

**Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie  
der Freien Universität Berlin**

**Konstruktivistischer Unterricht mit Laptops?**

Eine Fallstudie zum Einfluss mobiler Computer  
auf die Methodik des Unterrichts

Dissertationsschrift  
zur Erlangung des akademischen Grades  
Doktor der Philosophie  
(Dr. phil.)

vorgelegt von  
Heike Schaumburg

**Gutachter:** Prof. Dr. Ludwig J. Issing  
Freie Universität Berlin  
Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie  
Prof. Dr. Gottfried Lischke  
Freie Universität Berlin  
Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie  
Prof. Dr. Heinz Mandl  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Institut für Pädagogische Psychologie

Berlin, 2002  
*Disputation: 30.01.2003*

## Abstract

*Die Forderung nach „einem Laptop in jedem Schulranzen“ (BMBF, 2000) fällt zusammen mit einer internationalen Diskussion über die Innovation des schulischen Unterrichts. Im Zentrum steht dabei die Förderung von Medien- und Methodenkompetenzen, von Teamfähigkeit und von sinnhaftem Lernen in komplexen und authentischen Zusammenhängen. Mobilen Computern wird das Potenzial zugeschrieben, eine Innovation des schulischen Lehrens und Lernens anzustoßen. Aber können sie diese Hoffnung erfüllen?*

*Die vorliegende Arbeit untersucht diese Frage auf theoretischer und empirischer Ebene. Ausgehend von Didaktik und Lehr-Lern-Forschung wird zunächst ein Raster entwickelt, um unterschiedliche Methodenkonzepte, die bei der Diskussion um eine Veränderung des Unterrichts durch die Integration von Laptops im Zentrum stehen (lehrergeleiteter, schülerzentrierter und konstruktivistischer Unterricht), zu definieren und voneinander abzugrenzen. Anschließend wird die Rolle von Medien als zentralem Entscheidungsfeld bei der Gestaltung von Unterricht erörtert und dargelegt, inwiefern Computer aus theoretischer Sicht die Kapazität haben, als Motor für eine konstruktivistische Veränderung der Methodenpraxis zu wirken. Der theoretische Teil der Arbeit endet mit einem Überblick über die aktuelle empirische Befundlage zu Unterrichtsveränderungen durch stationäre und mobile Computer.*

*Der empirische Teil der vorliegenden Arbeit liefert eine differenzierte Analyse der Veränderungen, die sich bei der Integration von Laptops in den Fachunterricht ergeben. Die Grundlage der Untersuchung bilden Daten, die über einen Zeitraum von drei Jahren im Rahmen eines Modellversuchs an einem Nordrhein-Westfälischen Gymnasium gesammelt wurden. Die Analyse von Unterrichtsveränderungen basiert auf einem multimethodischen Vorgehen, das qualitative und quantitative Vorgehensweisen in drei Teilstudien (Schüler- und Lehrerbefragung per Fragebogen, Interviewstudie mit Lehrern und Schülern, Unterrichtsbeobachtung) kombiniert. Es zeigt sich, dass die Einführung von Laptops besonders auf der Ebene der Handlungsmuster und mit Einschränkungen auch bei Sozialformen und dem Rollenverständnis der Lehrer zur Hinwendung zu einer konstruktivistischen Unterrichtspraxis geführt hat. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass medieninhärente Eigenschaften für diese Veränderung ausschlaggebend sind. Für eine konsequente Umsetzung konstruktivistischen Unterrichts reichen diese Medieneigenschaften jedoch nicht aus. Im Rahmen der Analyse der Lehrerinterviews wurden fünf Lehrertypen bestimmt, die sich in der Art, wie sie den Laptop in den Unterricht integrierten, unterschieden (Subsumption unter einen lehrergeleiteten Unterricht, Fokus auf Medienkompetenz und Technik, curricular-inhaltlicher Fokus, didaktisch-methodischer Fokus, konstruktivistische Integration). Anhand der Analyse wird gezeigt, dass die Integration von Laptops nur bei einer Minderheit der Lehrer zu einer konsequenten Veränderung der methodischen Praxis auf allen Unterrichtsebenen geführt hat.*

---

## Danksagung

Diese Arbeit ist im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung zum Modellversuch „Notebook-Klassen – Lernen für die Zukunft“ am Evangelisch Stiftischen Gymnasium in Gütersloh entstanden. Die Evaluation wurde gefördert von der Bertelsmann Stiftung. Ich danke dem Projektleiter bei der Bertelsmann Stiftung, Herrn Dr. Detlev Schnoor, sowie dem Leiter des Evangelisch Stiftischen Gymnasiums, Herrn Dr. Ulrich Engelen, für die erfolgreiche Zusammenarbeit. Besonders herzlich möchte ich mich an dieser Stelle auch für die engagierte Mitarbeit und Kooperationsbereitschaft bei den an dem Projekt beteiligten Lehrerinnen und Lehrern, den Schülerinnen und Schülern und ihren Eltern bedanken, ohne die diese Studie nicht möglich gewesen wäre.

Für ihre kompetente Mitarbeit und Unterstützung bei der Datenerhebung sowie die zahlreichen sehr anregenden Diskussionen zu diesem Forschungsprojekt bedanke ich mich weiterhin bei Carola Schneider und Andrea Holetzki. Mein Dank für die Unterstützung in der Abschlussphase gilt Natascha Bischoff und Inga Jürgensen.

Nicht zuletzt möchte ich dem Betreuer und ersten Gutachter meiner Arbeit, Herrn Dr. Ludwig J. Issing, für seinen fachkundigen Rat und seine Hilfestellungen in den vergangenen Jahren meinen Dank aussprechen. Ebenso danke ich dem zweiten Gutachter Prof. Dr. Heinz Mandl, dass er sich die Zeit nimmt, sich mit meiner Arbeit zu beschäftigen.

# Inhalt

<b>1. Einleitung.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Beschreibung und Analyse von Unterricht .....</b>	<b>9</b>
2.1 Unterrichtsqualität aus der Sicht der Didaktik	11
2.1.1 Das didaktische Dreieck .....	12
2.1.2 Kategorien zur Beschreibung von Unterrichtshandlungen und -methoden.....	14
2.2 Unterrichtsqualität aus der Sicht der Lehr-Lern-Forschung	18
2.3 Ganzheitliche Unterrichtskonzepte in der Didaktik und in der Lehr-Lernforschung	21
2.3.1 Lehrergeleiteter Unterricht .....	24
2.3.2 Offener, schülerzentrierter Unterricht .....	27
2.3.3 Konstruktivistischer Unterricht .....	30
2.3.4 Zur Abgrenzung von konstruktivistischem und offenem Unterricht.....	35
2.4 Zusammenfassung	36
<b>3. Unterrichtsveränderungen durch Computer? .....</b>	<b>37</b>
3.1 Der Computer als Unterrichtsmedium	38
3.2 Computer als Katalysator für einen konstruktivistischen Unterricht	45
3.2.1 Übungsprogramme, tutorielle Systeme und ITS .....	46
3.2.2 Simulationen und Mikrowelten .....	48
3.2.3 Hypermediale Systeme und das World Wide Web .....	50
3.2.4 Anwendungssoftware .....	52
3.3 Empirische Untersuchungen zur Integration von Computern in den Schulunterricht	54
3.3.1 Computerausstattung deutscher Schulen im internationalen Vergleich .....	57
3.3.2 Unterrichtsmethodische Veränderungen .....	59
3.3.3 Lerneffektivität .....	70
3.3.4 Rahmenbedingungen des Computereinsatzes .....	73
3.4 Zusammenfassung	78
<b>4. Eine neue Initiative zur Computerintegration: Der Einsatz mobiler Computer.....</b>	<b>80</b>
4.1 Modellversuche zur Nutzung mobiler Computer in der Schule	81
4.2 Empirische Untersuchungen zu schulischen Laptop-Projekten	83
4.2.1 Unterrichtsmethodische Veränderungen .....	84
4.2.2 Lerneffektivität .....	91
4.2.3 Fachübergreifende Kompetenzen und affektive Variablen .....	94
4.3 Zusammenfassung	96
<b>5. Forschungsfragen.....</b>	<b>98</b>

<b>6. Anlage der Studie</b> .....	<b>101</b>
6.1 Hintergrund: Der Pilotversuch „Notebook-Klassen – Lernen für die Zukunft“	102
6.1.1 Pädagogisches Konzept .....	103
6.1.2 Koordination, Qualifikation und Unterstützung der Lehrkräfte .....	107
6.1.3 Einbezug der Eltern .....	108
6.2 Begleitforschung zum Pilotversuch	108
6.3 Methode der vorliegenden Untersuchung	110
6.4 Überblick über die Teiluntersuchungen der Studie	112
<b>7. Teilstudie I: Deskriptive Fragebogenuntersuchung</b> .....	<b>113</b>
7.1 Methode	113
7.2 Ergebnisse	118
7.2.1 Ausgangslage der Schüler .....	118
7.2.2 Ausgangslage der Lehrer .....	121
7.2.3 Nutzung der Laptops im Unterricht.....	123
7.2.4 Unterrichtsveränderungen .....	123
7.3 Zusammenfassung	133
<b>8. Teilstudie II: Explorative Leitfaden-Interviews</b> .....	<b>135</b>
8.1 Vergleichende Analyse der Lehrer- und Schülerinterviews	136
8.1.1 Methode .....	136
8.1.2 Ergebnisse.....	141
8.1.2.1 Sozialformen.....	141
8.1.2.2 Handlungsmuster .....	145
8.1.2.3 Rollenverständnis .....	152
8.1.2.4 Lernziele und Lerninhalte.....	156
8.1.2.5 Laptop oder Computerraum?.....	162
8.2 Typologische Analyse	166
8.2.1 Methode .....	166
8.2.2 Ergebnisse.....	169
8.2.2.1 Typ 1: Subsumption unter einen lehregeleiteten Unterrichtsstil .....	169
8.2.2.2 Typ 2: Fokus auf Medienkompetenz und Technik.....	171
8.2.2.3 Typ 3: Curricular-inhaltlicher Fokus .....	173
8.2.2.4 Typ 4: Didaktisch-methodischer Fokus.....	175
8.2.2.5 Typ 5: Konstruktivistische Integration .....	177
8.3 Zusammenfassung	178
<b>9. Teilstudie III: Unterrichtsbeobachtung</b> .....	<b>179</b>
9.1 Methode	179
9.2 Ergebnisse	184
9.2.1 Medienwahl .....	184
9.2.2 Sozialformen.....	185
9.2.3 Handlungsmuster .....	186
9.2.4 Rollenverständnis .....	187
9.3 Zusammenfassung	188

---

<b>10. Zusammenfassende Betrachtung und Diskussion .....</b>	<b>192</b>
10.1 Einsatz der Laptops im Unterricht	193
10.2 Veränderung von Sozialformen	195
10.3 Veränderung von Handlungsmustern	198
10.4 Veränderung des Rollenverständnisses	199
10.5 Veränderung der Lernziele	202
10.6 Einfluss von Lehrervariablen	203
10.7 Rolle des schulorganisatorischen Kontexts	204
10.8 Bedeutung der Mobilität der Computer und Vollausrüstung	206
10.9 Zusammenfassung: Konstruktivistisches Lernen durch Laptops?	207
<b>11. Ausblick.....</b>	<b>209</b>
11.1 Grenzen der vorliegenden Untersuchung und Anregungen für zukünftige Forschungsarbeiten	210
11.2 Empfehlungen für die Durchführung von Laptop-Projekten	214
<b>12. Literatur .....</b>	<b>218</b>
<b>13. Anhang.....</b>	<b>233</b>
Teilstudie 1	
Anhang 1: Fragebogen zur Hauptbefragung der Schüler .....	234
Anhang 2: Fragebogen zur Vorbefragung der Schüler.....	238
Anhang 3: Fragebogen zur Vorbefragung der Lehrer .....	241
Anhang 4: Statistische Berechnungen zu Teilstudie 1 .....	246
Teilstudie 2	
Anhang 5: Interviewleitfäden (Lehrer und Schüler).....	264
Teilstudie 3	
Anhang 6: Beobachtungsraster der Unterrichtsbeobachtung .....	268
Anhang 7: Statistische Berechnungen zu Teilstudie 3 .....	271