

**Beiträge zur historischen und systematischen
Schulbuch- und Bildungsmedienforschung**



Hans Hellfried Wedenig

Und wie „lernt“ das Schulbuch?

**Potenziale für Innere Differenzierung durch adaptive Schulbücher:
Experimentelle Evaluation der Präferenzen
Lehrender und Lernender**

Wedenig

Und wie „lernt“ das Schulbuch?

Beiträge zur historischen und systematischen Schulbuch- und Bildungsmedienforschung

herausgegeben von

Bente Aamotsbakken, Marc Depaepe, Carsten Heinze,
Eva Matthes, Sylvia Schütze und Werner Wiater

Hans Hellfried Wedenig

Und wie „lernt“ das Schulbuch?

Potenziale für Innere Differenzierung durch
adaptive Schulbücher: Experimentelle Evaluation der
Präferenzen Lehrender und Lernender

Verlag Julius Klinkhardt
Bad Heilbrunn • 2018

k

Eine Reihe von Menschen hat durch ihre spezifische, vielgestaltige Unterstützung die Bildung des Ganzen möglich gemacht. Besonders danke ich Frau Prof. Eva Matthes für ihre Offenheit und ihre hohe Kunst, Wissen weiterzugeben und anzuregen.

Die vorliegende Arbeit wurde von der Philosophisch-Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Augsburg unter dem Titel "Und wie 'lernt' das Schulbuch? Potenziale für Innere Differenzierung durch adaptive Schulbücher: Experimentelle Evaluation der Präferenzen Lehrender und Lernender" als Dissertation angenommen.
Gutachterin: Prof. Dr. Eva Matthes, Gutachter Prof. Dr. Klaus Bredl
Tag der Disputation: 08.02.2018

Dieser Titel wurde in das Programm des Verlages mittels eines Peer-Review-Verfahrens aufgenommen.
Für weitere Informationen siehe www.klinkhardt.de.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet abrufbar über <http://dnb.d-nb.de>.

2018.kg © by Julius Klinkhardt.

Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Foto Umschlagseite 1: © Quelle für Vorlage: <https://pxhere.com/en/photo/790924>

Lizenz: CC0 Public Domain. Bearbeitung: Durch den Autor.

Druck und Bindung: AZ Druck und Datentechnik, Kempten.

Printed in Germany 2018.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem alterungsbeständigem Papier.

ISBN 978-3-7815-2239-8

Kurzzusammenfassung

Die zunehmende Heterogenität Lernender wirft die Frage nach Möglichkeiten eines differenzierenden Schulunterrichts auf. Der Verfasser untersucht, inwiefern Bildungsmedien in ihrer Funktion als zentrales und steuerndes Unterrichtsmittel, insbesondere in digitaler Form, die Differenzierung unterstützen könne. Dafür gibt er zunächst einen umfassenden – historisch und allgemeinpädagogisch fundierten – Einblick in den für die moderne Schule konstitutiven Problemzusammenhang zwischen der Forderung nach gemeinsamer, einheitlicher Bildung für alle einerseits und dem Recht auf individuelle Förderung jedes einzelnen Kindes andererseits. Dafür zieht er zahlreiche Erkenntnisse aus Erziehungswissenschaft und Lehr-/Lernpsychologie heran. Besonders Augenmerk richtet er auf die Bedeutung von Bildungsmedien, denen als Steuerungsmittel von Unterricht für Bildungsprozesse der gesamten Klasse wie einzelner Schüler*innen eminente Bedeutung zukommt. Insbesondere in digitaler Form können diese dazu beitragen, individuelle Lernstände nicht nur zu berücksichtigen, sondern durch implementierte Adaptivität gezielt darauf zu reagieren. Im empirischen Teil der Arbeit stellt der Verfasser eine Untersuchung vor, bei der er mithilfe von Schul-E-Book-Modellen die Präferenzen Lehrender und Lernender in Bezug auf Adaptionsmöglichkeiten von E-Books erhoben hat, die diese für eine innere Differenzierung des Unterrichts am meisten schätzen würden. Die Fragen zielten u.a. auf bevorzugte Anpassung durch Lehrende und/oder Lernende und die Adaption im Hinblick auf Schwierigkeitsstufen, Übungsumfang, Diagnosetools und diverse Zusatzoptionen. Die Ergebnisse zeigen, dass Lehrende und Lernende in der bei der Bewertung des Nutzens adaptiver Funktionen, Eigenschaften und Ausprägungen von Schul-E-Books den neuen technischen Möglichkeiten einen sehr ähnlichen hohen Stellenwert geben. Die überraschend auffällige Wichtigkeit pädagogischer Diagnosetools für beide Befragungsgruppen regt zu weiteren Forschungen hinsichtlich einer systematischen, theoriegestützten Bewertung resp. Integration solcher Werkzeuge für und in den Unterricht an.

Abstract

The increasing heterogeneity of students raises the question of differentiation possibilities in class. The author examines to what extent educational media as central steering instruments of teaching can promote differentiation. Therefore, first he gives a compromising – historical and general educational – insight into the problem, which is constitutive for modern school: the conflict between common, homogeneous instruction for all on the one hand and the right of individual support for each single child on the other. For this, he refers to numerous findings from educational science and instructional psychology. He then focusses on the function of educational media, which – as steering instruments – are extremely important with regard to the educational process both of the whole class and of the single student. Especially digital educational media can contribute not only to take individual learning conditions into account, but also to react to them by means of implemented adaptivity. In the empirical part of the book, using e-textbook-models, the author presents a survey of teachers' and students' preferences regarding adaptive options of e-textbooks, particularly for inner differentiation of teaching. The questions were about the preferred adaption – either by teachers or learners –, and about adaptivity with regard to levels of difficulty, amount of exercises, diagnostic tools, and further options. The results show that teachers and learners, assessing the functions, characteristics, and specifications of e-textbooks, ascribe a similarly high benefit to the new adaptive technology. The surprisingly outstanding importance of diagnostic tools for both survey groups stimulates further research with regard to a systematic, theory-based evaluation resp. integration of these tools for teaching.

*Manchen fällt Kompliziertes zu lernen leicht, anderen Einfaches zu lernen schwer.*¹

¹ In Anlehnung an Francis Bacon (1561–1626), der frühzeitig heterogene Ausgangslagen Lernender erkannte und für diese entsprechend differenziertes Lehren beanspruchte: „[D]ort schwimmt man auf Schläuchen, hier tanzt man mit schweren Schuhen“ (vgl. Schwarz 1813, S. 317). Im Original: „Alia enim est Methodus, Incipere Natate cum utribus [...]; Alia Incipere Saltare cum Calceis ponderosis“ (Bacon 1624, S. 370).

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Kontextualisierung	9
1.2	Problemstellung	11
1.3	Arbeitsaufbau	12
2	Wissensvermittlung via Sprache, Zeichen und Bits	15
2.1	Ich und wir	15
2.1.1	Anspruch auf Verschiedenheit	16
2.1.2	Recht auf (Chancen-)Gleichheit	18
2.1.3	Normative Bezugspunkte	20
2.2	Knotenpunkt Schule	23
2.2.1	In Klassengesellschaft	25
2.2.2	Die Klassenunterschiede	29
2.3	Vermittler Medien	34
2.3.1	Träger (Schul-)Buch	38
2.3.2	Dynamischer Wandel	41
2.4	Bezüge via Werte	47
2.4.1	Binärcodiertes Messen und Korrelieren	50
2.4.2	Kontextuelles (algorithmisches) Adaptieren	58
2.5	Progress und Forschungsstand	64
3	Erhebung der Präferenzen Lehrender und Lernender in Bezug auf adaptive Schulbuchmodelle	71
3.1	Untersuchungsziel und Forschungsfragen	72
3.2	Methodische Vorgehensweise	73
3.3	Konzeption des Erhebungsdesigns (DCE)	73
3.3.1	Identifizierung relevanter Attribute (II.1)	75
3.3.2	Definition der Attributsausprägungen (II.2)	75
3.3.3	Erhebungsdesign und Choice-Sets (II.3)	79
3.4	Entwicklung des Befragungsinstruments	80
3.4.1	Fragebogaufbau	80
3.4.2	Durchführung	88
3.4.3	Statistische Auswertungsmethoden	88
4	Ergebnisse	91
4.1	Vorbefragung	91
4.2	Hauptbefragung	95
4.2.1	Abgeschlossene Fragebögen	95
4.2.2	Soziodemographische Daten	96

8 Inhaltsverzeichnis

4.2.3	Präferenzen zu Nutzungsart/-ort	98
4.2.4	Bewertung der „Konzept-Modelle“ (Ranking)	98
4.2.5	Präferenzen zur Anpassungssteuerung	104
4.3	Diskrete Wahlentscheidungen für Alternativmodelle	109
4.3.1	Aggregierte Wichtigkeiten der Attribute	109
4.3.2	Aggregierte Nutzen der Attributsausprägungen	115
5	Konzept	125
5.1	Resümee der Ergebnisse	125
5.2	Diskussion	131
5.2.1	Erkenntnisse	131
5.2.2	Offene Fragen	132
5.2.3	Kritik und Grenzen	132
5.2.4	Ausblick	133
Anhang	.....	135
Abbildungsverzeichnis	.....	135
Tabellenverzeichnis	.....	137
Abkürzungsverzeichnis	.....	138
Literatur und Internetquellen	.....	140
Online-Fragebogen und Auswertungsdokumente	.....	150

1 Einleitung

Die *Informations- und Wissensgesellschaft* unserer Zeit fördert und fordert mehr und mehr *gebildete* (junge) Menschen. Weltweit proklamieren (gesellschafts-)politisch Verantwortliche ähnliche (nationale) Credos: *Bildung sei der Schlüsselfaktor, Bildung bedeute Zukunft, Bildung schaffe Wohlstand für alle* – Bildung wird als Signum für Aufstieg gedeutet, hat den Status einer Ressource, ist für die Zuteilung sozialer Chancen zunehmend relevanter und repräsentiert einen gesellschaftlichen und privaten Wert. Dies ist eine Entwicklung, der Folgen für das allgemeine Verständnis von Erziehung und Bildung und für die Intention von Bildungspolitik zgedacht werden können. Von „Einrichtungen der Wissenschaft wie Erziehung [wird] in erster Linie [...] die Vermittlung solchen Wissens verlangt, das der Steigerung der [...] weltweiten Wettbewerbsfähigkeit (‘Innovation‘)“ (Radtke 2006, S. 52) nützlich sein kann. Damit gerate das Bildungswesen in Abhängigkeit „von der jeweiligen Marktlage und werde dem Anspruch des Individuums nicht gerecht“ (ebd., S. 57).

Die Vereinten Nationen – als (globale) Staatengemeinschaft – verordnen sich den Anspruch, weltweit einen *chancengleichen* Zugang zu hochwertiger Bildung zu gewährleisten, da „[r]elativ gesehen [...] Kinder aus Familien mit einem niedrigen Bildungsstand zunehmend von den möglichen Vorteilen ausgeschlossen [wurden], die die Bildungsexpansion dem Großteil der Bevölkerung brachte“ (OECD 2014, S. 17). Das gemeinsam vereinbarte angestrebte Ziel des internationalen Zusammenschlusses der Staaten ist es somit, ein Fundament bereitstellen zu wollen/sollen, das dem Leben aller Menschen nachhaltige Verbesserungen bringt.

„Niemand will keine Bildung“ – weder Lehrende noch Lernende noch die Gesellschaft – wird als die dem Selbstverständnis dieser Arbeit entsprechende Generalhypothese vorangestellt und dient als deren Leitlinie.

1.1 Kontextualisierung

Die Problemstellung des Untersuchungsgegenstandes ist in vier umfangreiche Themenfelder eingebettet:

- 1) Jeder Mensch ist einzigartig und damit verschieden. Sind Menschen Teil einer Gruppe, ist dieser Heterogenität kohärent eingeschrieben. Dies ist ein Faktum, das der Institution Schule, wo Individuen traditionell in Jahrganggruppen eingeteilt sind, spezielle Herausforderungen bringt. Einerseits sollen – gesellschaftlich vereinbart – alle Mitglieder einer Klasse/Gruppe² einen möglichst homogenen, damit vergleichbaren Stand an Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen erreichen. Andererseits erfordert die Verschiedenartigkeit (gleichaltriger) Lernender – im pädagogischen Bezug die *Lernvoraussetzungen, Lernausgangslagen, Lernfortschritte* und *Lernergebnisse* – Diffe-

² Klasse/Gruppe steht synonym für Schulklasse, Lerngruppe, Jahrgangsklasse oder -gruppe.

renzung bei der Vermittlung von Wissen, Kenntnissen und Fähigkeiten, um den verschiedenen Persönlichkeitsdimensionen Entwicklungschancen zu bieten.

- 2) Bei der Planung und Durchführung des Unterrichts erfüllt das Schulbuch wichtige Funktionen: Polyvalent kann es als Lehrplan, Unterrichtsanleitung für Lehrende sowie auch Lernbuch für Lernende dienen (vgl. Heinze 2005, S. 10). Folgend steht Schulbuch für alle Lehr-/Lernmittel – verkürzt „Lehrmittel“ (vgl. Matthes 2011a, S. 1) –, die „der Planung, Initiierung, Strukturierung, Unterstützung und Evaluation unterrichtlicher Informations- und Kommunikationsprozesse“ (ebd.) dienen. Eine große Rolle spielt das „Wesen“ dieser (Druck-)Werke: Ihr Inhalt ist (für alle) gleich, partiell angereichert mit Zusatzaufgaben. Diese „vorgedachte“ Form wird durch die Option, Schulbücher als E-Books herzustellen, produktionstechnisch deutlich erleichtert. Zudem können E-Books mit Funktionen wie Auswertung der Aufgaben-Ergebnisse, der Lesegeschwindigkeit etc. erweitert werden („angereicherte“ oder „Enhanced E-Books“).
- 3) Die rasant fortschreitende Digitalisierung wirkt radikal auf die Bereitstellung von sowie den Zugang zu Bildungsinhalten. So wie Digitalisate als nahezu unbegrenzte Massenmedien fungieren (können), sind sie damit wie geschaffen für eine Personalisierung. In Form intelligenter – Learning (Content) Management – Systeme (LMS/LCMS) offerieren sie Lernenden wie Lehrenden durch Interpretationen subjektiven Verhaltens und individueller Bedürfnisse Anpassungsoptionen, dabei selbst konstant lernend. In diese Richtung zeigen „hybride Schulbücher“³, deren statische Kerninhalte sich – qua Lernsysteme – anpassen lassen. Wenn das Machbare radikal projiziert wird, könnten Schulbücher sich zu Medien personalisierten, lernmodulorientierten Schulbuchwissens entwickeln, die an intelligente Systeme gebunden sind; Lernen und Lehren würden damit in einem generell neuen Konnex stattfinden.
- 4) Chancengleichheit“, „Heterogenität“ und „Differenzierung“ werden als Begriffe über die pädagogische Disziplin hinaus von (bildungs-)politisch Verantwortlichen, Fachleuten, Verbänden, Medien etc. in die Gesellschaft getragen. Angetrieben wird die – in Teilen – öffentliche Debatte von der wachsenden gesellschaftlichen Diversität und der damit verbundenen (gesellschaftspolitischen) Forderung, dies im Bildungssystem zu reflektieren. Das Ergebnis dieses normativen Drucks (vgl. Wischer 2014, S. 36) sind administrative Vorgaben an Schulen, die in ihrer programmatisch-konzeptionellen Vagheit viel (Interpretations-)Spielraum für konkrete Fördermaßnahmen geben (ebd.).

Das Spannungs- resp. Optionsfeld des differenzierenden Unterrichts ist wissenschaftlich vielschichtig abgehandelt worden – von Alois Niggli zugespitzt als Überfülle, als „Bazar von kumulativen und fragmentarisch geordneten methodischen Anregungen und Ideen“ (Niggli 2013, S. 9) charakterisiert –, jedoch wenig mit Blick auf (webbasierte/hybride/adaptive) Schulbücher. In einer Reihe entsprechender Abhandlungen und Diskursbeiträge der Fachwelt zeigen die Termini Differenzierung und Individualisierung Überschneidungen; hier wird die Position bezogen, dass Differenzierung (und individuelle Förderung) von Lehrenden ausgeht, bei Individualisierung (des Lernens) Lernende im Mittelpunkt stehen. Entsprechend setzt diese Arbeit auf Theorien und Modellen zur Berücksichtigung individueller Merkmale bzw. individuellen Förderung Lernender so-

³ Der im Deutschen wenig genannte Begriff wird hier – wie im englischen Sprachraum „hybrid textbooks“ – von *hybriden Lernarrangements* (vgl. Kerres/Jechle 1999, S. 25), auch Blended Learning genannt, entlehnt.

wie auf durch Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) induzierte Aspekte auf, um Differenzierungspotenziale adaptiver Schulbücher freizulegen und bewerten lassen zu können.

1.2 Problemstellung

Während das Schulbuch seit Jahrzehnten als Leitmedium des Unterrichts gilt, haben sich der Anspruch an das Medium und seine Einschätzung verändert (vgl. Fuchs/Niehaus/Stoletzki 2014, S. 11):

- a) zum einen durch die geforderte und praktizierte Ausrichtung des Unterrichts auf Kompetenzen, wodurch die Aufgabe Lehrender nicht (mehr) in der Fixierung der von Lehrplänen abgeleiteten adäquaten Unterrichtsziele besteht, sondern – in Form von Kompetenzbeschreibungen – auf normierten Zielen basiert, für die passende Inhalte zu finden und Lernwege zu entwerfen sind (vgl. KMK 2010, S. 7) – eine bildungspolitische Ausrichtung, die in der Pädagogik bereits seit den 1980er-Jahren wissenschaftlich thematisiert wird (u.a. als Kompetenzmodell in der kritisch-konstruktiven Didaktik Wolfgang Klafkis oder mit der Definition von Kompetenz durch den Kognitionspsychologen Franz Weinert);
- b) zum anderen durch die technologische Möglichkeit, (Schul-)E-Books nicht nur auf handlichen (mobilen) Endgeräten wie Tablets, Smartphones u.Ä. lesen zu können, sondern sie auch mit intelligenten Systemen zu verbinden, die eine Anpassung von Lerninhalten und weitere Personalisierungen ermöglichen. Dabei meint eine (undifferenzierte) Anpassung *Adaption*, während mit *Adaptierbarkeit* (auch als Makroadaptivität bezeichnet) die Möglichkeit einer Systembeeinflussung von außen (durch Lehrende/Lernende), mit *Adaptivität* (auch Mikroadaptivität) eine automatische Systemanpassung (durch Software) an veränderte Außenbedingungen definiert wird (vgl. Leutner 1995, S. 2ff.; Petko/Reusser 2005, S. 188). Ein Fehlen solcher Adaptivität ermöglicht lediglich gleichförmige Lernprozesse, die individuelle Stärken und Schwächen Lernender nicht beachten (vgl. Harrer/Martens 2004, S. 163).

Dem bildungspolitisch expliziten Anspruch, Lehrmittel verbindlich und lehrplankonform einzusetzen, steht die Einschätzung Lehrender und Lernender gegenüber, diese beinhalten ein im Unterricht nicht zu bewältigendes Überangebot, seien ungeeignet für Innere Differenzierung und gäben kaum Unterstützung und Anleitung, wie die entsprechenden Lehrmittel für einen kompetenzorientierten Unterricht einsetzbar seien (vgl. Fuchs/Niehaus/Stoletzki 2014, S. 123).

Eine Problematik, die gleichlaufend grundlegende Anforderungen an den Informationsgehalt bzw. die Informationsqualität der Arbeit stellt:

- 1) die Entwicklung (medien-)technologischer Rahmenbedingungen und das veränderte Mediennutzungsverhalten Lernender in die Untersuchungen einzubeziehen (Qualitätskriterien „Relevanz“, „Aktualität“ und „Zweckorientiertheit“), sowie
- 2) (möglichst) ausreichende und konsistente Meinungen, Einstellungen und Präferenzen von Lehrenden und Lernenden zur Thematik zu erhalten (Qualitätskriterien „Informationsumfang“, „Konsistenz“, „Richtigkeit“ und „Informationszusammenhang“), die (valide) vertiefende Vergleiche zulassen (Qualitätskriterien „Interpretierbarkeit“, „Überprüfbarkeit“, „Widerspruchsfreiheit“ und „Zusatznutzen“).

1.3 Arbeitsaufbau

Die Beschäftigung mit Aspekten des Schulbuchs als einem digitalen Medium, das differenzierenden Unterricht durch hybrides Lernen in adaptiven intelligenten Systemen ermöglicht, ist in höchstem Maße interdisziplinär herausfordernd. Das Vorhaben, Differenzierungspotenziale durch adaptive Schulbücher zu identifizieren und sie mit einem praxistauglichen Handlungsareal zu umfassen, wird sowohl multiperspektivisch (vgl. Mayring 2001; Ehlers 2005) als auch interdisziplinär und *multimethodisch* (vgl. Matthes/Schütze 2014, S. 9 [Hervorh. im Orig.]) durchgeführt.

Die Arbeit ist in sieben Kapitel gegliedert. An die *(I) Einleitung* (Kap. 1), die an das Thema heranführt, die die Motivation für die Arbeit sowie die Forschungsfragen vorstellt und den Aufbau darlegt, schließt der in einen theoretischen (allgemeinen) und empirischen Teil gegliederte *(II) Hauptteil* an.

Im zweiten Abschnitt (Kap. 2) werden die theoretischen Grundlagen in ihrer substanziellen (historischen) Herleitung wie auch der aktuelle Forschungsstand zu markierten Themenfeldern über die Weitergabe und den Erwerb (Transfer) von Schul-(buch-)wissen in Form der *Wissensvermittlung via Sprache, Zeichen und Bits* erörtert und in vier Untersuchungsbereichen reflektiert:

- a) die Individuen und die (Klassen-)Gemeinschaft (*Ich und wir* – Kap. 2.1) mit den inhaltlichen Facetten der individuellen Unterschiede und entsprechenden Anwartschaften (*Anspruch auf Verschiedenheit* – Kap. 2.1.1), dem Menschenrecht der Chancengleichheit (*Recht auf [Chancen-]Gleichheit* – Kap. 2.1.2) sowie den gesetzlich festgeschriebenen Bildungs- und Kompetenzstandards als Bezugspunkten (*Normative Bezugspunkte* – Kap. 2.1.3);
- b) die Schule als der Lehr- und Lernort wie auch „Teilzeit-Lebensort“ für heranwachsende Lernende (*Knotenpunkt Schule* – Kap. 2.2) unter den Aspekten des allgemeinen, für alle Lernenden möglichst gleichen Schulunterrichts (*In Klassengesellschaft* – Kap. 2.2.1) sowie Maßnahmen zur Inneren Differenzierung des Unterrichts, die Unterschiede Lernender im Lehr-/Lernprozess berücksichtigen (*Die Klassenunterschiede* – Kap. 2.2.2);
- c) die Medien in ihrer Vermittlungsfunktion von Lehr-/Lerninhalten (*Vermittler Medien* – Kap. 2.3) mit der besonderen Berücksichtigung des Schulbuchs als tradiertem Unterrichtsmittel (*Träger [Schul-]Buch* – Kap. 2.3.1) sowie der (anhaltenden) Dynamik (medien-)technologischer Rahmenbedingungen, die eine bedeutsame Wirkung auf das Schulmedium in der bisher üblichen Form ausüben (*Dynamischer Wandel* – Kap. 2.3.2);
- d) der Bezugspunkt zu messender/gemessener Ergebnisse Lernender, die aus Lehr-/Lernaktivitäten resultieren (*Bezüge via Werte* – Kap. 2.4), zugehörend den pädagogisch-diagnostischen, mit lernpsychologischen Erkenntnissen verbundenen Aspekten, die auch Selbstbewertung und Beobachtungslernen einschließen (*Binärcodiertes Messen und Korrelieren* – Kap. 2.4.1), sowie den aus informationstechnisch-mathematischer Perspektive lokalisierten Aspekten (*Kontextuelles [algorithmisches] Adaptieren* – Kap. 2.4.2).

Im letzten Teil des zweiten Kapitels wird der aktuelle Stand der Entwicklung und Forschung zu adaptiven Schulmedien mit der Fokussierung auf informationssystemorientierte „Einfluss- und Erfolgsfaktoren“ für systembasierte Einpassungen (das Schulbuch

als Teil eines Informationssystems) sowie benutzerdatenorientierte Modellierungen auf der Basis von Daten(-banken) und Algorithmen beleuchtet (*Progress und Forschungsstand* – Kap. 2.5).

Der zweite Abschnitt des Hauptteils ist auf die Empirie zur Arbeit ausgerichtet und stützt sich auf die theoretischen Grundlagen des vorangegangenen Kapitels. Es werden sowohl Methoden vorgestellt, die für die Gewinnung neuer Erkenntnisse angewandt werden (*Erhebung der Präferenzen Lehrender und Lernender zu adaptiven Schulbuchmodellen* – Kap. 3), sowie nachfolgend die Resultate der Erhebung präsentiert (*Ergebnisse* – Kap. 4).

Im Detail gliedert sich der methodische Abschnitt des Kapitels 3 in die Darlegung

- der intendierten Ziele und der damit verbundenen Fragen zum Forschungsvorhaben, die durch zwei Hauptfragen und fünf Teilfragen abgebildet werden (*Untersuchungsziel und Forschungsfragen* – Kap. 3.1);
- des Modus und Verfahrens der Analyse, Fixierung sowie Erhebung von Präferenzen (*Methodische Vorgehensweise* – Kap. 3.2);
- der detaillierten Einzelschritte für die Ausarbeitung des Vortests sowie die Einstellungserhebungen bei Lehrenden und Lernenden (*Konzeption des Erhebungsdesigns* – Kap. 3.3) mit den Unterkapiteln
 - (II.1) Identifizierung relevanter Attribute, die ein adaptives Schulbuch kennzeichnen können (Kap. 3.3.1);
 - (II.2) Definition von Ausprägungen der Attribute inklusive einer experimentellen Rangreihung durch zwei Testgruppen (Kap. 3.3.2);
 - (II.3) Entwicklung des Erhebungsdesigns und der Choice-Sets mit der Festlegung von 18 Modellalternativen (Kap. 3.3.3);
- der Entwicklung des Befragungsinstrumentes (Kap. 3.4) mit den inhaltlichen Bereichen zum Aufbau des Fragebogens für den allgemeinen Befragungsteil und die Präferenzenerhebung (Kap. 3.4.1), der Durchführung der Befragung (Kap. 3.4.2) sowie den statistischen Methoden der Auswertung (Kap. 3.4.3).

Die Resultate, die anschließend im Kapitel 4 präsentiert werden (*Ergebnisse* – Kap. 4), werden in den Ergebnisteil der Vorbefragung (Kap. 4.1) und den der Hauptbefragung (Kap. 4.2) untergliedert, der seinerseits dreigeteilt strukturiert ist:

- 1) mit Resultaten zur Befragungsteilnahme, den abgeschlossenen Fragebögen (Kap. 4.2.1) und der Auswertung soziodemografischer Daten der Befragten (Kap. 4.2.2),
- 2) mit den Analyseergebnissen des allgemeinen Frageteils mit den Präferenzen Lehrender und Lernender zu Nutzungsart/-ort (Kap. 4.2.3), der Bewertung der vorgelegten „Konzept-Modelle“ in Form eines Reihungsverfahrens (Ranking) (Kap. 4.2.4) und der Auswahlentscheidungen für die Steuerung von Anpassungen (Kap. 4.2.5), sowie
- 3) mit den diskreten Wahlentscheidungen für die vorgelegten Alternativmodelle (Kap. 4.3); diese werden über die analytisch vereinigte Relevanz von Eigenschaften (*Aggregierte Wichtigkeit der Attribute* – Kap. 4.3.1) sowie über die Bedeutungskraft und Nützlichkeit einzelner Eigenschaftsausprägungen für den Auswahlprozess der Befragten ausgewertet (*Aggregierte Nutzen der Attributsausprägungen* – Kap. 4.3.2).

Mit dem letzten Teil der Arbeit, dem (*III*) *Schluss*, wird im fünften Kapitel ein Fazit der Untersuchungen gezogen (*Konzept* – Kap. 5). Angereichert mit den neu gewonnenen Erkenntnissen werden die Ergebnisse unter Rückgriff sowohl auf die übergeordnete Fragestellung als auch auf die konkreten Untersuchungsschritte komprimiert rekapitu-

liert (*Resümee der Ergebnisse* – Kap. 5.1). Aus der Perspektive des Erarbeiteten heraus wird abschließend in einer diskursiven Aufarbeitung ein Blick in die Zukunft der Thematik geworfen (*Diskussion und Ausblick* – Kap. 5.2).

Das sechste Kapitel beinhaltet das Verzeichnis der Literatur und die Internetquellen (Kap. 6); im siebenten Abschnitt sind sachdienliche Ergänzungen – in erster Linie zu den eingesetzten Befragungsinstrumenten – angefügt (Kap. 7).

2 Wissensvermittlung via Sprache, Zeichen und Bits

Die Meinungsvielfalt der Gesellschaft in Bezug auf geregelte Prozesse der Vermittlung von Wissen (Bildung) durch Lehrende an (junge) Lernende mündet in einer pointierten Erwartungshaltung gegenüber der (durch sie statuierten) Institution Schule: Sie hat genuin-konstitutiv die Transformation kanonisierter Lehr-/Lerninhalte zu (überprüfbarem) Wissen, Kenntnissen und Fähigkeiten zu leisten.

2.1 Ich und wir

Umfassende bildungspolitische Rahmenbedingungen, Standards und Gesetze, die verfassungsrechtlich verankert sind, formulieren den gesellschaftlichen Willen in Bezug auf Erziehung und Bildung aus. Während das Grundgesetz sich dabei auf die Feststellung des staatlichen *Erziehungs- und Bildungsauftrags* durch das Schulwesen bezieht, transformieren *Erziehungs- und Bildungsziele* der Landesverfassungen diese Verfassungsprinzipien in das Schulwesen (vgl. Reuter 2003, S. 45). Spezifische Lehrpläne⁴, deren inhaltliche Aufstellungen durch (schulische) Curricula nutzbar gemacht werden, definieren für alle Systembeteiligten bindende Inhalte, die sich ziel- und handlungsorientiert auf Lehr-/Lernziele und den Ablauf der Lehr-/Lernprozesse richten und substanziell wirken: als Maßgabe, was in einer Jahrgangsstufe eines Schultyps in definierten Fächern *mindestens* zu vermitteln ist. Die Zielvorgaben sind unabhängig von individuellen Voraussetzungen Lernender und determinierend für die obligatorische Bewertung bzw. Erfolgsmessung.

Über die „reine“ Vermittlung von Wissen, die kognitive Dimension (vgl. Matthes 2008, S. 38), ist den Schulen ein erzieherischer – alle Dimensionen des Menschseins umfassender (vgl. ebd.) – Auftrag eingeschrieben. Verfassungen und Schulgesetze beziehen ihre Ziele auf Bereiche wie „individuelles Leben“, „Partnerschaft“, „Familie“, „Gesellschaft“, „Völkergemeinschaft“ (vgl. Reuter 2003, S. 45), die auf „kognitive, affektive und Verhaltensaspekte“ (ebd., S. 34) abzielen, mit Fähigkeiten wie „Aneignung politischer, gesellschaftlicher und kultureller Kenntnisse“, „Artikulation von Interessen, zu Kritik und Konflikt, über Alltagstugenden“, „Erfüllung von Pflichten und Bindung an Normen und Werte“, „Übernahme von Aufgaben in Gemeinschaften, Gesellschaft und Politik“ (ebd., S. 34). Hierdurch wird auch die „*Werteorientierung*“ (Matthes 2008, S. 38 [Hervorh. im Orig.]) der Schulgesetzgebung deutlich, statuiert durch den allgemeinverbindlichen Bezugsrahmen – das Grundgesetz und die jeweiligen Landesverfassungen (ebd.). Ob und, wenn ja, wie ein „Inhalt einer Kultur zum Inhalt des Unterrichts, [...] der Inhalt zum Thema“ (Klafki 1995, S. 7) wird, wird von den expliziten (oder impliziten) Entscheidungen der pädagogisch Involvierten (Lehrende, Lernende, Autorinnen und Autoren, ...) ausgelöst (vgl. ebd.).

⁴ Lehrplan steht hier synonym für Curriculum, Kernlehrplan, Rahmenlehrplan und Rahmenplan.

2.1.1 Anspruch auf Verschiedenheit

Individualität ist jedem Individuum untrennbar wie unteilbar eingeschrieben: eine bis in kleinste Details deklinier- und reklamierbare Verschiedenheit. Im Hinblick auf Wissenserwerb und Wissensweitergabe gilt die individuelle Kognition als elementarer Aspekt der Verschiedenartigkeit von Menschen. Früh in Europas Neuzeit hat der englischen Philosoph Francis Bacon (1561–1626) dies thematisiert. Im Werk *De dignitate et augmentis scientiarum* stellt er Lehrmethoden als nicht nur abhängig vom Schwierigkeitsgrad der Aufgaben dar, sondern koppelt sie sowohl mit kognitiven als auch mit positiven bzw. negativen emotionalen Komponenten der jeweiligen Individuen. Es kann keine „mechanistischen Lehrmethoden“ (vgl. Bacon 1624, S. 370) geben; „was der Eine leicht lernt, erscheint dem Anderen wieder schwierig“ (vgl. ebd.).⁵

Das generelle Verständnis der Menschen seiner *ureigenen* Freiheitsrechte⁶ in einem gemeinschaftlichen (staatlichen) Gebilde wurde von Jean-Jacques Rousseau (1712–1778) mit dem Werk *Vom Gesellschaftsvertrag oder Prinzipien des Staatsrechtes* (*Du contract social ou principes du droit politique*) 1762 entscheidend geprägt, wenn er sowohl die *von der Natur her* gegebenen Rechte der Individuen darlegt (und hierbei solche einfordert) als auch Rechte dieser an einen Staat – und ebenso dessen Ansprüche ihnen gegenüber – bestimmt und substantiiert. Rousseau stellt das *freie Individuum* voran und bildet eine überlegene Freiheit für Individuen, die sich einem allgemeinen Willen unterordnen, ab – vorausgesetzt, dieser kongruiert mit dem *Gemeinwillen*. Mit dem später veröffentlichten Buch *Émile* präsentiert er fiktiv und idealisiert er (s)eine „Erziehungstheorie und -methode“, die konträr zu Meinungen und Praktiken der Zeit stand: Statt katechetischen „Vorbetens“ werden nur Themen, die mit dem Entwicklungsweg des heranwachsenden Lernenden übereinstimmen, zu dessen Bildungsinhalten.

Vielen Wissenschaften eröffnet(e) die *aufklärerische* Idee eine Diskursgrundlage. Immanuel Kant (1724–1804) arbeitet die Essenz von Ideen wie der von der „nach Regeln der Gerechtigkeit regierten Republik!“ (Kant 1803, S. 10) – von ihm als Vorstellung [...], die es in der Erfahrung nicht gibt, umschrieben – durch die rhetorische Frage heraus: „Ist sie deshalb unmöglich?“ (Ebd.) Kant ist es auch, der ein nachhaltiges Plädoyer für einen theoretischen Unterbau pädagogischen Handelns hält: „[Die] Erziehungskunst muss in Wissenschaft verwandelt werden“ (ebd., S. 17). Dem erwachten „Bewußtwerden des Problems der Gleichheit und Ungleichheit im Verhältnis zu Freiheit und Zwang“ (Wedenig 1973, S. 49) steuert er für die Pädagogik seine philosophische Kernfrage „Wie kultivire ich die Freyheit bey dem Zwange?“ (ebd., S. 52) bei. Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770–1831) vertieft die Betrachtungsebene der Untrennbarkeit von Rechten und Pflichten durch die Dimensionen des Abstrakten und Moralischen:

„In dieser Identität des allgemeinen und besonderen Willens fällt somit *Pflicht* und *Recht* in Eins, und der Mensch hat [...] insofern Rechte, als er Pflichten, und Pflichten, insofern er Rechte hat. Im abstrakten Rechte habe Ich das Recht, und ein anderer die Pflicht gegen dasselbe, — im Moralischen *soll* nur das Recht meines eigenen Wissens und Wollens, sowie meines Wohls mit den Pflichten geeint [...] sein“ (Hegel 1833, S. 220 [Hervorh. im Orig.]).

⁵ Dies ist in Analogie ebenso in Bezug auf Lehrende zu denken.

⁶ „L'homme est né libre, et partout il est dans les fers“ [Der Mensch wird frei geboren, und überall liegt er in Ketten] (Rousseau 1762, S. 2).

Als Initialzündung für Modellentwicklungen wirkte *Émile* auf maßgebende Impulsgeber der Pädagogik wie Johann Heinrich Pestalozzi (1746–1827). „So wie sein Emil erschien, war mein [...] unpraktischer Traumsinn von diesem [...] unpraktischen Traumbuch enthusiastisch ergriffen“ (Pestalozzi 1826, S. 253). In seinem Lebenswerk *Idee der Elementarbildung* zeigt er einen weiteren pädagogischen Aspekt in der Berücksichtigung von Individualität auf – jenen auf Seiten der Lehrenden:

„[Die] Idee der Elementarbildung in ihrer Vollendung [...], eine äußere Gleichheit ihrer Ausführungsmittel, ist nicht denkbar; jeder einzelne Mensch wird diese Mittel nach der Verschiedenheit seiner Individualität anders, als jeder andere, dessen Individualität mit der seinigen nicht harmoniert, ausführen“ (Pestalozzi 1826, S. 35).

In der im 19. Jahrhundert an Kontur gewinnenden Wissenschaft der Pädagogik ist es u.a. Adolph Diesterweg⁷ (1790–1866), der von Lehrenden eine Berücksichtigung der „Grundlagen, Möglichkeiten, Bedingungen, Fundamente, Keime“ (Diesterweg 1838, S. 89) Lernender fordert. In seinem *Wegweiser für deutsche Lehrer* (später *Wegweiser zur Bildung für deutsche Lehrer*), der im 19. Jahrhundert weit verbreitet unter PädagogInnen war, leitet er aus den „Anlagen des Menschen [...] die aus ihrem Wesen entspringenden allgemeinen didaktischen Gesetze und Regeln“ (vgl. ebd., S. 88) ab und weist auf die Schwierigkeit, „wo nicht Unmöglichkeit“ (ebd., S. 89) hin, anzugeben, „wie weit die Gleichheit, wie weit die Ungleichheit gehe, wo die zweite anfangt und die erste endigt“ (ebd.). In seinem *Wegweiser* – Rousseau und Pestalozzi referenzierend, „welchen wir (nächst Locke) [...] unendlich viel verdanken [...]“ (ebd., S. 133) –, formt er „Regeln für den Unterricht“ (ebd., S. 130):

„Gleichheit vor dem Gesetze ist ein großer Gedanke [...] Auch giebt es eine Gleichheit in der Behandlung aller [...] in Betreff der Unterrichtsmethoden. [...] Aber doch giebt es [...] Verschiedenheiten, Wendungen, Besonderheiten [zu beachten]. Diese Berücksichtigung der Individualität wird noch mehr in Anspruch genommen in Betreff der Unterrichtsstoffe, sowohl was die Quantität [...], als auch was die Qualität der verschiedenen Lehrgegenstände betrifft. Es ist eine ungerechte Forderung, daß alle Schüler [...] gleiche Fortschritte machen und gleich viel lernen sollen“ (Diesterweg 1838, S. 149).

Im schulischen Alltag sichtbar wurde die Hinwendung zum Individuum durch die *reformpädagogische Bewegung* Anfang des 20. Jahrhunderts: Persönlichkeiten wie Ellen Key, Maria Montessori, Peter Petersen, Georg Kerschensteiner u.v.w. vertraten diese Auffassung nicht nur offensiv in einer regen Gesellschaftsdebatte – verbreitet unter dem pädagogischen Motto „Vom Kinde her“ diskutiert –; sie realisierten auch viele (Modell-)Schulen, die vor allem die *Selbsttätigkeit* Lernender forcierten.

Zur gleichen Zeit waren es Pädagogen wie Theodor Litt (1880–1962), Herman Nohl (1879–1960) und Eduard Spranger⁸ (1882–1963), die als wichtigste Vertreter der Geisteswissenschaftlichen Pädagogik gelten (vgl. Matthes 2011b, S. 3), die in Aspekten ihrer Arbeiten Individualität mit Pädagogik in Zusammenhang brachten. Für Litt tragen sich das Individuum und das „Kulturganze[]“ wechselseitig (Litt 1921, S. 309), woraus das „Hin und Her“ (ebd.) resultiere, in dem sich die „Einheit des Kulturzusammenhangs und

⁷ In der Fachliteratur wird Diesterweg verschiedentlich auch als Wegbereiter der reformpädagogischen Bewegung vorgestellt.

⁸ Der Begründer der Theorie der Geisteswissenschaften, Wilhelm Dilthey (1833–1911), lehrte Spranger und Nohl, dieser wiederum Erich Weniger (1894–1961), dessen Schüler Wolfgang Klafki war.