahre nach der Einführung ist das Interesse an den Geräten nicht abgeflaut. Die Stückzahl der iPads wurde auf 60 erhöht sowie flächendeckendes Wlan in der Schule eingeführt. André Spang hat seinen Unterricht fast komplett auf das iPad umgestellt, es kommt kein Buch und Papier mehr zum Einsatz. [Spang, 2013]

Vom Lehrerkollegium und von den Schülerinnen und Schülern will André Spang nur positives Feedback erhalten haben. Die Lernenden sollen motivierter sein und die Unterrichtsinhalte nachhaltiger, da sie im SchulWiki gespeichert werden können. Die Vorteile der iPads sehen die Lehrkräfte in der langen Akkulaufzeit, sowie in der ständigen Bereitschaft der Geräte. Außerdem wurde erwähnt, dass das geschlossene System der Apple Geräte keine Manipulation durch die Schülerinnen und Schüler zulässt. Als Nachteil sieht André Spang, dass die iPads kein Benutzermanagement vorsehen und deshalb keine Informationen auf den Geräten gespeichert werden können, da die Geräte in der Kaiserin Augusta Schule von mehreren Schülerinnen und Schülern gemeinsam benutzt werden. Dieses Manko konnte man dadurch beheben, indem die Inhalte im SchulWiki abgespeichert werden. [Greb, 2012]

Ein besonderes Projekt von André Spang an der Kaiserin Augusta Schule ist das Projekt iSchulbuch<sup>10</sup>. Die Schülerinnen und Schüler erstellen e-books, welche am iPad durch Audio, Video und anderen interaktiven Inhalten vorbereitet werden können. Später werden die e-books am Mac produziert. Mehrere e-books der Kaiserin Augusta Schule wurden bereits in den Apple iBook-Store aufgenommen, wo sie gratis heruntergeladen werden können.

### 2.4.3 Schweiz [Döbeli Honegger & Neff, 2011]

Die **Projektschule Goldau**<sup>11</sup> in der Schweiz ist eine sehr zukunftsorientierte Schule, die durch die enge Zusammenarbeit mit der Pädagogischen Hochschule Schweiz durch Prof. Dr. Beat Döbeli Honegger profitiert. An dieser Schule werden mehrere Projekte mit mobilen Geräten durchgeführt.

---

<sup>10</sup><https://ischulbuch.wordpress.com>, letzter Aufruf 14.03.2015

<sup>11</sup><http://www.projektschule-goldau.ch>, letzter Aufruf 15.03.2015



## 2 Mobile learning

Unter anderem startete im Jahr 2009 ein iPhone Projekt, bei dem alle Schülerinnen und Schüler der fünften Klasse Volksschule für die Dauer von zwei Jahren ein iPhone zur Verfügung gestellt bekamen. Die Geräte gingen für diese Zeit in den privaten Besitz der Kinder über. Nach einer Eingewöhnungsphase durften sie auch mit nach Hause genommen werden. Die Eltern und die Schule wurden dabei finanziell nicht belastet, das Projekt wurde von der Schweizer Telekommunikationsfirma Swisscom gesponsert.

In der Eingewöhnungsphase wurden die Schülerinnen und Schüler von den Lehrkräften und von externen Expertinnen und Experten auf das richtige Verhalten im Internet und die möglichen Gefahren aufmerksam gemacht. Zugleich wurde in Zusammenarbeit mit den Schülerinnen und Schülern ein Vertrag<sup>12</sup> über die Nutzung der iPhones im und außerhalb des Unterrichts erstellt und unterzeichnet. Als letzten Schritt bevor die iPhones von den Kindern mit nach Hause genommen werden durften, wurden die Eltern mit der Nutzung der iPhones vertraut gemacht.

Von folgenden Erfahrungen im Projekt ist zu berichten:

- Der Stundenplan musste durch die Nutzung der iPhones nicht verändert werden.
- Die wichtigsten Einsatzgebiete des iPhones lagen in der Websuche, Kalender und Email. Daneben wurden auch Applikationen für Vokabeltraining, Wörterbücher und Diktate verwendet.
- Die Telefonfunktion wurde, entgegen den Befürchtungen von den Kindern nicht überstrapaziert. Im Durchschnitt zeigt die Statistik 20 Minuten ausgehende Anrufe pro Kind im Monat. Im Unterricht wurde kein einziger unerlaubter Telefonanruf bemerkt.
- Verschiedene Herangehensweisen an das Lernen mit den iPhones wurden bemerkt. Auf der einen Seite konnten manche Kinder selbstständig neue Wege finden um das iPhone für ihre Lernprozesse sinnvoll zu nutzen. Auf der anderen Seite verwendeten einige Kinder das iPhone nur für jene Zwecke, welche die Lehrkräfte vorgesehen hatten.

---

<sup>12</sup><http://www.projektschule-goldau.ch/wp-content/uploads/2009/10/Vertrag-iPhone.pdf>, letzter Aufruf 15.03.2015

## 2 Mobile learning

- Es konnte beobachtet werden, dass manche Kinder ihre iPhones über die Mittagszeit, über Nacht und in seltenen Fällen sogar über das Wochenende in der Schule zurückließen.

### 2.4.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Einsatz der iOS Geräte in allen vorgestellten Projekten eine sehr positive Rückmeldung erhielt. Alle Schulen sprechen von einer Motivationssteigerung bei den Kindern. Außerdem konnten die Kinder den Umgang mit den Geräten sehr schnell erlernen. Am öftesten verwendet werden die Geräte im Unterricht für Internetrecherchen.

Die Projekte zeigen, dass die Geräte sehr schnell und auch einfach in das Unterrichtsleben integriert werden können, egal ob ein 1:1 oder 1:n Verhältnis zwischen iOS Gerät und Lernende vorherrschte, es konnte immer eine entsprechende Lösung gefunden werden. Auch die Gründe die iPads anzuschaffen variierten in den Schulen sehr stark, von der baulichen Unmöglichkeit eines neuen Computerraums bis hin zur individuellen Förderung von Kindern mit nicht deutscher Muttersprache.

Als größten Vorteil sehen die Lehrkräfte die lange Akkulaufzeit sowie die ständige Bereitschaft der Geräte. Wichtig scheint ihnen die Kinder auf die Gefahren des Internets aufmerksam zu machen, sowie die Geräte vor Missbrauch zu schützen. Als größtes Hindernis für die weitere Verbreitung der iOS Geräte in den Schulen gelten die hohen Anschaffungskosten der Geräte. In den vorgestellten Projekten konnte realisiert werden, dass kein Elternteil für die Kosten der Geräte aufkommen musste. Alle Projekte konnten durch Sponsoren oder sonstige Förderungen finanziert werden.

### 2.5 Einsatz von mobilen Applikationen in der Schule

In diesem Absatz werden mehrere Applikationen für den Unterricht vorgestellt, welche an der Technischen Universität Graz entwickelt und bereits erfolgreich in Schulklassen eingesetzt wurden.

#### 2.5.1 Mathe Bingo

Bei der Applikation Mathe Bingo handelt es sich um ein kollaboratives Rechen-spiel, welches an das klassische Bingo Spiel erinnert und im App Store von Apple Inc. zu finden ist. Um die App benutzen zu können benötigt man mindestens zwei iOS Geräte. Ein Gerät stellt die Rechenaufgaben während das andere Gerät die Bingokarte anzeigt. Die Aufgabe besteht darin im ersten Schritt die Rechenaufgabe zu lösen und das Ergebnis auf der Bingokarte zu markieren, falls es dort vorhanden ist (siehe Abbildung 2.4). Wer als erstes eine Reihe, eine Zeile oder Diagonale von Zahlen richtig markiert hat, hat gewonnen.

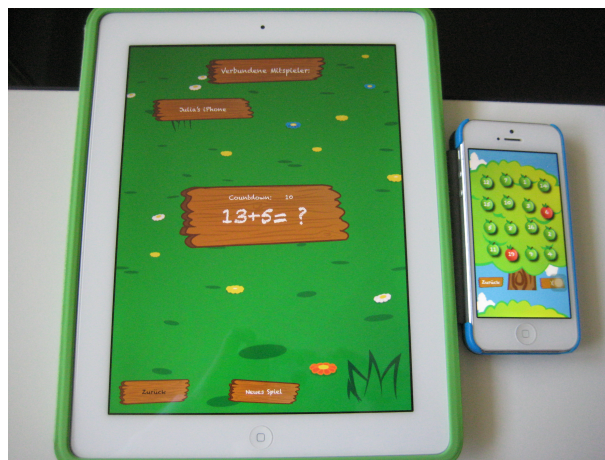


Abbildung 2.4: Einsatz der App Mathe Bingo

## 2 Mobile learning

Damit sich Spieltisch und Bingokarten untereinander austauschen können ist eine Wlan oder Bluetooth Verbindung zwischen den Geräten erforderlich. Der Schwierigkeitsgrad der Rechnungen sowie die Zeitspanne in der die Rechnung beantwortet werden muss kann individuell eingestellt werden. Bis zu vier Spielerinnen und Spieler können gleichzeitig spielen.

Die Applikation wurde in einer ersten Klasse Volksschule getestet. Diese umfasste 22 Schülerinnen und Schüler. Den Umgang mit den iPads sind die Kinder gewohnt, sie wurden seit Beginn des Semesters regelmäßig in den Unterricht integriert.

Die App Mathe Bingo war für die Versuchsstunde bereits auf den Geräten installiert, die Schülerinnen und Schüler hatten jedoch noch nicht damit gearbeitet. Am Beginn der Stunde wurden sie daher kurz in die App eingewiesen und danach zufällig in Vierergruppen eingeteilt. In den Gruppen sollten die Kinder die App gemeinsam benutzen und dadurch ihre Rechenfertigkeiten spielerisch üben.

Es konnte folgendes Verhalten der Schülerinnen und Schüler beobachtet werden:

- Schülerinnen und Schüler halfen sich gegenseitig die Aufgaben zu lösen und sind keine Einzelkämpfer. Dabei wurde sehr viel untereinander gesprochen, auch richtige und falsche Antworten wurden kommuniziert. Die Antworten wurden dabei nicht versteckt, die iPads wurden offen liegen gelassen sodass alle die Antworten sehen konnten.
- Gleichzeitig wurde große Freude beim Gewinnen sichtbar, vor allem wenn mehrere Reihen auf einmal richtig waren. Die Kinder machten einen Wettkampf daraus wer mit den meisten Reihen gewinnen konnte.
- Ebenfalls große Freude wurde beim Abgeben einer richtigen Antwort sichtbar. Die Kinder wollten darauf aufmerksam machen, dass sie eine richtige Antwort abgegeben hatten.

## 2 Mobile learning

- Schülerinnen und Schüler drückten nicht nur auf ihren eigenen Geräten, sondern auch auf fremde. Es blieb nicht nur bei der verbalen Hilfe für die Rechenaufgaben, manchmal wurde auch geholfen die richtige Antwort zu finden und dabei gleich auf das fremde iPad gedrückt.

Als Evaluierung war ein schriftliches Feedback der Kinder geplant. Es hat sich herausgestellt, dass für die jungen Kinder das Schreiben selbst noch eine gewisse Herausforderung darstellte. Da ihnen auch nicht viel einfallen wollte, dass sie hätten aufschreiben können waren sie sehr schnell abgelenkt und arbeiteten nicht mit. Es wurde ersichtlich, dass es kein geeigneter Weg war um ein Feedback von den Kindern zu erhalten.

Im Versuch stellte sich heraus, dass der Verbindungsaufbau ein großes Problem für die Kinder darstellte. Dieser wurde mit Pop-Up Fenstern realisiert, welche von den Kindern ohne durchzulesen weggeklickt wurden. Mittlerweile wurde dieser überarbeitet, sodass die verfügbaren Mitspielerinnen und Mitspieler in einer Liste angezeigt und ausgewählt werden können, was weniger Probleme bereiten sollte. Im Praxistest sollte auch festgestellt werden, dass der Schwierigkeitsgrad der Rechnungen nicht der Schulliteratur entsprach. Auch dieses Problem konnte sehr schnell gelöst werden, jedoch zeigt es wie wichtig die Praxistests sind um die Apps für den Einsatz in der Schule vorzubereiten.

Eine große Stärke der App ist, dass nicht unbedingt die stärkste Rechnerin oder der stärkste Rechner gewinnt, sondern welcher die richtigen Zahlen auf der Bingo Karte hat. Damit bleibt der Spielcharakter der App erhalten und es ist somit keine reine Rechenübung für die Kinder. Man weckt damit außerdem den Kampfgeist bei schwächeren Rechnerinnen und Rechnern, so bekommen auch sie die Möglichkeit gegen eine stärkere Mitschülerin oder einen stärkeren Mitschüler zu gewinnen. Eine organisatorische Komplikation bei dieser App könnte dadurch gegeben sein, dass pro Gruppe ein zusätzliches iOS Gerät als Spieltisch gebraucht wird. In den meisten Fällen, sowie in der Testklasse, sind in den Klassen genauso viele iPads wie Kinder vorhanden. Da das App auf jedes iOS Gerät geladen werden kann, könnte es in der Praxis dadurch gelöst werden, dass die eigenen Geräte der Kinder zusätzlich genutzt werden.

## 2 Mobile learning

### 2.5.2 Fragequiz [Ebner et al., 2014]

Bei einer weiteren Applikation die an der TU Graz entwickelt wurde, handelt es sich um ein Fragequiz. Den Spielerinnen und Spielern werden Fragen mit vier Antwortmöglichkeiten gestellt, wovon jeweils eine Antwort richtig ist, höchstens zu viert kann auf einem iPad gespielt werden.

Das besondere an diesem Fragequiz ist, dass die Antworten so abgegeben werden können, dass die Mitspielerinnen und Mitspieler diese nicht einsehen können. Um die Antworten verdeckt eingeben zu können wurden spezielle Karten angefertigt. Jede Spielerin und jeder Spieler bekommt einen Satz von vier Karten, welche mit einer speziellen Farbe behandelt wurden um sie unterscheidbar zu machen. Um eine Antwort abzugeben wird die entsprechende Karte auf das dafür vorgesehene Feld auf dem iPad gelegt, wie in [Abbildung 2.5](#) dargestellt ist. Nach jeder Fragerunde wird das aktuelle Punktelevel angezeigt.

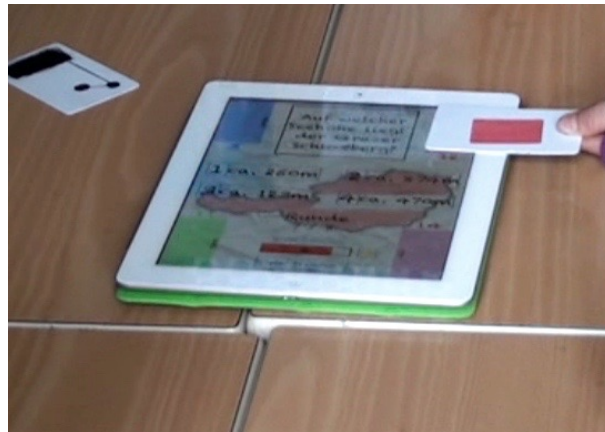


Abbildung 2.5: Abgabe einer Antwort im Fragequiz

## 2 Mobile learning

Die Applikation wurde wiederum in einer zweiten Klasse Grundschule getestet. Hintereinander wurden vier Kinder aus der Klasse geholt um die App zu testen. Zu Beginn der Untersuchung wurden den Kindern die Karten zugeteilt und sie bekamen die Möglichkeit eine Probeantwort mit den Karten abzugeben. Am Versuchstag wurden Fragen rund um Österreich gestellt.

Von folgenden Beobachtungen kann berichtet werden:

- Die meisten Kinder lernten den Umgang mit den Karten sehr schnell. In der ersten Gruppe konnte ein Kind den Umgang mit den Karten bis zum Ende nicht erlernen.
- Die Geheimhaltung der Antworten stand nicht im Vordergrund. Mehrmals wurden die Lösungen laut ausgesprochen oder die Karten so auf den Tischen platziert, dass jeder sehen konnte welche Karte für die Antwort verwendet wurde. Nur ein Kind hielt die anderen davon ab die Antworten laut auszusprechen.

Für die Evaluierung wurde die Legetechnik Methode angewendet, welche in Kapitel 4.1 genauer erläutert wird. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Evaluierungsmethode deutlich besser eignet um ein brauchbares Feedback von jungen Kindern zu erlangen:

Eine große Stärke der App ist, dass nur ein iPad benötigt wird und dadurch die Probleme welche bei der Verbindung der verschiedenen Geräte entstehen könnte wegfällt. Weiters kann das Spiel auch offline gespielt werden, es ist keine Internetverbindung nötig.

### 2.5.3 Buchstaben Post [Ebner et al., 2014]

Eine weitere Applikation der TU Graz nennt sich *Buchstaben Post*. Dabei handelt es sich um ein kollaboratives Lernspiel für Kinder, wobei Lese- und Rechtschreibfähigkeiten trainiert werden. Auch diese Applikation kann im App Store heruntergeladen werden.

## 2 Mobile learning

Höchstens vier Kinder können miteinander spielen um gemeinsam die gesuchten Wörter zu erraten und zu buchstabieren. Dazu wird jedem Kind eine kurze Rätselaufgabe gestellt, wie zum Beispiel in Bild 2.6 zu sehen ist. Um das Rätsel zu lösen und zur nächsten Aufgabe zu gelangen müssen die fehlenden Buchstaben ergänzt werden. Es kann vorkommen, dass ein Kind nicht die benötigten Buchstaben auf seinem iPad vorfindet. In diesem Fall müssen die Mitspielerinnen und Mitspieler um Hilfe gebeten werden. Diese können ihre Buchstaben verschicken und damit ihren Kolleginnen und Kollegen helfen. Dazu müssen die iOS Geräte über Bluetooth oder Wlan miteinander verbunden werden.



Abbildung 2.6: Anwendung der App Buchstaben Post

Außerdem verfügt die App Buchstaben Post über eine Administrationsplattform, über welche sich die Klassenlehrerinnen und Lehrer registrieren können und somit eigene Wortlisten für ihre Klassen erstellen können. Dort können zusätzlich Statistiken eingesehen werden, welche Kinder wie viele Wörter erraten haben und wie lange dafür gebraucht wurde.

Buchstaben Post wurde in einer weiteren zweiten Klasse Volksschule getestet. Zu Beginn musste der Sitzplan verändert werden um zu gewährleisten, dass die Kinder sich beim Spielen gut austauschen konnten. Dazu wurden die Kinder in



## 2 Mobile learning

Gruppen zusammengesetzt. Danach bekamen die Kinder wie üblich eine kurze Einführung in die App. Alle Gruppen brauchten Hilfe bei der Verbindung ihrer iPads. Nachdem dies gelungen war konnten sie zum Großteil alleine spielen.

Es kristallisierten sich mehrere verschiedene Spielweisen der Gruppen heraus:

- Eine Gruppe aus vier Mädchen wusste nicht wie man die fehlenden Buchstaben auf die richtigen Bildschirme bekommen konnte. Sie wirkten sehr schüchtern, redeten nicht untereinander und probierten nichts aus. Sie benötigten Hilfe um das Spiel zu spielen.
- Eine völlig andere Herangehensweise hatte eine Gruppe aus vier Buben. Sie spielten sehr enthusiastisch und machten aus dem Spiel eine Art Wettkampf. Der schnellste in der Gruppe, der sein Rätsel gelöst hatte schickte alle seine Buchstaben an einen Mitspieler um ihn zu irritieren.
- In einer gemischten Gruppe konnte festgestellt werden, dass die Kinder nicht miteinander kommunizierten. Sie erhielten die fehlenden Buchstaben indem sie sich selber auf den fremden iPads die Buchstaben schickten.
- In einer weiteren Gruppe konnte ein Kind beobachtet werden, welches das Rätsel gar nicht durchlas. Das Kind probierte einfach alle verfügbaren Kombinationen aus, die es zur Verfügung hatte.

Die größte Stärke der App Buchstaben Post ist die Individualisierbarkeit. Für jede Klasse kann eine eigene Wortliste, dem Schwierigkeitsgrad entsprechend erstellt werden. Eine weitere positive Eigenschaft ist, dass die Kinder von ihren Klassenkameradinnen und Klassenkameraden lernen können.

### 2.5.4 Schlussfolgerung [Ebner et al., 2014]

Aus den Erfahrungen der verschiedenen Einsätze von iPads in den Schulen können einige Schlüsse gezogen werden.

- **Verbindungsprobleme:** Es wurden Apps getestet welche voraussetzten, dass mehrere Geräte im Vorhinein miteinander verbunden werden mussten. In den meisten Fällen konnten die Kinder diese Aufgabe nicht selbstständig erledigen. Die Vermutung liegt nahe, dass die Kinder im Volksschulalter noch zu jung sind um solche Einstellungen alleine durchführen zu können. An diesem Punkt benötigen die Kinder Unterstützung.
- **Wettbewerb:** In den meisten Applikationen sollten die Kinder gegeneinander spielen. Festzustellen war jedoch, dass sie eher dazu tendierten einander zu helfen. Es scheint als würden kollaborative Apps eher die Teamarbeit als den Wettbewerb untereinander begünstigen.
- **Feedback:** Aus der Evaluierung der App Mathe Bingo geht hervor, dass eine Feedbackmethode mit Bleistift und Papier für junge Kinder ungeeignet ist. Die Feedbackmethode Legetechnik scheint für die Kinder besser geeignet zu sein.
- **Unterstützung:** In den Untersuchungen stellte sich heraus, dass die Gruppen unterschiedliche Herangehensweisen an die Apps hatten. Besonders bei der App Buchstaben Post zeigte sich, dass Kollaboration keine Eigenschaft einer App sein kann, sondern dass in einigen Fällen Hilfestellung geleistet werden muss, um die Zusammenarbeit der Kinder zu fördern.
- **Kreativität:** Es konnte beobachtet werden, dass die Kinder mit Apps bei denen die Vorgangsweise eher offen gestaltet ist sehr kreativ umgegangen sind. Zum Beispiel wurde beim Millionenshow App bemerkt, dass die Kinder ihre Karten offen gezeigt haben und damit eine Art Teamspiel aus dem Quiz gemacht haben. Diese Kreativität gilt es zu unterstützen.

## 3 Lesetests

Die Grundidee des Lesetrainers ist die Entwicklung eines individualisierbaren, einfach zu handhabenden computerunterstützten Tools für Lehrkräfte, welches die Lesefähigkeiten einer Klasse messen kann. Um dies zu realisieren müssen im Vorhinein mehrere grundlegende Fragen geklärt werden wie zum Beispiel was muss ein Test bieten können um als *guter* Test zu gelten? Sowie die Frage was sind grundlegende Lesefähigkeiten und wie können diese sinnvoll überprüft werden? In Österreich kommen mehrere Lesestudien und Lesetests zum Einsatz, welche unter anderem die Leseleistungen der Schülerinnen und Schüler kontrollieren. Hier sollen einige Studien und Tests vorgestellt und ihre aktuellsten Ergebnisse präsentiert werden.

### 3.1 PISA-Studie (Programm for International Student Assessment) [Schwantner & Schreiner, 2010]

Die wohl bekannteste Studie ist die PISA-Studie, welche weltweit 60 teilnehmende Länder zählen darf, darunter alle 34 OECD-Staaten (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung), welche die PISA-Studie in den Jahren 1996/1997 entwickelt haben. Die PISA-Studie soll *„den Bildungsverantwortlichen helfen, die Qualität der Ausbildung zu beurteilen und mit den Ergebnissen anderer Länder und Schulsysteme zu vergleichen.“* [Schwantner & Schreiner, 2010]

### 3 Lesetests

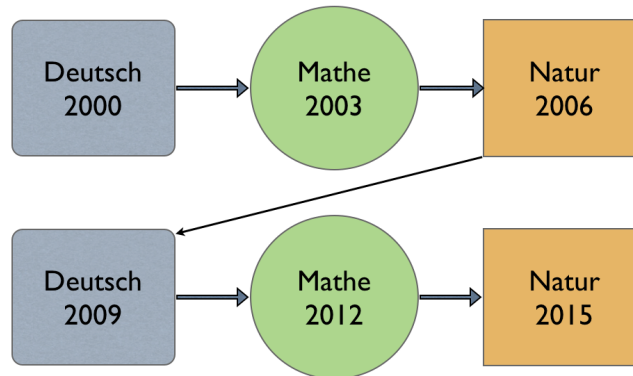


Abbildung 3.1: Die Abbildung zeigt die Zeitpunkte der Testungen der PISA-Studie in den Bereichen Deutsch, Mathematik und Naturwissenschaften.

Alle drei Jahre wird in jeweils einem der verschiedenen Schwerpunkte Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften getestet (siehe Abbildung 3.1). Die Aufgaben, welche den Schülerinnen und Schülern gestellt werden lassen sich wie folgt beschreiben:

*„Die PISA-Aufgaben erfassen, inwieweit Schüler/innen in der Lage sind, alltagsrelevante Probleme effektiv zu analysieren, ihre Lösungen zu begründen und darzulegen. Reines Faktenwissen spielt dabei eine untergeordnete Rolle.“<sup>1</sup>*

Die Zielgruppe wurde auf 15-16 jährige Schülerinnen und Schüler gelegt, da die Lernenden in diesem Alter in den meisten teilnehmenden Ländern ihre Pflichtschulzeit abgeschlossen haben. Außerdem werden die Schulen sowie die Schülerinnen und Schüler in jedem Land zufällig ausgewählt. Das einheitliche Alter und die große Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer machen den Test international vergleichbar. Laut der letzten PISA Studie im Jahr 2009 bei welcher Lesekompetenzen im Mittelpunkt standen, liegt Österreich nicht nur signifikant unter dem Durchschnitt der OECD Länder, die Schülerinnen und Schüler können auch zu 28% nach der Pflichtschulzeit nur ungenügend sinnerfassend lesen. Diese Risikogruppe ist in Österreich mit mehr als einem

<sup>1</sup><https://www.bifie.at/pisa>, letzter Aufruf 25.03.2015

### 3 Lesetests

Viertel aller Schülerinnen und Schüler sehr hoch, wenn man bedenkt, dass für diese Gruppe das Sozialleben sowie der Einstieg ins Berufsleben durch die unzureichenden Lesefähigkeiten erheblich erschwert wird. Im OECD Schnitt beträgt der Anteil der Lesersisikogruppe 19%. Diese Risikogruppe gilt es nun bestmöglichst zu fördern. Grundvoraussetzung dafür ist, dass Leseschwächen möglichst früh erkannt werden.

#### 3.2 PIRLS-Studie (Progress in International Reading Literacy Study) [Suchán et al., 2012]

*„Die Fähigkeit, lesen zu können ist eine Basiskompetenz, die ab dem Schuleintritt systematisch erlernt wird. PIRLS testet, wie gut die Schüler/innen am Ende der vierten Schulstufe lesen können.“  
[Suchán et al., 2012, Seite 12]*

Die PIRLS-Studie ist eine weitere Studie welche die Lesekompetenzen sowie die LeseEinstellung der Schülerinnen und Schüler erhebt. Durch den internationalen Vergleich können die Bildungsorganisationen die Qualität der Ausbildung in Österreichs Schulen messen. Weltweit nehmen 45 Länder an dieser Studie teil, was einen internationalen Vergleich der Stärken und Schwächen der Schulsysteme zulässt. Die Zielgruppe der Testungen in Österreich sind Schülerinnen und Schüler der vierten Klasse Volksschule, die Schulen und Klassen werden dazu zufällig ausgewählt. Österreich hat bereits im Jahr 2006 und 2011 an der PIRLS-Studie teilgenommen. Die nächsten Testungen sind für das Frühjahr 2016 geplant.

### 3 Lesetests

Die Messungen der Lesekompetenzen der Schülerinnen und Schüler basieren auf zwei Kategorien:

„1. *Leseintention:*

- *Lesen um literarische Erfahrungen zu machen*
- *Lesen um Informationen zu gewinnen*

2. *Verstehensprozess:*

- *Erkennen und Wiedergeben von explizit angegebener Informationen*
- *Ziehen einfacher Schlussfolgerungen*
- *Interpretieren sowie Verknüpfen von Gedanken und Informationen*
- *Untersuchen und Bewerten von Inhalten, Sprache und einzelnen Textelementen“ [Suchán et al., 2012, Seite 7]*

Betrachtet man die Ergebnisse aller teilnehmenden Länder, so liegt Österreich signifikant über dem Mittelwert. Bei genauerer Betrachtung fällt jedoch auf, dass die teilnehmenden Länder hinsichtlich sozialer und wirtschaftlicher Voraussetzungen sehr stark variieren. Die Spannweite reicht von hoch industriellen Staaten bis hin zu Entwicklungsländern. Aus diesem Grund ist es notwendig die Ergebnisse innerhalb vergleichbarer Länder einzuschränken. Dazu wurden 14 Länder ausgewählt, welche sich in sozialer und wirtschaftlicher Form sehr ähneln. In diesem Vergleich liegen Österreichs Leseleistungen signifikant unter dem Durchschnitt der Länder, es liegt sogar an letzter Stelle.

Die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler werden in vier Kompetenzbereiche eingeteilt. Zu Kompetenzstufe eins und darunter zählen jene Kinder welche nur unzureichend sinnerfassend Lesen können, während zur Stufe vier die lesestärksten Kinder zählen. In Österreich zählen laut der PIRLS-Studie von 2011 ein Fünftel der Kinder zur Lesekompetenzstufe eins oder darunter während 5% der Kinder die leistungsstarke Kompetenzstufe vier erreichen. Damit hat Österreich die zweitmeiste Anzahl an schwachen Lesern unter den Vergleichsländern und die geringste Anzahl an Spitzenschülerinnen und -schülern.

### 3.3 Salzburger Lesescreening [Mayringer & Wimmer, 2002]

Das Salzburger Lesescreening ist im Gegensatz zu den vorhin genannten internationalen Lesestudien ein Lesetest, welcher den Istzustand der Lesekompetenzen von Österreichs Schulkindern zu einem bestimmten Zeitpunkt misst. Das Screening ist in Österreich verpflichtend in der dritten und der fünften Schulstufe durchzuführen. Das Ziel des Einsatzes ist es, Leseschwächen einzelner Kinder oder einer ganzen Klasse möglichst früh zu erkennen um Gegenmaßnahmen setzen zu können.

Dazu werden den Kindern im Klassenverband Testhefte ausgehändigt, welche eine Liste von Sätzen enthalten, die nach ihrem Schwierigkeitsgrad gereiht sind. Die Kinder lesen die Sätze leise durch, entscheiden ob die Aussagen richtig oder falsch sind und markieren diese entsprechend. Es geht dabei nicht darum Wissen abzufragen, sondern lediglich darum, die Fähigkeit des Lesens zu überprüfen. Dies wird dadurch sichergestellt, indem die basalen Lesefähigkeiten getestet werden, die Fähigkeit einzelne Wörter und Texte mühelos und schnell zu erkennen und in weiterer Folge verstehen zu können. Die Sätze sind am Anfang sehr banal gehalten und werden zum Schluss hin immer komplexer und länger. Die Kinder haben für das Screening genau drei Minuten Zeit. Anhand der Schnelligkeit und der Anzahl der richtigen Antworten gibt der Test Auskunft über die Lesefähigkeiten der Kinder.

Es liegen insgesamt sieben normierte Tests für die Grundschule vor, die von der zweiten bis zur vierten Klasse jeweils für den Beginn und für das Ende des Schuljahres vorgesehen sind. Mit Ausnahme der zweiten Klasse, hier gibt es einen zusätzlichen Test welcher in der Mitte der zweiten Klasse eingesetzt wird. Die Normierung des Tests wurde durch eine Bezugsgruppe geschaffen, welche aus Kindern mit deutscher Muttersprache aus insgesamt 25 verschiedenen Schulen in Österreich und Deutschland besteht. Aus diesen Testdaten ergeben sich standardisierte Tabellen für verschiedene Altersstufen, die zur Korrektur des Lesescreenings herangezogen werden.

### 3 Lesetests

Für die Korrektur des Lesescreening ist als erstes der Rohwert zu ermitteln, welcher die Anzahl der korrekten Antworten widerspiegelt. Dazu wird auf jede Seite des Testhefts eine Auswertungsfolie aufgelegt, auf welcher die Nummer der Sätze sowie die richtigen Markierungen abgelesen werden. Um die Rohwerte mit den statistischen Normwerte vergleichen zu können, wird der Lesequotient ermittelt. Er gibt an, wie weit die Ergebnisse im Durchschnitt von den normierten Ergebnissen abweichen. Dieser kann in der geeignete Normtabelle anhand des Rohwerts abgelesen werden. Zusätzlich kann noch der zeitliche Vorsprung oder Rücksprung der Lesekompetenzen eines Kindes gemessen werden. Dies wird dadurch gewährleistet, dass die Kinder aller Altersstufen dasselbe Lesematerial vorgelegt bekommen. Dadurch kann der Lesequotient in den verschiedenen Normtabellen verglichen werden und der Leserückstand in Jahren angegeben werden.

Aus den Ergebnissen des Salzburger Lesescreenings lassen sich potenzielle Leseschwächen bei Kindern erkennen. Ein schlechtes Ergebnis alleine besagt jedoch noch nicht, dass ein Kind eine Leseschwäche hat. Mehrere Gründe können ein schlechtes Ergebnis hervorrufen wie zum Beispiel zu genaue Bearbeitung der Sätze und damit zu viel Zeitaufwand pro Satz, nicht ernsthafte Bearbeitung des Testhefts oder ein sehr geringer Wortschatz des Kindes. Um dies abzuklären müssen weitere differenzierte und individuelle Tests folgen. Erreicht ein Kind jedoch gute Ergebnisse, so ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass das Kind tatsächlich über gute Lesekompetenzen verfügt, da zum Beispiel durch raten zusätzlich eine hohe Anzahl an Fehlern auffallen würde.

#### 3.4 Bildungsstandards in Österreich

Beweggrund für die Entwicklung der Bildungsstandards waren vor allem die im Vorfeld beschriebenen unzureichenden Ergebnisse der internationalen Studien wie zum Beispiel PISA<sup>2</sup>. Die Standards sollen sicherstellen, dass grundlegende Kompetenzen an alle Schülerinnen und Schüler vermittelt werden.

---

<sup>2</sup><https://www.bifie.at/node/55>, letzter Aufruf 01.04.2015



### 3 Lesetests

„Der Einführung der Bildungsstandards liegt der Leitgedanke zugrunde, im österreichischen Schulsystem mehr Verbindlichkeit anzustreben und grundlegende Kompetenzen bei allen Schülerinnen und Schülern sicherzustellen.“<sup>3</sup>

Um dies zu erreichen wurde als erstes definiert welche Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach Abschluss der vierten Schulstufe in Deutsch und Mathematik und nach der achten Schulstufe in Deutsch, Mathematik und Englisch erreicht werden sollen. In Abbildung 3.2 sind jene Kompetenzbereiche dargestellt, welche die Lernenden nach Abschluss der vierten Schulstufe im Schulfach Deutsch erworben haben sollen. Die Definition der Bildungsstandards „verlagert den Fokus des Unterrichts von durchzunehmenden Inhalten auf zu vermittelnde Kompetenzen“.<sup>2</sup>

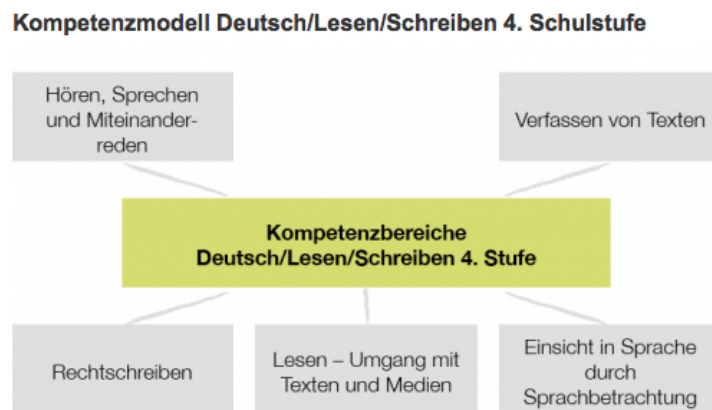


Abbildung 3.2: Die Abbildung zeigt jene Kompetenzbereiche, welche Schülerinnen und Schüler nach Abschluss der 4. Schulstufe in Deutsch erreicht haben sollen. (Quelle: <https://www.bifie.at/node/49>, letzter Aufruf 01.04.2015)

Zur Kontrolle ob die Bildungsstandards auch tatsächlich erreicht werden, wurden verpflichtende Standardüberprüfungen in allen Schulen in Österreich eingeführt. Die Ergebnisse der Überprüfungen dienen zur Qualitätssicherung im gesamten Bildungsbereich.

<sup>3</sup><https://www.bifie.at/bildungsstandards>, letzter Aufruf 01.04.2015

### 3 Lesetests

*„Im Mittelpunkt der Überlegungen, Bildungsstandards zu überprüfen und die Ergebnisse daraus rückzumelden, steht der Wunsch nach einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess von Unterricht und Schule“.<sup>2</sup>*

Die Tests starteten 2012 mit den achten Klassen im Bereich Mathematik (siehe Abbildung 3.3). Im Jahr 2013 folgten Überprüfungen der achten Schulstufen im Englisch und erstmals Testungen der vierten Schulstufen in Mathematik. Für das Fach Deutsch liegen derzeit noch keine Überprüfungsergebnisse vor. Die Standardüberprüfungen werden periodisch und flächendeckend in allen Schulen Österreichs ausgeführt.<sup>2</sup>

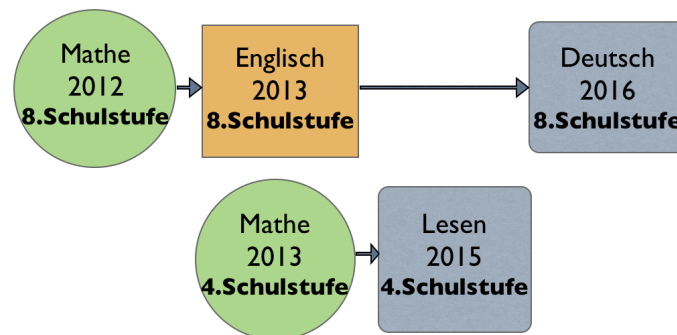


Abbildung 3.3: Die Abbildung zeigt die Zeitpunkte der Testungen der Bildungsstandards in den vierten und achten Schulstufen in Mathematik, Englisch sowie Deutsch und Lesen.

Zusätzlich zu den Standardüberprüfungen wurden freiwillige Informelle Kompetenzmessungen (IKM)<sup>4</sup> entwickelt, welche den aktuellen Leistungsstand der Kinder anzeigen. Diese können Lehrpersonen nutzen um das aktuelle Leistungsniveau der Klasse mit den Bildungsstandards zu vergleichen und danach erforderliche Fördermaßnahmen einzuleiten.

<sup>4</sup><https://www.bifie.at/ikm>, letzter Aufruf 01.04.2015

## 3.5 Entwicklung des Lesetrainers

Eine der Grundaufgaben des Lesetrainers stellt die Überprüfung der Lesefähigkeiten von Schülerinnen und Schülern dar. Im Vorfeld wurden einige Lesetests untersucht, einerseits um herauszufinden welche Aspekte gegeben sein müssen um die Lesekompetenzen von Schülerinnen und Schüler überprüfen zu können und andererseits um zu analysieren welche Aufgabentypen sich zur Implementierung in einem computerunterstützten System eignen. Auf anderer Ebene wird definiert was einen *guten* Test ausmacht und was gegeben sein muss um eine Standardisierung der Lesetests zu ermöglichen. Die Vorarbeit sowie die Entwicklung des Lesetrainers auf technischer Ebene wird in der Masterarbeit [Picher, 2015] beschrieben.

### 3.5.1 Standardisierte Lesetests

*„Ein Test ist ein wissenschaftliches Routineverfahren zur Untersuchung eines oder mehrerer empirisch abgrenzbarer Persönlichkeitsmerkmale mit dem Ziel einer möglichst quantitativen Aussage über den relativen Grad der individuellen Merkmalsausprägung.“*  
[Lienert & Raatz, 1998, Seite 1]

Ein Test muss, um als standardisiert zu gelten, wissenschaftlich entwickelt worden sein, alle drei Hauptgütekriterien erfüllen und zusätzlich die Eigenschaft der Normiertheit aufweisen [Lienert & Raatz, 1998]:

1. Die *Objektivität* beschreibt den Grad der Abhängigkeit der Testergebnisse von der untersuchenden Person. Ist ein Test objektiv, so würden verschiedene Untersucherinnen und Untersucher zum selben Ergebnis gelangen.
2. Die *Reliabilität* gibt an mit welcher Genauigkeit ein bestimmtes Merkmal gemessen wird. Ob es gewünscht war dieses Merkmal zu messen ist hier nicht von Bedeutung.

### 3 Lesetests

3. Unter *Validität* eines Tests versteht man die Genauigkeit mit welcher der Test ein bestimmtes Merkmal misst, welches im Vorhinein festgelegt wurde. Sie zeigt demnach an ob und mit welcher Genauigkeit der Test auch tatsächlich das misst, was er messen sollte.

Ebenso werden vier Nebengütekriterien definiert:

1. Um die *Normierung* eines Test zu erreichen muss ein Bezugssystem vorliegen mit welchem die Ergebnisse des Tests in Relation gebracht werden können. Erst durch den Vergleich des Testergebnisses mit dem Teststandardwert aus dem Bezugssystem kann das Testergebnis interpretiert werden.
2. Die *Vergleichbarkeit* eines Tests erhält man entweder durch einen Paralleltest oder durch einen validitätsähnlichen Test. Beide Optionen gewährleisten eine Vergleichbarkeit der Testformen.
3. Ein Test gilt als *ökonomisch*, wenn folgende Eigenschaften zutreffend sind:
  - kurze Durchführungszeit
  - wenig Materialverbrauch
  - einfach in der Handhabung
  - Gruppentest möglich
  - schnell auszuwerten
4. Die *Nützlichkeit* eines Tests ist dadurch gekennzeichnet, dass der Test Merkmale überprüfen kann, welche mit anderen Tests nicht überprüfbar wären.

Wird der Lesetrainer auf diese Kriterien hin untersucht, so stellt man folgendes fest. Die Objektivität ist beim Lesetrainer in jedem Fall gewährleistet, da es sich um eine computerunterstützte Anwendung handelt, die demnach nicht von der Person abhängt welche die Tests durchführt. Eine hohe Genauigkeit der Messungen wird dadurch gewährleistet, dass der Lesetrainer die Lesekompetenzen in drei unterschiedlichen Bereichen erfasst, wie im nächsten Abschnitt näher beschrieben wird.

### 3 Lesetests

Ein großes Anliegen bei der Erstellung des Lesetrainers war es das Kriterium der Normiertheit anzubieten um eine Standardisierung der Tests erreichen zu können. Der Zeitpunkt der Lesetests ist der entscheidende Faktor um die Lesefähigkeiten von verschiedenen Schulklassen zu vergleichen, denn in der gleichen Schulstufe sollten die Kinder auch die gleichen Basiskompetenzen erreicht haben. Dies wurde beim Lesetrainer berücksichtigt indem die erstellten Tests mit einem Durchführungszeitpunkt gekennzeichnet werden. Dadurch wird, umso mehr Schulklassen die Tests durchführen, eine Bezugsgruppe geschaffen mit welcher die Testergebnisse verglichen werden können.

#### 3.5.2 Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler (ELFE 1-6) [Lenhard & Schneider, 2009]

Im deutschsprachigen Raum werden mehrere verschiedene standardisierte Lesetests angeboten, welche die Lesefähigkeiten von Schülerinnen und Schülern überprüfen sollen. Im Vorfeld wurden mehrere verschiedene Lesetests und Verfahren analysiert. Es stellte sich heraus, dass nicht jeder Aufgabentyp für die Umsetzung in einem computerunterstützten Programm geeignet ist. Für die Adaptierung im Lesetrainer ist zusätzlich entscheidend, dass die Aufgaben individualisierbar sein sollen. Es schien eine Anlehnung an das Salzburger Lesescreening, sowie den im folgenden Teil näher beschriebenen *Leseverständnistests für Erst- bis Sechstklässler* als besonders geeignet [Picher, 2015].

Der Leseverständnistest ELFE ist ein normierter Test für Erst- bis Sechstklässler, welcher in Papierversion als auch in Computerversion vorliegt. Er basiert auf der Theorie, dass Lesefähigkeiten in drei unterschiedlichen Ebenen erworben werden, der Wort-, Satz- und Textebene. Als Erstes lernt ein Kind einzelne Buchstaben und kurze Wörter, danach Sätze und erst wenn dies beherrscht wird kann zu ganzen Texten übergegangen werden. Nach dieser Reihenfolge gehen auch die Lesetests vor, welche Tests in den drei verschiedene Dimensionen anbieten um alle Schwierigkeitsstufen abzudecken. In der Computerversion ist eine weitere Ebene verfügbar, die Lesegeschwindigkeitsebene.

### 3 Lesetests

Beginnt ein Kind die Fähigkeit des Lesens zu erlernen, so lernt es als erstes einzelne Buchstaben und Laute zu erkennen. Danach erlernt es ganze Wörter, welche zu Beginn Buchstabe für Buchstabe gelesen werden. Die Lesetests auf der Wortebene sollen die Kinder trainieren Wörter in ihrer Gesamtheit zu erkennen und damit schneller analysieren zu können. Die schnelle und sichere Worterkennung gehört zu einer der wichtigsten Grundvoraussetzungen für flüssiges Lesen. Um diese zu trainieren wird im ELFE Test ein Bild mit vier Wörtern dazu angezeigt. Die Kinder sollen entscheiden was im Bild dargestellt ist und das entsprechende Wort markieren.

In der Computerversion gibt es einen weiteren Test, welcher die schnelle Worterkennung schulen soll. Beim Lesegeschwindigkeitstest werden die Vorteile der Computerversion ausgenutzt. Einzelne Vornamen werden für eine bestimmte Zeit angezeigt. Die Kinder sollen das Geschlecht bestimmen und entsprechend markieren. Die Vornamen wurden so ausgewählt, dass es ähnliche Versionen für den männlichen und den weiblichen Namen gibt, wie zum Beispiel Ulrich und Ulrike. Die Software reagiert auf die Erkennungszeit welche die Kinder benötigen. Werden vier Namen hintereinander richtig eingeordnet wird der nächste Viererblock mit verkürzter Zeitspanne angezeigt. Wird mehr als ein Name falsch eingeordnet wird die Zeitspanne verlängert.

Wird diese Ebene beherrscht, so erleichtert es den Zugang zur Satzebene, wo die einzelnen Wörter miteinander in Verbindung gebracht werden. Auf dieser Ebene müssen die Wörter nicht nur erkannt sondern auch miteinander in Verbindung gebracht und der semantische Inhalt verstanden werden. Zusätzlich müssen die Kinder die Fähigkeit beherrschen die Syntax der Sätze richtig zu erkennen. Der Test zeigt einen Satz an, bei dem ein Wort fehlt. Für diesen werden mehrere Auswahlmöglichkeiten angeboten. Die Kinder sollen das entsprechende Wort markieren, welches als einziges sinnvoll in den Satz passt.

Der Textverständnistest erfordert von den Kindern die meisten Kompetenzen. Einerseits müssen Informationen im Text gefunden werden und andererseits müssen mehrere Sätze miteinander in Verbindung gebracht werden können um daraus Schlussfolgerungen zu ziehen. Zum Training wird ein kurzer Text angezeigt, welchen die Kinder verstehen müssen um am Ende eine Schlussfolgerung zu ziehen und die entsprechende Antwort zu markieren.

### 3 Lesetests

Bei der Auswertung wird die Anzahl der richtigen Antworten gezählt und mit der Normtabelle verglichen. Als Ergebnis erhält man einen Prozentwert der angibt wie viel Prozent der Kinder aus der Normierungsstichprobe ein gleich gutes oder schlechteres Ergebnis aufweisen.

#### 3.5.3 Lesetrainer

Nach der oben beschriebenen Vorarbeit wurde der Lesetrainer über eine Webapplikation sowie drei Leseapps für das iPad umgesetzt. Die Webapplikation dient als Administrationstool indem Lesetests erstellt und für die Klassen freigegeben werden können während die Leseapps für die Durchführung der Lesetests verantwortlich sind.

1. Beim **Lesegeschwindigkeitstest** (siehe Abbildung 3.4) geht es ähnlich wie im Salzburger Lesescreening darum, eine kurze Aussage zu lesen und dann schnell zu entscheiden, ob sie wahr oder falsch ist. Diese Aufgabe verlangt ein Zeitlimit, das am oberen Bildschirmrand durch einen Zeitbalken visualisiert ist.



Abbildung 3.4: Lesegeschwindigkeitstest

### 3 Lesetests

- Der **Leseverständnistest** (siehe Abbildung 3.5) ist angelehnt an den Satzverständnistest der ELFE 1-6 Reihe. Es wird ebenso ein Satz angezeigt bei dem ein Wort fehlt, dabei stehen vier mögliche Wörter zum Einsetzen zur Verfügung. Die Kinder müssen den Satz lesen und verstehen um danach das richtige Wort auszuwählen.

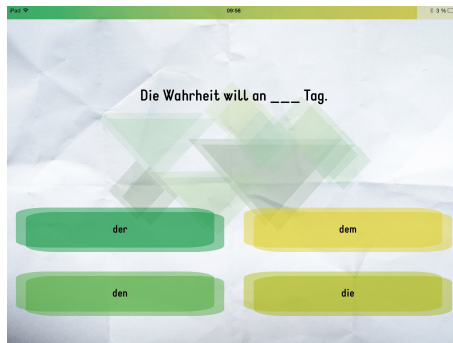


Abbildung 3.5: Leseverständnistest

- Während bei den ersten beiden Tests die Schnelligkeit abgefragt wurde fällt dies beim **Textverständnistest** (siehe Abbildung 3.6) weg. Es geht darum, einen kurzen Text und vier Aussagen dazu durchzulesen. Nur eine Aussage im Hinblick auf den Text der vorher gelesen wurde ist richtig.

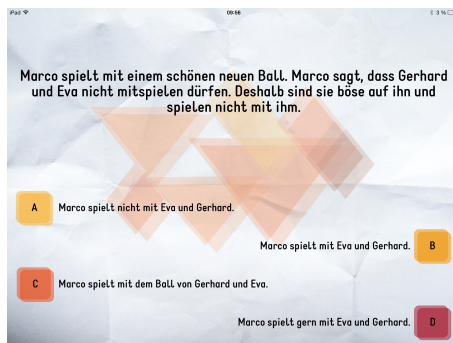


Abbildung 3.6: Textverständnistest



### 3 Lesetests

Das Ergebnis der Leseaufgaben basiert auf der Anzahl der richtig beantworteten Fragen und wird in Prozent angegeben. Auch das Ergebnis einer ganzen Klasse wird durch das arithmetische Mittel und dem Median veranschaulicht. Der Median wurde zusätzlich eingefügt um zu verhindern dass einzelne Ausreißer das Ergebnis verfälschen. Außerdem werden statistische Auswertungen der gegebenen Antworten und Antwortzeiten eines Tests veranschaulicht. Diese helfen zu analysieren ob Probleme mit einzelnen Fragen auftreten. Zu jedem Ergebnis können mehrere statistische Werte und graphische Veranschaulichungen in der Webapplikation aufgerufen werden. Diese werden in Kapitel 5 genauer beschrieben.

## 4 Methode

Um die genannten Forschungsfragen in Kapitel 1 zu überprüfen ist es unumgänglich den Lesetrainer in der Schule zu testen. Die Auswahl der Methode fiel aufgrund der beschränkten Anzahl der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler und der limitierten Zeit nicht leicht. Wären mehrere Klassen der gleichen Altersstufe zur Verfügung gestanden, so wäre die erste Wahl auf eine Versuchs- und eine Kontrollgruppe gefallen. Die Versuchsgruppe würde mit dem Lesetrainer trainieren während die Kontrollgruppe auf herkömmliche Weise übt. Da die Rahmenbedingungen für Versuchsgruppen jedoch aufgrund der beschränkten Anzahl der teilnehmenden Klassen nicht geeignet waren fiel die Wahl schlussendlich auf ein Feldexperiment mit anschließendem Feedback, welches an zwei festgelegten Tagen an der Schule durchgeführt wird. Dabei sollten die Rahmenbedingungen für die Kinder möglichst nicht verändert werden um die Versuchsumgebung nicht zu beeinflussen. Um das zu gewährleisten wurde das Feldexperiment in der Schule unter Einbezug der üblichen Lehrkraft der Klasse innerhalb der normalen Unterrichtszeit durchgeführt.

Die in diesem Kapitel behandelten Themen wurden überblicksmäßig bereits in [Ebner et al., 2014] behandelt, hier jedoch genauer durchleuchtet.

### 4.1 Vorbereitungen

Die Vorarbeit und der Versuchsaufbau zum Feldexperiment lassen sich wie folgt beschreiben. Zu Beginn wurden geeignete Aufgaben für die Lesetests in Zusammenarbeit mit der Lehrkraft erarbeitet. Nach einigen Brainstormingphasen einigte man sich darauf die Fragen für den Lesetest in Verbindung mit einer Kurzgeschichte zu bringen. Dazu wählte die Lehrkraft eine geeignete

## 4 Methode

Kurzgeschichte aus dem Lesebuch der Klasse aus. Nachdem dies geschehen war konnten die Fragen für die Lesetests erstellt und ohne Probleme in der Webapplikation des Lesetrainers eingegeben werden. Der Schwierigkeitsgrad der Sätze sowie die Zeiteinstellungen wurden in Zusammenarbeit mit der Lehrkraft erarbeitet. Als Vorbereitung für den Test bekamen die Kinder den Auftrag die Kurzgeschichte zu Hause durchzulesen. Als letzten Schritt wurde die Klasse in der Webapplikation des Lesetrainers registriert um die Lesetests freigeben zu können.

Außerdem wurde für den Anschluss an den Lesetest eine Evaluierung vorbereitet. Die Auswahl der Methode war wiederum nicht einfach aufgrund des jungen Alters der Kinder. Ein Rückblick auf die Evaluierung der Applikation Mathe Bingo (siehe Abschnitt 2.5.1) zeigt, dass eine Evaluierung mit Bleistift und Papier in diesem Alter nicht zielführend ist. Auch ein Fragebogen scheint für die Altersgruppe nicht adäquat. Daher wurde entschieden ein qualitatives Interview in Zusammenspiel mit der *Legetechnik-Methode* anzuwenden.

### Legetechnik-Methode

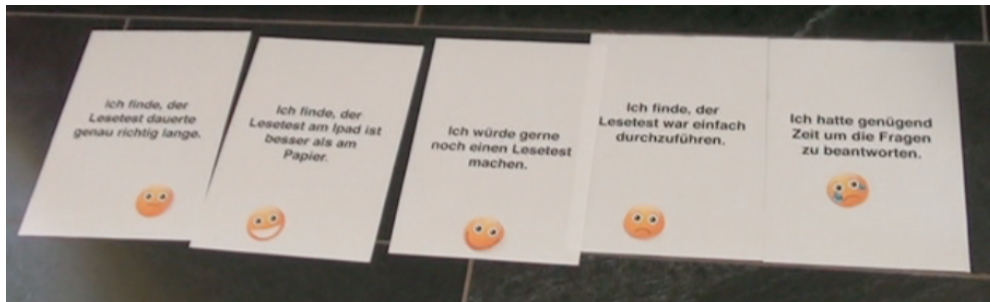


Abbildung 4.1: Beispielhaftes Ergebnis der Methode Legetechnik

Bei dieser Methode wird eine kleine Anzahl von Kindern zufällig ausgewählt. Sie werden gebeten eine Anordnung von kurzen Aussagen vorzunehmen, welche gedruckt auf einem Blatt Papier zur Verfügung stehen. Die Reihung der Aussagen soll einvernehmlich in der Gruppe entschieden und diskutiert werden. Dabei wird erhofft, dass die Kinder ehrlich und offen untereinander über die verschiedenen

## 4 Methode

Aspekte des Lesetrainers diskutieren. Der Versuchsleiter oder die Versuchsleiterin kann dabei im Hinblick auf ein qualitatives Interview mit offenen Fragen als Gesprächsleiter fungieren um die Gespräche in die richtige Richtung zu lenken. Als Ergebnis der Legetechnik-Methode wird in erster Linie die Diskussion der Kinder herangezogen und erst im Nachhinein die Anordnung der Sätze (siehe Abbildung 4.1).

### 4.2 Rahmenbedingungen

Die Feldexperimente fanden an einer österreichischen Volksschule statt. Innerhalb eines Schuljahres wurden zwei Testungen durchgeführt, die erste im November und die zweite im März (siehe Abbildung 4.2). Zwei Klassen nahmen am Experiment teil, eine zweite und eine dritte Klasse (siehe Abbildung 4.3). Die Tests sowie die Zeiteinstellungen wurden für beide Klassen identisch gehalten.

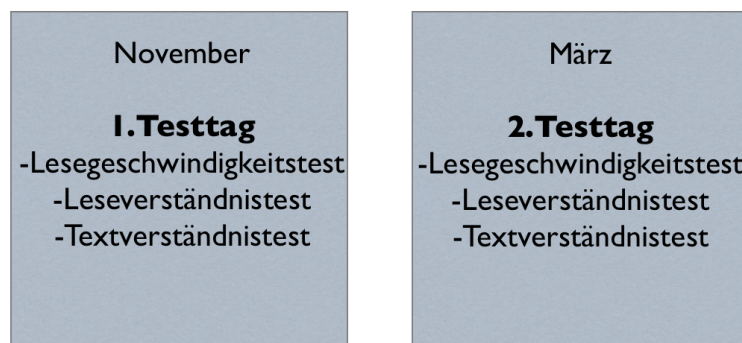


Abbildung 4.2: In der Abbildung ist die zeitliche Abfolge der verschiedenen Testtage zu sehen.

In der zweiten Klasse, genannt *iPad Klasse*, beteiligten sich 21 Schulkinder an den Tests, davon neun Mädchen und zwölf Buben. Diese Klasse ist es gewohnt mit iPads zu arbeiten, sie werden von der Lehrkraft regelmäßig und in den unterschiedlichsten Bereichen in den Unterricht eingebunden. Jedem Kind steht sein eigenes iPad zur Verfügung, dass unter der Woche in der Schule bleibt aber am Wochenende und in den Ferien mit nach Hause genommen werden darf.

## 4 Methode

Die Beteiligung an den Tests war in der dritten Klasse mit 23 Kindern geringfügig höher als in der zweiten Klasse, mit zwölf Mädchen und zehn Buben. Die Kinder der dritten Klasse sind es nicht gewohnt mit iPads zu arbeiten, sie wurden im Feldexperiment das erste Mal im Unterricht eingesetzt. Die iPads wurden von der zweiten Klasse für die Zeit des Experiments ausgeborgt.

	Mädchen	Buben	Insgesamt
2.Klasse	9	12	21
3.Klasse	13	10	23
			44

Abbildung 4.3: Die Tabelle zeigt die Anzahl der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler

### 4.3 Versuchsdurchführung

In diesem Kapitel wird von den Erfahrungen der einzelnen Versuchstage in den verschiedenen Klassen berichtet. Am ersten sowie am zweiten Versuchstag nahmen die beiden vorhin vorgestellten Klassen am Feldexperiment teil.

#### 4.3.1 Erster Versuchstag

##### Zweite Klasse

Die Kinder der zweiten Klasse machten bereits in den ersten Minuten einen sehr lebendigen Eindruck. Die Lehrkraft unterrichtete die Kinder schon im Vorfeld des Experiments, dass es eine Untersuchung in der Klasse geben würde. Die Kinder schienen bereits etwas aufgeregt und konnten es nicht erwarten mit den Tests zu beginnen.

Vor dem Beginn der Untersuchungen sollten die Leseapps jedoch kurz vorgestellt werden um den Kindern die Vorgehensweise zu zeigen. Dies scheiterte jedoch zunächst an einer fehlenden Internetverbindung. Daraufhin wurden auch die

## 4 Methode

Kinder aufgefordert die Internetverbindung ihrer iPads zu kontrollieren. Da dies einige Minuten in Anspruch nahm machte sich bei den Kindern bereits eine beginnende Unruhe bemerkbar. Beim neuerlichen Versuch die iPads mit dem Internet zu verbinden war wiederum Hektik bei den Kindern erkennbar. Diese machte sich dadurch bemerkbar, dass sie ihre Plätze verließen und Diskussionen begannen. Diesmal konnten alle Kinder ihre iPads mit dem Internet verbinden und die Vorstellung des Lesegeschwindigkeitsapps konnte fortgeführt werden.

Bevor die Kinder den Test starten konnten, mussten sie sich in der App einloggen. Als Benutzername war eine Kombination der Vornamen und der Nachnamen der Kinder vorgesehen und als Passwort der Vorname. Leider wurde beim Benutzernamen auch ein Sonderzeichen verwendet, das die Kinder auf der iPad Tastatur nicht finden konnten. Zusätzlich war den Kindern die Eingabe des Passworts unklar, da das Passwort wie üblich bei der Eingabe durch schwarze Platzhalter angezeigt wurde. Abermals machte sich Unruhe und Hektik bei den Kindern bemerkbar, mehrere Kinder benötigten Unterstützung bei der Eingabe, während andere Kinder den Test bereits starteten.

Durch die unvorhergesehenen Komplikationen entstand eine nicht optimale Testumgebung für die Kinder. Denn während manche Kinder den Lesegeschwindigkeitstest bereits hinter sich gebracht hatten, waren andere Kinder noch auf Unterstützung bei der Anmeldung angewiesen. Dadurch entstand ein Leerlauf bei den schnelleren Kindern. Das Problem wurde dahingehend gelöst, dass jene Kinder welche sich erfolgreich einloggen konnten den Auftrag bekamen bereits die nächste Leseapp zu starten. Daraus resultierte, dass die Kinder zuvor keinen Überblick über die Leseverständnissapp erhielten. In der Zwischenzeit wurde versucht den anderen Kindern beim Einloggen zu helfen.

Vor dem dritten Test konnten bereits die meisten Kinder erfolgreich eingeloggt werden und die App wurde abermals im Vorhinein vorgestellt. Danach starteten jene Kinder welche sich anmelden konnten während den anderen Kindern geholfen wurde. Abermals herrschte ein Ungleichgewicht in der Klasse vor. Manche Kinder hatten alle Tests absolviert, während andere noch nicht beginnen konnten.

## 4 Methode

### Dritte Klasse

In der dritten Klassen ist von folgenden Ereignissen zu berichten. Aus den Geschehnissen in der zweiten Klasse wurde die Lehre gezogen im Vorhinein zu überprüfen ob die Internetverbindung in ausreichender Qualität verfügbar und die iPads einsatzbereit sind. Danach konnte nach Plan vorgegangen werden und die Lesetests am iPad demonstriert werden. Bei der Besprechung der Apps wurde besonderes Augenmerk auf die Eingabe von Benutzername und Passwort gelegt, da es an dieser Stelle bereits in der iPad Klasse große Probleme gab. Außerdem konnten einige Kinder aus der iPad Klasse zur Hilfestellung den Tests der dritten Klasse beiwohnen.

Die erste Aufgabe für die Kinder bestand darin die richtige App auf den fremden iPads zu finden und zu öffnen. Mit Hilfe der Kinder aus der zweiten Klasse stellte dies kein Problem dar. Ebenso ging die Eingabe der Benutzernamen und Kennwörter ohne Probleme von statten. Der Test wurde von der Klasse gleichzeitig gestartet.

Nachdem alle Kinder den ersten Test abgeschlossen hatten, wurde der zweite Test erklärt und dasselbe Prozedere ohne nennenswerte Probleme wiederholt. Vor dem dritten Test mussten die Assistenten und Assistentinnen der zweiten Klasse in ihr Klassenzimmer zurückkehren. Somit mussten die Kinder sich beim dritten Test selbstständig einloggen. Obwohl ein paar Mal Hilfestellung erforderlich war, konnten die meisten Kinder die Aufgabe erfolgreich selbstständig meistern.

### 4.3.2 Zweiter Versuchstag

#### Zweite Klasse

Der zweite Versuchstag startete um einiges ruhiger als der erste. Die Kinder wussten bereits Bescheid und konnten ihre iPads am Beginn selbstständig mit dem Internet verbinden. Vor dem Start der Testungen wurde darauf hingewiesen, dass das Anmeldeverfahren um eine Funktion erweitert wurde. Diese erlaubt bei der Eingabe des Passwortes die Zeichen anzeigen zu lassen.

## 4 Methode

Zu Beginn wurde die App zur Wiederholung kurz erklärt. Die Kinder konnten sich sehr gut an die Funktionsweise erinnern, obwohl der erste Versuchstag fast vier Monate zurück lag. Obwohl das Anmeldeverfahren vereinfacht wurde und die Kinder es bereits vom letzten Mal kannten, benötigten sehr viele Kinder Hilfestellung bei der Eingabe. Abermals begann die Schülerinnen und Schüler unruhig zu werden, ihre Plätze zu verlassen und laut zu diskutieren. Während des Tests wurde es deutlich ruhiger, obwohl wiederum nicht alle Kinder gleichzeitig an den Tests arbeiten konnten, weil noch immer ein paar Kinder Probleme bei der Eingabe hatten.

Vor dem zweiten Test gab es eine kurze Unterbrechung für die zweite Klasse, da aus organisatorischen Gründen in der Zwischenzeit mit der dritten Klasse getestet wurde. Außerdem wurde ein Raumwechsel vollzogen, da es gravierende Verbindungsprobleme mit dem Internet gab. Im neuen Raum konnten die Kinder selbstständig die Internetverbindung aufbauen und auch die Anmeldung für die letzten beiden Lesetests selbstständig vornehmen. Es konnte festgestellt werden, dass die Kinder in diesem Raum mehr Ruhe ausstrahlten. Es war sehr leise, alle Kinder schienen sich auf ihre Tests zu konzentrieren.

### Dritte Klasse

In der dritten Klasse wurde aus organisatorischen Gründen zwischen den Tests der zweiten Klasse getestet. Die iPads wurden wiederum für die Zeit des Tests ausgeborgt. Es waren 22 Schülerinnen und Schüler der Klasse anwesend. Zur Erinnerung wurden alle Tests im Vorhinein besprochen und vorgezeigt. Auch die Kinder der dritten Klasse konnten sich noch gut an die Tests erinnern.

Als erstes bekamen die Kinder den Auftrag die entsprechende App für den ersten Lesetest auf ihren iPads zu öffnen. Dies erwies sich in einigen Fällen als schwierig, da die Apps nicht wie beim ersten Versuchstag direkt am Bildschirm aufschienen, sondern weil sie diesmal in Ordnern versteckt waren. Schnell wurde die Klasse ungeduldig und unruhig. Daraufhin wurde den Kindern die Suchfunktion am iPad demonstriert um die Apps in den Ordnerstrukturen zu finden.



## 4 Methode

Nachdem alle Apps in den Ordnern gefunden wurden, konnte den Kindern demonstriert werden wie die Anmeldung abläuft. Am ersten Versuchstag profitierten die Kinder von der Hilfestellung der Schülerinnen und Schüler der *iPad Klasse* und die Anmeldung geschah problemlos. An diesem Tag war die Internetverbindung zu schwach um die Anmeldungen der Kinder zu verarbeiten. Schnell war eine große Aufregung in der Klasse bemerkbar. Da die Anmeldung durch die fehlende Internetverbindung nicht abgeschlossen werden konnte, musste die App abgebrochen und abermals gestartet werden. Danach konnten die meisten Kinder den ersten Test durchführen. Fünf Kinder konnten die Anmeldung nicht ohne Hilfestellung abschließen. In einem Fall stellte sich heraus, dass beim iPad der Flugmodus aktiviert war und es deshalb nicht möglich war eine Internetverbindung aufzubauen.

Nachdem alle Kinder eine Internetverbindung mit ihren iPads herstellen konnten wurde der zweite Lesetest vorgezeigt. Eine handvoll Kinder hatte es bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht geschafft den ersten Test zu starten. Ihnen wurde getrennt Hilfestellung gegeben während der Klasse der zweite Test kurz vorgezeigt wurde. Die Internetverbindung war diesmal so schwach, dass sich kein Kind anmelden konnte. Es wurde entschieden die Klasse zu wechseln um in einem anderem Raum eventuell eine bessere Internetverbindung zu erreichen. Zu diesem Zeitpunkt dauerte die Testung bereits über 30 Minuten.

Im neuen Raum, dem Klassenzimmer der iPad Klasse, funktionierte die Internetverbindung sehr gut. Zusätzlich konnten ein paar Kinder der iPad Klasse zur Hilfestellung in die Klasse kommen. Allerdings wurde aufgrund der vorangeschrittenen Zeit der Druck auf die Kinder größer, die Tests sehr schnell hinter sich zu bringen. Der letzte Test wurde nicht mehr vorgezeigt und die Kinder sollten selbstständig einen Test nach dem anderen durchführen. Innerhalb von einigen Minuten konnten die Kinder die verbleibenden Apps bearbeiten. Sie arbeiteten sehr konzentriert und leise. Nach circa fünf Minuten wurde die Ruhe unterbrochen, da die iPad Klasse zurückkehrte. Die meisten Kinder waren zu diesem Zeitpunkt bereits fertig, die anderen beeilten sich mit den noch verbliebenen Tests.

## 5 Resultat

In diesem Kapitel werden die erhobenen Daten anhand von visualisierten Statistiken welche im Online-Portal des Lesetrainers automatisch generiert werden dargestellt und interpretiert. Die Daten werden anhand von mehreren verschiedenen Statistiken ausgegeben. Einerseits wird durch die Darstellung der Klassenergebnisse ein strukturierter Überblick verschafft. Die detaillierteste Aufstellung erreicht man in der Analyse der einzelnen Schülerergebnisse.

### 5.1 Resultate der Klassenergebnisse

In diesem Abschnitt werden die Resultate der Klassen zwischen den ersten und den zweiten Tests verglichen. Die Visualisierung der Statistiken lässt einen schnellen Vergleich der Lesetestergebnisse zu. Die Texte für die Lesetests wurden von der Lehrkraft ausgewählt, um sie optimal ins Unterrichtsgeschehen einbetten zu können. Beide Geschichten stammen aus demselben Lesebuch und sind daher vom Schwierigkeitsgrad miteinander vergleichbar.

Die Daten werden automatisch in der Webapplikation des Lesetrainers bereitgestellt und auf folgende Weise ausgegeben. Die Ansicht der Klassenergebnisse gibt das arithmetische Mittel der Klasse sowie den Median und die zugehörige Streuung an. Der Median wird zusätzlich angegeben, da statistische Ausreißer das arithmetische Mittel stark beeinflussen und das Ergebnis verfälschen könnten. Die Streuung gibt die mittlere Abweichung der Ergebnisse vom Median an. Eine hohe Streuung würde demnach bedeuten, dass sehr unterschiedliche Ergebnisse in der Klasse erreicht worden sind.

## 5 Resultat

### 5.1.1 Zweite Klasse

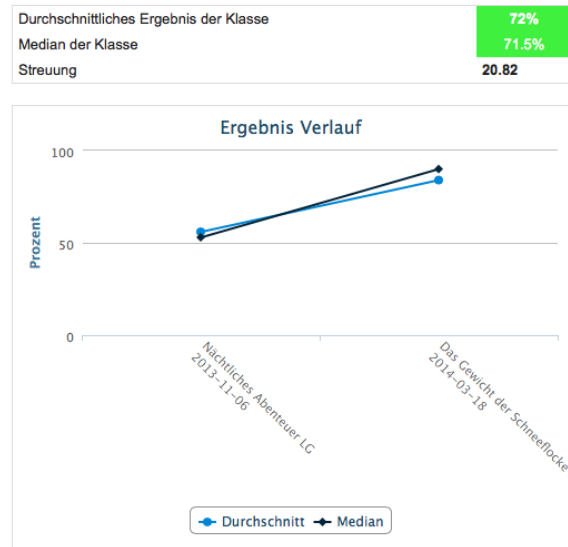


Abbildung 5.1: Ergebnisse der zweiten Klasse im Lesegeschwindigkeitstest.

Laut der Abbildung 5.1 konnten die Schülerinnen und Schüler der zweiten Klasse im Durchschnitt eine deutliche Steigerung der Lesegeschwindigkeiten um beinahe 20% erreichen. Der Median lässt sogar eine Steigerung um 37% zu, jedoch mit einer Streuung von durchschnittlich 20,82%. Median und arithmetisches Mittel laufen in dieser Kurve sehr eng beieinander, was auf ein sicheres Ergebnis schließen lässt.

Im Diagramm 5.2 zeigt der Median ein gleichbleibendes Ergebnis an, während der Durchschnittswert um 10% ansteigt. Die Streuung fällt bei diesem Diagramm mit 15,95% geringer aus. Aus den Statistiken kann daher auch im Lesegeschwindigkeitstest von einer Steigerung der Lesefähigkeiten berichtet werden.

## 5 Resultat

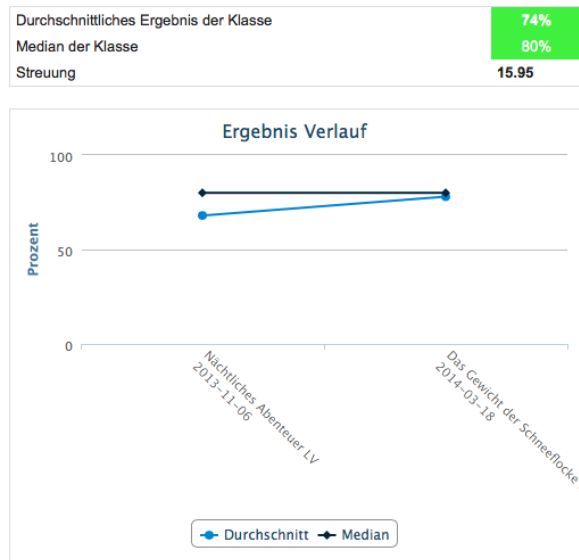


Abbildung 5.2: Ergebnisse der zweiten Klasse im Leseverständnistest.

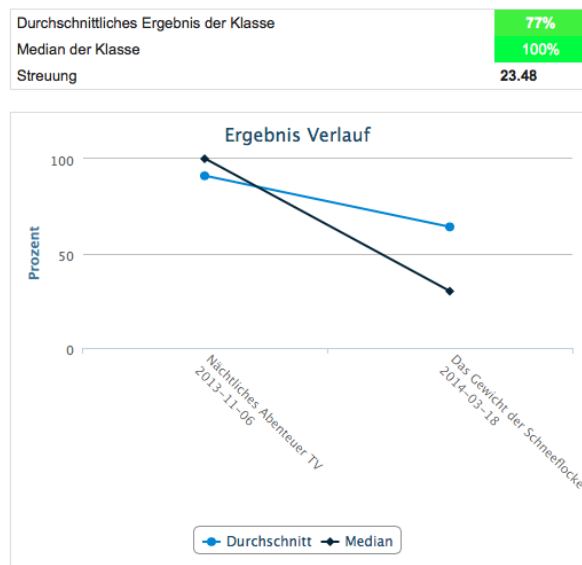


Abbildung 5.3: Ergebnisse der zweiten Klasse im Textverständnistest.

## 5 Resultat

Die Abbildung 5.3 bringt ein deutlich anderes Ergebnis mit sich. Während der Median für den ersten Test 100% mit einer Streuung von nur 9% angibt, fällt der zweite Test mit 30% und einer Streuung von 40% ins Gewicht. Der hohe Wert des Medians und die zugehörige niedrige Streuung im ersten Test lässt darauf schließen, dass es sehr viele Schülerinnen und Schüler gab, welche alle Fragen richtig beantworten konnten. Das arithmetische Mittel fällt vom ersten zum zweiten Test um 30% ab. Die große Streuung im zweiten Test lässt auf große Unterschiede in den Ergebnissen der Kinder schließen. Eine Möglichkeit diesen Ausgang zu erklären zeigt ein Rückblick auf die ungünstige Testumgebung im zweiten Test (siehe Abschnitt 4.3.2). Die Probleme mit der Internetverbindung und die vielen Raumänderungen scheinen die Leseleistung der Kinder stark zu beeinflussen. Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen Leistungsabfall im Textverständnistest.

### 5.1.2 Dritte Klasse

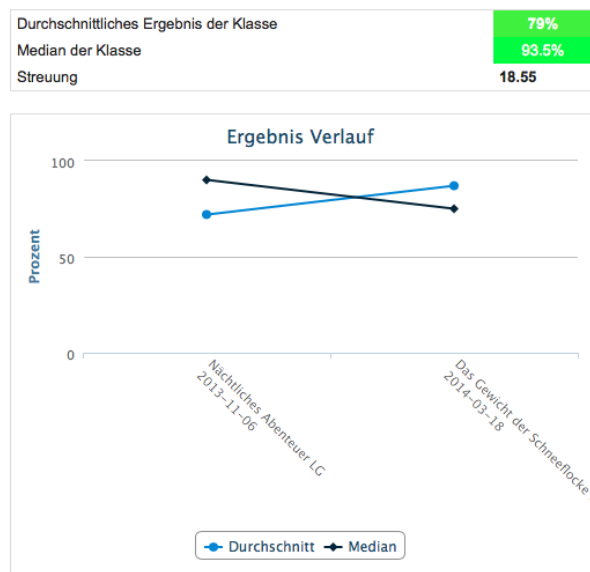


Abbildung 5.4: Ergebnisse der dritten Klasse im Lesegeschwindigkeitstest.

## 5 Resultat

Die Abbildung 5.4 gibt ein sehr widersprüchliches Bild von sich. Während ein deutlicher Anstieg des Mittelwerts von 25% zu sehen ist, ist gleichzeitig von einem Abfallen des Medians von 90% auf 75% zu berichten. Hier kann keine Aussage über eine Veränderung der Lesefähigkeiten getroffen werden.

Auch beim Leseverständnistest (siehe Abbildung 5.5) geben Median und Mittelwert ein unterschiedliches Bild ab. Ähnlich wie Graphen 5.4 ist kein eindeutiges Ergebnis der Änderung der Lesefähigkeiten der Klasse ersichtlich. Aus diesen Ergebnissen wird ersichtlich, wie wichtig ein zweites statistisches Verfahren zur sicheren Angabe der Leistungsänderungen ist.

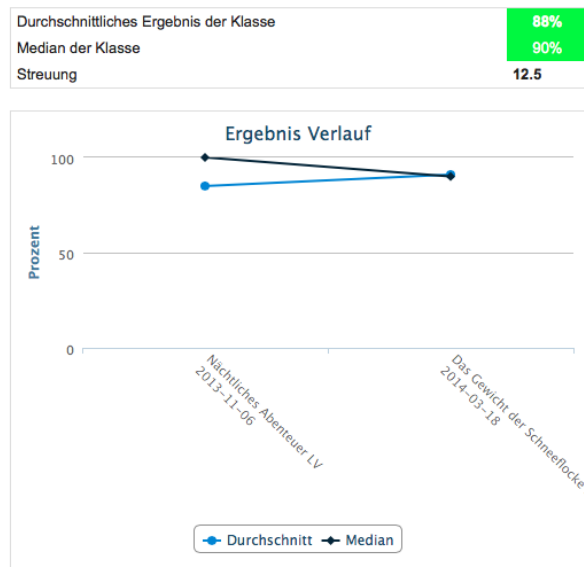


Abbildung 5.5: Ergebnisse der dritten Klasse im Leseverständnistest.

Laut Abbildung 5.6 haben die Schülerinnen und Schüler der dritten Klasse beim zweiten Textverständnistest ein deutlich schlechteres Ergebnis als beim ersten Test erzielt. Sowohl Median, als auch arithmetisches Mittel zeigen eine deutliche Absenkung an. Die Streuung ist mit 44,44% extrem hoch, was auf sehr unterschiedliche Testergebnisse hinweist.

## 5 Resultat

Die große Streuung könnte auf die Situation zurückgeführt werden, dass die Kinder wegen dem Raumwechsel im dritten Test unterbrochen wurden und einem großen Druck ausgesetzt waren die Tests schnell zu beenden. Die Vermutung liegt nahe, dass das Testergebnis der nicht wünschenswerten Testsituation zuzuschreiben ist.

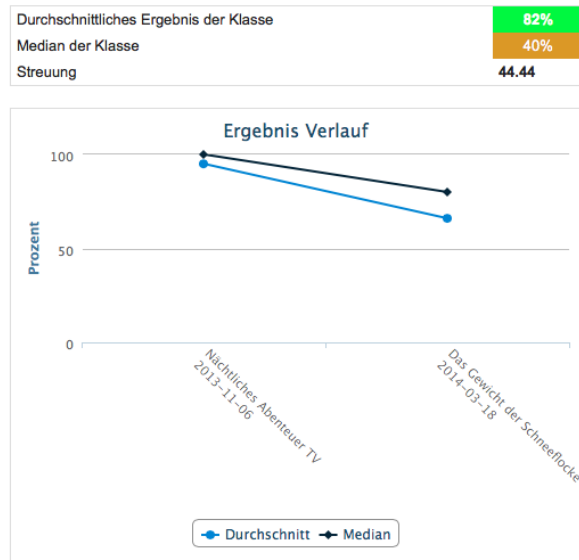


Abbildung 5.6: Ergebnisse der dritten Klasse im Textverständnistest.

## 5.2 Resultate der Lesetestergebnisse

Die Darstellung der Lesetestergebnisse gewährt einen Einblick in die genaue Aufstellung der richtig und falsch beantworteten Fragen sowie die Antwortzeiten pro Fragestellung in den verschiedenen Lesetests. Zusätzlich wird eine Darstellung der Durchschnittswerte angeboten. Die Ergebnisse werden nach Versuchstag und Klassen sortiert dargestellt.

### 5.2.1 Ergebnisse des ersten Versuchstags in der zweiten Klasse

Am ersten Versuchstag in der zweiten Klasse haben sich 18 Kinder der Schulklasse an den Tests beteiligt.

#### Lesegeschwindigkeitstest

Aus den Diagrammen des Lesegeschwindigkeitstests (Abbildung 5.7, Abbildung 5.8 und 5.9) lässt sich folgendes ableiten:

- Das Diagramm 5.7 zeigt besonders auffällig, dass die blaue Linie, welche die Anzahl der nicht beantworteten Sätze darstellt, sehr stark ansteigt. Daraus ist erkennbar, dass die Kinder zu wenig Zeit hatten um alle Fragen zu beantworten. Nur drei Kinder konnten in der vorgegebenen Zeit alle Fragen beantworten.
- Das Ergebnis eines Kindes konnte bei diesem Test nicht gespeichert werden. Um einen Datenbankfehler ausschließen zu können wurde überprüft ob der Test für den Benutzernamen noch zur Verfügung steht. In diesem Fall ist der Test noch verfügbar, was zur nächsten möglichen Ursache, einer fehlenden Internetverbindung führt. In diesem Fall würde jedoch eine Fehlermeldung erscheinen, welche allerdings nicht wahrgenommen wurde. Wie in Kapitel 4.3.1 bereits ausführlich erwähnt wurde, waren große Probleme beim Anmeldeverfahren zu beklagen. Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Test nicht gemacht wurde, weil es dem Kind nicht möglich war sich erfolgreich einzuloggen.
- Als nächstes stechen beim Diagramm 5.7 die Antworten auf Satz Nummer vier heraus. Hier zeigt sich, dass öfter falsch geantwortet wurde als richtig. Dies kann mehreren verschiedenen Ursachen zu Grunde liegen. Einerseits könnten die Kinder die Frage selbst falsch interpretiert haben oder die Frage war so spezifisch gestellt, dass viele Kinder die Antwort nicht wussten. Auch ein Interpretationsfehler der Geschichte liegt im Bereich des möglichen.



## 5 Resultat

- Laut Diagramm 5.7 hat ein Kind nur bei Frage eins eine Antwort abgegeben. Die anderen Statistiken des Kindes zeigen, dass es sonst sehr gute Ergebnisse erreicht hat. Unter Berücksichtigung aller Daten weisen die Statistiken darauf hin, dass dem Kind die Vorgehensweise beim Test nicht klar war und es deshalb nur eine Frage beantworten konnte.

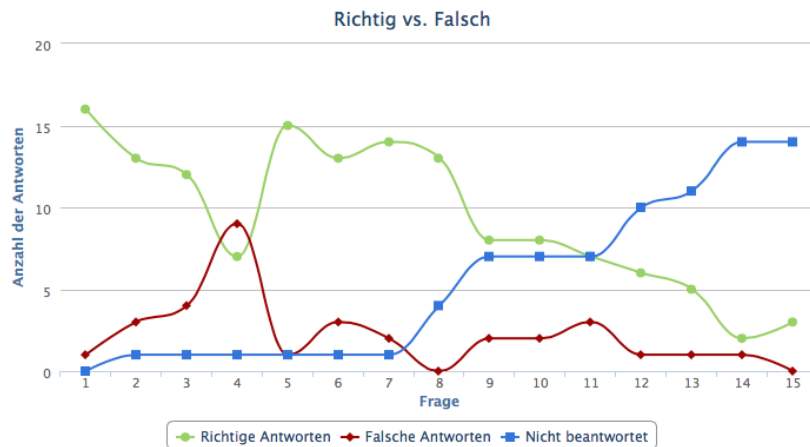


Abbildung 5.7: Analyse der gegebenen Antworten im ersten Lesegeschwindigkeitstest der zweiten Klasse.

- Um der Ursache der vielen Fehler bei Frage vier auf den Grund zu gehen genügt ein Blick auf das Diagramm der durchschnittlichen Antwortzeiten (siehe Abbildung 5.8). Geht man davon aus, dass die Kinder welche bei Satz vier eine falsche Antwort gegeben haben Probleme mit der Interpretation der Frage hatten oder die Antwort nicht wussten würde man einen Anstieg der Antwortzeit erwarten. Bei der Kurve ist jedoch kein Anstieg erkennbar. Im Gegenteil ist die Antwortzeit bei Frage vier mit circa fünf bis sechs Sekunden im Durchschnitt (siehe Abbildung 5.9). Diese Tatsache legt die Vermutung nahe, dass ein Interpretationsfehler der Geschichte vorliegt.

## 5 Resultat

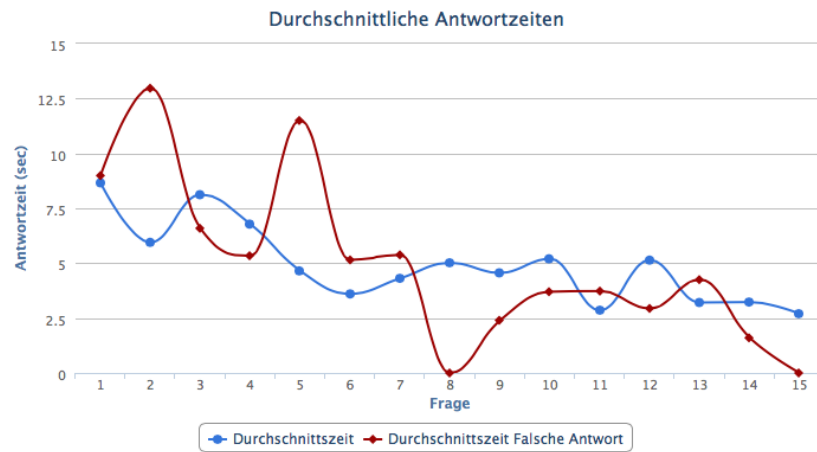


Abbildung 5.8: Analyse der Antwortzeiten im ersten Lesegeschwindigkeitstest der zweiten Klasse.

- Das Bild der Antwortzeiten (siehe Abbildung 5.8) zeigt ein deutliches Absinken beider Graphen an. Daraus kann man schließen dass sich die Kinder am Schluss nicht mehr so viel Zeit für die Beantwortung der Fragen nahmen wie zu Beginn.
- In der Tabelle 5.9 wird ein weiteres Mal deutlich, dass die Zeiteinstellung für die Kinder nicht optimal gewählt wurde. Laut der Tabelle hat ein Kind im Durchschnitt fünf von 15 Fragen nicht beantwortet.

## 5 Resultat

Durchschnittliche Antwortzeit	5.46 sec
<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
9.5	richtige Antworten
2.2	falsche Antworten
5.3	mal nicht beantwortet
<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
8.4	Fragen werden richtig beantwortet
1.9	Fragen werden falsch beantwortet
4.7	Fragen werden nicht beantwortet

Abbildung 5.9: Durchschnittliche Ergebnisse im ersten Lesegeschwindigkeitstest der zweiten Klasse.

### Leseverständnistest

Beim Blick auf die Diagramme des ersten Leseverständnistest in der zweiten Klasse (siehe Abbildung 5.10, Abbildung 5.11, Abbildung 5.12) zeigt sich folgendes:

- Von 18 teilnehmenden Kindern wurden 16 Ergebnisse gespeichert. In diesem Fall herrscht die gleiche Ausgangssituation wie beim Lesegeschwindigkeitstest vor, da die Tests für jene Benutzernamen im System als verfügbar aufscheinen. Daher ist auch in diesem Fall anzunehmen, dass es zwei Kindern nicht möglich war sich anzumelden.
- Ähnlich wie im Lesegeschwindigkeitstest (siehe Abbildung 5.7) steigt die Kurve der nicht beantworteten Fragen in Abbildung 5.10 deutlich an. Sieben Kinder konnten die Aufgabe nicht in der vorgegebenen Zeit beenden. Im Gegensatz zum Lesegeschwindigkeitstest hat ein Kind im Durchschnitt (siehe Tabelle 5.12) jedoch nur 1,6 von zehn Fragen nicht beantwortet, was bereits ein besseres Verhältnis darstellt. Es ist anzunehmen, dass die Kinder sich beim zweiten Test bereits besser auf den Zeitdruck einstellen konnten.

## 5 Resultat

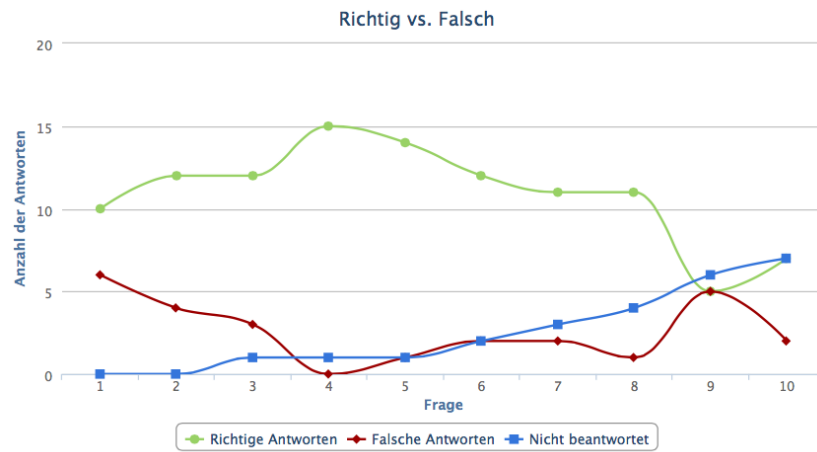


Abbildung 5.10: Analyse der gegebenen Antworten im ersten Leseverständnistest der zweiten Klasse.

- Frage neun ist besonders interessant, da sie gleich oft richtig und falsch beantwortet wurde in genau derselben Zeit. Zusätzlich zeigt die Kurve der durchschnittlichen Antwortzeiten (siehe Abbildung 5.11) bei dieser Frage ein Minimum an. Da die Frage so schnell beantwortet wurde, kann davon ausgegangen werden, dass die Kinder meinten die Antwort zu wissen. Dies lässt vermuten, dass bei falscher Antwort entweder der Text oder die Frage falsch interpretiert wurden.

## 5 Resultat

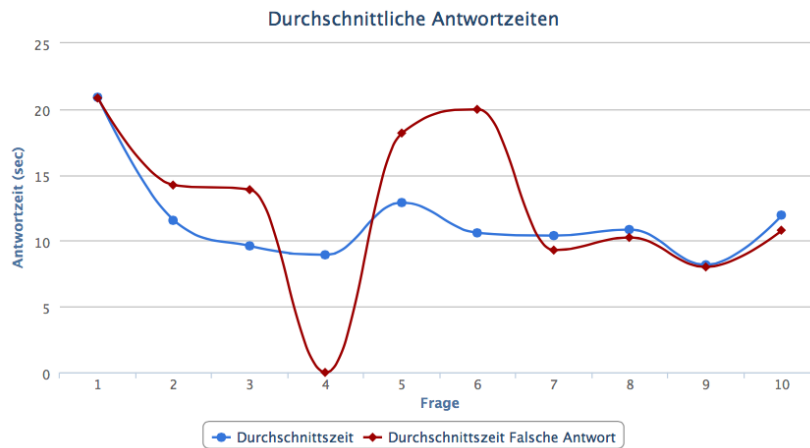


Abbildung 5.11: Analyse der Antwortzeiten im ersten Leseverständnistest der zweiten Klasse.

- Das Diagramm 5.11 stellt bei Frage eins einen Höchststand der Antwortzeit dar. Zusätzlich zeigt die Anzahl der falschen Antworten in Abbildung 5.10 bei Frage eins einen Maximalwert an. Diese Ergebnisse können darauf zurückgeführt werden, dass bei dieser Frage ein Zusammenhang mit der problembehafteten Frage Nummer vier aus dem Lesegeschwindigkeitstest (siehe Abbildung 5.7) besteht. Diese Tatsache verstärkt noch einmal die Vermutung, dass diese Frage ein Problem für die Kinder darstellte.
- Außerdem ist im Diagramm der Antwortzeiten auffällig, dass die Durchschnittszeit bei richtiger Antwort sehr gleichmäßig verläuft, mit Ausnahme der Frage eins. Im Gegensatz zu Kurve der Antwortzeit bei falscher Antwort, welche bei den ersten Fragen deutlich höher liegt und ab Frage sieben sogar unter der durchschnittlichen Antwortzeit von 12,11 Sekunden liegt (siehe Tabelle 5.9). Diese Tatsache legt die Vermutung nahe, dass die Kinder am Ende des Tests in eine Stresssituation gelangten welche sie dazu brachte ihre Antworten schneller abzugeben.

## 5 Resultat

Durchschnittliche Antwortzeit	12.11 sec
<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
10.9	richtige Antworten
2.6	falsche Antworten
2.5	mal nicht beantwortet
<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
6.8	Fragen werden richtig beantwortet
1.6	Fragen werden falsch beantwortet
1.6	Fragen werden nicht beantwortet

Abbildung 5.12: Durchschnittliche Ergebnisse im ersten Leseverständnistest der zweiten Klasse.

### Textverständnistest

Folgende Graphiken beschreiben den Textverständnistest im ersten Feldexperiment in der zweiten Klasse (siehe Abbildung 5.13, Abbildung 5.14 und Abbildung 5.15):

- Als erstes fällt auf, dass nur 15 von 18 Ergebnissen gespeichert werden konnten. Wiederum sind die Aufgaben als nicht bearbeitet im System zu finden und daher ist ein Datenbankfehler auszuschließen. Ein weiteres Mal ist von keinen Fehlermeldungen zu berichten, daher muss davon ausgegangen werden, dass es den Kindern trotz der Hilfestellungen nicht möglich war sich beim Lesetrainer anzumelden.
- Die Abbildung 5.13 zeigt eine ruhig verlaufene Kurve, mit Ausnahme der Frage drei. Hier gaben ein Drittel der befragten Kinder eine falsche Antwort ab. Die Analyse der Antwortzeiten (siehe Abbildung 5.14) zu dieser Frage stellt gleichzeitig eine durchschnittliche Antwortzeit dar. Da im Textverständnistest alle Fakten zur richtigen Beantwortung in der Frage versteckt sind, kann aus diesem Ergebnis nur geschlossen werden, dass ein Verständnisproblem vorliegt.

## 5 Resultat

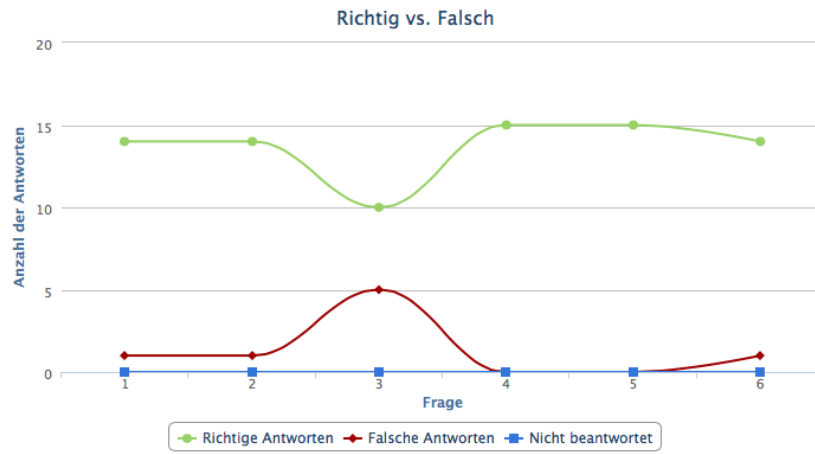


Abbildung 5.13: Analyse der gegebenen Antworten im ersten Textverständnistest der zweiten Klasse.

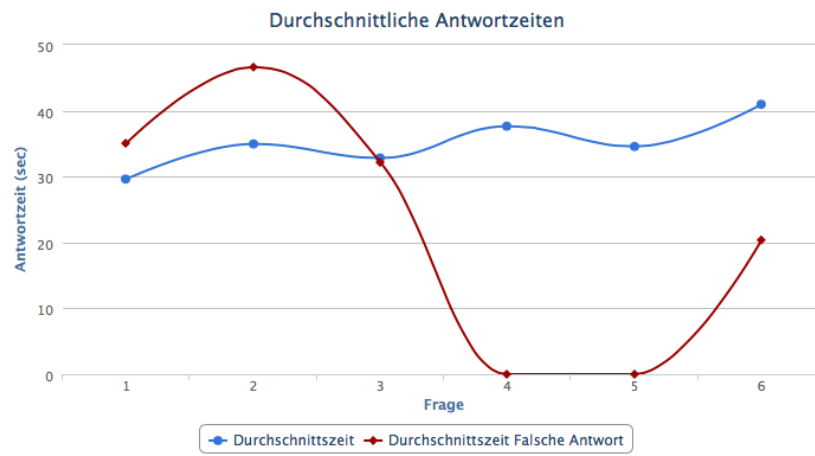


Abbildung 5.14: Analyse der Antwortzeiten im ersten Textverständnistest der zweiten Klasse.

## 5 Resultat

- Im Allgemeinen zeigt die Abbildung der Antwortzeiten (Abbildung 5.14) einen leichten Anstieg der blauen Kurve im Gegensatz zu den vorhergehenden Graphen. In diesem Fall kann es darauf zurückgeführt werden, dass beim Textverständnistest keine Zeitbeschränkung vorliegt und deshalb auch kein Stress am Ende des Tests aufkommen kann.

Durchschnittliche Antwortzeit	<b>35.02 sec</b>
<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
<b>13.7</b>	richtige Antworten
<b>1.3</b>	falsche Antworten
<b>0.0</b>	mal nicht beantwortet
<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
<b>5.5</b>	Fragen werden richtig beantwortet
<b>0.5</b>	Fragen werden falsch beantwortet
<b>0.0</b>	Fragen werden nicht beantwortet

Abbildung 5.15: Durchschnittliche Ergebnisse im ersten Textverständnistest der zweiten Klasse.

### Evaluierung des ersten Versuchstags in der zweiten Klasse

Für die Evaluierung wurden drei Kinder aus der Klasse zufällig ausgewählt. Vor der Diskussion wurde den Kindern die Fragen auf Papier vorgelegt, vorgelesen und erklärt. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Kinder Spaß bei der Bearbeitung der Fragen hatten, obwohl ihnen nicht bei allen Apps sofort klar ersichtlich war was zu tun war. Das genaue Ergebnis der Evaluierung wird in Abbildung 5.16 dargestellt.



## 5 Resultat

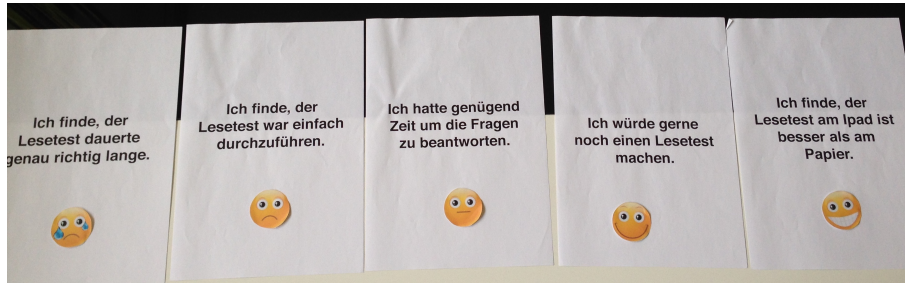


Abbildung 5.16: Die Abbildung zeigt die Evaluierung des ersten Versuchstags in der zweiten Klasse.

Ergebnisse der Evaluierung von schlecht zu gut:

1. *Der Lesetest dauerte genau richtig lange.*  
Zwei von drei Kindern waren sich in diesem Fall einig, dass sie gerne noch weitere Fragen beantwortet hätten. Andererseits dauerte dem dritten Kind der Test sogar zu lange. Letztlich war die Dauer des Tests für kein Kind optimal gewählt, daher bekam diese Aussage die schlechteste Wertung.
2. *Ich finde der Lesetest war einfach durchzuführen.*  
Den Kindern war nicht sofort klar was in der App zu tun war. Besonders in der zweiten App, welche nicht vorgezeigt wurde benötigten sie eine kurze Zeitspanne um herauszufinden was verlangt wurde.
3. *Ich hatte genügend Zeit um die Fragen zu beantworten.*  
Zwei von drei befragten Kindern hatten genug Zeit um die Fragen zu beantworten. Das dritte Kind hatte beim Lesegeschwindigkeitstest nicht genügend Zeit.
4. *Ich würde gerne noch einen Lesetest machen.*  
Da der Test wie bereits in der Reihung des Satzes „Der Test dauerte genau richtig lange“ erwähnt, erkennbar zu kurz war wollten zwei von drei Kinder gerne noch weitere Fragen zur Geschichte beantworten.
5. *Ich finde der Lesetest am iPad ist besser als am Papier.*  
Bei der Reihung dieser Aussage waren sich alle Kinder einig. Die Kinder hatten Spaß am Gebrauch des iPads und der Apps.

## 5 Resultat

### 5.2.2 Ergebnisse des ersten Versuchstags in der dritten Klasse

In der dritten Klasse haben am ersten Versuchstag 22 Kinder am Test teilgenommen. Die Diagramme sind denen der zweiten Klasse in einigen Punkten sehr ähnlich, in anderen wiederum unterscheiden sie sich stark.

#### Lesegeschwindigkeitstest

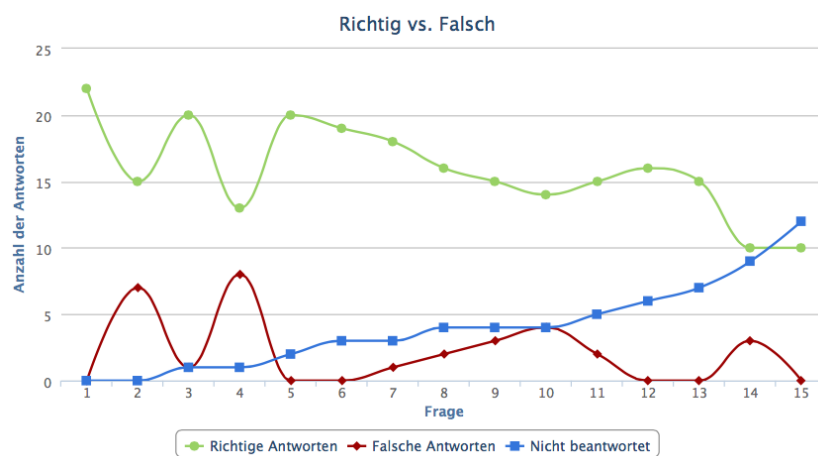


Abbildung 5.17: Analyse der gegebenen Antworten im ersten Lesegeschwindigkeitstest der dritten Klasse.

- Im Gegensatz zur zweiten Klasse waren in der dritten Klasse keine nennenswerten Probleme beim Anmeldeverfahren zu beklagen, wie in Abschnitt 4.3.1 bereits erwähnt wurde. Bei diesem Test konnten alle Ergebnisse gespeichert werden.
- Ähnlich dem Diagramm 5.7 wird in Abbildung 5.17 der Anstieg der blauen Kurve deutlich. Zwölf von 22 Kindern konnten den Test nicht in der vorgegebenen Zeit beenden während im Durchschnitt circa drei Fragen nicht beantwortet wurden, wie aus Tabelle 5.19 erkennbar ist. Daraus kann man schließen, dass die Zeiteinstellung sogar für die dritte Klasse

## 5 Resultat

zu kurz bemessen war, welche im Durchschnitt um fast eine Sekunde schneller Antworten konnte als die zweite Klasse (siehe Abbildung 5.9 und Abbildung 5.19).

- Satz vier wurde auch in der dritten Klasse am häufigsten falsch beantwortet, jedoch überwiegen hier die richtigen Antworten. Ein Blick auf die Antwortzeiten in Abbildung 5.17 lässt erkennen, dass diese im Durchschnittsbereich liegen. Somit ist eine sehr ähnliche Situation wie in 5.2.1 entstanden die abermals vermuten lässt, dass ein Interpretationsfehler des Textes vorliegt.

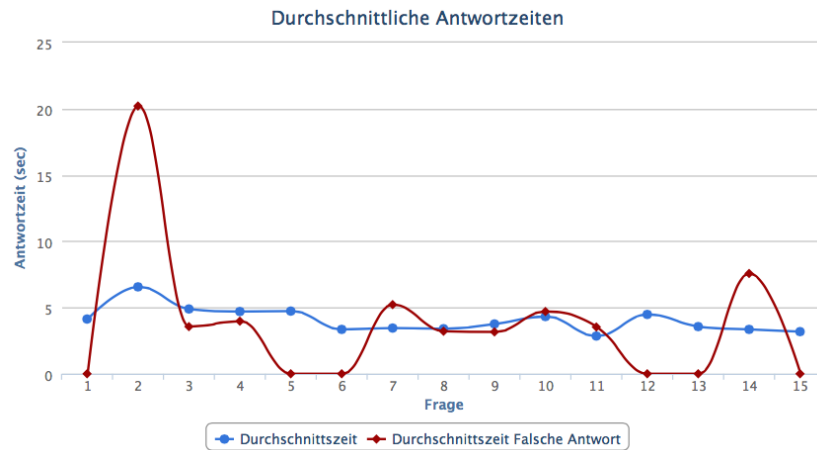


Abbildung 5.18: Analyse der Antwortzeiten im ersten Lesegeschwindigkeitstest der dritten Klasse.

- In der Abbildung 5.18 sticht sofort der hohe Ausschlag bei Satz zwei ins Auge. Bei der Nachprüfung der einzelnen Schülerergebnisse wurde sichtbar, dass dieser hohe Ausschlag einem einzelnen Testergebnis zuzuschreiben ist, bei dem die Antwortzeit des zweiten Satzes überdurchschnittlich hoch liegt. Dies steht damit in Zusammenhang, dass ein Kind nur die ersten zwei Fragen beantwortet hat, wie in Abbildung 5.17 anhand der blauen Linie zu erkennen ist.
- Die Analyse der Antwortzeiten in Abbildung 5.18 zeigt eine sehr konstante blaue Linie. Daraus kann geschlossen werden, dass sich die Kinder am

## 5 Resultat

Anfang und am Ende des Tests circa gleich viel Zeit für die Beantwortung der Fragen genommen haben. Obwohl die Zeit für viele Kinder nicht ausgereicht hat, machte sich laut dieser Kurve kein auffälliger Stress bei den Kindern bemerkbar.

Durchschnittliche Antwortzeit	4.53 sec
<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
15.9	richtige Antworten
2.1	falsche Antworten
4.1	mal nicht beantwortet
<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
10.8	Fragen werden richtig beantwortet
1.4	Fragen werden falsch beantwortet
2.8	Fragen werden nicht beantwortet

Abbildung 5.19: Durchschnittliche Ergebnisse im ersten Lesegeschwindigkeitstest der dritten Klasse.

### Leseverständnistest

Im Leseverständnistest der dritten Klasse fällt folgendes auf:

- Auch im Leseverständnistest konnten alle Ergebnisse erfolgreich gespeichert werden.
- Der Vergleich der Durchschnittswerte in den Abbildungen 5.12 und Abbildung 5.22 zeigt, dass die dritte Klasse im Durchschnitt um 3,5 Sekunden schneller antworten konnte als die zweite Klasse. Diese Tatsache macht sich auch im Diagramm 5.20 bemerkbar, indem nur ein Kind die Fragen nicht in der vorgegebenen Zeit beantworten konnte, während es in der zweiten Klasse noch sieben Kinder waren (siehe Abbildung 5.10). Daraus ist ersichtlich, dass die Zeiteinstellung für die dritte Klasse passend gewählt wurde.

## 5 Resultat

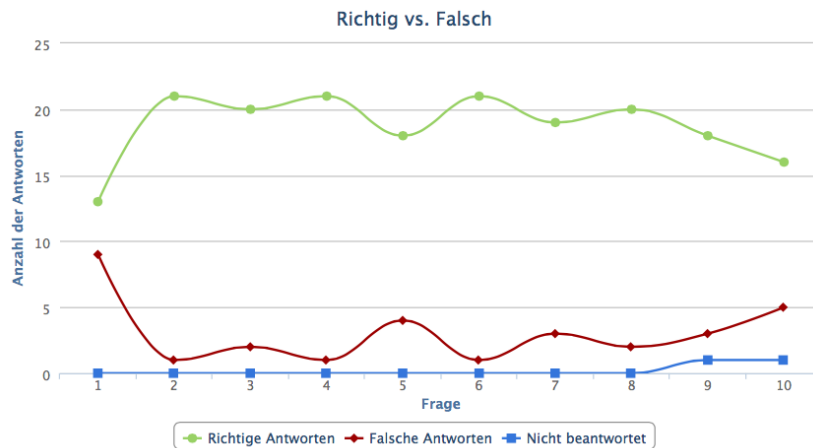


Abbildung 5.20: Analyse der gegebenen Antworten im ersten Leseverständnistest der dritten Klasse.

- Die meisten Fehler passierten laut Abbildung 5.20 bei Frage eins, wie bereits beim Leseverständnistest der zweiten Klasse (siehe Abbildung 5.10). Dies ist wie bereits erwähnt darauf zurückzuführen, dass bei dieser Frage ein Zusammenhang mit Frage vier aus dem Lesegeschwindigkeitstest (siehe Abbildung 5.17) besteht, bei der bereits eine Problematik festgestellt wurde.
- Beim Diagramm 5.21 wird deutlich, dass die Antwortzeit bei falsch beantworteter Frage meistens höher liegt als bei richtiger Antwort. Obwohl die Antwortzeit bei Frage drei wiederum einem einzigen Ausreißer geschuldet ist, lässt diese Tatsache darauf schließen, dass die Kinder in diesem Fall bessere Antworten geben, wenn sie schneller antworten.
- Auch in dieser Kurve der Antwortzeiten (siehe Abbildung 5.21.) lässt sich keine Stresssituation zum Ende hin nachweisen, da die Graphen zum Ende hin keine sinkenden Tendenzen aufweisen.

## 5 Resultat

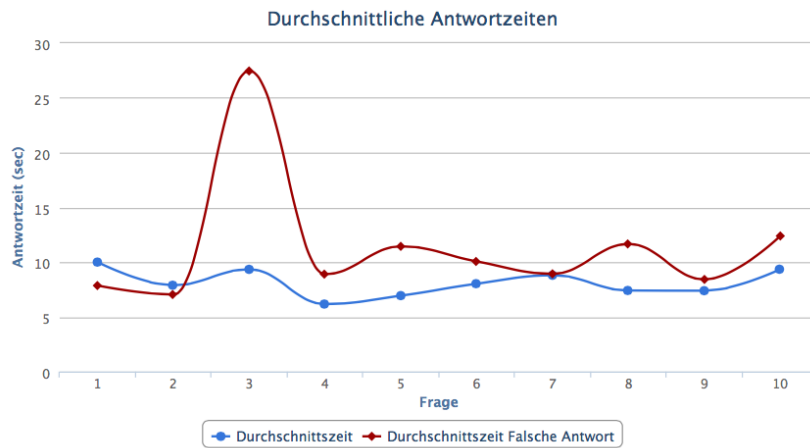


Abbildung 5.21: Analyse der Antwortzeiten im ersten Leseverständnistest der dritten Klasse.

<b>Durchschnittliche Antwortzeit</b>	<b>8.43 sec</b>
<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
18.7 richtige Antworten	
3.1 falsche Antworten	
0.2 mal nicht beantwortet	
<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
8.5 Fragen werden richtig beantwortet	
1.4 Fragen werden falsch beantwortet	
0.1 Fragen werden nicht beantwortet	

Abbildung 5.22: Durchschnittliche Ergebnisse im ersten Leseverständnistest der dritten Klasse.

## 5 Resultat

### Textverständnistest

Die Analyse der Abbildungen 5.23, 5.21 und 5.25 bringen folgende Erkenntnisse:

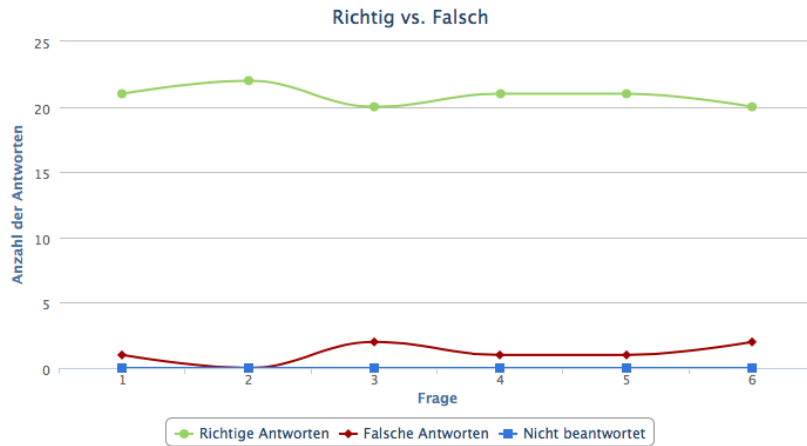


Abbildung 5.23: Analyse der gegebenen Antworten im ersten Textverständnistest der dritten Klasse.

- Wiederum konnten die Ergebnisse aller Kinder gespeichert werden.
- Die Abbildung 5.23 zeigt einen sehr konstanten Verlauf der Graphen. Die meisten Kinder haben keine oder nur sehr wenige Fehler gemacht, im Durchschnitt 0.3 Fehler bei sechs Fragen laut dem Diagramm 5.25. Auch Frage drei, welche in der zweiten Klasse Probleme bereitete (siehe Abbildung 5.13) ist in diesem Graphen unauffällig mit nur zwei falschen Antworten.
- Interessanter ist der Graph 5.24, der ein sehr auffälliges Ergebnis bei Frage vier aufweist. Diese Frage wurde laut Abbildung 5.23 einmal falsch beantwortet, laut Abbildung 5.24 in nur 1,07 Sekunden. Diese geringe Antwortzeit im Gegensatz zur durchschnittlichen Zeit von 23,57 Sekunden laut Diagramm 5.25 lässt darauf schließen, dass die Frage nicht ernsthaft behandelt wurde.

## 5 Resultat

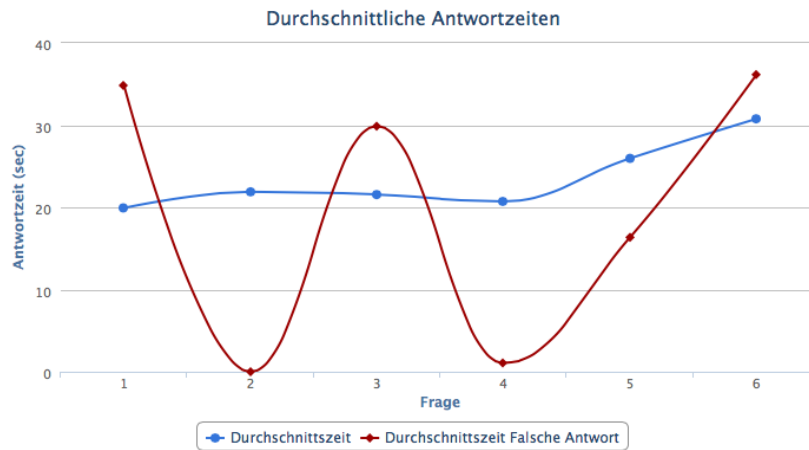


Abbildung 5.24: Analyse der Antwortzeiten im ersten Textverständnistest der dritten Klasse.

Durchschnittliche Antwortzeit	<b>23.57 sec</b>
-------------------------------	------------------

<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
20.8	richtige Antworten
1.2	falsche Antworten
0.0	mal nicht beantwortet

<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
5.7	Fragen werden richtig beantwortet
0.3	Fragen werden falsch beantwortet
0.0	Fragen werden nicht beantwortet

Abbildung 5.25: Durchschnittliche Ergebnisse im ersten Textverständnistest der dritten Klasse.



## 5 Resultat

### Evaluierung des ersten Versuchstags in der dritten Klasse

Vier Kinder nahmen an der Evaluierung teil. Aus der Diskussion kann zusammengefasst werden, dass auch den Kindern der dritten Klasse der Umgang mit den iPads sichtlich Spaß gemacht hat und ihnen die Bedienung der iPads keine Probleme bereitete, auch wenn die iPads in der Schule zuvor noch nie zum Einsatz kamen. Gefühlsmäßig hatten die Kinder genug Zeit um die Fragen zu beantworten, auch wenn den Kindern der Zeitbalken nicht besonders ins Auge gestochen ist. Ansonsten waren sich die Kinder sofort einig, dass sie ohne lange zu überlegen, wussten was in den Apps zu tun war. Die Reihung der Sätze wird in Abbildung 5.26 dargestellt.

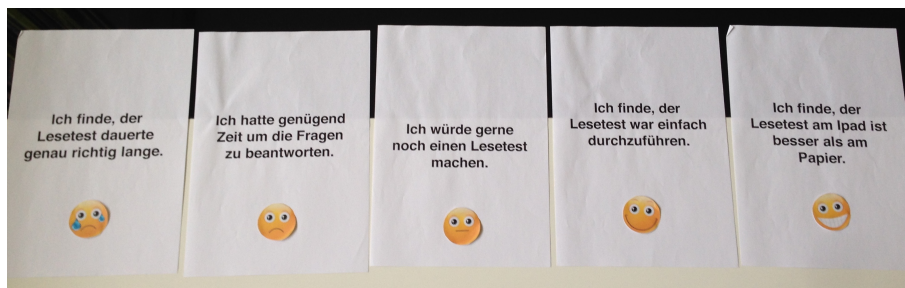


Abbildung 5.26: Die Abbildung stellt das Evaluierungsergebnis der dritten Klasse dar.

Die Ergebnisse der Evaluierung lauten wie folgt, gereiht von schlecht zu gut:

1. *Ich finde der Lesetest dauerte genau richtig lange.*  
Die Kinder bemerkten zu dieser Anordnung, dass sie gerne noch weitere Fragen zum Lesetrainer beantwortet hätten. Die Testdauer war für die befragten Kinder dementsprechend zu kurz. Dies ist ein eindeutiger Hinweis darauf, dass die Kinder gerne mit den Apps gearbeitet haben.
2. *Ich hatte genügend Zeit um die Fragen zu beantworten.*  
Der Zeitbalken stand laut den Aussagen der Kinder bei der Bearbeitung des Tests nicht im Fokus und hatte somit keine weitere Bedeutung für sie. Daraus ergibt sich, dass die Kinder sich bei der Beantwortung der Fragen nicht stressen ließen.

## 5 Resultat

3. *Ich würde gerne noch einen Lesetest machen.*

Die Kinder wollten sehr gerne noch einen Lesetest machen, da der Test für sie wie bereits erwähnt zu kurz dauerte. Diese Aussage bekam aus dem Grund „nur“ ein neutrales Ergebnis, da es laut den Kindern noch andere Aussagen gegeben hatte, die eine bessere Reihung verdienten.

4. *Ich finde der Lesetest war einfach durchzuführen.*

Bei dieser Aussage waren die Kinder sich sehr schnell einig, dass sie eine hohe Punktzahl verdienen würde. Die Kinder wussten sofort was in der App zu tun war und konnten sich voll und ganz auf die Beantwortung der Fragen konzentrieren.

5. *Ich finde der Lesetest am iPad ist besser als am Papier.*

Dass dieser Satz an erster Stelle stand bestätigt ein weiteres Mal wie gerne die Kinder am iPad gearbeitet haben.

### 5.2.3 Ergebnisse des zweiten Versuchstags in der zweiten Klasse

Am zweiten Versuchstag beteiligten sich alle 22 Kinder der Schulklasse an den Tests.

#### Lesegeschwindigkeitstest

Bei der Erstellung des zweiten Tests wurde natürlich auf das Ergebnis des ersten Lesegeschwindigkeitstest Rücksicht genommen. Da beim ersten Test sehr viele Kinder in der vorgegebenen Zeit nicht alle Frage beantworten konnten wurde im zweiten Lesegeschwindigkeitstest die Anzahl der Fragen von 15 auf 10 reduziert. Die Graphen zeigen folgende Resultate.

- Alle Ergebnisse der Tests wurden erfolgreich gespeichert. Nur ein Kind konnte die Aufgabe laut Abbildung 5.27 nicht in der vorgegebenen Zeit beenden.

## 5 Resultat

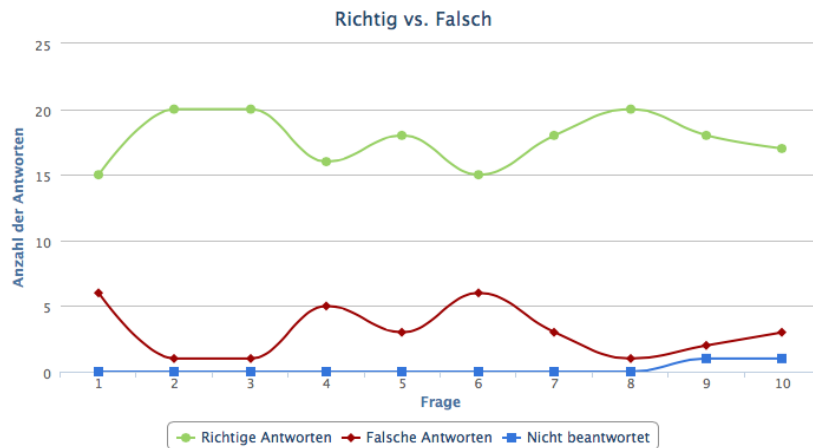


Abbildung 5.27: Analyse der gegebenen Antworten im zweiten Lesegeschwindigkeitstest der zweiten Klasse.

- Im Gegensatz zum ersten Lesegeschwindigkeitstest (siehe Abbildung 5.7) macht der Graph in Abbildung 5.27 ein ruhigeres Bild. Die richtigen Antworten überwiegen hier deutlich, auch der Anstieg der blauen Kurve fällt bei diesem Graphen aus.
- Bei Frage fünf und sechs ist im Diagramm 5.28 eine Antwortzeit von beinahe 13 Sekunden bei falscher Beantwortung der Frage zu erkennen. Gleichzeitig ist bei Frage sechs von einem Maximalwert der falschen Antworten zu berichten. Auch dieses Ergebnis kann auf ein Verständnisproblem hinweisen.
- Im Graph 5.28 kann man erkennen, dass die Kinder diesmal keinen Stress bei der Beantwortung der letzten Fragen hatten, da kein starkes Abfallen des Graphen bemerkbar ist.

## 5 Resultat

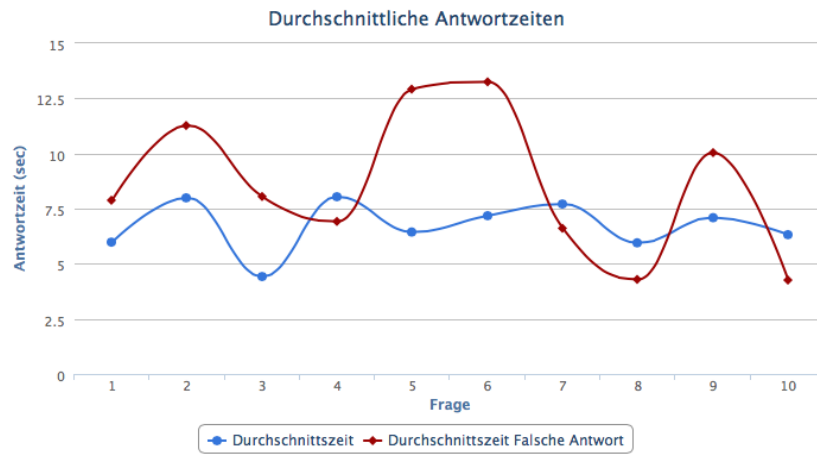


Abbildung 5.28: Analyse der Antwortzeiten im zweiten Lesegeschwindigkeitstest der zweiten Klasse.

Durchschnittliche Antwortzeit	<b>7.02 sec</b>
<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
17.7 richtige Antworten	
3.1 falsche Antworten	
0.2 mal nicht beantwortet	
<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
8.4 Fragen werden richtig beantwortet	
1.5 Fragen werden falsch beantwortet	
0.1 Fragen werden nicht beantwortet	

Abbildung 5.29: Durchschnittliche Ergebnisse im zweiten Lesegeschwindigkeitstest der zweiten Klasse.

## 5 Resultat

### Leseverständnistest

Gleich wie beim Lesegeschwindigkeitstest wurde für den Leseverständnistest die Anzahl der Fragen reduziert, da die Schülerinnen und Schüler beim ersten Test mit den Zeiteinstellungen überfordert waren.

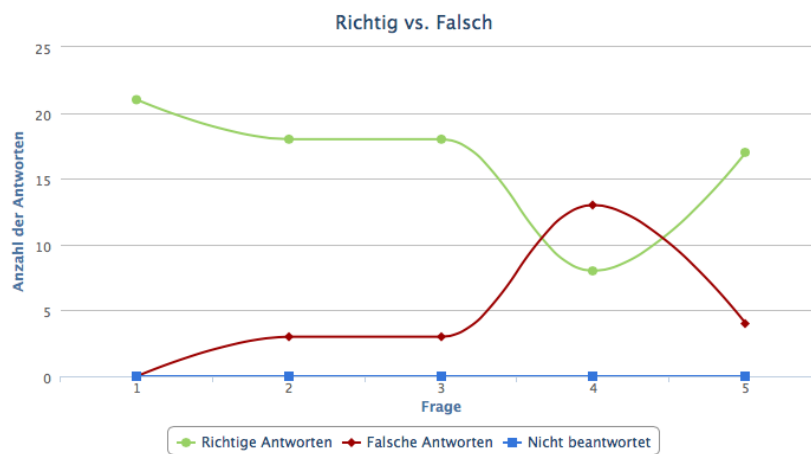


Abbildung 5.30: Analyse der gegebenen Antworten im zweiten Leseverständnistest der zweiten Klasse.

- Als erstes fällt auf, dass die Ergebnisse aller Kinder erfolgreich gespeichert werden. Ebenso konnten alle Kinder die Aufgaben in der vorgegebenen Zeit erfüllen.
- Beim Graphen 5.30 sticht sofort die Beantwortung der Frage vier ins Auge. Hier überwiegen die falschen Antworten. Mehr als die Hälfte der Kinder haben diese Frage falsch beantwortet. Der Graph der durchschnittlichen Antwortzeiten (siehe Abbildung 5.31) zeigt gleichzeitig keine Auffälligkeiten bei Frage vier. Damit trifft hier die gleiche Situation wie schon beim ersten Lesegeschwindigkeitstest (siehe 5.2.1) auf. Die Vermutung liegt nahe, dass wiederum ein Verständnisproblem vorliegt.

## 5 Resultat

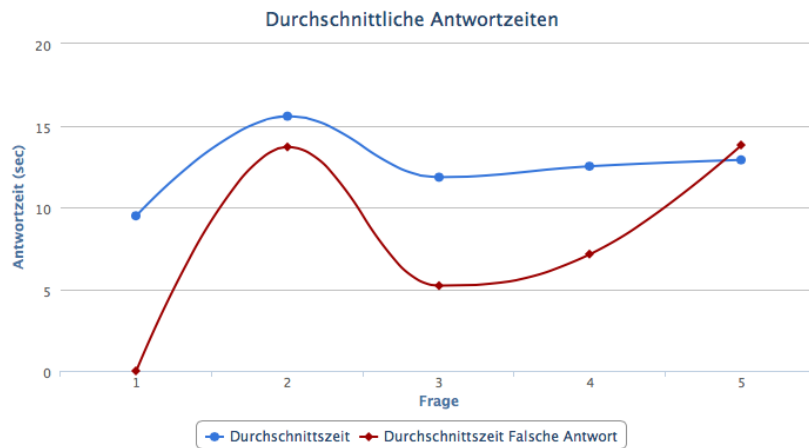


Abbildung 5.31: Analyse der Antwortzeiten im zweiten Leseverständnistest der zweiten Klasse.

- Das Diagramm 5.31 zeigt deutlich, dass die Kinder bei diesem Test bessere Antworten geben konnten wenn sie sich mehr Zeit bei der Beantwortung der Frage nahmen. Die blaue Kurve liegt fast immer über der roten Linie, außer bei der letzten Frage knapp darunter.
- Die durchschnittliche Antwortzeit ist laut Abbildung 5.32 mit 11,59 Sekunden geringfügig kürzer als im ersten Leseverständnistest mit 12,11 Sekunden (siehe Abbildung 5.12), obwohl der Zeitdruck im ersten Test höher war.

## 5 Resultat

Durchschnittliche Antwortzeit	11.59 sec
<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
16.4	richtige Antworten
4.6	falsche Antworten
0.0	mal nicht beantwortet
<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
3.9	Fragen werden richtig beantwortet
1.1	Fragen werden falsch beantwortet
0.0	Fragen werden nicht beantwortet

Abbildung 5.32: Durchschnittliche Ergebnisse im zweiten Leseverständnistest der zweiten Klasse.

### Textverständnistest

Im zweiten Textverständnistest wurden folgende Diagramme ermittelt (siehe Abbildung 5.33, Abbildung 5.34 und Abbildung 5.35):

- Die Ergebnisse von drei Kindern konnten nicht erfolgreich gespeichert werden und sind daher in den Graphiken nicht einsehbar. Wiederum kann nach Überprüfung der Bereitstellung der Tests ein Datenbankfehler ausgeschlossen werden. Es muss davon ausgegangen werden, dass es den Kindern nicht möglich war sich erfolgreich anzumelden. Ein Rückblick auf Kapitel 4.3.2 zeigt, dass es am zweiten Versuchstag erhebliche Probleme mit der Internetverbindung gab, weswegen es durchaus im Bereich des möglichen liegt, dass sich drei Kinder für den letzten Test nicht erfolgreich anmelden konnten.
- In Abbildung 5.33 ist deutlich zu sehen, dass die Kinder zum Ende hin immer mehr Fehler machten. Die letzte Frage wurde von der Hälfte der Kinder falsch beantwortet.

## 5 Resultat

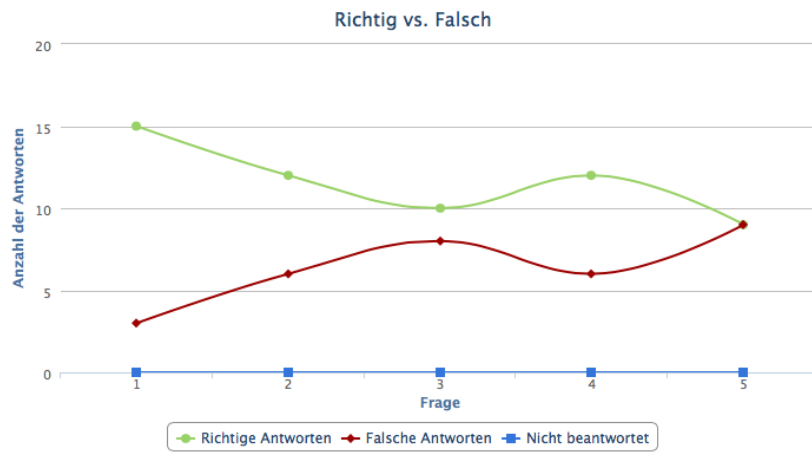


Abbildung 5.33: Analyse der gegebenen Antworten im zweiten Textverständnistest der zweiten Klasse

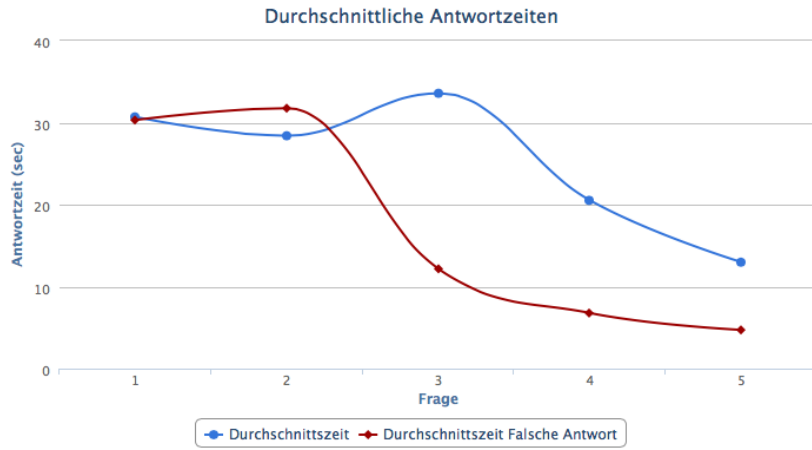


Abbildung 5.34: Analyse der Antwortzeiten im zweiten Textverständnistest der zweiten Klasse



## 5 Resultat

- Die Abbildung 5.34 zeigt ein deutliches Absinken der Kurven. Die Werte liegen teilweise unter zehn Sekunden, was eine weitere Überprüfung der einzelnen Ergebnisse erforderlich macht. Es stellt sich heraus, dass fünf Kinder bei den letzten Fragen eine derart kurze Antwortzeit aufweisen, dass eine ernsthafte Beantwortung der Frage auszuschließen ist.

Durchschnittliche Antwortzeit	21.80 sec
<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
11.6	richtige Antworten
6.4	falsche Antworten
0.0	mal nicht beantwortet
<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
3.2	Fragen werden richtig beantwortet
1.8	Fragen werden falsch beantwortet
0.0	Fragen werden nicht beantwortet

Abbildung 5.35: Durchschnittliche Ergebnisse im zweiten Textverständnistest der zweiten Klasse

- Gleichzeitig wird im Diagramm 5.35 ersichtlich, dass durchschnittlich 1,8 von fünf Fragen falsch beantwortet wurden. Der Verdacht entsteht, dass die Kinder beim letzten Test von den vielen Problemen mit der Internetverbindung und der Unterbrechung, wie sie in Kapitel 4.3.2 beschrieben steht gestresst und ausgelaugt waren. Die Vermutung legt nahe, dass dies dazu beitrug, dass sie keine guten Ergebnisse erzielen konnten und wie vorhin beschrieben teilweise keine ernsthafte Bearbeitung des Tests zeigen konnten. Ein Blick auf den unteren Abschnitt zeigt, dass sich die Ergebnisse der Evaluierung mit der Annahme decken, dass die Kinder von den Problemen mit der Internetverbindung angespannt waren und daher den letzten Test teilweise nicht mehr ernsthaft behandelten obwohl es in Kapitel 4.3.2 den Anschein machte, dass sie konzentriert arbeiteten.

## 5 Resultat

### Evaluierung des zweiten Versuchstags in der zweiten Klasse

An der Evaluierung nahmen vier Kinder teil. Zusammengefasst kann gesagt werden, dass die Probleme mit der Internetverbindung die Kinder sehr gestresst hat. Die Ergebnisse werden in Abbildung 5.36 veranschaulicht.

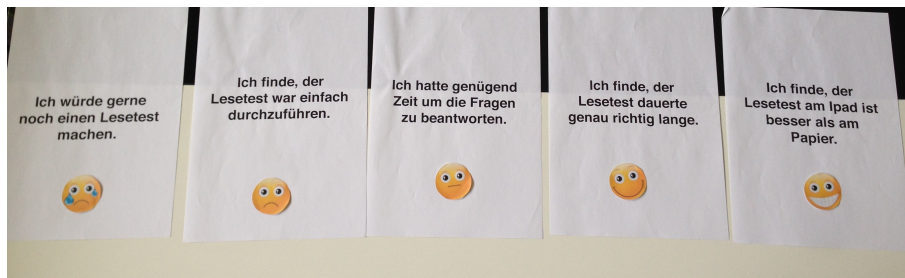


Abbildung 5.36: Die Abbildung stellt die Ergebnisse aus der Evaluierung der zweiten Klasse dar.

Das Endergebnis der Evaluierung sah folgendermaßen aus, die Reihung erfolgt von schlecht zu gut:

1. *Ich würde gerne noch einen Lesetest machen.*  
Während diese Aussage am ersten Versuchstag eine relativ gute Rückmeldung erhielt, waren sich die Kinder in diesem Fall sehr schnell einig, dass sie diesmal keine weiteren Lesetests mehr machen wollten. Es besteht der Verdacht, dass die Kinder wegen der fehlenden Internetverbindung und der dadurch entstandenen Unterbrechungen gestresst und überlastet waren.
2. *Ich finde der Lesetest war einfach durchzuführen.*  
Hier bemerkten die Kinder, dass der Lesetest bis auf das Anmelden sehr einfach durchzuführen war. Die Probleme mit dem Internet haben die Kinder gestört, weil sie teilweise ihre Benutzernamen und Passwörter wiederholt eingeben mussten.

## 5 Resultat

### 3. *Ich hatte genügend Zeit um die Fragen zu beantworten*

Die befragten Kinder hatten im zweiten Lesetest gefühlsmäßig nicht genügend Zeit um die Fragen zu beantworten obwohl laut den Auswertungen alle Kinder die Fragen in der gegebenen Zeit beantworten konnten.

### 4. *Ich finde der Lesetest dauerte genau richtig lange.*

Bei den ersten beiden Tests wollten die Kinder gerne mehr Fragen beantworten, beim letzten Test wurden zu viele Fragen gestellt. Dies deckt sich mit der Analyse der Lesetests, welche bei den letzten Fragen mehrere Kinder überführte keine ernsthafte Bearbeitung der Fragen gezeigt zu haben.

### 5. *Der Lesetest am iPad ist besser als am Papier.*

Dieser Satz wurde als erstes zugeordnet, die Kinder waren sich hier sehr schnell einig. Dies zeigt, dass die Kinder trotz der Probleme, welche an diesem Tag durch die Benutzung der iPads auftraten, gerne am iPad arbeiten.

### 5.2.4 Ergebnisse des zweiten Versuchstags in der dritten Klasse

Am zweiten Versuchstag beteiligten sich wiederum 22 Kinder der dritten Klasse an den Tests.

#### Lesegeschwindigkeitstest

Folgende Graphiken entstanden beim zweiten Lesegeschwindigkeitstest in der dritten Klasse (siehe Abbildung 5.37, Abbildung 5.38 und Abbildung 5.39):

- Die Ergebnisse zweier Kinder konnten nicht gespeichert werden und sind daher in den Graphiken nicht enthalten. Auch in diesem Fall konnte überprüft werden, dass es sich nicht um einen Datenbankfehler handelte.

## 5 Resultat

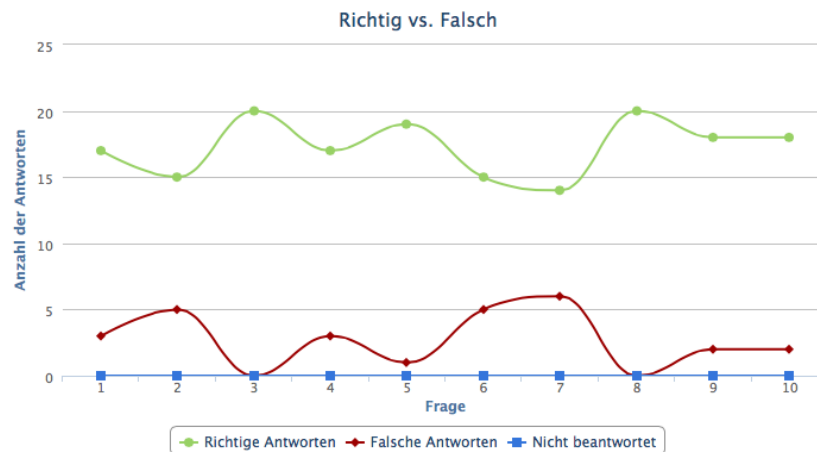


Abbildung 5.37: Analyse der gegebenen Antworten im zweiten Lesegeschwindigkeitstest der dritten Klasse.

- Alle Kinder konnten die Fragen in der vorgegebenen Zeit behandeln.
- Im Diagramm der Antwortzeiten 5.38 sticht die Beantwortung bei Frage zwei heraus. Die durchschnittliche Antwortzeit beträgt laut Diagramm 5.39 5,13 Sekunden, während die Kinder bei Frage zwei 7,5 bis 10 Sekunden benötigten. Dieses Ergebnis lässt auf ein Verständnisproblem der Frage schließen.
- Während die durchschnittliche Antwortzeit mit 5,13 Sekunden laut Abbildung 5.39 deutlich kürzer als in der zweiten Klasse mit 7,02 Sekunden (siehe Diagramm 5.29) ausfiel, ist die Anzahl der durchschnittlich falsch und richtig abgegebenen Antworten sehr ähnlich (siehe Abbildung 5.29 und Abbildung 5.39), obwohl in den Klassen unterschiedliche Probleme mit den Fragestellungen bemerkbar wurden.

## 5 Resultat

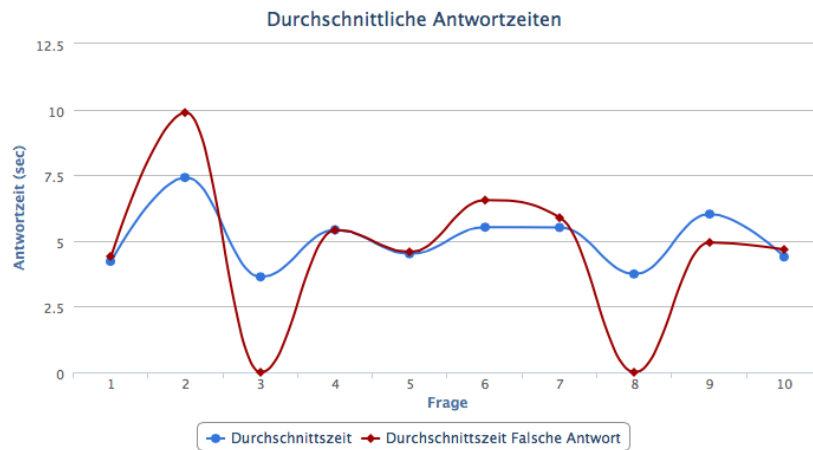


Abbildung 5.38: Analyse der Antwortzeiten im zweiten Lesegeschwindigkeitstest der dritten Klasse.

Durchschnittliche Antwortzeit	<b>5.13 sec</b>
-------------------------------	-----------------

<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
<b>17.3</b>	richtige Antworten
<b>2.7</b>	falsche Antworten
<b>0.0</b>	mal nicht beantwortet

<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
<b>8.7</b>	Fragen werden richtig beantwortet
<b>1.4</b>	Fragen werden falsch beantwortet
<b>0.0</b>	Fragen werden nicht beantwortet

Abbildung 5.39: Durchschnittliche Ergebnisse im zweiten Lesegeschwindigkeitstest der dritten Klasse.

## 5 Resultat

### Leseverständnistest

Beim zweiten Leseverständnistest der dritten Klasse wurden folgende Diagramme ermittelt.

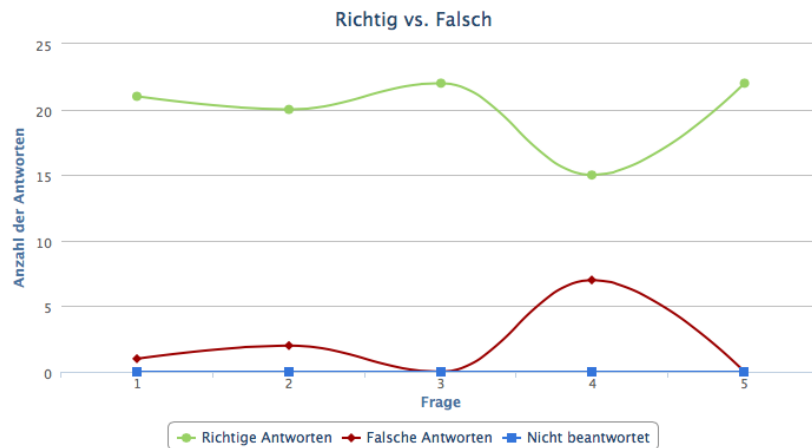


Abbildung 5.40: Analyse der gegebenen Antworten im zweiten Leseverständnistest der dritten Klasse.

- Es konnten wiederum alle Ergebnisse im System gespeichert werden.
- Alle Kinder konnten die Fragen in der gegebenen Zeit bearbeiten.
- Wie im Leseverständnistest der zweiten Klasse (siehe Abbildung 5.30) sieht man einen eindeutigen Ausschlag der Kurven in der Abbildung 5.40 bei Frage vier, jedoch überwiegen hier die richtigen Antworten. Auch hier weißt diese Tatsache auf ein Verständnisproblem seitens der Kinder hin.
- Beim Graphen der Antwortzeiten (siehe Abbildung 5.41) wird ersichtlich, dass bei Frage zwei eine deutlich kürzere Antwortzeit bei falscher Beantwortung vorliegt, während die anderen Fragen in fast derselben Zeit richtig und falsch beantwortet wurden. Die Vermutung eines Verständnisproblems liegt nahe.

## 5 Resultat

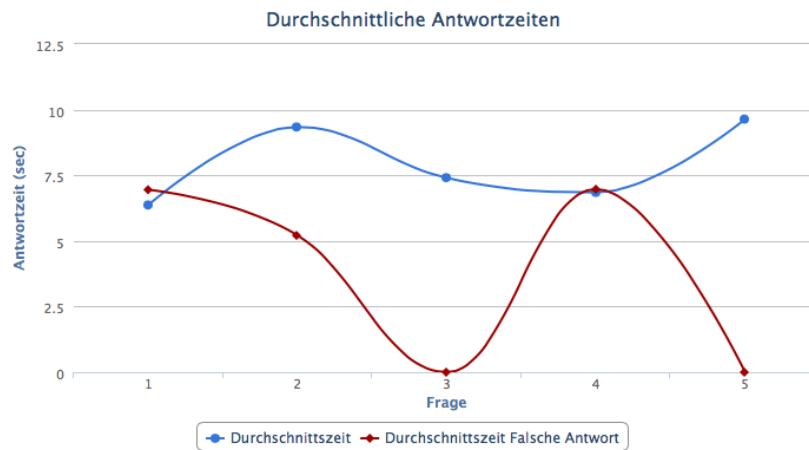


Abbildung 5.41: Analyse der Antwortzeiten im zweiten Leseverständnistest der dritten Klasse.

Durchschnittliche Antwortzeit	<b>7.86 sec</b>
<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
20.0	richtige Antworten
2.0	falsche Antworten
0.0	mal nicht beantwortet
<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
4.5	Fragen werden richtig beantwortet
0.5	Fragen werden falsch beantwortet
0.0	Fragen werden nicht beantwortet

Abbildung 5.42: Durchschnittliche Ergebnisse im zweiten Leseverständnistest der dritten Klasse.

## 5 Resultat

### Textverständnistest

Folgende Erkenntnisse brachte der zweite Textverständnistest in der dritten Klasse.

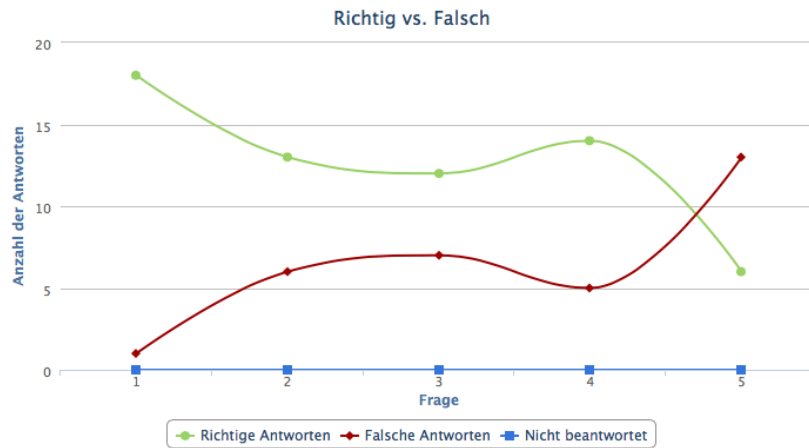


Abbildung 5.43: Analyse der gegebenen Antworten im zweiten Textverständnistest der dritten Klasse.

- Im zweiten Textverständnistest konnten in der dritten Klasse 19 von 22 Ergebnisse gespeichert werden. Abermals ist ein Datenbankfehler auszu-schließen.
- In der Abbildung 5.43 wird in der dritten Klasse zum ersten Mal ersichtlich, dass bei einer Frage öfters falsch geantwortet wurde als richtig. Bei Frage fünf haben 13 von 19 Kindern eine falsche Antwort abgegeben. Auch im Graphen der zweiten Klasse (siehe Abbildung 5.33) ist der Maximalwert der falschen Antworten bei Frage fünf eingetreten. Im Allgemeinen zeigen beide Graphen einen deutliche Steigung der falsch beantworteten Fragen, während die Kurve der richtig beantworteten Fragen fällt.



## 5 Resultat

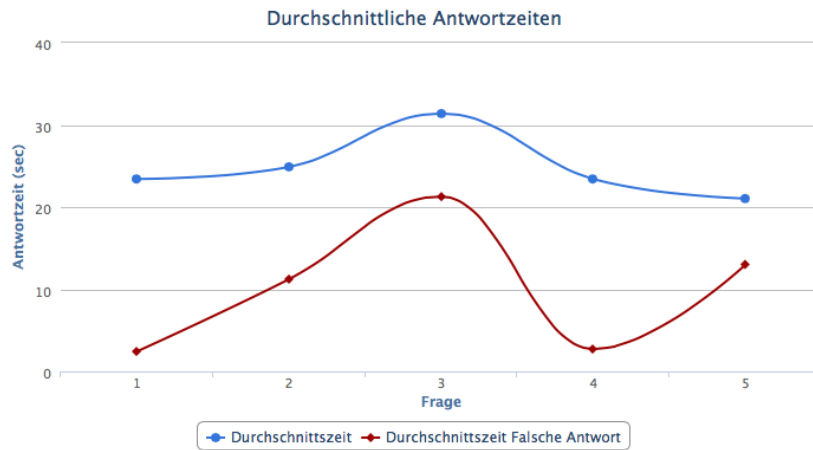


Abbildung 5.44: Analyse der Antwortzeiten im zweiten Textverständnistest der dritten Klasse.

- Im Graphen der Antwortzeiten (siehe Abbildung 5.44) erkennt man bei Frage eins und Frage vier eine Antwortzeit bei falscher Antwort, die unter drei Sekunden liegt. Dies deutet darauf hin, dass die Fragen nicht ernsthaft behandelt wurden. Ähnlich wie in der zweiten Klasse konnten durch genauere Analyse mehrere Kinder ausgeforscht werden, welche so kurze Antwortzeiten aufweisen, dass eine ernsthafte Beantwortung der Fragen auszuschließen ist.
- Ähnlich dem Diagramm der zweiten Klasse zeigt die Graphik der Durchschnittswerte 5.45 1,7 falsche Antworten von fünf Fragen an.

## 5 Resultat

Durchschnittliche Antwortzeit	20.82 sec
<b>Durchschnittliche Antworten pro Frage</b>	
12.6	richtige Antworten
6.4	falsche Antworten
0.0	mal nicht beantwortet
<b>Durchschnittliche Antworten einer Schülerin bzw. eines Schülers</b>	
3.3	Fragen werden richtig beantwortet
1.7	Fragen werden falsch beantwortet
0.0	Fragen werden nicht beantwortet

Abbildung 5.45: Durchschnittliche Ergebnisse im zweiten Textverständnistest der dritten Klasse.

### Evaluierung des zweiten Versuchstags in der dritten Klasse

Vier Kinder beteiligten sich an der Evaluierung. Das Ergebnis der Reihung wird in Abbildung 5.46 veranschaulicht.

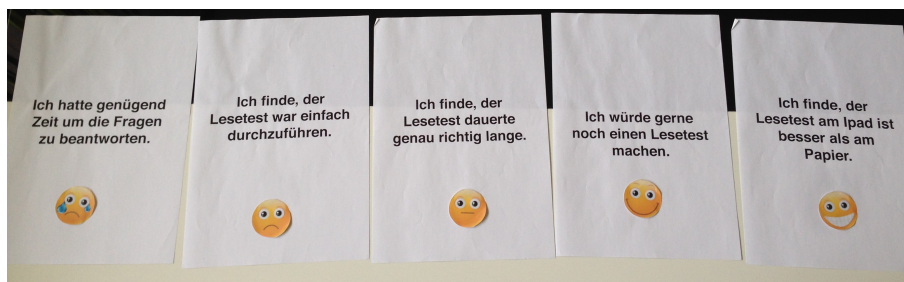


Abbildung 5.46: Die Abbildung stellt das Endergebnis der Evaluierung in der dritten Klasse dar.

## 5 Resultat

1. *Ich hatte genügend Zeit die Fragen zu beantworten.*  
Bei der Reihung dieser Aussage wurden sich die Kinder nicht einig. Ein Kind bemerkte, dass es wegen der zurückkehrenden iPad Klasse (siehe Abschnitt 4.3.2) nicht mehr genügend Zeit hatte die Fragen zu beantworten. Ein anderes Kind hatte Stress bei der Beantwortung der Fragen in den übrigen Tests und die anderen hatten am Ende sogar noch Zeit übrig.
2. *Ich finde der Lesetest war einfach durchzuführen.*  
Die Durchführung der Tests wurde an diesem Tag wegen der langsamen Internetverbindung allgemein schlecht bewertet. Die Kinder mussten mehrfach ihre Anmeldedaten eingeben und konnten mehrfach nicht angemeldet werden. Ansonsten empfanden die Kinder die Durchführung des Lesetests jedoch nicht als schwierig.
3. *Der Lesetest dauerte genau richtig lange.*  
Auch bei der Reihung dieser Aussage konnte keine Übereinstimmung getroffen werden. Für zwei Kinder dauerte der Test zu kurz, sie hätten gerne weitere Fragen beantwortet. Für ein Kind dauerte der Tests zu lange.
4. *Ich würde gerne noch einen Lesetest machen.*  
Die teilnehmenden Kinder haben übereinstimmend entschieden, dass sie sehr gerne noch einen Lesetest durchführen würden und haben diese Aussage deshalb sehr weit vorne eingereiht.
5. *Ich finde der Lesetest am iPad ist besser als am Papier.*  
Die Kinder waren sich sehr schnell einig, dass ein Lesetest am Papier nicht zu vergleichen ist mit einem Lesetest am iPad und dieser Satz deshalb am besten abschneiden musste.

### 5.3 Resultate einzelner Schülerergebnisse

In diesem Abschnitt werden die interessantesten Einzelergebnisse präsentiert. Die Schülerergebnisse werden in zwei verschiedenen Darstellungen angeboten. Einmal werden die Schülerleistung und die Klassenleistung in einem Graphen

## 5 Resultat

dargestellt. Eine weitere Darstellung lässt sehr detaillierte Einblicke in die Beantwortung der einzelnen Fragen zu.

### Verständnisproblem

Die Gegenüberstellung in Abbildung 5.47 zeigt eindeutig, dass das Kind eine Steigerung im Leseverhalten erreichen konnte. Zu Beginn lagen die Ergebnisse unter den Durchschnittswerten der Klasse und zum Ende hin konnte das Kind sogar ein besseres Ergebnis als nur den Klassendurchschnitt erzielen. Ein Blick auf die detaillierte Schüleransicht offenbart den Grund der vermeintlichen Steigerung im Leseverhalten.

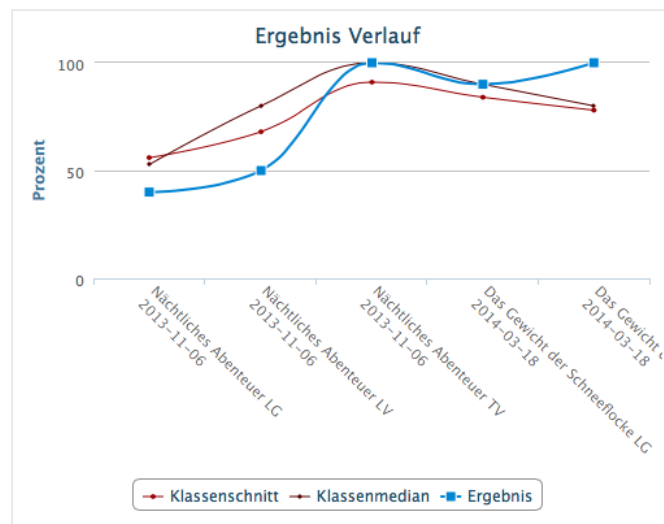


Abbildung 5.47: Die Abbildung zeigt die Gegenüberstellung vom einzelnen Schülerergebnis und des gesamten Klassenergebnisses an.

Ein Blick auf das durchschnittliche Ergebnis zeigt in Abbildung 5.48 65% an. Diese Zahl ergibt sich aus den Durchschnittswerten aller bearbeiteten Tests, in diesem Fall aus dem Durchschnitt von 90% und 40%. Da in diesem Fall zwei Tests durchgeführt wurden beschreiben sie gleichzeitig das beste und niedrigste Ergebnis, wie in in Abbildung 5.48 in der Zusammenfassung beschrieben ist.

## 5 Resultat

### Zusammenfassung

Durchschnittliches Ergebnis	<b>65.00%</b>	
Bestes Ergebnis	<b>90%</b>	Das Gewicht der Schneeflocke LG
Niedrigstes Ergebnis	<b>40%</b>	Nächtliches Abenteuer LG

### Ergebnisse

Zeige Ergebnisse 1-2 von 2.

Aufgabe	Erstelldatum	Richtig	Falsch	Zeit	%	Test durchgeführt am	
Nächtliches Abenteuer LG	2013-11-06	6	9	1:00.1	40	2013-11-07 10:31:13	
Das Gewicht der Schneeflocke LG	2014-03-18	9	1	1:05.9	90	2014-03-19 09:46:27	

Zeige Ergebnisse 1-7 von 7.

Frage	Antwortzeit(sec)	Ergebnis
Christopher und Michael sind Freunde.	7.845	Richtig beantwortet
Die beiden Buben belügen ihre Eltern.	23.787	Falsch beantwortet
Michael darf die ganze Nacht wegbleiben.	9.382	Richtig beantwortet
Die beiden Buben wollen fernsehen.	7.473	Richtig beantwortet
Susi weiß, dass Christopher lügt.	3.784	Richtig beantwortet
Die Buben laufen zum Meer.	4.353	Richtig beantwortet
Susi folgt den beiden Buben.	3.498	Richtig beantwortet

Abbildung 5.48: Die Abbildung zeigt das detaillierte Einzelergebnis eines Kindes an.

## 5 Resultat

Die Graphik 5.48 zeigt außerdem die detaillierten Ergebnisse der Tests an. Bei der ersten Aufgabe *Nächtliches Abenteuer* werden sechs richtige und neun falsche Antworten verzeichnet. Würde die Lehrkraft dieses Ergebnis auf einem Papier und Bleistift Test erhalten, so würde sie vermuten, dass das Kind erhebliche Leseschwächen hat. Der Lesetrainer jedoch gestattet einen Blick auf die Antwortzeiten des Kindes. Diese offenbaren, dass das Kind lediglich ein Verständnisproblem bei Frage zwei aufweist, da es für diese Frage eine überdurchschnittlich hohe Zeit für die Antwort benötigte und dadurch die restlichen Fragen nicht mehr in der Zeit beantworten konnte. Auch das Ergebnis der zweiten Aufgabe *Das Gewicht der Schneeflocke* mit neun von zehn richtigen Antworten bestätigt, dass das Kind sehr wohl gute Lesefähigkeiten besitzt.

### Raten

Die Graphen in Abbildung 5.49 zeigen ein deutlich anderes Bild. Hier scheint das Kind am ersten Testtag außerordentlich gute Leistungen zu erbringen, welche am zweiten Versuchstag nicht wiederholt werden konnten. Mehrere Ursachen können diesem Ergebnis zu Grunde liegen. Eine genauere Betrachtung durch die detaillierte Schüleransicht scheint sinnvoll.

In Abbildung 5.50 wird deutlich, dass das Kind eindeutig über gute Lesefähigkeiten verfügt. Diese hat es bei der ersten Aufgabe *Nächtliches Abenteuer* mit 100% richtigen Antworten unter Beweis gestellt. Das durchschnittliche Ergebnis liegt jedoch weit darunter mit 70%. Dies ist dadurch begründet, dass das Kind bei der zweiten Aufgabe *Das Gewicht der Schneeflocke* nur 40% erzielt hat. Eine mögliche Ursache wäre eine deutliche Steigerung des Schwierigkeitsgrades des Tests was in diesem Fall jedoch auszuschließen ist, da bei der Erstellung darauf geachtet wurde, dass der Schwierigkeitsgrad sogar exakt dem ersten Test entspricht.

Ein Blick auf die detaillierten Ergebnisse pro Frage zeigt, dass das Kind ab der zweiten Frage eine Bearbeitungszeit von unter einer Sekunde aufweist während die Beantwortung der ersten Frage mehr als 40 Sekunden in Anspruch nahm. Bereits die zweite Frage wurde in nur zwei Sekunden bearbeitet. Dieses Ergebnis lässt den Schluss zu, dass das Kind ab der zweiten Frage die Antworten geraten

## 5 Resultat

hat und damit die Fragen nicht mehr ernsthaft versucht hat zu beantworten. Zufälligerweise konnte bei der dritten Frage noch eine richtige Antwort gegeben werden.

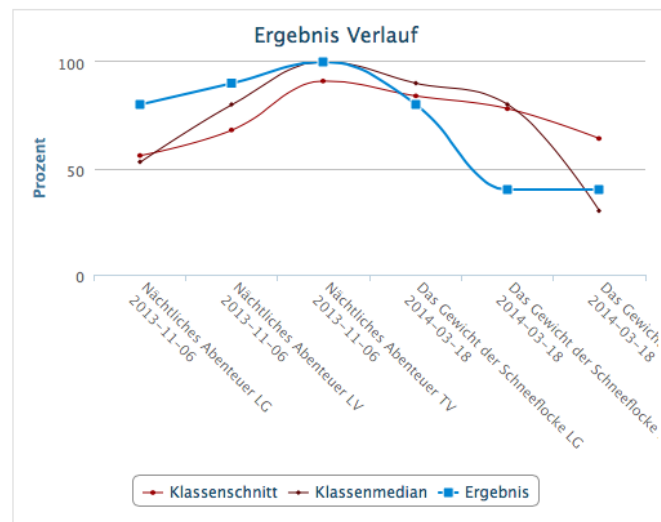


Abbildung 5.49: Die Abbildung zeigt die Gegenüberstellung vom einzelnen Schülerergebnis und des gesamten Klassenergebnisses an.

## 5 Resultat

### Zusammenfassung

Durchschnittliches Ergebnis	<b>70.00%</b>	
Bestes Ergebnis	<b>100%</b>	Nächtliches Abenteuer TV
Niedrigstes Ergebnis	<b>40%</b>	Das Gewicht der Schneeflocke TV

### Ergebnisse

Zeige Ergebnisse 1-2 von 2.

Aufgabe	Erstelldatum	Richtig	Falsch	Zeit	%	Test durchgeführt am	
Nächtliches Abenteuer TV	2013-11-06	6	0	2:37.5	100	2013-11-07 10:50:37	
Das Gewicht der Schneeflocke TV	2014-03-18	2	3	0:43.8	40	2014-03-19 11:29:34	

Zeige Ergebnisse 1-5 von 5.

Frage	Antwortzeit(sec)	Ergebnis
„Wir wollen die Schneeflocken zählen, die auf den alten Ast fallen“, sagte der Hase. „Dann wird man ja sehen, ob eine Schneeflocke Gewicht hat.“ Der Bär und der Wolf lachten so laut, dass es durch den ganzen Wald schallte.	40.652	Richtig beantwortet
„Es schneit mehr als tausend Schneeflocken“, sagte der Fuchs, „aber auf meinem Pelz spüre ich sie überhaupt nicht!“ „Sie schmelzen auf meiner Hasennase. Man spürt sie nicht, aber sie haben ein Gewicht!“, sagte der Hase.	2.153	Falsch beantwortet
„Eine Schneeflocke wiegt weniger als nichts“, knurrte der Wolf. „Und sie hat keine Kraft“, brummte der Bär. „Aber sie wiegt doch etwas und sie hat auch Kraft“, sagte der Hase. Die Tiere gerieten in Streit, ob eine Schneeflocke etwas wiegt oder nicht.	0.426	Falsch beantwortet
Als sie bei zweitausendachthundertsiebenundsechzig angekommen waren, machte es plötzlich „Krach“ und der dicke, mächtige Ast brach ab. „Der Hase hatte Recht“, knurrte der Wolf.	0.175	Richtig beantwortet
„Es schneit“, sagte der Wolf. „Was du nicht sagst, Gevatter“, brummte der Bär.	0.431	Falsch beantwortet

Abbildung 5.50: Die Abbildung stellt das detaillierte Einzelergebnis eines Kindes dar.



## 6 Diskussion

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse zusammengefasst und danach die in Kapitel 1 erstellten Forschungsfragen mit den erhobene Daten in Verbindung gebracht und überprüft. Danach wird ein kurzer Ausblick gegeben und dargestellt welche Zukunftsthemen für den Lesetrainer interessant sein könnten.

### 6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Aus den Ergebnissen kann geschlossen werden, dass die Zeiteinstellung am ersten Versuchstag zu knapp bemessen war, da sie sogar in der dritten Klasse nicht eingehalten werden konnten. Es zeigt sich, dass die zweite Klasse mit den neuen Zeiteinstellungen des Lesegeschwindigkeitstests und Leseverständnistests am zweiten Versuchstag besser zurechtkam und daraus resultierend auch bessere Ergebnisse erzielen konnte. Für die dritte Klasse waren die Zeiteinstellungen zu großzügig bemessen, da alle Schülerinnen und Schüler die Fragen in der gegebenen Zeit beantworten konnten. Gleichzeitig ist in der dritten Klasse von sehr unterschiedlichen Leistungen zu berichten, welche sich in den widersprechenden Graphen der Klassenleistungen zeigen, welche keine Aussagen über eine Leistungsveränderung zulassen. Im Textverständnistest haben beide Klassen beim zweiten Test ein deutlich schlechteres Ergebnis als beim ersten Test erzielt, welches auf die nicht optimalen Testbedingungen, welche im vorherigen Kapitel beschrieben sind zurückgeführt werden.

Bei den Evaluierungen aller Tests fällt auf, dass der Satz *Ich finde der Lesetest am iPad ist besser als am Papier* bei jeder Evaluierung die beste Reihung erhalten hat. Dies lässt den Schluss zu, dass die Kinder sehr gerne am iPad gearbeitet haben, obwohl so manche Probleme auftraten. Diese Erkenntnis deckt sich mit

## 6 Diskussion

den Beobachtungen anderer Projekte wo eine Motivationssteigerung der Kinder durch die iPads erreicht werden konnte, wie in Kapitel 2.4.4 beschrieben wurde. Die Durchführung der Apps war für die Kinder laut den Evaluierungen gut zu verstehen, einzig am ersten Versuchstag in der zweiten Klasse wurde bemerkt, dass das Leseverständnis App nicht sofort klar war, weil keine Vorstellung gegeben wurde. Die anderen Ergebnisse bezüglich der Durchführung beziehen sich auf die Probleme mit der Anmeldung wegen der schlechten Internetverbindung. In den Statistiken fällt lediglich im ersten Lesegeschwindigkeitstest in beiden Klassen jeweils ein Kind auf, welches nur die ersten Fragen beantworten konnte. Diese Tatsache weist darauf hin, dass den beiden Kindern die Vorgehensweise der App nicht klar war.

Die Statistiken der Lesetests zeigen, dass beide Klassen bei mehreren Tests mit derselben Frage Schwierigkeiten aufweisen. Besonders Frage vier im ersten Lesegeschwindigkeitstest macht eine weitere Untersuchung erforderlich. Die Frage lautete „*Die beiden Buben wollen fernsehen..* Aus der Geschichte (siehe .1.1) geht offensichtlich hervor, dass die Buben das Fernsehen als Ausrede benutzen um eine Höhle im Wald zu erforschen. In Verbindung mit der Geschichte ist die Aussage daher falsch. Trotzdem haben 17 von 39 Kindern den Satz als wahr markiert. Da der Satz ansonsten keine besonderen Schwierigkeiten birgt liegt es nahe, dass die Formulierung des Satzes unglücklich gewählt wurde, da sie ein positives Ergebnis suggeriert.

### 6.2 Bezugnahme auf die Forschungsfragen

**1. Durch die Verwendung des Lesetrainers können potentielle Leseprobleme einzelner Schülerinnen und Schüler einfach und schnell erkannt werden.**

Diese Hypothese kann sehr schnell verifiziert werden. Durch die Auswahl der Leseaufgaben in den drei Teilbereichen Lesegeschwindigkeit, Leseverständnis und Satzverständnis wird die Lesefähigkeit der Kinder in drei unterschiedlichen Bereichen getrennt überprüft. Fehlen dem Kind Kompetenzen in einem Bereich, so werden diese im Lesetrainer sichtbar.

## 6 Diskussion

Eine überblicksmäßige Klassendarstellung erlaubt eine sehr schnelle Überprüfung der Ergebnisse jedes einzelnen Kindes, indem jene Namen rot eingefärbt werden, bei welchen ein statistisch schlechtes Ergebnis aufscheint. Die detaillierte Darstellung zeigt das Ergebnis eines Kindes im Vergleich zur ganzen Klasse an. Durch diese Visualisierungen kann die Lehrkraft sehr schnell erkennen ob ein Kind eine potentielle Leseschwäche aufweist.

Schüler:

Zeige Ergebnisse 1-10 von 25.

Name	
Veronica Schindler	🔍
Maria Fuchs	🔍
Lena Fuchs	🔍
St. Paul	🔍
Emma Fuchs	🔍
Anna Fuchs	🔍
Maria Fuchs	🔍
Veronica Schindler	🔍
St. Paul	🔍
Emma Fuchs	🔍

Zu Seite: < Vorherige **1** 2 3 Nächste >

Abbildung 6.1: Die Abbildung zeigt die überblicksmäßige Klassendarstellung an. (rot=schlechtes Ergebnis, grün=gutes Ergebnis, grau=kein Ergebnis)

### 2. Veränderungen der Lesefähigkeiten der Kinder werden durch den Einsatz des Lesetrainers einfach und schnell erkannt.

Während die Visualisierungen in 5.1 grundsätzlich die Veränderungen der Lesefähigkeiten einer Klasse durch das arithmetische Mittel und den Median gut veranschaulicht, kann in der Versuchsgruppe keine allgemeine Aussage über die Veränderung der Lesefähigkeiten getroffen werden. In der zweiten Klasse konnte für den Lesegeschwindigkeitstest und für den Leseverständnistest eine Steigerung der Lesefertigkeiten beobachtet werden während im Textverständnistest eine abnehmende Tendenz der Leseleistungen zu vernehmen war. Obwohl die Leistungen im Textverständnistest wie in Kapitel 5 beschrieben steht durch mehrere Faktoren erklärbar sind, kann in diesem Fall für die zweite Klasse keine allgemeine Aussage getroffen werden.

## 6 Diskussion

Die Statistiken der dritte Klasse geben ein sehr widersprüchliches Bild von sich. Im Lesegeschwindigkeitstest und Leseverständnistest steigt das arithmetische Mittel an, während der Median sinkt. Würde man zwischen diesen beiden Werten den Mittelwert bilden, so würde das Ergebnis des ersten und zweiten Tests identisch sein. Im Textverständnistest ist wieder ein Abflachen beider Werte erkennbar. In dieser Klasse ist somit keine Änderung der Leseleistung zu erkennen.

### **3. Die computerunterstützte Auswertung der Lesetests bringt einen Mehrwert im Gegensatz zur Auswertung bei herkömmlichen Lesetests.**

Diese Hypothese kann wiederum schnell bewahrheitet werden. Die Statistiken der einzelnen Schülerergebnisse bietet einen besonderen Mehrwert des Lesetrainers an. Würde ein Papier-Bleistift Test das Ergebnis von sechs richtigen zu neun falschen Antworten, wie in Kapitel 5.3 dargestellt ist liefern, so würde die Lehrkraft eine Leseschwäche beim Kind vermuten, da sie nur diese Auswertung zur Verfügung hat. Der Lesetrainer jedoch präsentiert genauere Details aus denen geschlossen werden kann, dass lediglich ein Verständnisproblem bei einer einzigen Frage vorliegt. Gleichzeitig können Schüler ausgeforscht werden, welche die Lesetests nicht ernsthaft behandeln indem sie raten und dabei eine extrem kurze Antwortzeit aufweisen.

Außerdem können die Lesestatistiken dabei helfen den eigenen Test zu verbessern wenn zum Beispiel bemerkt wird, dass mehrere Schülerinnen und Schüler bei derselben Frage Schwierigkeiten hatten. In Bezug auf die erstellten Tests konnte unter anderem erkannt werden, dass die Zeiteinstellung im ersten Lesegeschwindigkeitstest selbst für die dritte Klasse zu kurz bemessen war. Außerdem wurde ein Verständnisproblem beider Klassen bei Frage vier der Lesegeschwindigkeitsaufgabe erkannt. Der Lesetrainer fungiert dadurch zusätzlich als Instrument mit dem die eigene Testerstellung verbessert werden kann, indem er genau aufzeigt wo die Probleme der Kinder begründet sind.

### 4. Es kann individuellere Leseförderung im Vergleich zu herkömmlichen Tests erfolgen.

Auch diese Hypothese kann verifiziert werden. Individuelle Leseförderung kann beim Lesetest einerseits durch die Tatsache erfolgen, dass der Lesetrainer in den drei unterschiedlichen Bereichen Lesegeschwindigkeit, Leseverständnis und Satzverständnis testen kann. Hat ein Kind keine Probleme beim Verständnis eines Textes, aber liest es sehr langsam, so kann es im Bereich Lesegeschwindigkeit üben und umgekehrt. Andererseits wird die individuelle Leseförderung natürlich dadurch gewährleistet, dass es beim Lesetrainer möglich ist eigene Tests zu erstellen. Auch können individuelle Trainings erstellt werden um die Lesefähigkeiten eines Kindes zu fördern.

Die Lehrkraft der iPad Klasse erwähnte im Feedback, dass online basierte Tools, welche sofortige Ergebnisse in Form von Statistiken liefern, aus Lehrerinnen- und Lehrersicht sehr begrüßt werden. Laut der Lehrkraft kann mit den spezifischen für jedes Kind gewonnen Informationen bezüglich der Lesegeschwindigkeit, des Leseverständnisses und Textverständnisses, ein differenzierteres Arbeiten im Unterricht besser geplant und umgesetzt werden.

### 6.3 Was kann man besser machen

Beim Feldexperiment ist von mehrere Ereignissen zu berichten, welche in einer Testsituation nicht wünschenswert sind und von welchen gelernt werden sollte.

- **Speicherung**

Bei den Untersuchungen trat das Problem auf, dass die Daten mancher Schülerinnen und Schüler nicht gespeichert wurden. In allen Fällen konnte ein Datenbankfehler ausgeschlossen werden. Damit bleiben nur noch zwei mögliche Ursachen übrig. Einerseits könnte eine fehlende Internetverbindung die Ursache sein, jedoch würde hier eine Fehlermeldung des Systems aufscheinen, welche nicht beobachtet wurde. Andererseits könnte der Test einfach ausgelassen worden sein. Eine Kontrolle ob alle Daten gespeichert wurden sollte daher sofort nach dem Test in der Klasse erfolgen.

## 6 Diskussion

- **Internetverbindung**

Da an den Testtagen große Verbindungsschwierigkeiten zu beklagen waren ist im Vorhinein ein Test der Internetverbindung im Versuchsraum anzuraten. Der aufkommende Datenverkehr einer gesamten Klasse, welche sich gleichzeitig einloggt und dabei die Tests vom Server lädt und anschließend die Ergebnisse zurückliefert sollte nicht unterschätzt werden.

- **Anmeldung**

In den Versuchsklassen kam es zu Problemen bei der Eingabe von Benutzername und Passwort. Das Schreiben auf der iPad Tastatur erfordert von den Kindern gewisse Fähigkeiten. Die Kinder müssen einerseits die digitalen Buchstaben erkennen und wissen wo diese auf der Tastatur zu finden sind. Die Eingabe des Passworts gestaltete sich beim ersten Test besonders schwierig, da zusätzlich die Eingabe nicht sichtbar war und von schwarzen Punkten verdeckt wurde. Diese Eingabe kann jedoch im Vorhinein geübt werden um bei den Tests keine zusätzliche Stresssituation durch die Eingabe der Benutzernamen und Passwörter aufkommen zu lassen.

- **Ausprobieren**

In den Evaluierungen gaben manche Kinder an, dass in den Apps nicht sofort klar war, was von ihnen verlangt wurde. An den Versuchstagen wurden die Apps lediglich vorgestellt. Besser wäre es, die Kinder die Apps im Vorhinein selber ausprobieren zu lassen. Dies könnte auch dazu beitragen die angespannte Testsituation zu lösen.

### 6.4 Ausblick

Ein mögliches Forschungsgebiet wäre die Überprüfung ob ein kontinuierliches Training mit dem Lesetrainer zu einer Leistungssteigerung bei den Kindern führt. Dies könnte durch Versuchsgruppen erfolgen, indem eine Gruppe über einen gewissen Zeitraum regelmäßig mit dem Lesetrainer übt während die andere Gruppe im herkömmlichen Sinne übt. Zu Beginn und am Ende wird

## 6 Diskussion

der Istzustand der Lesefähigkeiten mithilfe des Lesetrainers überprüft. Danach können Aussagen darüber getroffen werden ob der Einsatz des Lesetrainers zu einer Steigerung der Lesefähigkeiten führte oder nicht. Durch die Vergleichsgruppe kann ausgeschlossen werden, dass andere Gegebenheiten die Änderung der Lesefähigkeiten bewirkte.

Der Lesetrainer hat ein sehr großes Potenzial, dass noch weiter ausgeschöpft werden kann. Eine mögliche Zukunftsvision wäre es, standardisierte Lesetests einzubringen. Dazu wird eine hinreichend große Bezugsgröße benötigt um normierte Werte zu erlangen mit denen die Ergebnisse der Lesetests verglichen werden können. Da die Lesetests im Lesetrainer öffentlich zugänglich gemacht werden können liegt es durchaus im Bereich des Möglichen eine sehr große Bezugsgröße und damit eine sehr hohe Normierung im Vergleich zu anderen standardisierten Lesetests zu erreichen.

## Abbildungsverzeichnis

2.1	Dynabook . . . . .	5
2.2	Lernen und Lehren mit Technologien . . . . .	8
2.3	Lernen mit dem iPad . . . . .	14
2.4	Mathe Bingo . . . . .	20
2.5	Millionenshow . . . . .	23
2.6	Buchstaben Post . . . . .	25
3.1	PISA-Studie, Zeitpunkte der Testungen . . . . .	29
3.2	Kompetenzen Deutsch,Lesen,Schreiben 4.Schulstufe . . . . .	34
3.3	Bildungsstandards . . . . .	35
3.4	Lesegeschwindigkeitstest . . . . .	40
3.5	Leseverständnistest . . . . .	41
3.6	Textverständnistest . . . . .	41
4.1	Legetechnik . . . . .	44
4.2	Zeitliche Abfolge der Testtage . . . . .	45
4.3	Teilnehmende Klassen . . . . .	46
5.1	Ergebnisse der zweiten Klasse im Lesegeschwindigkeitstest. . . . .	52
5.2	Ergebnisse der zweiten Klasse im Leseverständnistest. . . . .	53
5.3	Ergebnisse der zweiten Klasse im Textverständnistest. . . . .	53
5.4	Ergebnisse der dritten Klasse im Lesegeschwindigkeitstest. . . . .	54
5.5	Ergebnisse der dritten Klasse im Leseverständnistest. . . . .	55
5.6	Ergebnisse der dritten Klasse im Textverständnistest. . . . .	56
5.7	Antworten im ersten Lesegeschwindigkeitstest, zweite Klasse . . . . .	58
5.8	Antwortzeiten im ersten Lesegeschwindigkeitstest, zweite Klasse . . . . .	59
5.9	Durchschnittswerte im ersten Lesegeschwindigkeitstest, zweite Klasse . . . . .	60
5.10	Antworten im ersten Leseverständnistest, zweiten Klasse . . . . .	61



## Abbildungsverzeichnis

5.11	Antwortzeiten im ersten Leseverständnistest, zweite Klasse . . .	62
5.12	Durchschnittswerte im ersten Leseverständnistest, zweite Klasse	63
5.13	Antworten im ersten Textverständnistest, zweite Klasse . . . . .	64
5.14	Antwortzeiten im ersten Textverständnistest, zweite Klasse . . .	64
5.15	Durchschnittswerte im ersten Textverständnistest, zweite Klasse	65
5.16	Erstes Evaluierungsergebnis der zweiten Klasse . . . . .	66
5.17	Antworten im ersten Lesegeschwindigkeitstest, dritte Klasse . . .	67
5.18	Antwortzeiten im ersten Lesegeschwindigkeitstest, dritte Klasse	68
5.19	Durchschnittswerte im ersten Lesegeschwindigkeitstest, dritte Klasse . . . . .	69
5.20	Antworten im ersten Leseverständnistest, dritte Klasse . . . . .	70
5.21	Antwortzeiten im ersten Leseverständnistest, dritte Klasse . . . .	71
5.22	Durchschnittswerte im ersten Leseverständnistest, dritte Klasse	71
5.23	Antworten im ersten Textverständnistest, dritte Klasse . . . . .	72
5.24	Antwortzeiten im ersten Textverständnistest, dritte Klasse . . . .	73
5.25	Durchschnittswerte im ersten Textverständnistest, dritte Klasse	73
5.26	Erstes Evaluierungsergebnis der dritten Klasse . . . . .	74
5.27	Antworten im zweiten Lesegeschwindigkeitstest, zweite Klasse . .	76
5.28	Antwortzeiten im zweiten Lesegeschwindigkeitstest, zweite Klasse	77
5.29	Durchschnittswerte im zweiten Lesegeschwindigkeitstest, zweite Klasse . . . . .	77
5.30	Antworten im zweiten Lesegeschwindigkeitstest, zweite Klasse . .	78
5.31	Antwortzeiten im zweiten Lesegeschwindigkeitstest, zweite Klasse	79
5.32	Durchschnittswerte im zweiten Lesegeschwindigkeitstest, zweite Klasse . . . . .	80
5.33	Antworten im zweiten Textverständnistest, zweite Klasse . . . . .	81
5.34	Antwortzeiten im zweiten Textverständnistest, zweite Klasse . . .	81
5.35	Durchschnittswerte im zweiten Textverständnistest, zweite Klasse	82
5.36	Zweites Evaluierungsergebnis der zweiten Klasse . . . . .	83
5.37	Antworten im zweiten Lesegeschwindigkeitstest, dritte Klasse . .	85
5.38	Antwortzeiten im zweiten Lesegeschwindigkeitstest, dritte Klasse	86
5.39	Durchschnittswerte im zweiten Lesegeschwindigkeitstest, dritte Klasse . . . . .	86
5.40	Antworten im zweiten Leseverständnistest, dritte Klasse . . . . .	87
5.41	Antwortzeiten im zweiten Leseverständnistest, dritte Klasse . . .	88
5.42	Durchschnittliche Ergebnisse im zweiten Leseverständnistest, dritte Klasse . . . . .	88

## Abbildungsverzeichnis

5.43	Antworten im zweiten Textverständnistest, dritte Klasse . . . . .	89
5.44	Antwortzeiten im zweiten Textverständnistest, dritte Klasse . . .	90
5.45	Durchschnittswerte im zweiten Textverständnistest, dritte Klasse	91
5.46	Zweites Evaluierungsergebnis der dritten Klasse . . . . .	91
5.47	Gegenüberstellung Schülerergebnis-Klassenergebnis, Verständ- nisproblem . . . . .	93
5.48	Einzelergebnis Verständnisproblem . . . . .	94
5.49	Gegenüberstellung Schülerergebnis-Klassenergebnis, Raten . . .	96
5.50	Einzelergebnis Raten . . . . .	97
6.1	Überblicksmäßige Klassendarstellung . . . . .	100

# Appendix

## .1 Erster Lesetest

### .1.1 Nächtliches Abenteuer

„Darf ich heute Abend bei Christopher fernsehen, Mama?“  
„In Ordnung, aber du musst um neun Uhr zurück sein.“  
„Alles klar“, sagte Michael.  
Zur gleichen Zeit fragte Christopher seinen Vater:  
„Darf ich heute Abend bei Michael fernsehen?“  
„Ja, wenn du deine Aufgaben gemacht hast und du um neun zurück bist.“  
Als Christopher um sechs wegging,  
borgte er sich von seiner Schwester eine Taschenlampe aus.  
„Wozu brauchst du eine Taschenlampe?“, fragte sie. „Vielleicht suchen wir nach dem Fernsehen noch  
nach Igel in Michaels Garten“, meinte Christopher.

Susi wusste, dass Christopher gelogen hatte.  
„Der Film ist erst um 10 vor 9 zu Ende.  
Die haben doch nie Zeit, nach Igel zu suchen“, dachte sie.  
Susi folgte heimlich ihren Bruder.

Michael und Christopher trafen sich kurz nach sechs am Waldrand.  
Sie liefen in den Wald hinein und dann einen kleinen Berg hinauf.  
Auf halber Höhe krochen sie durch dichtes Gebüsch.  
Nach einiger Zeit standen sie vor einer Felsspalte.  
Christopher schaltete die Taschenlampe ein.  
Die beiden Buben zwängten sich durch den Spalt.

Sie kamen in eine Höhle.  
Bald war kein Geräusch von draußen mehr zu hören.  
Michael und Christopher gingen immer tiefer in die Höhle hinein.  
„Hoffentlich kommt kein Höhlenbär“, lachte Michael.  
Dann kamen sie an einen kleinen Bach.  
Plötzlich rutschte Christopher aus und die Taschenlampe fiel in den Bach.  
Er tastete danach, konnte sie aber nicht mehr finden.

*Es war stockdunkel. „Wir müssen zurück“, schrie Michael.*

*Die beiden versuchten, zum Ausgang zurückzukehren.  
Doch sie fanden ihn nicht. Nach langer Zeit waren sie wieder am Bach.  
„Wir sind im Kreis gegangen. Es hat keinen Sinn weiterzusuchen.  
Ohne Hilfe finden wir da nie raus“, meinte Michael verzweifelt.  
Beide Buben hatten große Angst.*

*Susi war den Buben bis ins Dickicht gefolgt.  
Als es dunkel wurde, lief sie heim und erzählte ihrem Vater, was passiert war.  
Er rief sofort die Feuerwehr an, und die Männer kletterten in die Höhle.  
Nach einer Stunde fanden sie Michael und Christopher.*

*Die Eltern waren so froh, dass den beiden nichts passiert war,  
dass sie ganz auf das Schimpfen vergaßen.  
Am nächsten Tag überraschten Michael und Christopher ihre Schwester  
mit einer Riesentafel Nusschokolade. Die hatte sie am liebsten.  
„Danke, dass du uns gefolgt bist“, brummte Christopher.  
„Wir waren ziemlich dumm.“ “[Puchta, 2003]*

## .1.2 Fragen

### Lesegeschwindigkeitstest

1. Christopher und Michael sind Freunde. (Wahr)
2. Die beiden Buben belügen ihre Eltern. (Wahr)
3. Michael darf die ganze Nacht wegbleiben. (Falsch)
4. Die beiden Buben wollen fernsehen. (Falsch)
5. Susi weiß, dass Christopher lügt. (Wahr)
6. Die beiden Buben laufen zum Meer. (Falsch)
7. Susi folgt den beiden Buben. (Wahr)
8. In der Höhle ist es hell. (Falsch)
9. Die Taschenlampe fällt in den Bach. (Wahr)
10. Die Buben verlieren die Taschenlampe. (Wahr)
11. Die Buben haben Angst. (Wahr)
12. In der Höhle wohnt ein Höhlenbär. (Falsch)
13. Die Feuerwehrmänner retten die Buben. (Wahr)
14. Susi isst am liebsten Gummibären. (Falsch)
15. Susi bekommt eine Tafel Nusschokolade. (Wahr)

### Leseverständnistest

1. Die beiden Buben wollen
  - a) fernsehen.
  - b) **eine Höhle erforschen.**
  - c) zusammen spielen.
  - d) ein Eis essen gehen.
2. Michael und Christopher treffen sich
  - a) bei Christopher zu Hause.
  - b) am Meer.
  - c) **am Waldrand.**
  - d) am Bahnhof.

3. Susi
- a) lernt mit
  - b) **folgt heimlich**
  - c) streitet mit
  - d) sieht einen Film mit
- ihrem Bruder.
4. Die Taschenlampe
- a) leuchtet nicht.
  - b) **fällt in den Bach.**
  - c) ist rot.
  - d) wird gestohlen.
5. Die beiden Buben verirren sich
- a) **in einer Höhle**
  - b) in der Stadt.
  - c) im Wald.
  - d) im Einkaufszentrum.
6. Susi läuft nach Hause und erzählt
- a) der Polizei
  - b) **ihrem Vater**
  - c) niemandem
  - d) dem Hund
- was passiert ist.
7. in der Höhle ist
- a) ein Flugzeug.
  - b) ein Höhlenbär.
  - c) eine Feuerstelle.
  - d) **ein Bach.**

8. Die

- a) Polizei
- b) **Feuerwehr**
- c) Bergrettung
- d) Fußballmannschaft

muss ausrücken.

9. Nach

- a) **einer Stunde**
- b) 2 Minuten
- c) 1 Woche
- d) 3 Tagen

werden Christopher und Michael gefunden.

10. Die Eltern sind so froh, dass sie ganz auf

- a) den Einkauf
- b) die Belohnung
- c) **das Schimpfen**
- d) den Film

vergessen.



## Textverständnistest

1. „Darf ich heute Abend bei Christopher fernsehen, Mama?“  
„In Ordnung, aber du musst um neun Uhr zurück sein.“  
„Alles klar“, sagt Michael.
  - a) **Michael darf zu Christopher gehen.**
  - b) Michael darf nicht zu Christopher gehen.
  - c) Michael darf nicht fernsehen.
  - d) Micheal darf die ganze Nacht bei Christopher bleiben.
  
2. Susi wusste, dass Christopher gelogen hatte.  
„Der Film ist erst um 10 vor 9 zu Ende.  
Die haben doch nie Zeit, nach Igelrn zu suchen“, dachte sie.  
Susi folgte heimlich ihren Bruder.
  - a) Susi geht schlafen.
  - b) **Susi folgt ihrem Bruder.**
  - c) Susi möchte nach Igelrn suchen.
  - d) Susi sieht einen Film an.
  
3. Sie kamen in eine Höhle.  
Bald war kein Geräusch mehr von draußen zu hören.  
„Hoffentlich kommt kein Höhlenbär“, lachte Michael.
  - a) In der Höhle ist es laut.
  - b) In der Höhle wohnt ein Höhlenbär.
  - c) **In der Höhle ist es still.**
  - d) In der Höhle regnet es.
  
4. Plötzlich rutschte Christopher aus und die Taschenlampe fiel in den Bach.  
Es war stockdunkel. „Wir müssen zurück“, schrie Michael.
  - a) Michael will noch tiefer in die Höhle hineingehen.
  - b) **Die Taschenlampe fällt in den Bach.**
  - c) Der Höhlenbär stiehlt die Taschenlampe.
  - d) Christopher wirft die Taschenlampe absichtlich weg.

5. Susi war den Buben bis zum Dickicht gefolgt.  
Als es dunkel wurde, lief sie heim und erzählte ihrem Vater, was passiert war.
- a) Susi sieht sich zu Hause einen Film an.
  - b) Susi erschreckt die beiden Buben.
  - c) **Susi erzählt ihrem Vater was sie gesehen hat.**
  - d) Susi geht ins Kino.
6. Die Eltern waren so froh, dass den beiden Buben nichts passiert war, dass sie ganz auf das Schimpfen vergaßen.  
Am nächsten Tag überraschten Micheal und Christopher ihre Schwester mit einer Riesentafel Nusschokolade.
- a) Michael und Christopher werden von ihren Eltern ausgeschimpft.
  - b) Christopher mag keine Nusschokolade.
  - c) **Susi bekommt eine Tafel Nusschokolade.**
  - d) Michael schenkt seinen Eltern eine Tafel Nusschokolade.

## .2 Zweiter Lesetest

### .2.1 Das Gewicht der Schneeflocke

„Es schneit“, sagte der Wolf.  
„Was du nicht sagst, Gevatter<sup>1</sup>“, brummte der Bär.  
„Mehr als tausend Schneeflocken“, sagte der Fuchs,  
„aber auf meinem Pelz spüre ich sie überhaupt nicht!“  
„Sie schmelzen auf meiner Hasennase“, sagte der Hase und  
dann fügte er noch nachdenklich hinzu:  
„Man spürt sie nicht. Doch sie haben ein Gewicht!“  
„Eine Schneeflocke wiegt weniger als nichts“, knurrte der Wolf.  
„Und sie hat keine Kraft“, brummte der Bär.  
„Aber sie wiegt doch etwas und sie hat auch Kraft“, sagte der Hase.  
Die Tiere gerieten in Streit, ob eine Schneeflocke etwas wiegt oder nicht.  
„Wir wollen die Schneeflocken zählen,  
die da auf den alten Ast fallen“, sagte der Hase.  
„Da wird man ja sehen, ob eine Schneeflocke Gewicht hat.“  
Der Bär und der Wolf lachten so laut, dass es durch den ganzen Wald schallte.  
Aber weil sie gerade nichts Besseres zu tun hatten,  
zählten sie mit: eins ... zwei ... drei ... vier ... fünf ... sechs ... sieben ...  
Als sie bei zweitausendachthundertsiebenundsechzig angekommen waren,  
sagte es plötzlich „Krach“ und der dicke, mächtige Ast brach ab.  
„Der Hase hatte Recht“, knurrte der Wolf und sogar der Bär wunderte sich  
über die Kraft der Schneeflocken.“[Puchta, 2003]

---

<sup>1</sup>Freund

## .2.2 Fragen

### Leseverständnistest

1. Schneeflocken wiegen nichts. (Falsch)
2. Ein Ast bricht unter dem Gewicht tausender Schneeflocken ab. (Wahr)
3. Die Tiere zählen die Schneeflocken. (Wahr)
4. Die Tiere streiten sich darum, wer mehr Schneeflocken zählen kann. (Falsch)
5. Der Bär glaubt, dass Schneeflocken keine Kraft haben. (Wahr)
6. Ein schwerer Schneesturm lässt einen Ast abbrechen (Falsch)
7. Sehr viele Schneeflocken haben ein großes Gewicht. (Wahr)
8. Es schneit mehr als tausend Schneeflocke. (Wahr)
9. Der Fuchs spürt das Gewicht der Schneeflocken auf seinem Pelz. (Falsch)
10. Die Tiere versuchen alle Schneeflocken zu fangen. (Falsch)

### Leseverständnistest

1. In der Geschichte
  - a) ist es sonnig.
  - b) **schneit es.**
  - c) hagelt es.
  - d) regnet es.
2. Die Tiere sind sich nicht darüber einig, ob
  - a) es schneit.
  - b) Schneeflocken kalt sind.
  - c) **Schneeflocken ein Gewicht haben.**
  - d) der Schnee dichter wird.

3. Die Tiere zählen die Schneeflocke, die auf

- a) einen See
- b) **einen Ast**
- c) den Boden
- d) auf ihren Pelz

fallen.

4. Eine Schneeflocke wiegt

- a) nichts.
- b) **etwas.**
- c) drei Kilo.
- d) weniger als nichts.

5. a) Heftige Winde

- b) **Tausende Schneeflocken**
- c) Die gefrierenden Regentropfen
- d) Die Tiere

brechen einen Ast ab.

### Textverständnistest

1. „Wir wollen die Schneeflocken zählen,  
die auf den alten Ast fallen“, sagte der Hase.

„Da wird man ja sehen, ob eine Schneeflocke Gewicht hat.“

Der Bär und der Wolf lachten so laut, dass es durch den ganzen Wald  
schallte.

- a) **Der Hase will den anderen Tieren zeigen, dass Schneeflocken ein Gewicht haben.**
- b) Der Bär und der Wolf glauben dem Hasen sofort.
- c) Die Tiere fangen alle Schneeflocken ein.
- d) Der Hase lacht die anderen Tiere aus.

2. „Es schneit mehr als tausend Schneeflocken“, sagte der Fuchs,  
„aber auf meinem Pelz spüre ich sie überhaupt nicht!“  
„Sie schmelzen auf meiner Hasennase. Man spürt sie nicht, aber sie haben ein Gewicht!“, sagte der Hase.
- a) Der Fuchs spürt das Gewicht der Schneeflocken deutlich auf seinem Pelz.
  - b) Es hat aufgehört zu schneien.
  - c) **Der Hase weiß, dass Schneeflocken ein Gewicht haben.**
  - d) Der Hase verkühlt sich seine Hasennase im Schnee.
3. „Eine Schneeflocke wiegt weniger als nichts“, knurrte der Wolf.  
„Und sie hat keine Kraft“, brummte der Bär.  
„Aber sie wiegt doch etwas und sie hat auch Kraft“, sagte der Hase.  
Die Tiere gerieten in Streit, ob eine Schneeflocke etwas wiegt oder nicht.
- a) Die Tiere sind sich über das Gewicht der Schneeflocken einig.
  - b) Die Tiere streiten sich darum wer mehr Schneeflocken einfangen kann.
  - c) **Der Wolf und der Bär glauben, dass Schneeflocken keine Kraft haben.**
  - d) Die Tiere streiten sich darum, wer der Kräftigste ist.
4. Als sie bei zweitausendachthundertsiebenundsechzig angekommen waren, sagte es plötzlich „Krach“ und der dicke, mächtige Ast brach ab.  
„Der Hase hatte Recht“, knurrte der Wolf.
- a) Die Tiere glauben dem Hasen nicht.
  - b) Ein ganzer Baum stürzt um.
  - c) Die Tiere zählen nur bis tausendzweihundertdreizehn.
  - d) **Die Tiere glauben dem Hasen.**
5. „Es schneit“, sagte der Wolf.  
„Was du nicht sagst, Gevatter“, brummte der Bär.
- a) Der Bär beschimpft den Wolf.
  - b) **Der Bär bezeichnet den Wolf als seinen Freund.**
  - c) Der Bär und der Wolf kennen sich nicht.
  - d) Der Bär glaubt dem Wolf nicht, dass es schneit.

## Literaturverzeichnis

- [Dig, 2013] (2013). *Digitale Schule Österreich, Band 297*. Österreichische Computer Gesellschaft.
- [Döbeli Honegger & Neff, 2011] Döbeli Honegger, B. & Neff, C. (2011). Personal smartphones in primary school: Devices for a ple? *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*.
- [Dror, 2008] Dror, I. (2008). Technology enhanced learning: The good the bad and the ugly. *Pragmatics & Cognition*, 16:2, 215–223.
- [Ebner et al., 2013] Ebner, M., Schön, S., & Nagler, W. (2013). Einführung. das themenfeld lernen und lehren mit technologien. *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit neuen Technologien*.
- [Ebner et al., 2014] Ebner, M., Schönhart, J., & Schön, S. (2014). Experiences with ipads in primary school. *Profesorado*.
- [Greb, 2012] Greb, T. (2012). Eineinhalb jahre tablet-projekt an der kaiserin augusta schule. *Digital Lernen*.
- [Gutzelnig, 2014] Gutzelnig, H. (2014). Tablets im unterricht: Neue formen des digitalen lernens. *Schule Aktiv*.
- [Johnson et al., 2013] Johnson, L., Adams, B., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013). Nmc horizon report: 2013 higher education edition: Deutsche ausgabe (übersetzung: Helga bachmann). *Austin, Texas: The New Media Consortium*.

## Literaturverzeichnis

- [Kay, 1972] Kay, A. (1972). *A Personal Computer for Children of All Ages*. In: Proceedings of the ACM National Conference, <http://doebe.li/t03304>.
- [Kerres, 2001] Kerres, M. (2001). Multimediale und telemediale lernumgebungen: Konzeption und entwicklung.
- [Lenhard & Schneider, 2009] Lenhard, W. & Schneider, W. (2009). *Diagnostik und Förderung des Leseverständnisses*. Hogrefe Verlag.
- [Lienert & Raatz, 1998] Lienert, G. & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse*. Grundlagen Psychologie. Beltz, PsychologieVerlagsUnion.
- [Mayringer & Wimmer, 2002] Mayringer, H. & Wimmer, H. (2002). Salzburger lese-screening (sls). [http://www.eduhi.at/dl/Salzburger\\_Lesescreeing\\_Handbuch.pdf](http://www.eduhi.at/dl/Salzburger_Lesescreeing_Handbuch.pdf), letzter Aufruf 26.02.2015.
- [O'Malley et al., 2005] O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J. P., Taylor, J., Sharples, M., Lefrere, P., Lonsdale, P., Naismith, L., & Waycott, J. (2005). Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment. [http://www.mobilelearn.org/download/results/public\\_deliverables/MOBILearn\\_D4.1\\_Final.pdf](http://www.mobilelearn.org/download/results/public_deliverables/MOBILearn_D4.1_Final.pdf), letzter Aufruf 19.03.2015.
- [Picher, 2015] Picher, P. (2015). Mobile applikationen zur förderung der lesekompetenz bei kindern. Master's thesis, Technische Universität Graz.
- [Puchta, 2003] Puchta, H. (2003). *Lilos Lesewelt 2, Lesebuch*. Helbling, Rum/Innsbruck.
- [Schwantner & Schreiner, 2010] Schwantner, U. & Schreiner, C. (2010). *Pisa 2009. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse. Lesen, Mathematik, Naturwissenschaft*. Graz: Leykam.
- [Spang, 2012] Spang, A. (2012). 23 monate ipadkas: Review 2012 und perspektiven. <https://ipadkas.wordpress.com/2012/12/23/23-monate-ipadkas-review-2012-und-perspektiven/>, letzter Aufruf 06.03.2015.



## Literaturverzeichnis

- [Spang, 2013] Spang, A. (2013). Das war 2013: 35 monate ipadkas. <https://ipadkas.wordpress.com/2013/12/20/das-war-2013-35-monate-ipadkas-lrn21-review/>, letzter Aufruf 06.03.2015.
- [Specht et al., 2013] Specht, M., Ebner, M., & Löcker, C. (2013). Mobiles und ubiquitäres lernen. technologien und didaktische aspekte. *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit neuen Technologien*.
- [Suchán et al., 2012] Suchán, B., Wallner-Paschon, C., & Schreiner, C. (2012). *PIRLS & TIMSS 2011. Erste Ergebnisse*. Graz:Leykam.
- [Winters, 2006] Winters, N. (2006). What is mobile learning in m. sharples, (ed). *Big issues in mobile learning*, (pp. 4–8).
- [Zwaiger, 2012] Zwaiger, S. E. (2012). ipad & co. <http://www.edugroup.at/innovation/detail/tagung-ipadco-nachlese.html>.