

Helmut M. Niegemann  
Lisa Niegemann

# Modelle zur Umsetzung von bildungswissenschaftlichen Projekten

Fakultät für  
**Kultur- und  
Sozialwissen-  
schaften**

---

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Der Inhalt dieses Studienbriefs wird gedruckt auf Recyclingpapier (80 g/m<sup>2</sup>, weiß), hergestellt aus 100 % Altpapier.



3.2	Qualitätssicherung: Ziele, Projektmanagement und Evaluation .....	37
3.3	Analysen.....	38
3.3.1	Problem- und Bedarfsanalysen .....	39
3.3.2	Zielbestimmung.....	40
3.3.3	Adressatenanalyse .....	47
3.3.4	Wissens- und Aufgabenanalyse .....	48
3.3.5	Analyse der Ressourcen .....	52
3.3.6	Analyse der Kontextbedingungen .....	55
	Fragen zu den Kapiteln 3.1 bis 3.3 .....	56
3.4	Entscheidungsfelder.....	56
3.4.1	Formatentscheidung.....	56
3.4.2	Inhaltsstrukturierung (Content-Strukturierung) .....	58
3.4.3	Design von Lernaufgaben und Narration.....	69
3.4.4	Technische Bedingungen (Hardware und Software) und Entwicklung .....	72
	Fragen zu den Kapiteln 3.4.1 bis 3.4.4 .....	73
3.4.5	Multimediasdesign.....	73
3.4.6	Motivationsdesign .....	75
3.4.7	Interaktionsdesign .....	79
	Fragen zu den Kapiteln 3.4.5 bis 3.4.7 .....	91
3.4.8	Zeitstrukturierung.....	92
3.4.9	Grafikdesign, Layout.....	92
3.4.10	Usability und Usability-Testing .....	93
3.4.11	Implementation .....	95
3.5	Evaluation multimedialer Lernangebote (Lern-Apps).....	96
3.6	Didaktische Entwurfsmuster/Instructional Design Patterns .....	106
	Fragen zu den Kapiteln 3.4.8 bis 3.6 .....	108
4	Entwicklung und Realisierung.....	109
4.1	Techniken der Medienentwicklung: Storyboard.....	109
4.2	Rechtliche Aspekte der Entwicklung und Implementation multimedialer Lernangebote . .....	111
4.3	Entwicklungswerkzeuge .....	113
	Fragen zu Kapitel 4 .....	115
5	Antworten zu den Fragen.....	116
	Fragen zu Kapitel 1 .....	116

---

Fragen zu Kapitel 2 .....	117
Fragen zu den Kapiteln 3.1 bis 3.3.....	120
Fragen zu den Kapiteln 3.4.1 bis 3.4.4.....	121
Fragen zu den Kapiteln 3.4.5 bis 3.4.7.....	123
Fragen zu den Kapiteln 3.4.8 bis 3.6.....	127
Fragen zu Kapitel 4 .....	128
Reflexionsaufgaben .....	129
Literaturverzeichnis.....	132

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: SOI-Modell nach Mayer .....	14
Abb. 2: Gagnés Lehrschritte: Die Ausgestaltung ändert sich je nach Lehrstoffkategorie .....	17
Abb. 3: Schematische Übersicht über die vier Komponenten des 4C/ID-Modells .....	30
Abb. 4: „Pebble in the Pond“ .....	31
Abb. 5: DO ID-Modell v. 6.0.....	37
Abb. 6: Vom Lehrinhalt zum Lehrziel.....	41
Abb. 7: Übersicht über die verschiedenen Funktionsbereiche der Lehrzieltaxonomie nach Bloom u. a. ....	43
Abb. 8: Mindmap „Digitale Bildung“ .....	50
Abb. 9: Beispiel eines Flussdiagramms im Rahmen einer Analyse prozeduralen Wissens. Hier: Finden eines geeigneten statistischen Testverfahrens.....	51
Abb. 10: Beispiel für ein Arbeitspaket.....	53
Abb. 11: Linear-sukzessive Sequenzierung und Spiral-Sequenzierung .....	63

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Sequenzierung gemäß Hierarchischer Aufgabenanalyse und nach VB-Methode .....	67
Tab. 2: Instruktionale Mindestanforderung für Motivation nach dem ARCS-Modell.....	76
Tab. 3: Struktur der Beschreibung von IDP.....	107
Tab. 4: Instruktionale Mindestanforderung für Motivation nach dem ARCS-Modell.....	124

# 1 Lernen mit Medien

## Was Sie nach diesem Kapitel wissen sollten:

Was Medien sind, seit wann es computerunterstütztes Lehren und Lernen gibt und wie sich die Bildungstechnologie entwickelt hat.

Wie Personalcomputer und Internet neue Wege in der Bildung eröffneten.

Weshalb simple Vergleiche zwischen technikunterstütztem Lehren und Lernen und herkömmlichem Lehren und Lernen wissenschaftlich nicht taugen.

Was „cognitive load“ für das multimediale Lernen bedeutet und wie eine kognitive Überlastung des Arbeitsgedächtnisses vermieden werden kann.

Unter welchen Bedingungen multimediales Lernen erfolgreich sein kann.

## 1.1 Medien im Unterricht

Medien sind Mittel, die Informationen speichern und übermitteln. Das können u. a. Bücher, Bilder, Videos oder Softwareprogramme (z. B. Simulationen) sein.

Beim Lehren und Lernen wurden immer schon Medien verwendet: Bilder und Texte oder Anschauungsmaterialien, wie Karten oder Modelle. Schultafel und Kreide, Schiefertafel und Griffel sowie Bildtafeln, Landkarten usw. galten lange Zeit als typisches Inventar jeder Schulklasse.

Mit dem Aufkommen der audiovisuellen Medien (Film, Tonfilm) vor etwas mehr als 100 Jahren wurden auch diese Medien rasch zu Bildungsmedien im Unterricht. Bereits 1910 gab es in den USA einen ersten Katalog von Unterrichtsfilm (Reiser, 2018). Neu aufkommende Medien wurden immer wieder schnell als didaktische Wundermittel propagiert, es gab einen Hype, gefolgt von Enttäuschungen. Das galt für audiovisuelle Medien, für den Schulfunk und das Schulfernsehen und auch für das Lernen mit Unterstützung durch den Computer, heute auch als „digitales Lernen“ bezeichnet.

## 1.2 Computerunterstütztes Lernen und programmierte Unterweisung

Erstaunlich früh fand der in den vierziger und fünfziger Jahren des letzten Jahrhunderts erfundene Computer Verwendung in der Lehre, wenn auch nicht in breitem Umfang. Noch vor ersten Textverarbeitungsprogrammen gab es eine Programmiersprache (PLANIT), speziell für die Erstellung von Lernprogrammen.

Anders als der Name vermuten lässt, hatte B. F. Skinner seine vom Prinzip des operanten Lernens abgeleitete Methode der „Programmierten Unterweisung“ keineswegs für den Computer entwickelt. Skinners Programme waren zunächst stark strukturierte Texte (z. T. auch mit Bildern).

„Lehrmaschinen“ präsentierten dem Lernenden den Lehrstoff in kleinen Schritten, stets gefolgt von einer nicht zu schweren Frage oder Aufgabe, auf deren richtige Beantwortung oder Lösung jeweils eine positive Bekräftigung (Lob) folgte. Einige frühere Apparate gaben auch Süßigkeiten als Belohnung aus.

Nach dem Sputnik-Schock (1957) erlebte das amerikanische Bildungswesen Mitte bis Ende der sechziger Jahre einen Aufschwung und auch das computerunterstützte Lernen boomte. Nutzer/innen von computergestütztem Unterricht waren vor allem große Unternehmen und das Militär. Die Einführung des neuartigen Lehrens und Lernens wurde von Forschungsprojekten begleitet. Diese erste bildungstechnologische Welle ebte im Laufe der siebziger Jahre ab, nachdem sich die überhöhten Erwartungen an das computerunterstützte Lernen nicht erfüllten. Die damals notwendigen Standleitungen zwischen den Arbeitsplätzen der Lernenden und einem Großrechner waren auf Dauer zu teuer und die Lernerfolge waren zu gering. Der Stand der Technik war mit dem heutigen nicht vergleichbar, zweifarbige Displays, z. T. erfolgte die Kommunikation zwischen Lernenden und Computer noch nicht über einen Bildschirm, sondern über Ausdrucke eines Fernschreibers (Vorläufer von Fax). Es gab jedoch bereits in den siebziger Jahren auch didaktisch gute Lernprogramme, z. B. Simulationen zu Themen wie den Mendelschen Gesetzen oder chemischen Prozessen (O'Shea & Self, 1986).

Mit der Einführung der Personalcomputer (PC) ab 1980 begann langsam die zweite Welle des computergestützten Lehrens und Lernens in der beruflichen Aus- und Weiterbildung in Betrieben und Organisationen. In öffentlichen Schulen spielten die Computer noch lange eine untergeordnete Rolle. Von einem flächendeckenden Einsatz von Tablets sind wir offenbar noch weit entfernt.

Die technische Weiterentwicklung der PCs und die rasante Entwicklung des Internets ermöglichte ganz neue Wege in der Bildung, auch die bildungspsychologische Forschung beschäftigt sich seither zunehmend mit multimedialen Lehren und Lernen.

### **1.3 Computer und Bildungsforschung**

Fragen, ob das Lernen mit dem Computer besser oder schlechter sei als herkömmliche Lehr-/Lern-Szenarios sind wissenschaftlich kaum nützlich und können auch methodisch nicht sinnvoll untersucht werden, da in beiden Lehr-/Lern-Szenarios eine Vielzahl von Variablen konfundiert sind. Es gibt sehr guten, aber auch miserablen herkömmlichen Unterricht und es gibt sehr gute, aber ebenfalls auch miserable multimediale Lernprogramme.

Sinnvoller sind Fragen, wie:

- Unter welchen Bedingungen ist multimediales Lernen mit bestimmten Merkmalen bei welchen Themen und welcher Zielgruppe erfolgreich?
- Welche Faktoren multimedialen Lernens können den Lernerfolg beeinträchtigen oder fördern (Grundlagenforschung)?

- Wie können multimediale Lernumgebungen entwickelt werden, mit denen effektiv gelernt werden kann (technologische Forschung)?

Die Antworten auf diese Fragen können nicht einfach aus der Grundlagenforschung zum Lernen abgeleitet werden, wie dies etwa Skinner tat (und sich grandios irrte).

Bildungstechnologische Forschung, also Forschung, die darauf abzielt, konkrete Lösungen für Probleme der Bildungspraxis zu entwickeln, braucht eigene Forschungsansätze (Niegemann & Weinberger, 2018), vergleichbar mit klinisch-medizinischer Forschung, die auch nicht ausschließlich auf Ergebnisse aus biochemischen Laboren setzen kann.

Inzwischen hat sich die Auffassung weitgehend durchgesetzt, dass wir Lernen nicht beliebig präzise steuern können. Wir können aber Lernangebote unterbreiten und wir können diese auch so gestalten, dass Lernende angeregt, überzeugt oder auch in gewisser Weise manipuliert werden, sich mit den Angeboten auseinanderzusetzen, dabei Wissen und Kompetenzen erwerben und sich qualifizieren.

Im Klassenraum haben Lehrende die Möglichkeit auf unvorhergesehene Situationen einzugehen und auch mangelndes Vorwissen der Lernenden auszugleichen. Dies ist bei digitalen, multi-medialen Lernumgebungen nicht möglich, daher müssen diese noch systematischer geplant und umgesetzt werden. Improvisation ist prinzipiell nicht möglich.

Planung benötigt klare Ziele, ein gutes Verständnis der jeweiligen Ausgangssituation und die Verfügbarkeit geeigneter Mittel, um die Ausgangssituation so zu verändern, dass die erwünschten Ziele erreicht werden. Außerdem setzt Planbarkeit voraus, dass es Prinzipien bzw. Kriterien für den wirksamen Mitteleinsatz gibt. Anderenfalls ist lediglich ein Vorgehen nach dem Prinzip „Versuch und Irrtum“ möglich.

Bezogen auf Bildungsprozesse bedeutet das, dass

1. klare Ziele formuliert sind, was durch Lehraktivitäten (mit oder ohne Medien) erreicht werden soll,
2. deutlich gemacht wird, über welches Wissen, welche Fähigkeiten und welche Motivation die Lernenden bereits verfügen und
3. es wissenschaftlich fundierte Theorien und empirische Befunde gibt, deren Anwendung nachweisbar die Wahrscheinlichkeit deutlich erhöht, dass bestimmte Mittel und Vorgehensweisen zur Zielerreichung beitragen.

Die Wissenschaftsdisziplin, die sich genau damit befasst, ist „Instructional Design“, im Deutschen auch als „Didaktische Konzeption“, „Didaktisches Design“ oder „Instruktionsdesign“ bezeichnet.