

## Förderung digitaler Bildung mit digitalen Schulbüchern

Manuel Froitzheim<sup>1</sup>, Klaus Becker<sup>2</sup>, Martin Zimmol<sup>3</sup>, Daniel Jonietz<sup>4</sup>, Oliver Schneider<sup>5</sup>,  
Heiko Jochum<sup>6</sup>

**Abstract:** Das elektronische Schulbuch inf-schule.de ist ein interaktives und multimediales Schulbuch für den Informatikunterricht. Im folgenden Beitrag werden die Idee des elektronischen Schulbuchs, sowie die Förderung der informatischen Bildung durch inf-schule.de dargestellt und mit Hilfe einer umfangreichen Evaluierung belegt. Die Befragung per Fragebogen von 1170 Lernenden und 175 Lehrenden gibt zum Beispiel Aufschluss über die Möglichkeiten, die für den Informatikunterricht durch den Einsatz des Schulbuchs entstehen.

**Keywords:** Elektronisches Schulbuch, Digitales Schulbuch, Informatikunterricht, Lernen, Didaktik der Informatik, Web-Applikation

### 1 Einleitung und Motivation

Digitale Bildung wird inzwischen als unverzichtbar in einer immer stärker digital geprägten und vernetzten Welt angesehen. Die Aneignung grundlegender Konzepte zum Verständnis dieser Welt und die Entwicklung von Kompetenzen zur Mitgestaltung einer solchen Welt sollte in einem eigenständigen Lernbereich erfolgen – so die einhellige Forderung aller mit digitaler Bildung befassten Fachdidaktiker [Da16]. Nur in einem fundierten Informatikunterricht kann die anwendungsbezogene Perspektive (Wie nutze ich das?) und die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive (Wie wirkt das?) um die zum Verständnis der digitalen Welt erforderliche technologische Perspektive (Wie funktioniert das?) erweitert werden.

Der Erwerb digitaler Bildung wird im Informatikunterricht gezielt gefördert. Das Schulbuch als Leitmedium bei der Unterrichtsplanung und Unterrichtsgestaltung spielt dabei eine zentrale Rolle [Wi03], weil hier „Lerninhalte eines Faches oder Lernbereichs in systematischer, didaktischer und methodischer Form“ bereitgestellt werden [Sa10].

Schulbücher wurden bisher in Buchform erstellt. Mit der Entwicklung digitaler bzw.

---

<sup>1</sup> Universität Siegen, Zentrum für ökonomische Bildung in Siegen (ZöBiS), Kohlbedtstraße 15, 57068 Siegen, froitzheim@zoebis.de

<sup>2</sup> BurgGymnasium Kaiserslautern, Burgstraße 18, 67659 Kaiserslautern, beckerkp@web.de

<sup>3</sup> Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, Butenschönstraße 2, 67346 Speyer, martin.zimmol@pl.rlp.de

<sup>4</sup> BurgGymnasium Kaiserslautern, Burgstraße 18, 67659 Kaiserslautern, daniel@jonietz.de

<sup>5</sup> Sickingen-Gymnasium Landstuhl, Philipp-Fauth-Straße 3, 66849 Landstuhl, o.schneider@mac.com

<sup>6</sup> Werner-Heisenberg-Gymnasium Bad Dürkheim, Kanalstr. 19, 67098 Bad Dürkheim, jom@whgonline.de

elektronischer Schulbücher ist ein neues Forschungsfeld entstanden, das der Entwicklung von Lernumgebungen neue Impulse verleiht [ScFr14][ScFr15][ScFr16]. Gerade für die Förderung digitaler Bildung ergeben sich interessante Ansatzpunkte durch das Lernen mit einem digitalen Schulbuch – was im Folgenden genauer aufgezeigt werden soll.

Im Zentrum unseres Forschungsansatzes steht unter anderem die Frage, welche Möglichkeiten ein elektronisches Schulbuch bietet, um den Erwerb digitaler Bildung im Informatikunterricht noch effektiver und adressatengerechter zu gestalten, als dieses mit gedruckten Schulbüchern erfolgen kann.

Um dieser Frage nachzugehen, wurde und wird nach der Methode der fachdidaktischen Entwicklungsforschung [Pr12a][Pr12b] ein Schulbuch entwickelt und im Unterricht breit eingesetzt und getestet. Die Akzeptanz bei Lernenden und Lehrenden wurde durch eine Erhebung quantitativ und qualitativ evaluiert. [Fr16a][Fr16b] Im Folgenden wird der aktuelle Entwicklungsstand unter der Perspektive „Möglichkeiten eines digitalen Schulbuchs zur Förderung digitaler Bildung“ aufgezeigt.

## **2 Das Schulbuchprojekt inf-schule.de**

Das Schulbuchprojekt inf-schule.de (vgl. <https://www.inf-schule.de/>) wurde 2008 initiiert und inzwischen ist ein elektronisches Schulbuch für den Informatikunterricht entwickelt worden, das fast die gesamten Unterrichtsinhalte des Faches Informatik abdeckt. Bezüglich des Umfangs (mit mehr als 2000 Webseiten) und der Nutzerzahlen (mit mehr als 100.000 Zugriffen pro Schulwoche) hat sich inf-schule.de inzwischen zum akzeptierten Lehrwerk für den Informatikunterricht entwickelt. Genau wie gedruckte Schulbücher orientiert es sich an den Lehrplänen und den Bildungsstandards und bietet vielfältiges Material zum Lernen und Lehren.

Das Schulbuch inf-schule.de wird als digitales Schulbuch im Internet angeboten. In der nach Sanguo, Xuehai und Chenglin [Sa12] vorgeschlagenen Entwicklungshierarchie für digitale Schulbücher ist es der Stufe 2.0 (Schulbücher ohne analoge Vorlage) zuzurechnen. In weiten Teilen erreicht es inzwischen auch die Stufe 3.0, die eine Mitgestaltung durch die Nutzer vorsieht.

## **3 Forschungsdesign**

Mit einer breit angelegten Online-Fragebogenaktion wurde die Nutzung und Akzeptanz des digitalen Schulbuchs inf-schule.de bei Lernenden und Lehrenden ermittelt und unter wesentlichen Kriterien quantitativ und qualitativ evaluiert. Die hohen Nutzerzahlen ermöglichen es, über einen Online-Fragebogen zum einen eine ausreichend große Rückmeldung zu erhalten und zum anderen mit den vorhandenen Ressourcen möglichst viele Lehrende und Lernende zu erreichen, um die Akzeptanz und die Nutzung bezüglich des elektronischen Schulbuchs bei einer möglichst breiten Zielgruppe zu messen. Ein weiteres Ziel der Evaluierung bestand in der Erfassung von

Verbesserungsmöglichkeiten und Anregungen für die weitere Entwicklung, um in den folgenden Entwicklungszyklen entsprechende Verbesserungen in das elektronische Schulbuch zu integrieren.

An der Befragung haben sich 242 Schülerinnen (20,2%) und 928 Schüler (77,5%) beteiligt. Der geringe Anteil an Schülerinnen ist auf die Geschlechterverteilung in Informatikkursen zurückzuführen. Der Wert von 20,2% entspricht ungefähr dem Anteil der Frauen in den neuen IT-Berufen [HP10][BB15]. Die Lernenden sind durchschnittlich 16,9 Jahre alt. Der größte Teil der Lernenden ist der Sekundarstufe II (907 Lernende) zuzuordnen. In der Sekundarstufe I sind 150 Lernende, und aus dem tertiären Bildungsbereich (z.B. Universität und Fachhochschule) haben sich nur 12 Lernende an der Evaluierung beteiligt. An der Evaluierung haben zudem 175 Lehrende teilgenommen. Davon sind 29% weiblich und 71% männlich. Alle im Schuldienst vertretenen Altersgruppen haben sich an der Evaluierung beteiligt.

## **4 Möglichkeiten eines digitalen Schulbuchs**

Attraktive Lernangebote sind Ausgangspunkt für eine gezielte Förderung digitaler Bildung. Im Folgenden werden die im digitalen Schulbuch [inf-schule.de](http://inf-schule.de) bereits umgesetzten Möglichkeiten eines digitalen Schulbuchs zur Gestaltung solcher Lernumgebungen aufgezeigt und die Ergebnisse der Evaluierung dargestellt.

### **4.1 Verfügbarkeit**

Das digitale Schulbuch [inf-schule.de](http://inf-schule.de) wird frei verfügbar als Webseite im Internet bereitgestellt. Das Schulbuch kann daher von jedem Interessierten jederzeit an (fast) jedem Ort ohne irgendwelche Zugangsbarrieren genutzt werden. Der Aspekt der universellen und freien Verfügbarkeit im Internet wurde in der Evaluation mit Abstand am höchsten bewertet. Für 45% der befragten Personen (Lehrende und Lernende) hat dieser Aspekt die größte Bedeutung am Erfolg des elektronischen Schulbuchs. Hier spiegelt sich eine Entwicklung weg von Printmedien hin zu digitalen Medien wider, die insbesondere bei Jugendlichen zu beobachten ist [JIM15]. Wichtig ist es Jugendlichen auch, dass die dargestellte Information auf verschiedenen Endgeräten, vom Desktop-Computer bis zum Smartphone, flexibel angezeigt werden können. Die Personen nutzen das elektronische Schulbuch zu 35,6% auf einem Computer, zu 43,3% auf einem Laptop, zu 13,2% auf einem Tablet und zu 7,9% auf einem Smartphone. Im Fragebogen war die Auswahl mehrerer Endgeräte möglich und der hohe Anteil an Desktop-Computern lässt sich durch die genutzte Ausstattung während des Unterrichts erklären. Die Nutzung auf mobilen Endgeräten (21,1%) führt zur Notwendigkeit eines responsiven Designs des elektronischen Schulbuchs. Die befragten Personen äußerten eine starke Zustimmung oder Zustimmung bei der Darstellung auf Computern (97,9%) und Laptops (97,2%). Bei Tablets ist die Zustimmung zur guten Darstellung mit 74,3% etwas schlechter und bei Smartphones liegt die Zustimmung bei 57,4%. Eine entsprechende Optimierung der Darstellung auf mobilen Endgeräten ist in der Zukunft wünschenswert.

Mit der bisherigen Verfügbarkeit und Darstellung der Informationen im elektronischen Schulbuch gelingt es, Lernende und Lehrende anzusprechen und ihnen in zufriedenstellender Art Lernangebote zur digitalen Bildung zu unterbreiten.

Die freie Verfügbarkeit im Internet hat zudem zur Folge, dass nicht nur die ursprünglich vorgesehene Lerngruppe „Schülerinnen und Schüler“ angesprochen wird, sondern auch andere Interessierte. Aus vielfältigen Rückmeldungen, auch außerhalb der gezogenen Stichprobe, geht hervor, dass die Materialien zur Studienvorbereitung empfohlen werden oder unterstützend im Studium verwendet werden. Diese zunächst unbeabsichtigte Ausweitung des Nutzerkreises ist aber ganz im Sinne einer breit angelegten Vermittlung digitaler Bildung.

## 4.2 Digitale Darstellung der Inhalte

Die digitale Darstellung von Materialien erlaubt es, Lerninhalte in ihrer „natürlichen Form“ vorzugeben. Dies soll anhand eines Lernszenarios erläutert werden. Viele Fachkonzepte der Informatik lassen sich effektiv vermitteln, wenn geeignete Lernszenarien (z.B. als Programmfragment oder als ausführbares Modell) zum Analysieren, Variieren und Weiterentwickeln bereitgestellt werden. Nach einer einführenden Aufgabe, die den Sinn von eigenständigen Unterprogrammeinheiten motiviert, wird dem Lernenden ein ausführbares Programmfragment vorgegeben, das aufzeigt, wie die neue Idee umgesetzt werden kann. Dieses Programmfragment soll von den Lernenden analysiert und per Analogiebildung vervollständigt werden. (vgl. Abb. 1)

```
# Unterprogramme

def kleeblattreiheBisBaumLegen():
    while not kara.treeFront():
        kara.putLeaf()
        kara.move()
        kara.putLeaf()

...

# Hauptprogramm
kleeblattreiheBisBaumLegen()
umBaumLaufen()

...
```

Abb. 1: Beispiel: Einführung von Unterprogrammen (vgl. [http://www.inf-schule.de/programmierung/kara/unterprogramme/erkundung\\_unterprogramm](http://www.inf-schule.de/programmierung/kara/unterprogramme/erkundung_unterprogramm))

Aufwendig ist das Abtippen des Programmfragmentes, wenn es in einem Buch abgedruckt ist. Natürlicher ist es, wenn man direkt auf das Lernmaterial zugreifen kann. In einem digitalen Schulbuch lässt sich dies bei Quelltexten per „Copy and Paste“ erledigen, bei anderen vorgegebenen Materialien, indem man einem Link folgt.

Gerade bei der Vermittlung digitaler Bildung ist es günstig, wenn Lernmaterialien zu den digital geprägten Lerninhalten in digitaler Form dargestellt und verfügbar gemacht werden. Ein digitales Schulbuch ist von seiner Konzeption hierfür prädestiniert. Zudem unterstützt es die digitale Aufbereitung von Lernprodukten, indem das Schulbuch als Materiallieferant für ein digitales Heft oder digitales Portfolio fungiert. Durch die digitale Verfügbarkeit der Materialien kann die Unterrichtszeit für die digitale Bildung genutzt werden und muss nicht zum Abtippen von Quellcode verschwendet werden.

### 4.3 Multimediale Darstellung der Inhalte

Ein elektronisches Schulbuch kann neben der text- und bilderbasierten Darstellung weitere Darstellungsmöglichkeiten nutzen. Mit Videos, Animationen usw. lassen sich Sachzusammenhänge oft noch lerngerechter aufbereiten. Als Beispiel soll hier das Teddy-Spiel zum Erlernen objektorientierter Fachkonzepte betrachtet werden. Zusätzlich zu den textuell dargestellten Spielregeln wird ein möglicher Spielablauf mit einem Video aufgezeigt und die Projektvorlage für Greenfoot zum Herunterladen angeboten.

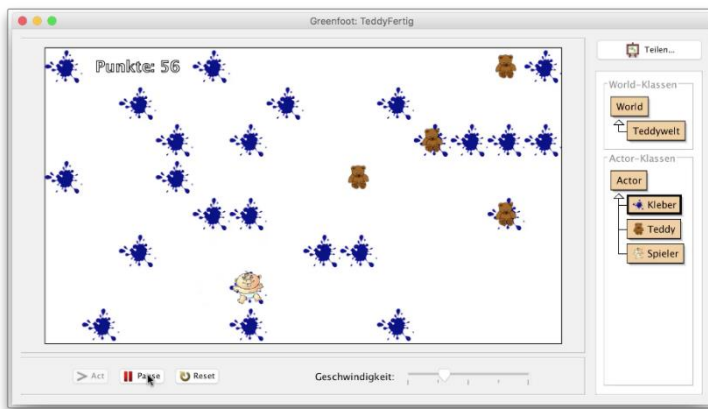


Abb. 2: Das Teddy-Spiel (vgl. <http://www.inf-schule.de/programmierung/oopjava/klassen/aufbau/teddy>)

Aus den Rückmeldungen geht hervor, dass die Integration von multimedialen Inhalten (z.B. Diagramme, Fotos und Videos) von 69,9% der Lernenden als wichtig erachtet wird und die Animation von dynamischen Vorgängen (z.B. Sortierverfahren) von 76,9% der Lernenden. Allerdings wird das Schulbuch inf-schule.de immer noch als textlastig angesehen. Die Bereitschaft, längere Textpassagen zu lesen, ist bei vielen Lernenden nur eingeschränkt vorhanden. Gewünscht wird eine weitere multimediale Aufbereitung. Durch das unbegrenzte Platzangebot in einem elektronischen Schulbuch können weitere Darstellungsformen hinzugefügt werden und vom Lehrenden passend zur Lerngruppe oder auch individuell vom Lernenden passend zu seinem Lernprofil ausgewählt werden. Die multimediale Darstellung ermöglicht es, Lerninhalte noch besser auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Lerner abzustimmen.

#### 4.4 Interaktionsmöglichkeiten

Lernen ist dann besonders effektiv, wenn Lernende sich aktiv-konstruktiv mit den Lerninhalten auseinandersetzen. Zur Erkundung von Informatiksystemen sind insbesondere solche Lernsysteme geeignet, die ein experimentelles Vorgehen ermöglichen, indem einige Parameter des zu erkundenden Systems variiert und die Auswirkungen beobachtet werden. Dadurch lassen sich das Systemverhalten und die zugrundeliegende Systemstruktur vom Lernenden erschließen.

Zum Beispiel können in der Animation zur Erschließung von Dualzahlen im elektronischen Schulbuch die Lernenden interaktiv die binäre Darstellung von Zahlen mit einem Zweizustandssystem erkunden. (vgl. Abb. 3)



Abb. 3: Animation zur Erschließung von Dualzahlen (vgl. [http://www.inf-schule.de/information/darstellunginformation/binaerdarstellungzahlen/einstieg\\_gefaengnisausbruch](http://www.inf-schule.de/information/darstellunginformation/binaerdarstellungzahlen/einstieg_gefaengnisausbruch))

Ein weiteres Beispiel für eine Animation ist auf den Seiten zum Thema Datenbanken zu finden. In einem integrierten SQL-Interpreter, der es ermöglicht, SQL-Befehle zu einer vorgegebenen Datenbank direkt auf [inf-schule.de](http://inf-schule.de) auswerten zu lassen (vgl. z.B. <http://inf-schule-db.cs.uni-kl.de/SQLgbuch1.php>), können die Nutzer ohne Installationsaufwand SQL-Statements testen. Für das Lernen muss also keine lokale Datenbankinfrastruktur aufgebaut werden, diese Infrastruktur wurde direkt in das elektronische Schulbuch „integriert“. Das Schulbuch ist nicht mehr nur Lieferant von Lernmaterial, es wird zur Lernumgebung, die von Lernenden in Teilen aktiv mitgestaltet

werden kann. Die integrierten Werkzeuge stoßen bei 75,6% der befragten Lernenden auf große Zustimmung. Von den Lehrenden wurde insbesondere der nicht vorhandene Installationsaufwand positiv erwähnt. Dies ermöglicht es auch, eine entsprechende Aufgabe als Hausaufgabe bearbeiten zu lassen, weil die Lernenden die Aufgaben mit jedem beliebigen Browser ohne weitere Software bearbeiten können.

#### **4.5 Individualisierung**

In der Didaktik gilt der Grundsatz, Lernende möglichst viele Lernwege anzubieten. Gedruckte Schulbücher können dem nur in Ansätzen gerecht werden, weil eine stark begrenzte Ressource in Form von Seiten für das Schulbuch zur Verfügung steht. Solche Beschränkungen gibt es bei einer digitalen Bereitstellung nicht. Das Schulbuch inf-schule.de nutzt diese Möglichkeit, indem es für gleiche Inhalte unterschiedliche didaktische Aufbereitungen anbietet. Lehrende und Lernende haben so Wahlmöglichkeiten und können die für sie geeignetsten Materialien auswählen.

Im Schulbuch inf-schule.de wurden verschiedene Ansätze zur Bereitstellung alternativer Lernwege integriert:

- alternative Programmierparadigmen: control first, data first, objects first, functions first
- alternative didaktische Strukturierungen: systematisch, genetisch, exemplarisch
- alternative kognitive Werkzeuge
- alternative Kontexte
- alternative Ansprüche

Eine genauere Beschreibung dieser Wahlmöglichkeiten wird im elektronischen Schulbuch dargestellt [Be16]. Elektronische Schulbücher ermöglichen es den Autoren viel besser als gedruckte Schulbücher, individualisierte Lernangebote zu machen. Durch erweiterte Ressourcen und mehr Darstellungsmöglichkeiten lassen sich unterschiedliche Lernwege für verschiedene Lerntypen auf differenziertem Anspruchsniveau realisieren. Die unterschiedlichen Darstellungen werden von 73% der Lerner als sehr wichtig erachtet. Als Freitext wurde zum Beispiel zurückgemeldet: „Ferner finde ich es sehr gut, dass die einzelnen [Lernwege] strukturiert aufgebaut sind, um meistens aus einer spezifischen Anfangsproblemstellung durch Analyse und Induktion auf eine allgemeine Aussage zu gelangen.“ Dadurch, dass die allgemeinen Aussagen bei allen Lernwegen identisch sind, können auch in Lerngruppen unterschiedliche Lernwege - passend zum Lernverhalten der Lerner - bearbeitet werden und trotzdem gelangen alle Lerner zum gleichen Ziel. Um auf das unterschiedliche Leistungsniveau der Schüler einzugehen, wurden Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad integriert. Die verschiedenen Aufgaben wurden zu 71,6% als sehr wichtig bzw. wichtig eingestuft.

#### **4.6 Aktualität der Darstellung**

Die digitale Welt ändert sich sehr schnell. Initiativen wie das soziale Netzwerk „schülerVZ“ sind heute kaum noch bekannt und zum Großteil durch andere soziale

Netzwerke ersetzt worden. Im Jahr 2010 hatten die VZ-Netzwerke („schülerVZ“, „studiVZ“ und „meinVZ“) noch über 16 Millionen aktive Nutzer [OI10] und heutzutage ist das soziale Netzwerk den meisten Schülern nicht mehr bekannt. Gedruckte Schulbücher haben es schwer, das Interesse an digitalen Bildungsinhalten mit stets aktuellen Themen zu wecken. Zu groß ist die Gefahr, dass ein Thema sehr schnell aus dem Blickfeld verschwindet.

Digitale Schulbücher bieten dagegen die Möglichkeit, schnell und unkompliziert aktuelle Themen aufzugreifen und ggf. alte durch neuere Themen zu ersetzen. Das ist insbesondere in einem sich dynamisch entwickelnden Fach wie der Informatik, bei dem sich der inhaltliche Kanon noch nicht ganz etabliert hat, von besonderer Bedeutung.

Die Vermittlung von digitaler Bildung erfordert flexible Lernumgebungen. Auch wenn die zu vermittelnden Fachkonzepte stabil bleiben, so müssen die hierzu bereitgestellten Lernumgebungen doch ständig aktualisiert werden. Nur ein digitales Schulbuch kann das leisten, indem ständig Teile des Schulbuchs überarbeitet und ergänzt werden.

Die ständige Weiterentwicklung des elektronischen Schulbuchs inf-schule.de wird von 83,3% der befragten Personen als sehr wichtig erachtet. Die Gefahr der Veränderung, durch die Aktualisierung der Inhalte stellt für die Nutzer kein Problem dar, weil zum Ende eines jeden Schuljahres eine fixierte Version des Schulbuchs archiviert wird. Über einen ergänzenden Parameter beim Aufruf des Schulbuchs kann jede archivierte Version aufgerufen werden und zum Beispiel auch nach drei Jahren zur Prüfungsvorbereitung verwendet werden.

#### **4.7 Kommunikation und Kooperation**

Gedruckte Schulbücher werden von kleineren Autorenteam erstellt. Das hat den Vorteil, dass ein didaktisches Konzept profiliert umgesetzt werden kann. Mehrautorensysteme, wie es zum Beispiel von Wikipedia verwendet wird, verfolgen dagegen die Idee des kollaborierenden Schreibens, bei dem jeder Autor die Möglichkeit hat, am Entwicklungsprozess mitzuwirken. Mit diesem Ansatz wird versucht, das Wissen, Können und die Kreativität von möglichst vielen Autoren zu nutzen. Schwierig ist es dabei, das Gesamtwerk konsistent und einheitlich zu gestalten. Des Weiteren stellt die Qualitätskontrolle, insbesondere bei der Entwicklung eines Schulbuchs, eine große Herausforderung bei einem Mehrautorensystem dar.

Inwieweit sich Mehrautorensysteme für die Schulbuchentwicklung eignen, ist wohl noch nicht hinreichend erprobt. Klar ist, dass ein digitales Schulbuch mit einer digitalen Mehrautoreneninfrastruktur die Schulbuchentwicklung erleichtert.

Das Schulbuchprojekt inf-schule.de hat einen moderaten Weg der Öffnung des Autorenkreises eingeschlagen. Jeder Nutzer kann über ein Rückmeldeformular Hinweise geben, die zu einer partiellen Überarbeitung der Lernmaterialien führen können. Nutzer können auch leicht Kontakt mit dem Autorenteam aufnehmen und Material zur Ergänzung bereitstellen. Nutzer können auf diese Weise direkt zu Mitautoren werden. Die Liste der Autoren ist auf diese Weise auf inzwischen über 50 Personen



angewachsen. Nach wie vor gibt es ein festes Autorenteam, das über die Weiterentwicklung des Schulbuches entscheidet und Qualitätssicherung durch stattfindende Redaktionssitzungen ermöglicht.

Elektronische Schulbücher ermöglichen die Entwicklung für viele Autoren zu öffnen und die Kompetenz im Schulbuch zu vereinen. Durch die vielen Autoren ist der direkte Kontakt zu den Autoren möglich und dies ist für 45,1% der befragten Personen wichtig. Auch die Möglichkeit, einen Beitrag zum elektronischen Schulbuch als Autor beizusteuern, wird von 26,7% der Befragten als wichtig erachtet, wobei die tatsächliche Nutzung bisher deutlich geringer ist.

## 5 Fazit

Das digitale Schulbuch [inf-schule.de](http://inf-schule.de) kann einen wesentlichen Beitrag zur informatorischen Bildung leisten, indem es wie beschrieben auf unterschiedliche Art die vielfältigen Inhalte der Informatik zur Vermittlung niederschwellig bereitstellt, damit diese mit möglichst niederschweligen Einstiegsvoraussetzungen von Lehrenden gelehrt und von Lernenden erlernt werden können. Denn nur, wenn Lernende in der Schule die Grundlagen zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt erhalten, können diese an der digitalisierten Gesellschaft partizipieren und diese aktiv mitgestalten.

## Literaturverzeichnis

- [Be16] Becker, K.: Alternative Didaktisierungen, [www.inf-schule.de/infschule/konzeption/didaktischestruktur/didaktisierungen](http://www.inf-schule.de/infschule/konzeption/didaktischestruktur/didaktisierungen), Stand: 27.01.2017.
- [BB15] Bundesministerium für Bildung und Forschung: Berufsbildungsbericht 2015. [www.bmbf.de/pub/Berufsbildungsbericht\\_2015.pdf](http://www.bmbf.de/pub/Berufsbildungsbericht_2015.pdf), Stand: 29.03.2016.
- [Da16] Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt, [www.gi.de/fileadmin/redaktion/Themen/dagstuhl-erklaerung-bildung-in-der-digitalen-welt-2016.pdf](http://www.gi.de/fileadmin/redaktion/Themen/dagstuhl-erklaerung-bildung-in-der-digitalen-welt-2016.pdf), Stand: 23.01.2017.
- [Fr16a] Froitzheim, M.; Jonietz, D.; Schneider, O.; Becker, K.; Zimmol, M.: Nutzung eines elektronischen Schulbuchs im Informatikunterricht am Beispiel des Projektes [inf-schule](http://inf-schule.de). In: (Lucke, U.; Schwill, A.; Zender, R): DelfI 2016 – Die 14. E-Learning Tagung Fachtagung Informatik. Bonn: Köllen Druck+Verlag. 2016, S.71-82.
- [Fr16b] Froitzheim, M.; Jonietz, D.; Schneider, O.; Becker, K.; Zimmol, M.: Evaluierung der Akzeptanz des elektronischen Schulbuchs [inf-schule](http://inf-schule.de). In: (Schuhen, M; Froitzheim, M.; Schuhen, K.): Das elektronische Schulbuch 2016. Fachdidaktische Anforderungen und Ideen treffen auf Lösungsvorschläge der Informatik, Münster 2016, S. 83-98.

- [HP10] Humbert, L.; Panske, J.: Informatik und Gender nimmt die Forschungsergebnisse ernst!, <http://bscw.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d2009202/HumbertPanske2010.pdf>, Stand: 29.03.2016.
- [Pr12a] Prediger, S.; Link, M.: Fachdidaktische Entwicklungsforschung – ein entwicklungsprozessfokussierendes Forschungsprogramm mit Verschränkung fachdidaktischer Arbeitsbereich. In: (Bayrhuber, H.; Harms, U.; Muszynski, B.; Ralle, B.; Rothgangel, M.; Schön, L.-H.; Vollmer, H.; Weigand, H.-G.): Formate Fachdidaktischer Forschung. Fachdidaktische Forschungen, Bd. 2, Münster, S. 29-46.
- [Pr12b] Prediger, S.; Link, M.; Hinz, R.; Hußmann, S.; Thiele, J.; Ralle, B.: Lehr-Lernprozesse initiieren und erforschen – Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell. In: MNU 65 (8), S. 452-457.
- [OI10] Online ich: Top 100 Soziale Netzwerke in Deutschland, <http://online-ich.de/20100125/top-100-soziale-netzwerke-deutschland/>, Stand: 27.01.2017.
- [Sa10] Sandfuchs, U. (2010). Schulbücher und Unterrichtsqualität - historische und aktuelle Reflexionen. In: (Fuchs, E.; Kahlert, J. ; Sandfuchs, U. (Hg.)): Schulbuch konkret. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt, 11-24.
- [Sa12] Sanguo, C.; Xuehai, M.; Schenglin, L. (2012). The Pace of Ebook Development in China. IN: LOGOS: The Journal of the World Book Community, 23(2), 14-20.
- [ScFr14] Schuhen, M.; Froitzheim, M. (Hrsg.): Das Elektronische Schulbuch. Fachdidaktische Anforderungen und Ideen treffen auf Lösungsvorschläge der Informatik. Münster: LIT Verlag.
- [ScFr15] Schuhen, M.; Froitzheim, M. (Hrsg.): Das Elektronische Schulbuch 2015. Fachdidaktische Anforderungen und Ideen treffen auf Lösungsvorschläge der Informatik. Münster: LIT Verlag.
- [ScFr16] Schuhen, M.; Froitzheim, M. (Hrsg.): Das Elektronische Schulbuch 2016. Fachdidaktische Anforderungen und Ideen treffen auf Lösungsvorschläge der Informatik. Münster: LIT Verlag.
- [JIM15] Behrens, P.; Rathgeb, T.; Feierabend, S.; Plankenhorn, T: JIM 2015 - Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisstudie zum Medienumgang 12 - bis 19-Jähriger in Deutschland. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. [www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2015/JIM\\_Studie\\_2015.pdf](http://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2015/JIM_Studie_2015.pdf), Stand: 29.03.2016.
- [Wi03] Wiater, W. (2003): Schulbuchforschung in Europa. Bestandsaufnahme und Zukunftsperspektive. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.