

König, Monika; Ebner, Martin

## **E-Books in der Schule: Eine Evaluierung von E-Book-Formaten und E-Book-Readern hinsichtlich ihrer Eignung für Schulbücher**

*Bildungsforschung* 9 (2012) 1, S. 68-103

urn:nbn:de:0111-opus-83088



in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.bildungsforschung.org>

### **Nutzungsbedingungen / conditions of use**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.  
By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

**peDOCS**  
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)  
Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
Schloßstr. 29, D-60486 Frankfurt am Main  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

# E-Books in der Schule: Eine Evaluierung von E-Book-Formaten und E-Book-Readern hinsichtlich ihrer Eignung für Schulbücher

Monika König und Martin Ebner

*Das Schulbuch ist als Lehrmittel unserer Zeit kaum mehr wegzudenken, obwohl es noch gar nicht so lange her war, dass man auch ohne auskam. Seit der Jahrtausendwende halten die digitalen Technologien im Sog des World Wide Web immer mehr Einzug im Klassenzimmer und spätestens seit der Einführung des iPads der Firma Apple bzw. des Kindle von Amazon.com nimmt die Diskussion rund um E-Books immer mehr zu. In diesem Beitrag soll versucht werden die derzeitigen Möglichkeiten zu beleuchten und der Frage nach zu gehen, ob aus technischer Sicht Schulbücher als E-Book denkbar sind. Neben der Frage „Was denn ein gutes Schulbuch ist“, werden E-Book-Formate und E-Book-Endgeräte dargestellt und anhand von praktischen Tests gezeigt, wo die Grenzen der Technik sind. Es kann zusammengefasst werden, dass es aus Sicht der Autoren völlig klar ist, dass die Digitalisierung von Büchern weiter voranschreitet, aber dass es bis zum Einsatz in der Praxis noch ein großer Schritt ist.*

## 1. Einführung

Die Geschichte der „Leselernbücher“ geht durchaus weit zurück. 1658 erschien das „Orbis sensualium pictus“ von Comenius, ein multifunktionales Buch, das die Welt in Bildern erklärt und dabei zugleich ein deutsches und lateinisches Sprachbuch ist (vgl. Sandfuchs 2010). In Form von Nachbearbeitungen erreichte es bis zum Ende des 19. Jahrhunderts eine relativ große Verbreitung. 1776 erscheint „Der Kinderfreund“, ein Buch, welches ausdrücklich so konzipiert war, dass es jeder Schüler und jede Schülerin einer Klasse besitzen sollte und es wurde bis Mitte des 19. Jhdts. eingesetzt. In Deutschland war auch von 1914 bis mind. 1949 die Hansa-Fibel in verschiedenen Ausgaben weit verbreitet.

Schulbücher sind nun seit mehreren Jahrzehnten Standard an mitteleuropäischen Schulen. Heutzutage kann man sich gar nicht mehr vorstellen, dass es einmal eine Zeit gab, wo es nicht selbstverständlich war, diese Lehrunterlage zu verwenden. Blickt man jedoch 50 bis 80 Jahre zurück, so lernten Kinder primär mit Schieferntafeln.

Durch die zunehmende Digitalisierung der Welt und damit verbunden der Einführung von E-Readern durch große Unternehmen wird zunehmend auch über E-Books, also Bücher in elektronischer Form, diskutiert. Spätestens durch die Markteinführung des „Kindle“ am US-Markt durch die Firma Amazon (November 2007) und des iPads von der Fa. Apple (Verkaufsstart April 2010) ist es für einen Teil der Bevölkerung normal, auf E-Books zurückzugreifen. Dieser Trend wird augenscheinlich, wenn man bedenkt, dass seit dem Jahr 2010 bereits mehr E-Books bei Amazon.com verkauft wurden, als „normale“ gedruckte Bücher<sup>15</sup>.

Es erscheint ein konsequenter Schritt zu sein, auch über den Einsatz solcher Endgeräte für den Lehr- und Lerngebrauch nachzudenken. Obwohl die ersten Erfahrungsberichte hauptsächlich über die Verwendung von iPads im Unterricht berichten (Döbeli & Neff 2011; Huber 2012) und die Potentiale von der Anwendung von Apps ausleuchten, scheint langfristig auch das Thema „Lehr- und Lernmaterialien“ wesentlich zu sein. Der Einsatz von digitalen Lehr- und Lernmaterialien ist dabei nicht nur eine technische Fragestellung, sondern eine bildungspolitische mit weitreichenden Folgen. Denn mit der Einführung von vielleicht ausschließlich elektronischen Schulunterlagen, werden viele verschiedene Berufsgruppen nachhaltig beeinflusst. Neben den unmittelbar Betroffenen (Lehrenden und Lernende) wirkt sich eine derartige Wandlung auch auf Verlage, Bibliotheken, Hersteller von Schulutensilien bis hin zu bildungsverantwortlichen und politischen Entscheidungsträgern.

In unserem Beitrag wollen wir einen ersten Schritt gehen und die Forschungsfrage stellen, ob es aus heutiger Sicht überhaupt technisch möglich ist und es Sinn ergibt, das gedruckte Schulbuch durch ein elektronisches adäquat zu ersetzen. Dabei werden zuerst die Kriterien erarbeitet, die ein Schulbuch ausmachen. Danach erfolgt eine Einführung in die derzeitigen E-Book-Formate und schließlich die Gegenüberstellung mit den Kriterien sowie ein Test auf verschie-

---

<sup>15</sup> [http://www.huffingtonpost.com/2011/05/19/amazon-ebook-sales-surpas\\_n\\_864387.html](http://www.huffingtonpost.com/2011/05/19/amazon-ebook-sales-surpas_n_864387.html), letzter Zugriff 20.09.2012

densten Endgeräten. Dabei beschränkt sich diese Arbeit vor allem auf eine technische Sicht. Denn erst wenn es technisch überhaupt möglich und sinnvoll ist, E-Books in der Schule einzusetzen, können die pädagogischen und didaktischen Auswirkungen und Möglichkeiten in einer weiteren Arbeit untersucht werden.

## 2. Entwicklung eines Kriterienkatalogs für (digitale) Schulbücher

In diesem Abschnitt wird eine Liste mit Merkmalen „guter“ Schulbücher erarbeitet. Es ist schwierig darzustellen, was ein gutes Schulbuch ausmacht, da viele Kriterien subjektiv sind und auch vom Lehrenden bzw. Lernenden abhängen. Dieses Kapitel versucht, die in der Literatur der Schulbuchforschung formulierten Merkmale aufzubereiten und zu strukturieren.

### 2.1. Kriterien für gute Schulbücher

In der Fachliteratur wird von verschiedenen Seiten versucht, die Frage zu beantworten. Uwe Sandfuchs zum Beispiel hat von den „Zehn Merkmalen guten Unterrichts“ von Meyer Merkmale eines guten Schulbuchs abgeleitet (Sandfuchs 2010). Diese sind noch sehr allgemein gehalten, zum Beispiel stellt er fest: „Gute Schulbücher vermitteln anschaulich, gut und leicht les- und lernbar die Lerninhalte.“ Die Kriterien nach Sandfuchs stellen oftmals Forderungen dar und es bleibt offen, wann diese Kriterien erfüllt sind.

Ein weiterer Ansatz der Schulbuchforschung sind sogenannte Schulbuchraster, die zur Analyse von Lehrwerken entwickelt worden sind. Im Prinzip brechen sie die einzelnen Merkmale von guten Schulbüchern auf konkrete Fragen herunter, mit Hilfe derer eine Bewertung möglich sein soll. Beispiele dafür sind das Bielefelder Raster, das Reutlinger Raster und das Salzburger Raster. Richard Bamberger (1995) und Joachim Kahlert (2010) haben sich mit solchen Rastern beschäftigt. Letzterer bezweifelt jedoch, inwiefern diese sinnvoll sind, da schließlich und endlich die Beantwortung der gestellten Fragen („Der Schülerband enthält genügend Übungsmöglichkeiten“) doch subjektiv bleibt.

Erich Vanecek merkt an, dass „es auch das optimal gestaltete Schulbuch für alle nicht geben kann“ (Vanecek 1995, S. 196). Wie gut ein Schulbuch ist, hängt einerseits von den Schülerinnen und Schülern ab und andererseits von den Leh-

rerinnen und Lehrern und wie sie es einsetzen (zum Beispiel, ob die Bücher in einem geführten oder in einem offenen Unterricht verwendet werden).

## 2.2. Fokussierung auf Gestaltungsmerkmale „guter“ Schulbücher

Ziel dieser Arbeit ist es jedoch nicht die Frage zu beantworten, was ein gutes Schulbuch ist, sondern, ob es von den technischen Gegebenheiten her möglich ist, ein gutes Schulbuch als E-Book zu gestalten. Deshalb ist es für diese Arbeit zum Beispiel nicht ausschlaggebend, wie viele Übungsmöglichkeiten ein Schulbuch aufweist, sondern nur, dass es Übungsaufgaben beinhaltet. Außerdem ist es nicht relevant, ob das Bild den Text unterstützt, sondern nur, dass Bilder wichtig sind und dass sie zum Beispiel direkt neben dem Text stehen sollen, auf den sie sich beziehen. Dies bedeutet, dass natürlich vor allem der Inhalt ein gutes Schulbuch ausmacht, aber in Hinblick auf das Endprodukt (gedruckt oder elektronisch) können wir davon ausgehen, dass dieser derselbe ist.

Vor diesem Hintergrund wird hier eine Liste von Merkmalen guter Schulbücher zusammengestellt, damit in der Folge untersucht werden kann, ob es auch möglich ist, E-Books mit diesen Merkmalen zu erstellen. Als Grundlage dienen natürlich einerseits schon bestehende Erkenntnisse der Schulbuchforschung. Neben der Schulbuchforschung gibt es auch noch das Gebiet der Schulbuchgestaltung. Es wird mit den Elementen der Typographie (Schriftart, Schriftgröße, Zeilenlänge, Layout, etc.) versucht, die Leserlichkeit<sup>16</sup> von Schulbüchern zu verbessern und die Motivation der Schülerinnen und Schüler zu erhöhen (vgl. Ballstaedt 1997, Schröder 2004). Auch diese Erkenntnisse fließen in den Kriterienkatalog ein.

Es wurde noch ein anderer Gesichtspunkt hinzugenommen, und zwar die Handhabung von Schulbüchern. Im Gegensatz zu Romanen liest man Schulbücher nicht linear vom Anfang bis zum Ende durch. In McKay (2011) und Adler et al. (1998) wurde untersucht, wie sich das Lesen speziell für akademische Zwecke genau gestaltet. Dabei konnten vier vorrangige Leseweisen identifiziert werden: Überfliegen, Sichten um festzustellen, ob ein Dokument nützlich ist, genaues Lesen, um zu lernen und genaues Lesen, um zu korrigieren. Des Weiteren wurde erkannt, dass Schreiben in Form von Notizen oder Anmerkungen direkt am Text häufig mit dem Lesen einhergeht. Besonders in der Schule wird

---

<sup>16</sup> Der Begriff „Leserlichkeit“ wird hier im Sinne der Lesbarkeit im Bezug auf die Typographie verwendet, um eine Abgrenzung zur inhaltlichen Lesbarkeit zu schaffen.

viel in Bücher geschrieben, sei es um sich Textpassagen zu markieren, Einsetzübungen auszufüllen oder sich Erklärungen zu ergänzen. Ferner verwenden viele Leser von gedruckten Büchern ihre Finger, um sich eine gewisse Stelle zu merken. Dies sind Handlungsweisen, die mit E-Books in dieser Art und Weise nicht mehr automatisch möglich sind.

Ergänzend wurden noch Eigenschaften hinzugenommen, die ein gedrucktes Buch selbstverständlich hat (zum Beispiel, dass es fixe Seitenzahlen besitzt), ein E-Book aber nicht unbedingt. Darüber hinaus gibt es noch Eigenschaften, die ein E-Book besitzen kann, ein gedrucktes Buch aber nicht, wie zum Beispiel die Möglichkeit ein Video einzufügen. Dieser Aspekt wird gegen Ende dieser Arbeit betrachtet.

Aus diesen Überlegungen und Vorarbeiten heraus haben wir einen Kriterienkatalog entwickelt. Er ist in fünf Themenblöcke unterteilt. Die Themenblöcke Inhalt, Struktur und Sonstiges sind angelehnt an Sandfuchs (2010), Bamberger (1995), Kahlert (2010), Vanecek (1995), von Borries (2010), Gräsel (2010), der Themenblock der Optik und Haptik an Ballstaedt (1997), Schröer (2004), Duschke (2009), Mayer (1999) sowie Mayer (2003) und die Handhabung an McKay (2011), Adler et al. (1998) sowie Thayer et al. (2011).

Der vollständige Kriterienkatalog findet sich im Anhang dieses Beitrags. Mit dieser ausführlichen Liste von Merkmalen soll in der Folge untersucht werden, ob es zum derzeitigen Stand der Technik möglich beziehungsweise sinnvoll ist, „Schul-E-Books“ zu erstellen.

### 3. Was genau ist ein E-Book?

Doch bevor die Frage untersucht wird, ob ein Schulbuch als E-Book möglich ist, erfolgt eine kurze Einführung in das Themenfeld E-Book. Dazu werden wir den Begriff zunächst definieren, uns dann damit beschäftigen wie man E-Books liest und die gängigen E-Book-Formate vorstellen.

#### 3.1. Definition von E-Book

Wenn man eine Definition des Begriffes E-Book sucht, stößt man auf viele verschiedene. Sowohl bei Armstrong (2008) als bei auch Hillesund (2008) findet man Abhandlungen über Definitionsmöglichkeiten.

Das Wort E-Book ist eine Abkürzung des englischen Begriffs Electronic Book. Der Rechtschreibduden<sup>17</sup> führt diese Begriffe seit 2004 und gibt zwei Bedeutungen an: „1. tragbares digitales Lesegerät in Buchformat, in das Texte aus dem Internet übernommen werden können“ und „2. in digitalisierter Form vorliegender Inhalt eines Buches, der mithilfe des Electronic Books (1) gelesen werden kann“. Laut Armstrong (2008) war diese Interpretation des Begriffes üblich, als E-Books aufgekomen sind. Anfang dieses Jahrtausends begann man aber, zwischen E-Book und E-Book-Reader, also dem Inhalt und dem Gerät, zu unterscheiden, um Verwirrung zu vermeiden. Mittlerweile muss man noch E-Book-Reading-Software erwähnen, mit der man E-Books auch auf anderen Geräten (wie zum Beispiel Smartphones, Tablets oder klassischen PCs) lesen kann. Das Oxford Dictionary<sup>18</sup> beschreibt das Wort „e-book“ als: „an electronic version of a printed book which can be read on a computer or a specifically designed handheld device“. Auch diese Definition schließt nicht alle vorhandenen E-Books ein, da es mittlerweile viele Bücher gibt, die ausschließlich in digitaler Form existieren.

Im Internet findet man sehr oft die Definition von „The Oxford companion to the book“ (Gardiner und Musto, 2010): „An electronic book (also e-book, ebook, digital book) is a text- and image-based publication in digital form produced on, published by, and readable on computers or other digital devices.“ Diese Definition schließt jedoch alle Dokumente ein, die veröffentlicht werden, also auch Blog-Beiträge oder Zeitungsartikel, im Prinzip sogar jede Website. Die englische Version von Wikipedia<sup>19</sup> führt zur Zeit eine Variante der vorigen Definition an, in der die Länge einfließt: „An electronic book (variously, e-book, ebook, digital book) is a book-length publication in digital form, consisting of text, images, or both, and produced on, published through, and readable on computers or other electronic devices.“ Diese Definition hat aber immer noch zwei Schwächen: Einerseits gibt es gerade bei den neuen Formaten von E-Books die Möglichkeit, Videos und Animationen einzubinden, was in dieser Definition ausgeschlossen wird. Andererseits werden auch längere Dokumente in Textverarbeitungsformaten eingeschlossen. Diese sind aber dazu entwickelt

---

<sup>17</sup> <http://www.duden.de>, letzter Zugriff: 14. 03. 2012

<sup>18</sup> <http://oxforddictionaries.com>, letzter Zugriff: 14. 03. 2012

<sup>19</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Ebook>, letzter Zugriff: 14. 03. 2012

worden, Text zu be- und zu verarbeiten, nicht Text zu präsentieren, beziehungsweise auszudrucken und nicht am Bildschirm zu lesen.

Daraufhin kommen wir zu dem Schluss, dass die Definition von Armstrong zu empfehlen ist (übersetzt ins Deutsche):

„Ein E-Book ist beliebiger Inhalt in erkennbarer „Buch-Form“, unabhängig von der Größe, Herkunft oder Herstellung, welcher jedoch nicht regelmäßig erscheint und der elektronisch generiert wurde, um auf elektronischen Lesegeräten jeglicher Art gelesen zu werden.“

(Im Original: "An e-book is: any content that is recognisably "book-like", regardless of size, origin or composition, but excluding serial publications, made available electronically for reference or reading on any device (handheld or desk-bound) that includes a screen.") (S.12)

Armstrong macht darauf aufmerksam, dass laut seiner Definition die Online-Enzyklopädie Wikipedia auch ein E-Book ist und zwar ein sogenanntes "social or networked book" (S.16).

### 3.2. Möglichkeiten, ein E-Book zu lesen

Zum Lesen eines E-Books ist immer ein elektronisches Gerät notwendig. Deshalb ist es wichtig, auch diese näher zu betrachten, da die Eigenschaften der Lesegeräte direkte Auswirkungen auf das Lesen von E-Books haben. Zum Beispiel ist es möglich, dass ein E-Book farbige Bilder enthält, das Lesegerät Farben aber nicht darstellen kann.

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten, E-Books zu lesen: Erstens mit sogenannten E-Book-Readern (oft auch kurz: E-Reader), also Geräten, die eigens für das Lesen von E-Books entwickelt worden sind und die mehr oder weniger das klassische Buch nachahmen. Und zweitens mit E-Book-Reading-Software, mithilfe derer man auf vielen anderen Geräten wie Tablets, PCs, Laptops und Smartphones E-Books lesen kann. Auch hier findet man auf Wikipedia lange Listen, mit einem (unvollständigen) Überblick über verschiedene E-



Book-Reader<sup>20</sup> und über E-Book-Reading-Software für die Betriebssysteme Android<sup>21</sup> von Google und iOS<sup>22</sup> von Apple.

An dieser Stelle sollen nun die wichtigsten Eigenschaften von E-Book-Readern vorgestellt werden. Dazu wurde jeweils ein Gerät der drei Marktführer von 2011 ausgewählt<sup>23, 24</sup>:

Der Kindle eReader<sup>25</sup> der vierten Generation von Amazon, der wohl bekannteste E-Book-Reader in Österreich. Darüber hinaus der Nook Simple Touch<sup>26</sup> von Barnes & Noble, einer US - Buchhandlungskette, die laut dem IDC<sup>27</sup> (International Data Corporation) in den USA der zweitgrößte Anbieter von E-Book-Readern hinter Amazon ist. Und zuletzt der E-Reader Wi-Fi<sup>28,29</sup> von Sony, bei dem im Gegensatz zu den beiden anderen E-Book-Readern keine Firma im Hintergrund steht, die aus der Bücherbranche kommt.

Alle drei Geräte besitzen ein 6 Zoll großes ePaper-Display von E-Ink<sup>30</sup>, also einen Bildschirm aus elektronischem Papier. Diese Technologie versucht, die Eigenschaften von Papier nachzuahmen. Solche Displays strahlen selbst kein Licht aus, sondern sind nur über das reflektierte Licht lesbar. Man kann mit die-

---

<sup>20</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_e-book\\_readers](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_e-book_readers), letzter Zugriff: 17. 03. 2012

<sup>21</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_Android\\_e-book\\_reader\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Android_e-book_reader_software), letzter Zugriff: 17. 03. 2012

<sup>22</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_iOS\\_e-book\\_reader\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_iOS_e-book_reader_software), letzter Zugriff: 17. 03. 2012

<sup>23</sup> <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUK23448212>, letzter Zugriff: 10. 6. 2012

<sup>24</sup> <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23034011>, letzter Zugriff: 10. 06. 2012

<sup>25</sup> [http://www.amazon.de/Kindle-eReader-Wi-Fi-Display-deutsches/dp/B0051QVF7A/ref=sr\\_1\\_1?s=digital-text&ie=UTF8&qid=1330685016&sr=1-1](http://www.amazon.de/Kindle-eReader-Wi-Fi-Display-deutsches/dp/B0051QVF7A/ref=sr_1_1?s=digital-text&ie=UTF8&qid=1330685016&sr=1-1), letzter Zugriff: 17.03.2012

<sup>26</sup> <http://www.barnesandnoble.com/p/nook-simple-touch-barnes-noble/1102344735>, letzter Zugriff: 17.03.2012

<sup>27</sup> <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23034011>, letzter Zugriff: 17.03.2012

<sup>28</sup> <http://www.sony.at/product/rd-reader-ebook/tab/models> letzter Zugriff: 17.03.2012

<sup>29</sup> <http://store.sony.com/webapp/wcs/stores/servlet/ProductDisplay?catalogId=10551&storeId=10151&langId=-1&productId=8198552921666384231#features>, letzter Zugriff: 17.03.2012

<sup>30</sup> <http://eink.com/>, letzter Zugriff: 1. 5. 2012

sen Displays ohne Probleme in der Sonne lesen, jedoch braucht man wie bei richtigem Papier eine Leselampe im Dunkeln. Zusätzliche Vorteile von ePaper-Displays gegenüber LCD-Displays, die in den meisten anderen Geräten eingesetzt werden, sind der geringere Stromverbrauch (da nur das Ändern der Anzeige Strom verbraucht und nicht die Anzeige selbst) und das geringere Gewicht. Die größten Nachteile im Moment sind, dass bis jetzt fast nur Schwarz-Weiß-Displays eingesetzt werden und die Technologie noch relativ langsam ist. Dadurch dauert das Umblättern wahrnehmbar, laut dem Test eines Computermagazins<sup>31</sup> 0,7 bis 1 Sekunden. Dies hat auch zur Folge, dass es derzeit noch nicht möglich ist, Videos auf ePaper-Displays anzusehen.

Die drei Geräte wiegen zwischen 170 g und 212 g (ein Mathematikbuch wiegt durchschnittlich 500 g<sup>32</sup>) und haben eine Akkulaufzeit von ein bis zwei Monaten, wenn man das W-Lan ausschaltet.

Der Kindle besitzt nur Tasten und keine Tastatur, was bedeutet, dass das Eingeben eines Wortes sehr lange dauert, da man über Richtungstasten die einzelnen Buchstaben auswählen muss. Die anderen beiden Geräte besitzen einen Touchscreen, was die Benutzung um einiges komfortabler macht. Seit Kurzem gibt es den Kindle aber auch bei uns als Touch-Variante.

Nur am Gerät von Sony kann man Kopfhörer anstecken und somit Musik hören. Neben den E-Book-Readern gibt es auch noch die neu aufgekommene Gattung der Tablets. Es wird wieder jeweils ein Gerät der drei Marktführer<sup>33,34</sup> vorgestellt: Das iPad 3<sup>35</sup> von Apple, das Kindle Fire<sup>36</sup> von Amazon und das Samsung Galaxy Tab 7.7<sup>37</sup>. Während vor dem Hintergrund des Herstellers das Kindle Fire eher ein E-Book-Reader ist, sind das Galaxy Tab und das iPad ein Multimediage-

<sup>31</sup> <http://www.pcauthority.com.au/GroupTests/291185,10-ereaders-reviewed-we-compare-the-kindle-with-the-rest.aspx>, letzter Zugriff: 19. 03. 2012

<sup>32</sup> Festgestellt anhand von 13 Mathematikschulbüchern.

<sup>33</sup> <http://derstandard.at/1338558677972/Verkaufszahlen-iPad-dominiert-weiterhinden-Tablet-Markt>, letzter Zugriff: 6. 6. 2012

<sup>34</sup> <http://www.beyond-print.de/2012/06/06/tablets-amazon-verliert-samsung-uberholt/>, letzter Zugriff: 10. 6. 2012

<sup>35</sup> <http://www.apple.com/ipad/specs/>, letzter Zugriff: 19. 03. 2012

<sup>36</sup> [http://www.amazon.com/dp/B0051VVOB2/ref=sa\\_menu\\_kdp03/176-0121809-6529470](http://www.amazon.com/dp/B0051VVOB2/ref=sa_menu_kdp03/176-0121809-6529470), letzter Zugriff: 19. 03. 2012

<sup>37</sup> <http://www.samsung.com/at/consumer/mobile-phone/tablets/tablets/BGT-P6800/M16-spec>, letzter Zugriff: 19. 03. 2012

rät, das sich auch zum E-Book lesen eignet. Die Eigenschaften sind im Wesentlichen sehr ähnlich. Sie besitzen verschiedene Typen von LCD Displays beziehungsweise ein Super AMOLED Display, die zwischen 7 und 9,7 Zoll groß sind. Das Gewicht bewegt sich zwischen 338 g (Samsung) und 652 g (iPad), wodurch sie immer noch leichter als ein durchschnittliches Spanisch-Kursbuch sind (rund 700g<sup>38</sup>). Alle drei Geräte werden über einen Touchscreen bedient und haben eine Akkulaufzeit von etwa neun Stunden. Lediglich der Preis dieser Endgeräte schwankt stark. Während das Kindle Fire umgerechnet nur 155 € kostet, muss man für die anderen beiden Geräte weit mehr als das Doppelte ausgeben.

Beim Lesen von E-Books auf Tablets ist der Lesekomfort auch von der App (kurz für Applikation, im Allgemeinen werden Anwendungen für Smartphones und Tablets damit bezeichnet), die man zum Lesen verwendet, abhängig. Apple stellt für seine Geräte die App iBooks zur Verfügung, mit der man unter anderem auch Textteile hervorheben und Notizen machen kann.

Wenn man kein solches Endgerät zur Verfügung hat, besteht die Möglichkeit mittels spezieller Software, E-Books auf den üblichen Desktop-PCs zu lesen. Calibre sei hier beispielhaft erwähnt, das für die Betriebssysteme MacOS, Windows und Linux verfügbar ist. Amazon stellt für die Betriebssysteme Windows, MacOS, iOS und Android Kindle Applikationen zur Verfügung. Darüber hinaus gibt es für Browser Erweiterungen, zum Beispiel EPUBReader für Firefox oder auch Apps für Smartphones.

### 3.3. Vorstellung der gängigen E-Book-Formate

Wie aus dem Anfang des Kapitels hervorgeht, gibt es verschiedene Formen von E-Books. So wie bei Textverarbeitungsdokumenten mit *.doc*, *.docx* und *.odt* oder bei Bilddateien mit *.jpeg*, *.bmp*, *.png* und *.svg*, gibt es auch bei E-Books verschiedene Dateiformate, die jeweils unterschiedliche Eigenschaften und somit Vor- und Nachteile besitzen. Insgesamt gibt es eine Vielzahl von Formaten. Eine lange (wenn auch unvollständige) Liste befindet sich auf Wikipedia<sup>39</sup>. In

---

<sup>38</sup> Festgestellt anhand von vier Spanischkursbüchern.

<sup>39</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_e-book\\_formats](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_e-book_formats), letzter Zugriff: 3. 3. 2012

diesem Abschnitt sollen die gängigsten<sup>40</sup> beziehungsweise vielversprechendsten Formate vorgestellt werden.

Zuvor werden noch zwei Begriffe erklärt, die in diesem Zusammenhang benötigt werden.

*Dynamische Textanpassung* bedeutet, dass sich der Text an die jeweilige Bildschirmgröße anpasst, indem der Text automatisch umgebrochen wird. Dadurch ist es auch möglich, dass der oder die Leser(in) die Schriftgröße nach Belieben ändern kann. Jedoch gibt es keine Seiten und Seitenzahlen im herkömmlichen Sinne, da je nach Bildschirmgröße und Schriftgröße unterschiedlich viel Text auf einer Seite Platz hat und ein Buch somit unterschiedlich viele „Seiten“ besitzt. Abbildung 1 und Abbildung 2 sind Screenshots, die die dynamische Textanpassung demonstrieren.

---

<sup>40</sup> <http://e-book-corner.blogspot.com/search/label/3.2%20Wahl%20des%20E-Book-Formats>, letzter Zugriff: 17. 03. 2012

## CHAPTER I

### Down the Rabbit-Hole

Alice was beginning to get very tired of sitting by her sister on the bank, and of having nothing to do: once or twice she had peeped into the book her sister was reading, but it had no pictures or conversations in it, 'and what is the use of a book,' thought Alice 'without pictures or conversation?'

So she was considering in her own mind (as well as she could, for the hot day made her feel very sleepy and stupid), whether the pleasure of making a daisy-chain would be worth the trouble of getting up and picking the daisies when suddenly a White Rabbit with pink eyes ran close by her.

There was nothing so very remarkable in that; nor did Alice think it so very

1%

Abbildung 1

## CHAPTER I

### Down the Rabbit-Hole

Alice was beginning to get very tired of sitting by her sister on the bank, and of having nothing to do: once or twice she had peeped into the book her sister was reading, but it had no pictures or conversations in it, 'and

1%

und 2: Dynamische Textanpassung

*Fixes Layout* bedeutet, dass es Seiten im herkömmlichen Sinn gibt, die unabhängig von der Bildschirmgröße sind. Dadurch besitzt eine Seite immer das gleiche Layout. Wenn jedoch der Bildschirm kleiner als die Seite sein sollte, kann nur ein Ausschnitt dargestellt werden und man muss zum Beispiel hin- und herscrollen, um die ganze Seite sehen zu können. Oder die Seite wird als Ganzes dargestellt, dann ist die Schrift aber meistens so klein, dass man sie nicht mehr lesen kann.

### *PDF und DjVu*

Das Portable Document Format<sup>41</sup> (PDF) von Adobe ist ein Dateiformat zur Darstellung von Dokumenten, unabhängig von der Plattform auf der es erstellt oder angezeigt beziehungsweise ausgedruckt wird. Das heißt, es ist unabhängig von der jeweiligen Anwendungssoftware, Hardware oder dem Betriebssystem.

<sup>41</sup> [http://www.adobe.com/content/dam/Adobe/en/devnet/acrobat/pdfs/adobe\\_supplement\\_iso32000.pdf](http://www.adobe.com/content/dam/Adobe/en/devnet/acrobat/pdfs/adobe_supplement_iso32000.pdf), letzter Zugriff: 26. 05. 2012

tem. Es ist sicher das bekannteste Format und im Moment wohl auch das verbreitetste<sup>42</sup>. Eine der wesentlichen Eigenschaften von PDF-Dateien ist, dass sie ein fixes Layout besitzen. Es können alle Geräte, die in dieser Arbeit vorgestellt werden, PDF Dateien darstellen. Aber wie schon angesprochen ist es auf Geräten mit kleineren Bildschirmen anstrengend diese zu lesen, wenn die Seitengröße größer als der Bildschirm ist.

Es gibt viele Möglichkeiten, ein Dokument im PDF-Format zu erstellen: Acrobat X Pro und InDesign von Adobe bieten die meisten Funktionen, sind aber kostenpflichtig. Es gibt viele freie Programme, mit denen man zum Beispiel Textverarbeitungsdateien in PDF umwandeln kann. Zusätzlich kann man mit Microsoft Office 2010 jedes Textdokument über *Datei - Speichern unter* in ein PDF umwandeln, bei Libre Office und Open Office über *Datei – Exportieren als PDF*. Gerade im technischen Bereich ist es gang und gäbe, Dokumente mit TeX (einem Textsatzsystem für naturwissenschaftliche Texte) zu erstellen und als PDF zu exportieren.

Verlinkungen sowohl innerhalb als auch außerhalb des Dokuments sind möglich. Sie werden automatisch eingefügt, wenn man in einem Word-Dokument ein Inhaltsverzeichnis automatisch erstellt oder Hyperlinks einfügt. Sie sind dann auch anklickbar, wenn man dieses Dokument als PDF speichert. Auch sind die meisten PDF-Dateien durchsuchbar, je nachdem wie man sie generiert. Es ist ohne Weiteres möglich, in ein PDF Bilder, Tabellen und Formeln einzufügen und zumindest mit Software von Adobe (zum Beispiel InDesign) ist es auch möglich, Videos in PDFs einzubetten. Auch Interaktivität und dynamische Textanpassung sind so zum Teil möglich. Abhängig von der Software, mit der man das PDF betrachtet, kann man auch Kommentare hinzufügen, die dann auch mitgespeichert werden.

DjVu<sup>43</sup> (wird wie französisch „déjà vu“ ausgesprochen) ist ein relativ neues Dateiformat zur Komprimierung von Bilddateien. Es wurde dazu entwickelt, gescannte Dateien in einer hohen Qualität im Internet anbieten zu können. Besonders Bibliotheken und andere Institutionen können so ihre Archive öffentlich zugänglich machen. Es ist ein offener Standard und wird von Caminova Inc. Weiterentwickelt. Dateien in DjVu benötigen nur einen Bruchteil der Speicher-

---

<sup>42</sup> <http://e-book-corner.blogspot.com/search/label/3.2%20Wahl%20des%20E-Book-Formats>, letzter Zugriff 17. 03. 2012

<sup>43</sup> <http://djvu.org/resources/whatisdjvu.php>, letzter Zugriff: 17. 03. 2012

größe von gleichen Dateien als JPEG in gleicher Qualität und sind auch um einiges kleiner als die Datei als PDF. Dies wird dadurch ermöglicht, dass Vordergrund (Text und Graphiken) und Hintergrund (Papierbeschaffenheit, Bilder) getrennt gespeichert werden und der Hintergrund stark komprimiert werden kann, ohne dass die Lesbarkeit beeinflusst wird. Im Grunde sind die Eigenschaften von DjVu vergleichbar mit jenen von PDF (wenn man sie mit freier Software erstellt). DjVu braucht zwar weniger Speicherplatz, ist aber noch nicht weit verbreitet. Es gibt zwar für die meisten Betriebssysteme freie Software für die Konvertierung oder zum Ansehen, aber diese ist noch auf fast keinem Endgerät vorinstalliert.

### **EPUB**

EPUB (Dateiendung: .epub) ist ein freier E-Book-Standard, der vom International Digital Publishing Forum<sup>44</sup> (IDPF) herausgegeben wird. Der Name leitet sich ab von **E**lectronic **P**ublication. Die wichtigste Eigenschaft ist, dass bei E-Books im EPUB-Format der Text dynamisch an die Bildschirmgröße angepasst wird (vgl. Garrish 2011). Eine EPUB-Datei ist im Prinzip ein zip-Archiv (also ein komprimierter Dateiodner) aus mehreren Dateien. Diese beinhalten einerseits die Metadaten als auch den Inhalt des Buches in einer oder mehreren XHTML Dateien. Dazu kommen noch Bilder und CSS-Dateien (Cascading Style Sheets) für die Formatierung. Viele EPUB-E-Books beinhalten auch eine Datei für das Inhaltsverzeichnis. Anders gesagt ist ein EPUB-E-Book nichts anderes als eine gut verpackte, lokale Website einer bestimmten Struktur. EPUB 2.0 ist sehr weit verbreitet und bis auf Amazons Kindle können fast alle E-Book-Reader dieses Format öffnen. Es können auch Bilder und Tabellen eingefügt werden. Am 11.10.2011 wurde der Nachfolgestandard EPUB 3.0 veröffentlicht. Dieser unterstützt nun auch Videos, Audioelemente und Interaktivität. Auch wurden andere Funktionen wie das Inhaltsverzeichnis verbessert und es ist nun möglich, Bücher mit fixem Layout zu erstellen. Jedoch ist der Standard so neu, dass zu dem Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit erst eine Reading Software existierte (Azardi von Infogrid Pacific<sup>45</sup>), die EPUB-3.0-E-Books öffnen und darstellen kann. Laut einer E-Mail vom iTunes-Store (erhalten am 6. Juni 2012) unterstützt auch die Apple-Software iBooks EPUB 3, wenn dynamische Textanpassung verwendet wird.

---

<sup>44</sup> <http://idpf.org/epub>, letzter Zugriff: 11. 05. 2012

<sup>45</sup> <http://azardi.infogridpacific.com/index.html>, letzter Zugriff: 10. 05. 2012

### *Mobipocket, AZW und Kindle Format 8*

Mobipocket<sup>46,47</sup> ist ein proprietäres Format, das auf HTML basiert. Es wurde ursprünglich von einer französischen Firma entwickelt, als E-Books noch in den Kinderschuhen steckten. 2005 wurde die Firma von Amazon gekauft und das Dateiformat dann von Amazon weiterentwickelt. Von den Eigenschaften her ist das Mobipocket-Format mit dem EPUB-Format vergleichbar. Der Text passt sich dynamisch dem Bildschirm an und Bilder, Tabellen, Links und Inhaltsverzeichnis sind möglich. Geöffnet werden kann es von allen Kindle Geräten und den Kindle Applikationen. Darüber hinaus gibt es noch viele andere gratis Leseprogramme.

In diesem Zusammenhang sind auch noch E-Books im Format .azw zu erwähnen. Sie stammen auch von Amazon und der Unterschied zu Mobipocket ist minimal. Wenn man zum Beispiel ein Buch im AZW-Format umbenennt, indem man die Dateierweiterung .azw durch .mobi ersetzt, kann man die Datei normalerweise öffnen. Umgekehrt geht es in vielen Fällen auch. Da Amazon aber Ende des Jahres 2011 das neue Dateiformat Kindle Format 8 präsentiert hat, ist nicht ganz klar, wie es mit MOBI und AZW in Zukunft weitergehen wird.

Das Kindle Format 8<sup>48</sup> (KF8) ist nun eben das neu entwickelte, auch proprietäre Format von Amazon, das HTML5 und CSS unterstützt. Bis jetzt können nur das Kindle Fire und die Kindle-Applikationen dieses neue Format öffnen. Amazon hat aber angekündigt, dass Updates für die anderen Kindle-Geräte der neuesten Generation bereitgestellt werden. Zu beachten ist, dass sowohl die (älteren) MOBI-Bücher als auch die neuen KF8-Bücher die Dateierweiterung .mobi besitzen und sich nur im Inneren unterscheiden. Folgende Neuerungen werden zum Beispiel vom neuen Kindle Format 8 laut den „Publishing Guidelines“<sup>49</sup> unterstützt:

- CSS (Cascading Style Sheet) wird vollständig unterstützt
- „Floating Elements“: zum Beispiel Bilder, die von Text umflossen werden

<sup>46</sup> [www.mobipocket.com](http://www.mobipocket.com), letzter Zugriff: 10. 05. 2012

<sup>47</sup> <http://www.mobipocket.com/dev/article.asp?BaseFolder=prcgen>, letzter Zugriff: 10. 05. 2012

<sup>48</sup> <http://www.amazon.com/gp/feature.html?docId=1000729511>, letzter Zugriff 10. 05. 2012

<sup>49</sup><http://kindlegen.s3.amazonaws.com/AmazonKindlePublishingGuidelines.pdf>, letzter Zugriff: 10.05.2012



- nummerierte und nicht nummerierte Listen
- verschachtelte Tabellen und zusammengefasste Zellen
- Hintergrundbilder und Text vor Hintergrundbildern
- Scalable Vector Graphics (SVG)
- fixes Layout für bestimmte Bildschirmgrößen

Der Autor kann entscheiden, ob sich der Text des E-Books dynamisch anpassen soll oder ob (weil die Formatierung so wichtig ist) das Buch ein fixes Layout besitzen soll. Auffallend ist, dass genau spezifiziert wird, welche Tags (also welche Funktionalität) von HTML5 und CSS unterstützt werden aber jene für das Inkudieren von Video- und Audioelementen fehlen. Es findet sich zwar in den Publishing Guidelines ein Abschnitt über das Einbinden von Video- und Audiodateien, es kann diese aber noch kein Kindle-Gerät abspielen. Amazon stellt zur Erstellung von E-Books in KF8 drei verschiedene Programme zur Verfügung: Kindle Gen 2, das unter anderem E-Books in HTML, XHTML oder EPUB zu E-Books in KF8 konvertiert (es ist aber noch nicht sonderlich benutzerfreundlich), Kindle Previewer, um die so generierten E-Books ansehen zu können und ein Plugin für Adobe InDesign, um E-Books mit dieser Software zu erstellen und dann in KF8 zu exportieren. Mittlerweile kann auch die freie Software Calibre, die weiter unten vorgestellt wird, E-Books in KF8 darstellen.

### *ibook*

Apple hat Anfang des Jahres 2012 eine Software namens „iBooks author“<sup>50</sup> veröffentlicht, die es ermöglichen soll, Schulbücher der neuen Generation zu erstellen. Mit dieser Software erstellt man Bücher mit der Endung *.ibook*. Diese Bücher sind im Inneren EPUB sehr ähnlich, aber doch so verschieden, dass die Formate nicht kompatibel sind. *ibook*-Bücher besitzen ein fixes Layout *und* der Text kann sich dynamisch anpassen. Das funktioniert, in dem zwischen „landscape mode“ und „portrait mode“ unterschieden wird. Hält man das iPad im Querformat, wird das Buch im landscape mode dargestellt und man kann für diese Darstellung ein fixes Layout definieren. Wird das iPad im Hochformat gehalten, besitzt das Buch die Eigenschaft der dynamischen Textanpassung und man kann somit auch die Schriftgröße verändern. Im portrait mode geht je-

---

<sup>50</sup> <http://www.apple.com/ibooks-author/>, <http://www.apple.com/education/ibooks-text-books/>, letzter Zugriff: 10. 05. 2012

doch ein Teil des Layouts verloren, zum Beispiel werden Bilder nicht angezeigt, außer sie wurden direkt in den Text eingefügt.

Insgesamt ist das Einfügen von Bildern, Tabellen, Videos, Animationen und weitere Interaktivität möglich. Der größte Pluspunkt von diesem Format ist sicherlich die Software iBooks author. Es ist die derzeit einzige E-Book Authoring Software. Diese ermöglicht auch Laien ein optisch ansprechendes E-Book zu erstellen. Leider ist die Software nur für das Apple Betriebssystem verfügbar und die damit erstellten Bücher sind nur auf Geräten der Firma Apple lesbar.

### *Konvertieren der Formate*

Natürlich gibt es auch die Möglichkeit, ein Format in ein anderes zu konvertieren (solange kein Kopierschutz besteht), zum Beispiel mit der freien Software Calibre<sup>51</sup>. Folgende Formate können unter anderem konvertiert werden: Dateien der Formate DJVU, EPUB, HTML, LIT, MOBI, ODT, PDF, RTF oder TXT können zu EPUB, LIT, MOBI, PDF oder TXT umgewandelt werden. MOBI-Bücher können in diesem Fall vom Typ Mobi6 oder Kindle Format 8 sein, wobei im Fall von KF8 diese Bücher zwar konvertiert werden können aber keine anderen Bücher in dieses Format konvertiert werden können. Dabei ist aber zu erwähnen, dass die Qualität der erstellten E-Books sehr unterschiedlich ist. Eine EPUB- in eine MOBI-Datei umzuwandeln (oder umgekehrt) funktioniert meist ohne große Probleme, da sich die Formate relativ ähnlich sind. Wenn man aber zum Beispiel versucht, eine PDF-Datei in eine EPUB-Datei umzuwandeln, ist das Ergebnis oft unbrauchbar, da das Inhaltsverzeichnis zum Beispiel nicht richtig übernommen wird, Bilder nicht an der richtigen Stelle stehen und Tabellen schwarz sind.

## 4. Das Schulbuch als E-Book – ist die Umsetzung möglich?

Nachdem sowohl Schulbücher als auch E-Books ausführlich vorgestellt wurden, soll nun aufgezeigt werden, ob die Umsetzung von Schulbüchern als E-Books möglich beziehungsweise sinnvoll ist. Konkret werden die aufgelisteten Merkmale hergenommen und überlegt, ob diese auch bei einem E-Book möglich sind.

---

<sup>51</sup> <http://calibre-ebook.com/>, letzter Zugriff: 1. 5. 2012

Es wird überlegt, ob eine Eigenschaft abhängig oder unabhängig vom verwendeten Medium ist. Für jene Merkmale, wo es einen Unterschied macht, wird in Tabellen das (gedruckte) Buch mit den verschiedenen E-Book-Formaten bezüglich dieser Kriterien verglichen. „+“ bedeutet, dass die Umsetzung des Merkmals gut möglich ist, „-“, dass die Umsetzung nicht oder nur über Umwege möglich ist. Sollte die Umsetzung vom Lesegerät und der Lesesoftware abhängen, wird dies vermerkt.

## 5. Inhalt, Struktur, Sonstiges

Die Kriterien, die sich auf den Inhalt eines Buches beziehen, sind unabhängig vom verwendeten Medium. Auch die (inhaltliche) Struktur kann ohne Probleme übernommen werden. Des weiteren können für ein Schulbuch sowohl in gedruckter als auch in digitaler Version ein Lehrerhandbuch und Zusatzmaterialien bereitgestellt werden. Und auch die Eltern erhalten Informationen sowohl vom gedruckten als auch vom digitalen Buch.

Es bleiben die folgenden Merkmale, bei denen es grundsätzlich Unterschiede zwischen Büchern und E-Books gibt, die in Tabelle 1 verglichen werden:

Kriterien	Buch	PDF	DjVu	EPUB 2	EPUB 3	mobi/ azw	KF8	ibook
Inhaltsverzeichnis	+	+	+	+	+	+	+	+
Stichwortverzeichnis	-	+	+	+	+	+	+	+
Seitenzahlen	+	+	+	-	+*	-	+*	+*
Preis	+	-	-	-	-	-	-	-

\* für fixes Layout

*Tabelle 1: Vergleich der Formate hinsichtlich Inhaltsverzeichnis, Stichwortverzeichnis, Seitenzahlen und Preis*

Das Inhaltsverzeichnis mit Seitenangaben ist nicht automatisch umsetzbar, wenn ein E-Book-Format keine Seitenzahlen besitzt. Jedoch ist es in allen Formaten möglich, im Inhaltsverzeichnis direkt auf die einzelnen Kapitel zu verlinken und so erübrigt sich die Verwendung von Seitenzahlen. Zu beachten ist, dass nicht bei allen Lesegeräten die Navigation praktikabel genug ist (siehe dazu die Handhabung weiter unten).

Auch das Stichwortverzeichnis ist in der klassischen Form als Auflistung von Seitenzahlen für Formate mit dynamischer Textanpassung nicht möglich. Allerdings kann bei allen Formaten, die hier untersucht werden, eine Volltextsuche durchgeführt werden. Das bedeutet, man kann nach jedem beliebigen Wort suchen und erhält eine Auflistung aller Vorkommnisse dieses Wortes im Text. Auch hier hängt die Nützlichkeit vom Lesegerät ab, denn beim Kindle 4 dauert es aufgrund der fehlenden Tastatur sehr lange, bis man das gewünschte Wort eingegeben hat. Das Stichwortverzeichnis setzen E-Books daher besser um als das gedruckte Buch, da man nicht nur die Stellenangaben von einer Auswahl an Begriffen bereitgestellt werden, sondern von allen möglichen.

Fixe Seitenzahlen befinden sich als Merkmal in der Liste, da es im Moment Usus ist, dass der oder die Lehrer/in die Schulklasse anweist, im Buch eine bestimmte Seite aufzuschlagen, um gemeinsam an die gleiche Stelle im Buch zu gelangen. Nur jene Formate, die ein fixes Layout unterstützen, besitzen Seitenzahlen. Diese wären nicht nötig, wenn das Buch andere fixe Referenzpunkte in kurzen Abständen besitzen würde, die man so nützen kann, dass alle Schülerinnen und Schüler gleichzeitig und flott zur gleichen Stelle im Buch gelangen.

Im Bezug auf den Preis ist es schwierig, einen Vergleich anzustellen. Grundsätzlich sind E-Books etwas günstiger als gedruckte Bücher. Oft wird eine Preisersparnis von 20 Prozent genannt. Zum Versuch wurde an einem bestimmten Tag (11. Mai 2012) die Preise der Top 50 Bücher der Rubrik Bücher bei Amazon.de ausgewertet: 33 der dort aufscheinenden Bücher wurden als Kindle-Version angeboten. Die E-Books waren dabei im Durchschnitt um knapp 13 Prozent billiger als die billigste auf Amazon angebotene gedruckte Version der Bücher. Die größte Ersparnis war knapp 38 Prozent, zwei der 33 E-Books waren aber auch teurer als ihre gedruckten Kollegen, eines sogar um 45,5 Prozent. Letztendlich entscheiden die Verleger über den Preis und man kann auf eine Ersparnis hoffen (da ja die Druckkosten, die Lagerung und der Versand wegfallen), aber nicht erwarten. Dazu kommt noch, dass ein Lesegerät angeschafft werden muss. Dazu ein Gedankenexperiment: Angenommen ein durchschnittliches gedrucktes Schulbuch kostet 15 € und die Einsparung liegt bei der E-Book-Version bei 25 Prozent, also 3,75 €, was einer optimistischen Schätzung der Einsparung entspricht. Weiters angenommen, jeder Schüler braucht 15 Schulbücher pro Schuljahr, dann ergibt das eine Einsparung von 56,25 € pro Jahr, die die Anschaf-

fungskosten des Geräts auf dessen Lebensdauer gesehen übersteigen oder zumindest erreichen sollte.

Über die Lebensdauer von Tablets gibt es noch wenig Erfahrungswerte, da es das iPad von Apple erst seit zwei Jahren und das Kindle Fire von Amazon noch nicht einmal ein Jahr gibt. Es wird zwar oft über eine Lebensdauer von 5 bis 6 Jahren spekuliert, herkömmliche Laptops werden aber meist früher kaputt. Dazu kommt noch, dass eine Reparatur oft nicht möglich beziehungsweise rentabel ist. Aus diesem Grund wird hier angenommen, dass der Einsatz von E-Books kostenintensiver ist als der von gedruckten Büchern.

### 5.1. Optik und Haptik

Alle diese Kriterien sind abhängig vom Medium und bei E-Books zusätzlich oft vom gewählten Format. In Tabelle 2 werden die E-Book-Formate und das Buch dahingehend verglichen. Die Eigenschaften Qualität, Format und Gewicht befinden sich in der Tabelle, weil sich E-Books dahingehend stark von gedruckten Büchern unterscheiden, obwohl hauptsächlich das verwendete Lesegerät diese Eigenschaften beeinflusst.

Kriterien	Buch	PDF	DjVu	EPU B <sub>2</sub>	EPU B <sub>3</sub>	mobi /azw	KF8	ibook
Leserlich	+	+	+	+	+	+	+	+
Layout	+	+	+	-	+*	-	+*	+*
Bilder	+	+	+	-	+*	-	+*	+*
Bildunter- schriften	+	+	+	-	+	-	+	+
Leiteinrich- tungen	+	+	+	-	+*	-	+*	+*
Formeln	+	+	+	-	+	-	+	+
Qualität	+	+	+	+	+	+	+	+
Format	+	+	+	+	+	+	+	+
Gewicht	+	+	+	+	+	+	+	+

\*für fixes Layout

*Tabelle 2: Vergleich der Formate in der Kategorie Optik und Haptik*

Man kann die Schriftgröße und die Schriftart bei jedem Format wählen und dahingehend die Leserlichkeit eines E-Books beeinflussen. Je nach Bildschirmtyp

und Bildschirmgröße sind aber E-Books in verschiedenen Situationen besser oder schlechter lesbar.

Die Gestaltung eines ausgefeilten Layouts inklusive Leiteinrichtungen ist weder bei EPUB 2 noch bei mobi/azw technisch möglich. Bei allen anderen Formaten ist es umsetzbar, sofern man ein fixes Layout wählt. Es hängt jedoch vom Lesegerät ab, ob Farben dargestellt werden oder nicht. Der Arbeitsaufwand für die Gestaltung eines ansprechenden Layouts unterscheidet sich jedoch stark.

In Bezug auf Bilder und Bildunterschriften sind auch sowohl EPUB 2 als auch mobi/azw ungeeignet. Erstens lassen sich weder (ausgefeilte) Tabellen einfügen noch kann sichergestellt werden, dass ein Bild oder eine Tabelle wirklich neben dem Text angezeigt wird, auf den es sich bezieht und nicht auf einer anderen Seite. Bei allen anderen Formaten ist das möglich, wieder vorausgesetzt es wird ein fixes Layout verwendet.

Zur Erstellung von Schulbüchern in naturwissenschaftlichen Fächern ist es notwendig, Formeln möglichst einfach erstellen und in Texte integrieren zu können. Wirklich einfach ist das aber bei keinem Format. Bei EPUB 3 ist es möglich, Formeln über MathML zu integrieren. Das ist wie HTML ein offener Standard und im Prinzip eine Art Sprache, die HTML ergänzen soll, um mathematische Ausdrücke darzustellen. Wie bei HTML wird der Text dynamisch an den Bildschirm anpasst. Das heißt, wenn der Bildschirm des Lesegeräts zu klein ist, können Formeln umgebrochen werden. Nur wie gut die Benutzerfreundlichkeit in der Praxis wirklich ist, wird sich erst zeigen. Bei dem Format PDF (und auch bei DjVu) hängt es stark davon ab, wie man das PDF erstellt. Über TeX (einem Textsatzsystem für naturwissenschaftliche Texte) funktioniert die Erstellung von Publikationen mit Formeln einwandfrei, dafür ist es sehr arbeitsaufwändig, ein Layout inklusive Leitsystem zu gestalten. Bei allen anderen Formaten ist es möglich, Formeln mit einem Hilfsprogramm (zum Beispiel MathType) zu erstellen und als Bild in das E-Book einzubinden.

Die Haltbarkeit, das Format und das Gewicht hängen natürlich ganz stark vom verwendeten Lesegerät ab. Das E-Book allein ist unendlich haltbar und wiegt nichts, zum Lesen wird aber ein Gerät benötigt. Dieses wiegt etwas und kann auch kaputt werden. Ein Buch wird zwar schneller abgenutzt, im Gegensatz zu einem Lesegerät kann man kleine Schäden aber selbst beheben. Bei Formaten mit fixem Layout sind beliebige Seitengrößen möglich, man benötigt aber ein

Lesegerät, dessen Bildschirm genügend groß ist. Bei dynamischer Textanpassung passt sich der Inhalt sowieso dem Format des Bildschirms an.

### **Handhabung**

Alle Kriterien in Bezug auf die Handhabung sind ausschließlich vom verwendeten Lesegerät abhängig. Die „Qualität“ des Lesens ergibt sich aus einem Zusammenspiel von Software und Hardware. Zum Beispiel wurde in fast allen Punkten die Handhabung des Kindle 4 mit „-“ bewertet, da man zum Beispiel nach Wörtern suchen kann, die Eingabe des Wortes aber sehr lange dauert, da es keine Tastatur gibt. Bei Tablets kann man über die Verwendung von Apps entscheiden, welche Software man verwenden möchte.

Um die Handhabung bewerten zu können, wurden Geräte in der Praxis getestet. Aus finanziellen Gründen konnten nicht alle beziehungsweise nicht die gleichen der oben vorgestellten Lesegeräte beschafft werden. Deshalb wurden folgende Geräte getestet (zu sehen in Abbildung 3), die in den für die Tests relevanten Eigenschaften den oben vorgestellten Modellen sehr ähnlich sind:

1. Kindle 4 von Amazon
2. Sony Reader Touch Edition PRS 600
3. Samsung Galaxy Tab P1000 16 GB 7"
4. iPad 2, Modell: MC775FD
5. als Vergleich: Expedition Mathematik 4; Kraker, Plattner, Preis; Dorner, 2010

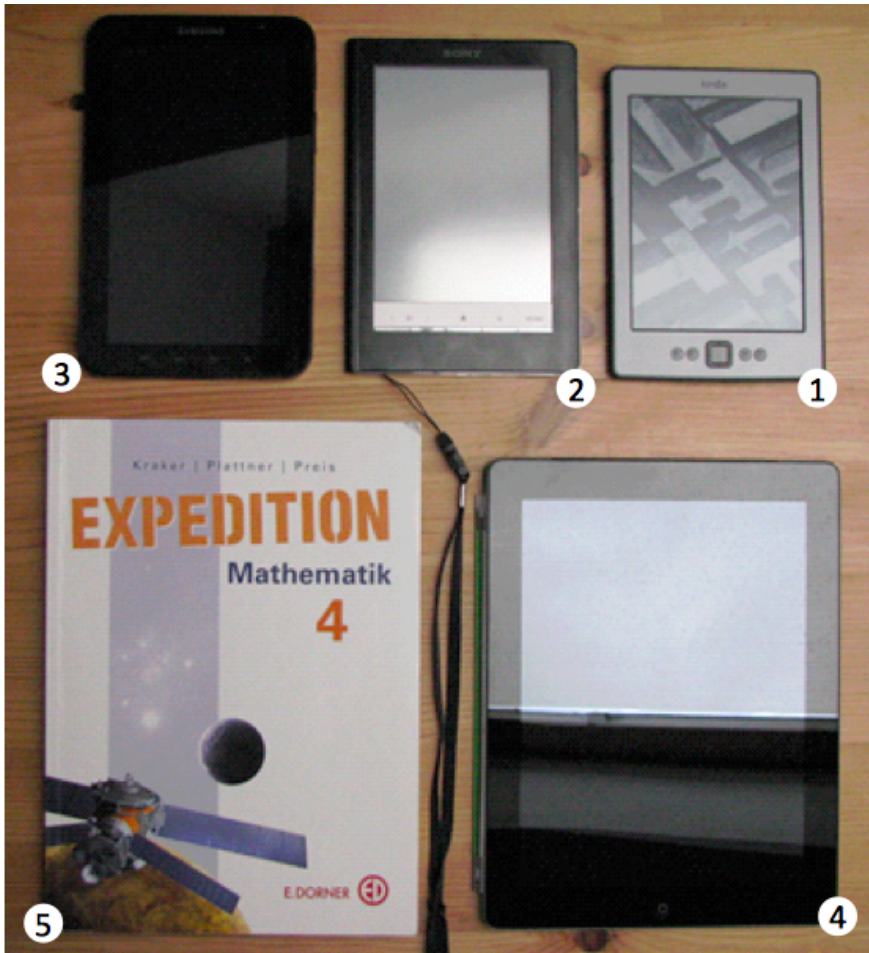


Abbildung 3 Geräte im direkten Größenvergleich



In Tabelle 3 werden die Ergebnisse der Tests dargestellt. Es werden hier aber aus Platzgründen nicht die Ergebnisse zu allen möglichen Kombinationen von Format, Lesegerät und Software präsentiert, sondern nur eine relevante Auswahl davon.

Kriterien	Buch	iPad 3			Samsung Galaxy Tab			Sony Reader Touch		Kindle 4	
		pdf-notes	iBooks		qPDF Notes	Moon+ Reader	kindle	epub 2	pdf	mobi azw	pdf
		pdf	epub	ibook	pdf	epub 2	mobi azw KF8				
Überfliegen	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Suchen	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Navigation	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Wo ist man	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zwei Seiten	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Markieren	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Anmerkungen	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-
Ausfüllen	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Lesezeichen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-

*Tabelle 3: Vergleich der Handhabung auf den unterschiedlichsten Endgeräten*

Wie aus Tabelle 3 gut ersichtlich ist, eignen sich weder das Kindle - noch das Sony-Gerät für den Schulgebrauch. Es wäre zwar beim Kindle zum Beispiel möglich, Lesezeichen zu setzen und wieder aufzurufen, jedoch sind allein zum Setzen sechs Klicks notwendig. Auch die Navigation mit dem Sony Reader lässt zu wünschen übrig, da er zwar einen Touch-Bildschirm besitzt, jedoch sehr langsam ist. Darüber hinaus können beide Geräte keine Farbe anzeigen und die Bildschirme sind sehr klein (vergleiche dazu Abbildung 3). In Zahlen: Die Fläche

des Bildschirms des Kindle beträgt 110 cm<sup>2</sup>, jene einer Seite des vorgestellten Mathematikbuches 471 cm<sup>2</sup>.

Die Handhabung des getesteten iPads und Galaxy Tabs ist recht gut. Sie sind beide schnell und man kann von den Bildschirmen auch bei heller Umgebung gut lesen. Das Galaxy Tab schneidet im direkten Vergleich etwas schlechter ab, da der Bildschirm kleiner ist und deshalb auch das Schreiben mit der Touch-Tastatur nicht so komfortabel ist wie beim iPad. Jedoch gibt es auch schon ein Galaxy Tab mit einem größeren Bildschirm. Nach der subjektiven Meinung der Autoren ist iBooks die Software, die sich am Besten zum Einsatz in der Schule eignet.

Im Vergleich zum gedruckten Buch können die E-Books bei der Suche punkten, da das E-Book zur Gänze durchsuchbar ist und oft Wörter auch in einem Wörterbuch oder in Wikipedia nachgeschlagen werden können. Es lässt sich aber bei keiner Kombination von E-Book – Software – Lesegerät zwischen zwei Seiten hin und herspringen oder zwei Seiten gleichzeitig ansehen. Dies muss bei der Erstellung von digitalen Schulbüchern beachtet werden (Stichwort Lösungen). Und auch das „Wo-ist-man“-Gefühl fehlt beim Lesen der E-Books.

Die bis jetzt untersuchten Kriterien wurden basierend auf den bestehenden gedruckten Schulbüchern erstellt. Das Buch und die E-Book-Formate unterscheiden sich aber noch in weiteren Merkmalen, die nur E-Books eigen sind. So kann man in die Formate der neueren Generation Videos, Audioelemente und Interaktivität einbauen und der Text kann sich dem Bildschirm dynamisch anpassen. Welche Formate welche zusätzlichen Funktionen ermöglichen, wird in Tabelle 4 dargestellt.

Kriterien	Buch	PDF	DjVu	EPU B 2	EPU B 3	mob i/ azw	KF8	ibook
Videos	-	+	-	+	+	-	-	+
Sound	-	+	-	+	+	-	-	+
Schriftgröße einstellbar	-	-	-	+	+	+	+	+
Interaktivität	-	-	-	-	+	-	-	+

*Tabelle 4: Formate und ihre zusätzlichen Möglichkeiten*

5.2. Zusammenfassend: Welches Format und welcher Reader bieten sich für die Schule an?

PDF und somit DjVu schneiden im Vergleich zum gedruckten Buch nicht schlecht ab und das hat einen einfachen Grund: Sie sind sich sehr ähnlich. Die Software Adobe InDesign wird auch verwendet um gedruckte Bücher zu erstellen und anstatt das Buch drucken zu lassen kann man von der gleichen Datei auch eine PDF-Datei erstellen. Der große Nachteil an PDF ist die mangelnde Flexibilität. Wenn nur ein bestimmtes Lesegerät in Verwendung ist, könnte man bei der Erstellung die Seitengröße genau an den Bildschirm anpassen. Ein optimales Lesen auf verschiedenen Geräten ist aber nicht möglich. Dazu kommt noch, dass die Verwendung von Multimediaelementen stark eingeschränkt ist.

Die Formate der älteren Generation EPUB 2 und MOBI/AZW sind aufgrund ihrer Eigenschaften für den Schulgebrauch eindeutig nicht geeignet.

Die Formate der neueren Generation EPUB 3, KF8 und iBooks sind schon eher relevant. Diese sind sich im Großen und Ganzen sehr ähnlich. Alle drei Formate haben gemein, dass sie sowohl dynamische Textanpassung als auch ein fixes Layout unterstützen. Dazu muss man sagen, dass viele der oben angeführten Merkmale wie Bilder, die direkt neben dem Text stehen, dazu passende Bildunterschriften und gewisse Layouteigenschaften, wie Marginalspalten, nur bei fixem Layout möglich sind. Um diese Funktionalität zu erhalten, verliert man Flexibilität. Im Detail unterscheiden sich die Formate aber doch.

KF8 verliert den Vergleich zu den anderen beiden Formaten, da es zusätzliche Funktionalität (Video, Audio) nicht besitzt und keine Vorteile bietet.

Für nicht professionelle Autoren und Autorinnen hat iBooks den Vorteil, dass es eine Erstellungssoftware gibt (iBooks author). Nachteil ist, dass man die damit erstellten Bücher nur über Apple verkaufen darf und Apple sich die Entscheidung vorbehält, welche Bücher in den Shop aufgenommen werden und welche nicht. Auch ist man von Apple Geräten abhängig.

EPUB 3 würde theoretisch für den Schulgebrauch am besten passen, da es frei und am flexibelsten ist. Im Moment ist aber eine Erstellung nur Spezialisten möglich, da es noch keine Software gibt, die eine Erstellung von EPUB 3 Büchern mit vollem Funktionsumfang unterstützt.

Zur Auswahl des Lesegeräts lässt sich Folgendes sagen. Die klassischen E-Book-Reader sind nicht relevant, da sie wesentliche Anforderungen wie zum Bei-

spiel die Bildschirmgröße nicht erfüllen. Von der technischen Seite her bieten sich die Tablets an. Das Kindle Fire wäre im Vergleich billig, hat aber den Nachteil, dass das dazugehörige Format KF8 nicht alle Möglichkeiten bietet. Das iPad mit der dazugehörigen Lesesoftware ist sicherlich am besten für den Gebrauch in der Schule geeignet, ist aber gewiss schwierig zu finanzieren.

Eventuell könnte man überlegen, Tablets neben dem Lesen von Büchern auch noch anders einzusetzen, zum Beispiel durch eine App als Taschenrechner. So hätte man eine zusätzliche Ersparnis, da die Anschaffung eines graphischen Taschenrechner wegfallen würde. Man müsste sich aber überlegen, wie man dann Schularbeiten und die Matura umsetzt.

Mit Sicherheit lässt sich nur sagen, dass sich der Markt und die Technologien rasant entwickeln: Laut Gerüchten<sup>52</sup> wird Amazon in nächster Zeit einen E-Book-Reader mit farbigem E Ink-Display auf den Markt bringen. Im Herbst starten 27 deutsche Verlage die Plattform „Digitale Schulbücher“<sup>53</sup>, bis jetzt sind aber zu wenig Details bekannt, um die Relevanz dieses Projekts einschätzen zu können.

## 6. Abschließende Gedanken: Vor- und Nachteile von E-Books generell und besonders in der Schule

Da die Erstellung von E-Books nicht ganz einfach ist, stellt sich die Frage, ob sich der Aufwand überhaupt lohnt. Natürlich sind die Vor- und Nachteile vom gewählten Format und von der Art des Lesens abhängig. Hier sollen nun Chancen und Grenzen von E-Books aufgezeigt werden.

### 6.1. Vorteile

- kein Platzbedarf: E-Books nehmen keinen (physischen) Platz in Anspruch, auf einem E-Book-Reader kann man eine Vielzahl von E-Books speichern.
- kein Gewicht: Genauso wenig wiegen E-Books etwas und E-Book-Reader sind mittlerweile nicht schwerer als ein durchschnittliches Taschenbuch. Schultaschen würden somit um einiges leichter werden.

---

<sup>52</sup> <http://derstandard.at/1336696603935/E-Book-Reader-Tueftelt-Amazon-am-Kindle-mit-Farbdisplay>, letzter Zugriff: 11. Mai 2011

<sup>53</sup> <http://www.digitale-schulbuecher.de/index.html>, letzter Zugriff: 17. 06. 2012

- flexible Schriftgröße: Bei Formaten mit dynamischer Textanpassung kann man die Textgröße und manchmal auch die Schriftart seinen Präferenzen anpassen. Das unterstützt Menschen mit Sehschwäche und solche, die es noch nicht wahr haben wollen, dass sie eine Brille brauchen.
- Sprachausgabe/Barrierefreiheit: Je nach Format und Lesegerät gibt es die Möglichkeiten von Text-To-Speech. Somit stehen E-Books auch blinden und stark sehbehinderten Menschen zur Verfügung.
- Neue Möglichkeiten: Je nach Format und Reader können Bilder, Videos, Animationen und interaktive Sequenzen (Kreuzworträtsel, Lückentexte, Mindmaps, etc.) sowohl dargestellt als auch eingefügt werden. Das eröffnet ganz neue Möglichkeiten, Schulbücher können zum Beispiel mit E-Learning-Sequenzen erweitert werden.
- Direkte Verfügbarkeit: Man erspart sich den Weg zum Buchgeschäft oder die Bestellung im Internet, da die Bücher direkt über das Internet gekauft und heruntergeladen werden können.
- Aktualisierbarkeit: Auf neue Entwicklungen kann sehr schnell reagiert werden, ohne dass neue Bücher gedruckt werden müssen.
- Sprungbrett: E-Books und die dazugehörigen Plattformen bieten unbekanntem Autoren die Möglichkeit, ihre Bücher jedem verfügbar zu machen, ohne auf Verlage angewiesen zu sein.
- Durchsuchbarkeit
- Definitionen: Wenn das passende Wörterbuch auf dem Reader installiert ist, kann per Klick die Definition eines Wortes aufgerufen werden.
- Verfügbarkeit: Gratisbücher (zum Beispiel Klassiker der Weltliteratur) sind leicht zugänglich.

Oft wird als Vorteil von E-Books auch das Argument Umweltfreundlichkeit ins Feld geführt. Es stimmt schon, dass das E-Book selbst keine Ressourcen wie Papier verbraucht und in der Regel auch günstiger ist als eine gedruckte Version. Jedoch braucht man immer ein elektronisches Gerät (welches auch immer), um das E-Book lesen zu können. Und für dieses benötigt man bei der Produktion Ressourcen und Energie und auch beim Lesen des E-Books wird immer Strom benötigt, auch wenn es Lesegeräte gibt, die sehr stromsparend sind. Aus

diesen Gründen kann an dieser Stelle keine Aussage darüber getroffen werden, ob E-Books umweltfreundlicher als gedruckte Bücher sind.

## 6.2. Nachteile

- Einschränkungen in Bezug auf Bedienbarkeit: Je nach Gerät, auf dem man liest, gibt es Einschränkungen, zum Beispiel ob farbige Darstellungen möglich sind, ob es eine Tastatur zum Schreiben von Notizen gibt, ob eine Tonausgabe möglich ist, wie gut man das Display in der Sonne lesen kann, ...
- Dazu kommt, dass es ein Vorteil wäre, alle Schulbücher auf einem Gerät zu speichern. Sollte man dann aber mehr als ein Buch auf einmal benutzen wollen (zum Beispiel Geographiebuch und Atlas), würde das zu Problemen führen.
- Erstanschaffungskosten: Es stimmt grundsätzlich, dass E-Books meist billiger sind als ihre gedruckten Kollegen. Wenn man ein Tablet erwirbt, muss man schon sehr viele E-Books kaufen, damit sich die Anschaffung rentiert.
- Einschränkungen in Bezug auf das Lesen: Beim Lesen eines Buches von vorne bis hinten gibt es kaum Unterschiede zum klassischen Buch, das Hin- und Herblättern ist aber schwierig, ebenso eine bestimmte Stelle zu suchen oder durchzublättern.
- Illegale Kopien: Wie bei allen anderen digitalen Produkten ist natürlich die Gefahr gegeben, dass Benutzer das E-Book unentgeltlich anderen Benutzern zur Verfügung stellen.
- Einschränkungen in der Verwendung: Wegen der Angst vieler Verleger und/oder Autoren vor illegalen Kopien ist es meist nicht möglich, ein E-Book, das man käuflich erworben hat, jemandem zu leihen. Man müsste den eigenen E-Book-Reader verleihen, auf dem das Buch gespeichert ist. In vielen Schulen werden gewisse Schulbücher von älteren Schülerinnen und Schülern an jüngere weitergegeben. Dies wäre so nicht mehr möglich.
- Abhängigkeit: Ohne Strom geht gar nichts. Zwar haben viele E-Book-Reader sehr gute Akkus aber selbst diese sind irgendwann einmal leer. Sollte ein Gerät kaputtgehen, sind die gespeicherten E-Books unter Umständen verloren, außer es wurde ein Backup angelegt oder eine Art Cloud-Service wie bei Amazon oder iTunes verwendet.

- Vergänglichkeit: Klassische, gedruckte Bücher kann man auch nach Jahrhunderten noch ohne Probleme lesen. Es könnte sein, dass E-Books schneller in Vergessenheit geraten, da sie nicht physisch herumliegen können und Datenträger nur eine begrenzte Lebenszeit haben. Auch ist nicht sicher, ob man in mehreren Jahrzehnten gewisse Formate überhaupt noch öffnen kann.

## 7. Schluss

Ohne Zweifel steht digitalen Büchern eine große Zukunft bevor, jedoch zeigt diese Untersuchung, dass dies im Bereich der Schulbücher derzeit noch sehr schwierig ist. Neben einer großen Gerätevielfalt sind auch die Formate zum Anzeigen, Lesen und Interagieren noch nicht ausgereift. Es fehlt auch an Software um Autorinnen und Autoren (in unserem Fall primär Lehrende) eine komfortable Erstellung zu ermöglichen. In Ansätzen kann am Beispiel des iBook aber bereits jetzt gesehen werden wie Lehrbücher in Zukunft aussehen werden – multimedial angereichert, interaktiv und umfassender als je zuvor. Können auch noch die rechtlichen Rahmenbedingungen geklärt und eine Bewegung in Richtung Open Educational Resources erzielt werden, wird die Digitalisierung von Lehrbüchern einen großen Mehrwert in der Lehre bieten.

### Autoren

Monika König

Technische Universität Graz und Karl Franzens Universität Graz

E-Mail: [monika.koenig@student.tugraz.at](mailto:monika.koenig@student.tugraz.at)

Dr. Martin Ebner

Technische Universität Graz, Abteilung Vernetztes Lernen

E-Mail: [martin.ebner@tugraz.at](mailto:martin.ebner@tugraz.at)

Web: <http://www.martinebner.at>

## Literaturverzeichnis

- Adler, A.; Gujar, A.; Harrison, B. L.; O'Hara, K. and Sellen, A. (1998). A diary study of work-related reading: design implications for digital reading devices. In: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, CHI '98, S. 241 – 248. [citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.98.2958&rep=rep1&type=pdf](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.98.2958&rep=rep1&type=pdf)
- Armstrong, C.J. (2008). Books in a virtual world: The evolution of the e-book and its lexicon. *Journal of Librarianship and Information Science*, 40 (3). <http://hdl.handle.net/10760/122771>
- Ballstaedt, S. - P. (1997). *Wissensvermittlung: die Gestaltung von Lernmaterial*. Weinheim : Psychologie-Verl.-Union.
- Bamberger, R. (1995). Methoden und Ergebnisse der internationalen Schulbuchforschung im Überblick. In: Olechowski R. (Hrsg.), *Schulbuchforschung*. Frankfurt/Main: Peter Lang, S. 46 – 94.
- Döbeli Honegger, B. & Neff, C. (2011) Smart dank Phone? Erste Erfahrungen mit persönlichen Smartphones in der Grundschule. In: *Computer und Unterricht* Nr 81. Friedrich Verlag
- Duschke, M. (2009). *Leiteinrichtungen in Schulbüchern*. Diplomarbeit, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, Fakultät Medien, Studiengang Verlags-herstellung.
- Gardiner, E. und Musto, R. G. (2010). Chapter 19: The Electronic Book. In: *The Oxford Companion to the Book*. Oxford University Press. <http://online.wsj.com/article/SB10001424052748704187204575102110426333220.html>
- Garrish, M. (2011). What Is EPUB 3?. O'Reilly Media. [http://www.amazon.com/What-Is-EPUB-3-ebook/dp/B005XE2CHC/ref=sr\\_1\\_1?s=digital-text&ie=UTF8&qid=1336751485&sr=1-1#](http://www.amazon.com/What-Is-EPUB-3-ebook/dp/B005XE2CHC/ref=sr_1_1?s=digital-text&ie=UTF8&qid=1336751485&sr=1-1#)
- Gräsel, C. (2010). Lehren und Lernen mit Schulbüchern – Beispiele aus der Unterrichtsforschung. In: Fuchs, Eckhardt; Kahlert, Joachim und Sandfuchs, Uwe (Hrsg.), *Schulbuch konkret*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 137 - 148.
- Hillesund, T. (2001). Will E-books Change the World?. *First Monday*, 6 (10). [http://firstmonday.org/issues/issue6\\_10/hillesund/index.html](http://firstmonday.org/issues/issue6_10/hillesund/index.html)
- Huber, S. (2012) *A Development of a Taxonomy for the Use of Tablets in Schools*, Diplomarbeit an der Technischen Universität Graz, 2012
- Kahlert, J. (2010). Das Schulbuch – ein Stiefkind der Erziehungswissenschaft?. In: Fuchs, Eckhardt; Kahlert, Joachim und Sandfuchs, Uwe (Hrsg.), *Schulbuch konkret*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 41 - 56.



Mayer, R. E. (1999). Multimedia aids to problem-solving transfer\*. In: International Journal of Educational Research, Vol. 31, No. 7, S. 611-623.  
 citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.58.6023&rep=rep1&type=pdf

Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. In: Learning and Instruction, Vol. 13, No. 2, April, S. 125–139.

McKay, D. (2011). A jump to the left (and then a step to the right): Reading practices within academic ebooks. In: Proceedings of 'Design, culture and interaction', the 23rd Annual Conference of the Australian Computer-Human Interaction Special Interest Group (OZCHI 2011), Canberra, Australian Capital Territory, Australia, 28 November-02 December 2011, S. 202-210. <http://researchbank.swinburne.edu.au/vital/access/manager/Repository/swin:24853>

Sandfuchs, U. (2010). Schulbücher und Unterrichtsqualität – historische und aktuelle Reflexionen. In: Fuchs, Eckhardt; Kahlert, Joachim und Sandfuchs, Uwe (Hrsg.), Schulbuch konkret. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 11 – 24.

Schröer, K. (2004). Leselust statt Lesefrust – motivierende und lerneffektive Lehrbuchgestaltung für den Deutschunterricht der Sekundarstufe I an Gymnasien. Diplomarbeit, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (FH), Fachbereich Polygrafische Technik, Studiengang Verlagsherstellung.

Thayer, A.; Lee, C. P.; Hwang, L. H.; Sales, H.; Sen, P. and Dalal, N. (2011). The imposition and superimposition of digital reading technology: the academic potential of e-readers. In: Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems, CHI '11, S. 2917 – 2926.

Vanecek, E. (1995). Zur Frage der Verständlichkeit und Lernbarkeit von Schulbüchern. In: Olechowski R. (Hrsg.), Schulbuchforschung. Frankfurt/Main: Peter Lang, S. 195 – 215.

Borries, B. (2010). Wie wirken Schulbücher in den Köpfen der Schüler? Empirie am Beispiel des Faches Geschichte. In: Fuchs, Eckhardt; Kahlert, Joachim und Sandfuchs, Uwe (Hrsg.), Schulbuch konkret. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 102 – 117.

### Anhang: Kriterienkatalog zur Evaluierung von E-Book-Formaten (und E-Book-Readern) hinsichtlich ihrer Eignung für Schulbücher

Inhalt	a) Verständlich: Gute Schulbücher sind gut verständlich (Kriterien: Einfachheit, Gliederung/Ordnung, Kürze/Prägnanz, anregende Zusätze) und gut lesbar (Einfluss darauf haben Wortschatz, Faktendichte, Abstraktheit)(vgl. Vanecek 1995, Kahlert 2010, von Borries 2010, Gräsel 2010). b) Lehrpläne: Gute Schulbücher entsprechen den aktuellen Lehrplänen.
--------	--

	<p>c) Aktualität: Gute Schulbücher sind aktuell und sowohl fachlich als auch methodisch-didaktisch auf dem neuesten Stand der Wissenschaft.</p> <p>d) Politisch korrekt: Gute Schulbücher sind politisch korrekt und zeichnen ein realistisches Bild der Gesellschaft (behandeln beide Geschlechter zu gleichen Teilen; Abwechslung bei den Berufen: auch weibliche Ingenieure und Hausmänner; kulturelle Diversität bei Vornamen: Gülnur und Maria, Familienbild, etc.).</p> <p>e) Glossar: Gute Schulbücher erklären Fachvokabular angemessen und gut und besitzen wenn nötig ein Glossar.</p> <p>f) Sicherungsmöglichkeiten: Gute Schulbücher bieten Sicherungsmöglichkeiten für das Gelernte.</p> <p>g) Hilfestellung: Gute Schulbücher vermitteln Lernstrategien und Arbeitstechniken, geben Hilfestellung beim Lernen (Merkmale, „Tipps und Tricks“, Lernstandfeedbacks, etc.).</p> <p>h) Altersgemäß: Gute Schulbücher schaffen es, dass Kinder bzw. Jugendliche sich von ihnen angesprochen fühlen, sie aber nicht „aufgesetzt“ wirken. Altersspezifische Fragestellungen werden berücksichtigt und es wird an der Erfahrungswelt beziehungsweise den Interessen der Schüler und Schülerinnen angeknüpft.</p> <p>i) Innere Differenzierung: Gute Schulbücher bieten Möglichkeiten zur inneren Differenzierung (in Bezug auf Schwierigkeitsgrad, Tempo, Sozialform, etc.).</p>
Struktur	<p>a) Inhaltliche Struktur: Gute Schulbücher strukturieren die Wissensgebiete sachlogisch und bereiten sie lerntheoretisch auf. Sie sind dabei übersichtlich strukturiert (unter anderem durch Kennzeichnung von Merkmalen, Tipps und Tricks, Basiswissen), aber nicht überstrukturiert.</p> <p>b) Selbstständigkeit: Gute Schulbücher ermöglichen selbstständiges Lernen der Schüler und Schülerinnen.</p> <p>c) Inhaltsverzeichnis: Gute Schulbücher besitzen ein Inhaltsverzeichnis.</p> <p>d) Stichwortverzeichnis: Gute Schulbücher besitzen wenn nötig ein Stichwortverzeichnis, ein Personenregister oder Vergleichbares.</p> <p>e) Seitenzahlen: Gute Schulbücher besitzen fixe Seitenzahlen, die ein eindeutiges Referenzieren ermöglichen.</p>
Sonstiges	<p>a) Lehrerhandbuch: Gute Schulbücher werden durch ein übersichtliches Lehrerhandbuch, das zusätzlich zum Schulbuch angeboten wird und die Intentionen des/der Autors/in/innen/en erläutert, ergänzt.</p> <p>b) Zusatzmaterial: Zu guten Schulbüchern wird ergänzendes Material (zum Beispiel Onlineübungen, Vokabeltrainer, Jahresplanung, etc.) zusätzlich</p>

	<p>bereitgestellt.</p> <p>c) Elterninformation: Gute Schulbücher geben Eltern Informationen über den Lernstoff ihrer Kinder.</p> <p>d) Preis: Gute Schulbücher haben einen angemessenen Preis.</p>
Optik und Haptik	<p>a) Leserlich: Gute Schulbücher sind gut leserlich (Einfluss darauf haben unter anderem Schriftgrad, Schrifttyp, Wortabstände, Zeilenabstände und Zeilenlänge).</p> <p>b) Layout: Gute Schulbücher besitzen ein Layout, das Schülerinnen und Schüler motiviert (zum Beispiel durch Skizzen und Comics) und den Lernprozess aktiv unterstützt. Die Seitenaufteilung ist dabei klar und übersichtlich.</p> <p>c) Bilder: Gute Schulbücher beinhalten graphische Darstellungen (wie etwa Fotos, Graphiken, Tabellen, Diagramme), welche das Verstehen und Lernen erleichtern, vor allem bei einem eindeutigen Bezug zum Text und wenn sie räumlich nah zu dem Text abgebildet sind, auf den sie sich beziehen (Mayer 1999, Mayer 2003). Es herrscht ein ausgewogenes Verhältnis zwischen graphischen Darstellungen und Text.</p> <p>d) Bildunterschriften: In guten Schulbüchern besitzen Bilder wenn nötig Bildunterschriften.</p> <p>e) Leiteinrichtungen: Gute Schulbücher besitzen gut durchdachte Leiteinrichtungen, die sich aus folgenden Möglichkeiten zusammensetzen können (Duschke, 2009):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Schriftgrößen, Schriftarten und Schriftfarben, damit zum Beispiel Überschriften hervorgehoben werden können</li> <li>• Schriftauszeichnungen wie „fett“ und „kursiv“, um einzelne Wörter hervorheben zu können</li> <li>• Textrahmen von Textelementen</li> <li>• Hinterlegung eines Textelements durch Farbe</li> <li>• Piktogramme: Hinweiszeichen zur Kennzeichnung von wiederkehrenden Elementen, zum Beispiel ein Rufzeichen bei einer Definition</li> <li>• farbliche Kennzeichnungen von Themenkomplexen, zum Beispiel in Mathematik blau für Geometrie und grün für die anderen Themen</li> <li>• Marginalspalten für Piktogramme, Tipps oder Benutzerhinweise, zum Beispiel Verweise auf Online-Lernmaterial oder Übungsaufgaben.</li> <li>• Zeilenzählung bei Lesetexten oder historischen Texten</li> </ul> <p>f) Formeln: Gute Schulbücher besitzen eine übersichtliche Darstellung von</p>

	<p>Formeln in den naturwissenschaftlichen Fächern, auch im Text.</p> <p>g) Haltbarkeit: Gute Schulbücher sind haltbar und von guter Qualität (bei den Seiten scheint die Rückseite nicht durch, die Tinte verläuft nicht).</p> <p>h) Format: Gute Schulbücher besitzen ein Format, das handlich ist, bei dem die Seiten aber trotzdem groß genug sind, sodass auch komplexe Themen auf einer Seite erklärt werden können.</p> <p>i) Gewicht: Gute Schulbücher sind nicht zu schwer.</p>
Handhabung	<p>a) Überfliegen: Gute Schulbücher ermöglichen ein Überfliegen, um einen ersten Eindruck zu gewinnen, was der Inhalt des Buches oder des Abschnitts ist oder um festzustellen, ob es Informationen zu einem bestimmten Thema gibt. Dies geschieht meist durch schnelles Durchblättern.</p> <p>b) Suchen: Gute Schulbücher ermöglichen das Nachschlagen oder Suchen einer bestimmten Information.</p> <p>c) Navigation: Gute Schulbücher ermöglichen das Aufschlagen an bestimmter Stelle (Beispiel 123, Seite 89, Kapitel 5 oder bei einem bestimmten Inhalt (Überschrift)), um im Buch navigieren zu können.</p> <p>d) „Wo man ist“: Gute Schulbücher ermöglichen ein „Wo ist man“-Gefühl: Wir erstellen beim Lesen unbewusst sogenannte kognitive Karten. Wir merken uns durch das Gewicht und die Dicke des Buches und vielleicht im Speziellen durch die Position auf einer Seite, wo sich eine Information befindet und finden sie bei späterem Bedarf leichter wieder (vgl. Thayer et al. 2011).</p> <p>e) Zwei Seiten: Gute Schulbücher ermöglichen zwei Seiten eines Buches abwechselnd zu betrachten, zum Beispiel um zu vergleichen, wenn sich Lösungen weiter hinten im Buch befinden.</p> <p>f) Markieren: Gute Schulbücher ermöglichen es, Text zu markieren: Durch Anstreichen, Unterstreichen, „Einringeln“, etc..</p> <p>g) Anmerkungen: Gute Schulbücher ermöglichen es, zu einer bestimmten Stelle im Text eine Anmerkung zu machen.</p> <p>h) Ausfüllen: Gute Schulbücher ermöglichen es, etwas auszufüllen, zum Beispiel bei Übungsaufgaben.</p> <p>i) Lesezeichen: Gute Schulbücher ermöglichen es, eine Seite oder Stelle im Buch zu markieren, um sie später schneller wiederzufinden: Kurzfristig mit einem Finger oder längerfristig mit Lesezeichen.</p>

Online zugänglich unter:

König, Monika und Ebner, Martin (2012). E-Books in der Schule: Eine Evaluierung von E-Book-Formaten und E-Book-Readern hinsichtlich ihrer Eignung für Schulbücher. In: bildungsforschung, Jahrgang 9, Ausgabe 1, URL: <http://www.bildungsforschung.org/>