



Maximilian Wirnsberger

Videounterstützte Analyse und Dokumentation technischer Schüler:innen-Versuche

Studie zum Einsatz mobiler Endgeräte im Sachunterricht
der Grundschule

Wirnsberger

**Videounterstützte Analyse und Dokumentation
technischer Schüler:innen-Versuche**

Maximilian Wirnsberger

Videounterstützte Analyse und Dokumentation technischer Schüler:innen-Versuche

Studie zum Einsatz mobiler Endgeräte
im Sachunterricht der Grundschule

Verlag Julius Klinkhardt
Bad Heilbrunn • 2022

k

Inauguraldissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln, vorgelegt von Maximilian Wirnsberger aus München.

Berichterstatter (Gutachter): Prof. Dr. Daniela Schmeinck und Prof. Dr. Jörg Großschedl.
Tag der mündlichen Prüfung: 16.12.2021.

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>.

2022.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.

Satz: Kay Fretwurst, Spreeau.

Foto Umschlagseite 1: © horstgerlach / istockphoto.com

Druck und Bindung: Bookstation GmbH, Anzing.

Printed in Germany 2022.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem alterungsbeständigem Papier.

ISBN 978-3-7815-5974-5 Digital

ISBN 978-3-7815-2534-4 Print

Zusammenfassung

Der Einfluss digitaler Medien auf den Unterrichts- und Lernerfolg in der Schule befindet sich seit Jahren in der Diskussion. Zur Nutzung und zum Einsatz im Bereich Bildung existieren inzwischen zahlreiche Apps und Onlineplattformen, die den Schulunterricht bereichern sollen. Unterrichtsvorgänge sollen in die digitale Sphäre ausgelagert werden, mobile Endgeräte den Lehrenden für ihr *Classroom Management* dienlich sein und den Lernenden helfen, per digitalem Content Wissen hinzuzugewinnen. Es wird davon gesprochen, dass eine Tendenz besteht, die Präsenz digitaler Geräte im Unterricht überzubewerten (Irion & Scheiter 2018). Dabei ist zu berücksichtigen, dass nicht allein eine alternative Darstellungsform medial aufbereiteter Lerninhalte entscheidend für guten Unterricht ist. Für eine effektive Wissensvermittlung ist vielmehr die Einbettung digitaler Endgeräte wie Tablets in den didaktischen Kontext von zentraler Bedeutung (vgl. Irion & Scheiter 2018, Mishra & Koehler 2006). Da viele Studien in der ersten Phase der Forschungen zum Lernen mit Tablets auf die Erfassung von Selbsteinschätzungen und Meinungen ausgerichtet waren, wird für stärkere Testverfahren in diesem Bereich plädiert und weiterer Forschungsbedarf im Sinne konkreter und messbarer Lernergebnisse identifiziert (vgl. Aufenanger 2017).

Das Ziel der Studie im Rahmen dieser Promotion ist es, die Effektivität des Tablet-Einsatzes im technischen Sachunterricht der Grundschule, unter Verwendung der Kamera- und Videofunktion zur Analyse und Ergebnisdokumentation von Schüler*innen-Versuchen zu klären.

In einem ersten Schritt der Untersuchung wurden mögliche Einflüsse auf die Entwicklung von Verständnis von Schüler*innen bei der Benutzung von Tablets zum Abfilmen von Schüler*innen-Versuchen an Modellen von einfachen technischen Maschinen untersucht. In einem zweiten Schritt liegt der Fokus der Untersuchung auf möglichen Effekten der Verfügbarkeit von Videoaufnahmen auf die Erstellung von Forscherheften zur Ergebnisdokumentation.

Die Ergebnisse der durchgeführten Studie zeigen, dass es bei einer von zwei durchgeführten Studieneinheiten möglich war Unterschiede im Hinblick auf die Entwicklung von Verständnis für die Funktionsweisen einfacher Getriebemodelle anhand des Lernstands von Schüler*innen aus Klassenstufe 3 festzustellen. Ein Einfluss der Verfügbarkeit von Videoaufnahmen für die Erstellung von Forscherheften im zweiten Schritt der Untersuchung konnte nicht nachgewiesen werden.

Abstract

The influence of digital media on the success of school lessons and learning in general has been discussed for years. Nowadays there are numerous apps and online platforms, which were designed to aid school purposes. The lessons are supposed to be shifted into digital environments, and mobile devices shall help teachers in terms of classroom management and students are now able to learn from digital contents. It is said that there is a tendency to overestimate the presence of digital devices in classrooms (Irion & Scheiter 2018). However, it has to be regarded that it is not just alternative forms of media representations which might lead to successful lessons. More importantly digital devices like tablets have to be thoughtfully included into teachers' lesson plannings and teaching methodology (e.g. Irion & Scheiter 2018, Mishra & Koehler 2006). At first most of the studies dealing with tablets in classroom were concerned with opinions of perception connected with these devices. This is why there is a claim for more effective test procedures regarding learning outcomes and measurable data in that field (e.g. Aufenanger 2017). The conducted study for this dissertation aims at the effectiveness of tablets in primary science classrooms, specifically with regard to technical topics in class. Therefore, the use of tablet computers with its camera and video capabilities are examined, and how they might enhance students' understanding of simple transmission models in classroom experiments.

In a first step to determine possible effects of tablets, students' learning outcomes are examined when using tablets for recording experiments in classroom. The second step of the investigation tries to clarify the question, if the availability of video recordings has an effect on children's science journals as a means of protocoling classroom experiments.

The results of the conducted study show that there were differences concerning the development of grade-three students' understanding for one of the two transmission models used, which is part of the first unit to the overall study. An influence of the availability of video recordings on children's science journals as the second step of the investigation could not be found.

Danksagung

Zu Beginn möchte ich hiermit meinen Dank ausdrücken für alle, die mich zur Anfertigung dieser Arbeit ermutigt und beraten haben und mir immer wieder Ansporn gegeben haben, das Projekt bis zu seiner Vollendung zu bringen. An erster Stelle möchte ich hierbei meiner Betreuerin zu dieser Arbeit, Frau Prof. Dr. Daniela Schmeinck danken, die alles möglich gemacht und mir stets den Rücken freigehalten hat. Weiterhin gilt mein Dank meinem Zweitbetreuer Herrn Prof. Dr. Jörg Großschedl, der immer ein offenes Ohr hatte und viel Geduld für meine statistischen Belange bewiesen hat. Viel Dank gilt auch Frau Dr. Gaby Schwager-Büschges für die Unterstützung und dem vielfältigen Angebot der Graduiertenschule für Lehrer*innenbildung Köln. Danke auch an alle meine lieben Kolleginnen und Kollegen am Institut für Didaktik des Sachunterrichts an der Universität zu Köln in der Zeit der Entstehung dieser Arbeit. Vielen Dank Euch für die angenehme Zeit, die Gespräche und das vielfältige Feedback. Großer Dank gilt an dieser Stelle auch meiner Familie und allen Freunden und nicht zuletzt meiner Partnerin Ellen, die mir stets zur Seite stand und so viel Geduld für alles aufbringen konnte. Ihr alle habt die Rahmenbedingungen geschaffen diese Arbeit entstehen zu lassen.

Inhaltsverzeichnis

1	Medienbildung und Aspekte der Digitalisierung	11
1.1	Entwicklung und Forschungsstand	12
1.2	Medienkompetenz	13
1.2.1	Medien, Technologie und Fachdidaktik	14
1.2.2	Entwicklung und Historie des Medienkompetenzbegriffs	15
1.2.3	Medienkompetenzmodelle im deutschsprachigen Raum	17
1.2.4	Wissenschaftliche Ansätze zur Entwicklung von Standards in der Medienbildung	20
1.2.5	Internationale Ansätze	22
1.3	Bildungspolitische Umsetzung in Deutschland	25
1.4	Hintergrund der Studie im Sachunterricht	30
2	Identifikation theoretischer Aspekte	35
2.1	Wissenschaftliche Beobachtung	36
2.1.1	Beobachtung mit technischen Hilfsmitteln	36
2.1.2	Mögliche Fehler bei der Beobachtung	36
2.1.3	Beobachtungskompetenz im schulischen Kontext	37
2.2	Videos im Unterrichtsgeschehen	39
2.2.1	Multimediale und Multimodale Aspekte	39
2.2.2	Videoprotokolle von Versuchen im Unterricht und Selbstreflexion	42
2.2.3	Beobachtungen an Videoaufnahmen als Lerngegenstand	43
2.3	Lernen mit digitalen Technologien	44
2.3.1	Eigenschaften und Einordnung des Lernens mit Tablets	44
2.3.2	Zu berücksichtigende Problematiken	45
2.3.3	Neue Möglichkeiten und Multimodalität	47
2.4	Lernergebnisse bei Versuchen im Unterricht	48
2.4.1	Versuchsdokumentation in der Naturwissenschaftsdidaktik	48
2.4.2	Erstellung von Forscherheften zur Versuchsdokumentation	49
2.5	Implikationen für den Sachunterricht der Grundschule	52
3	Relevanz der Themenbereiche und Modellversuche	55
3.1	Thematische Einordnung der technischen Modellversuche	55
3.1.1	Zahnräder und einfache Übersetzungen	55
3.1.2	Ketten- und Umschlingungsgetriebe	56
3.2	Technikunterricht im Primarbereich	57
3.2.1	Curriculum und Standards	58
3.2.2	Perspektivrahmen Sachunterricht	59
4	Zugrundeliegende Forschungsfragen und Hypothesen	61

5	Studie, Design und Erhebungsinstrumente	63
5.1	Studiendesign	64
5.2	Struktur und Datengewinnung	65
5.2.1	Gruppenbildung und Interventionsgruppenzuweisung	67
5.2.2	Setting und Ablauf	68
5.2.3	Messinstrumente und Fragebogenkonstruktion	70
5.3	Datenquellen und Methodik der Auswertung	71
5.3.1	Auswertung quantitativer Daten und statistische Methodik	72
5.3.2	Methodik der Annäherung an qualitative Datenquellen	73
6	Pilotierung der Messinstrumente	77
6.1	Verwendete Hilfsmittel und Methodik der Auswertung	78
6.2	Auswertung der Fragebögen	79
6.3	Weitere Konsequenzen und Implikationen der Pilotierung	84
7	Auswertung und Ergebnisse	87
7.1	Ergebnisse aus den Wissenstests	87
7.1.1	Ergebnisse aus Studieneinheit 1	88
7.1.2	Ergebnisse aus Studieneinheit 2	91
7.2	Deutung und kritische Reflexion	96
7.3	Auswertung erstellter Dokumentationsergebnisse	99
7.3.1	Güte der Beurteilungen	100
7.3.2	Überprüfung auf mögliche Unterschiede und Effekte	102
7.3.3	Deutung der Ergebnisse aus der Dokumentationsauswertung	103
7.4	Synthese und Interpretation der Gesamtergebnisse	105
8	Diskussion und praktischer Bezug	107
8.1	Implikationen und anwendungsorientierte Folgerungen	107
8.2	Eingrenzung von Wirkungsgefügen	109
9	Fazit und Ausblick	111
	Verzeichnisse	113
	Abkürzungsverzeichnis	113
	Literaturverzeichnis	114
	Anhänge	123
	Anhang A – Statistiken zur Pilotierung von Fragebogen ZD	123
	Anhang B – Statistiken zur Pilotierung von Fragebogen KN	126
	Anhang C – Statistiken zu den Ergebnissen aus Studieneinheit 1	128
	Anhang D – Statistiken zu den Ergebnissen aus Studieneinheit 2	133
	Anhang E – Statistiken zur Auswertung der Forscherhefte	138
	Anhang F – Material zur Pilotierung von Fragebogen KN	139
	Anhang G – Material zur Pilotierung von Fragebogen ZD	141
	Anhang H – Test-Fragebogen Kettengertriebe	143
	Anhang I – Test-Fragebogen Zahnradgetriebe	150
	Anhang J – Programm und Material für Beurteilungen	158
	Anhang K – Forscherhefte beispielhaft ausgefüllt	160

Digitale Medien im Unterricht sind seit einigen Jahren immer wieder Teil bildungspolitischer und gesellschaftlicher Diskussionen. In den Schulen besteht ein Trend hin zum mobilen Lernen, welches primär mithilfe tragbarer digitaler Endgeräte stattfindet. Auch die Grundschule kommt heutzutage nicht mehr an der Digitalisierung vorbei.

Der Frage nach der Effektivität digitaler Medien im Unterricht und ob sie dabei einen Mehrwert darstellen können, haben sich Unterrichtsforschungen in den letzten Jahren zum Thema gemacht. Auf diese Frage gibt es bisher keine universelle Antwort, schon allein aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und Formen digitaler Endgeräte. Tablet-PCs bieten sich insbesondere auch zum Einsatz vor Ort in den Klassenräumen an und finden sich immer öfter als Ausstattung an deutschen Schulen wieder. Diese Arbeit widmet sich der Frage, wie sich das Lernen mit Tablet-PCs im Sachunterricht auf das Verstehen auswirkt. Im Speziellen steht hierbei die Verwendung der Kamera- und Videofunktion zur Ergreifung technischer Phänomene auf dem Prüfstand.



Der Autor

Maximilian Wirnsberger, Jahrgang 1984, hat nach dem Lehramtsstudium der Fächer Geographie, Englisch und Politikwissenschaften als Redakteur für Bildungsmedien in der Westermanngruppe gearbeitet und war

von 2018 bis 2021 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Didaktik des Sachunterrichts der Universität zu Köln angestellt. Seine Spezialgebiete liegen in den Bereichen Bildungsmedien und Lernen mit digitalen Technologien.

978-3-7815-2534-4



9 783781 525344