

Patrik Vogt

Werbeaufgaben im Physikunterricht

VIEWEG+TEUBNER RESEARCH

Patrik Vogt

Werbeaufgaben im Physikunterricht

Motivations- und Lernwirksamkeit
authentischer Texte

VIEWEG+TEUBNER RESEARCH

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

Dissertation Universität Koblenz-Landau, Campus Landau, 2010 u. d. T.:
Vogt, Patrik: „Werbeaufgaben“ in Physik: Motivations- und Lernwirksamkeit authentischer
Texte, untersucht am Beispiel von Werbeanzeigen

1. Auflage 2010

Alle Rechte vorbehalten

© Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2010

Lektorat: Ute Wrasmann | Anita Wilke

Vieweg+Teubner Verlag ist eine Marke von Springer Fachmedien.

Springer Fachmedien ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

www.viewegteubner.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg

Druck und buchbinderische Verarbeitung: STRAUSS GMBH, Mörlenbach

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Printed in Germany

ISBN 978-3-8348-1285-8

Meiner Familie

Vorwort

Um die bekannte Problematik des „trägen Wissens“ zu lösen, wird von Seiten der Naturwissenschaftsdidaktik seit langem der Weg des kontextorientierten Unterrichts propagiert. Dem entspricht von Seiten der empirischen Pädagogik die Theorie des Situiereten Lernens, welche davon ausgeht, dass Lernen nicht isoliert erfolgt, sondern stets in einem sozialen und inhaltlichen Kontext, welcher zu einem impliziten Bestandteil des Lerninhalts wird (Schnotz, 2006). Da das erworbene Wissen mit den sozialen und inhaltlichen Erfahrungen verbunden bleibt, lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass es neben einem wohl organisierten, sachsystematischen Wissenserwerb von Anfang an einer Nutzung des erworbenen Wissens in lebensnahen, sozialen und problemorientierten Kontexten bedarf (Weinert, 1998). Unterricht ist also so zu gestalten, dass sowohl eine systematische Entwicklung der Begrifflichkeit als auch eine Anbindung an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler möglich ist (Häußler et al., 1998). Reimann-Rothmeier & Mandel (2001) empfehlen in diesem Zusammenhang, an den Ausgangspunkt des Lernens authentische Probleme zu stellen, die aufgrund ihres Realitätsgehalts und ihrer Relevanz dazu motivieren, neues Wissen oder Fertigkeiten zu erwerben.

Durch die Entwicklung von „Werbeaufgaben“, gemeint sind Aufgaben zu Werbetexten, und der Untersuchung ihrer Effektivität im Physikunterricht der Sekundarstufe I hatte das hier beschriebene Forschungsvorhaben das Ziel, die o. g. Vorstellungen zugleich praxisnah zu verwirklichen und empirisch zu prüfen. Dabei wurde auf einen der führenden Ansätze des Situiereten Lernens, den Anchored-Instruction-Ansatz (AI-Ansatz) sowie auf dessen Modifizierung (MAI-Ansatz) zurückgegriffen.

Bei der Arbeit am vorliegenden Buch, welches ich im November 2009 im Fachbereich Natur- und Umweltwissenschaften der Universität Koblenz-Landau, Campus Landau, als Dissertationsschrift eingereicht habe, wurde ich in vielfältiger Weise unterstützt. Mein uneingeschränkter Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. Andreas Müller, insbesondere für die stete und engagierte Betreuung bei der Planung und Realisierung des Forschungsvorhabens, aber auch für die mittlerweile zehn Jahre andauernde gute Zusammenarbeit sowie dafür, mein Interesse für die Physik und deren Didaktik frühzeitig erkannt und stets gefördert zu haben. Weiteren Dank schulde ich PD Dr. Jochen Kuhn, auf dessen umfangreichen Arbeiten ich aufbauen konnte und der mir ebenfalls stets beratend zur Seite stand. Ferner danke ich Prof. Dr. Wieland Müller für

die durchgängige Beratung und die Bereitschaft, die Dissertationsschrift zu begutachten. Herzlich bedanken möchte ich mich außerdem bei Dr. Thomas Poth für einen intensiven Austausch und zahlreiche anregende Diskussionen über einzelne Aspekte des Forschungsprojekts, aber auch zu allgemeinen unterrichtspraktischen sowie physikdidaktischen Fragestellungen, was mich auch in meiner Tätigkeit als Physiklehrer voranbrachte. Weiteren Dank schulde ich den bei den Feldstudien beteiligten Lehrkräften Marion Keller, Helena Ernst, Deborah Herrmann, Margrit Scholl sowie Jochen Scheid wie auch deren Schülerinnen und Schülern, ohne die das Projekt nicht zu realisieren gewesen wäre. Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei meinem Schulleiter Realschulrektor Herrmann Wolters dafür, dass er während meiner Teilabordnung an die Universität Koblenz-Landau das an der Realschule Kandel verbleibende Restdeputat stets auf einen Wochentag gelegt hat und mir dadurch ermöglichte, mich an vier Wochentagen ausschließlich auf meine universitären Aufgaben zu konzentrieren. Den Verantwortlichen des Landes Rheinland-Pfalz, der Universität Koblenz-Landau sowie der Graduiertenschule „Unterrichtsprozesse“, stellvertretend seien deren Leiter Prof. Dr. Wolfgang Schnotz und deren Geschäftsführerin Dr. Heidrun Ludwig genannt, danke ich für die finanzielle Unterstützung des Forschungsvorhabens wie auch für die Bereitstellung der hierzu notwendigen Infrastruktur. Dem Vieweg+Teubner Verlag danke ich für die Bereitschaft, meine Arbeit zu veröffentlichen, Frau Anita Wilke für die reibungsfreie Zusammenarbeit und die Hilfestellungen bei der Formatierung des Manuskripts. Nicht zuletzt gilt mein ganz persönlicher Dank den wichtigsten Menschen meines Lebens, meiner Familie: allen voran meinen Eltern, die mir durch die finanzielle und moralische Unterstützung meines Studiums eine wissenschaftliche Tätigkeit ermöglicht haben, speziell meinem Vater für die Durchsicht des Manuskripts, aber auch meiner Frau und meinen Kindern für deren Geduld, Beistand und Toleranz dafür, dass das Familienleben während des Promotionsstudiums oftmals hintenanstehen musste.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	vii
Abbildungsverzeichnis	xiii
Tabellenverzeichnis	xvii
Abkürzungen/Variablen	xxiii
1 Einleitung und Aufbau der Arbeit	1
2 Modified-Anchored-Instruction: Ein Forschungs- und Interventionsprogramm	5
2.1 Ausgangspunkt des Forschungsprogramms.....	5
2.2 Der Anchored-Instruction-Ansatz.....	7
2.3 Der modifizierte Anchored-Instruction-Ansatz.....	10
2.4 „Werbeaufgaben“ als MAI-Ankermedien.....	12
2.4.1 Leithypothesen.....	23
2.4.2 Themenauswahl: Curriculare Einbindung und Praktikabilität.....	25
3 Pilotstudie zur Wirksamkeit von „Werbeaufgaben“	27
3.1 Stichprobe.....	27
3.2 Material und Methoden.....	27
3.2.1 Instruktionsmaterial.....	27
3.2.2 Testinstrumente und Erhebungsverfahren.....	27
3.2.3 Effektstärken- und Teststärkenanalyse.....	32
3.2.4 Design der Intervention.....	36
3.3 Ergebnisse der Pilotstudie.....	38
3.3.1 Beeinflussung des Motivationsverlaufs.....	38
3.3.2 Beeinflussung der Leistung.....	53
3.3.3 Zusammenfassung.....	61
Hauptstudie zur Wirksamkeit von „Werbeaufgaben“ im Physikunterricht der Sekundarstufe I	63
4 Hypothesen und Forschungsfragen	65
5 Material und Methoden	69

5.1 Stichprobe	69
5.2 Instruktionsmaterial	70
5.3 Testinstrumente und Erhebungsverfahren	72
5.3.1 Motivation.....	73
5.3.2 Leistung.....	74
5.3.3 Kovariate.....	78
5.4 Organisation und Designs der Interventionen	79
5.4.1 Organisation der Untersuchung	79
5.4.2 Design der Forschungsfrage I: „Wirksamkeit“.....	80
5.4.3 Design der Forschungsfrage II: „Dosis-Wirkungs-Beziehung“	82
5.4.4 Design der Forschungsfrage III: „Robustheit“	84
5.4.5 Methodik zur Dosis-Wirkungs-Beziehung	86
6 Ergebnisse.....	89
6.1 Ergebnisse zu Forschungsfrage I: „Wirksamkeit“	90
6.1.1 Beeinflussung des Motivationsverlaufs	90
6.1.2 Beeinflussung des Leistungsverlaufs.....	101
6.1.3 Zusammenfassung.....	110
6.2 Ergebnisse zu Forschungsfrage II: „Dosis-Wirkungs-Beziehung“	111
6.2.1 Beeinflussung des Motivationsverlaufs	111
6.2.2 Beeinflussung des Leistungsverlaufs.....	118
6.2.3 Zusammenfassung.....	125
6.3 Ergebnisse zu Forschungsfrage III: „Robustheit“	126
6.3.1 Beeinflussung des Motivationsverlaufs	126
6.3.2 Beeinflussung der Leistung.....	134
6.3.3 Zusammenfassung.....	140
6.4 Ergebnisse der Gesamtstichprobe	141
6.4.1 Beeinflussung des Motivationsverlaufs	141
6.4.2 Beeinflussung der Leistung.....	155
6.4.3 Beeinflussung der Leistungsbeständigkeit.....	162
6.4.4 Zusammenfassung.....	170
6.5 Zusammenfassung und Umrechnung der wichtigsten Effektstärken	172
6.6 Dosis-Wirkungsanalyse des Motivationseffekts.....	175
6.6.1 Vergleich der Effektstärken	175
6.6.2 Logistische Regression	180

6.6.3 Zusammenfassung.....	185
6.7 Alltagsprobleme vs. traditionelle Aufgaben	186
6.7.1 Beeinflussung des Motivationsverlaufs	186
6.7.2 Beeinflussung des Leistungsverlaufs.....	191
7 Resümee, Diskussion und Ausblick	197
7.1 Ergebnisse zur motivationalen Wirkung.....	197
7.2 Ergebnisse zum Einfluss auf den Leistungsstand.....	200
7.3 Einfluss der Motivation auf die Leistung	202
Zusammenfassung.....	208
7.4 Wirksamkeit von „Zeitungs-“ und „Werbeaufgaben“ – ein Vergleich	208
7.5 Folgen für die Unterrichtspraxis	212
7.6 Weiterführende Entwicklungs- und Forschungsperspektiven	213
7.6.1 Überblick.....	213
7.6.2 Eine explorative Pilotstudie: „Artikelaufgaben“	218
Anhang.....	223
Literaturverzeichnis	305

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Darstellung des Projektverlaufs	4
Abb. 2:	AI-Designprinzipien.....	7
Abb. 3:	Beispiel einer „Zeitungsaufgabe“.....	11
Abb. 4:	Beispiel einer „Werbeaufgabe“ für den Mathematikunterricht.....	13
Abb. 5:	Beispiel einer „Werbeaufgabe“ für den Physikunterricht	16
Abb. 6:	Werbeanzeige mit verschieden offenen Aufgabenstellungen.....	17
Abb. 7:	„Werbeaufgabe“ mit jahrgangsübergreifenden Inhalten	18
Abb. 8:	Werbeanzeige, die das Funktionsprinzip eines Geräts unter Nutzung physikalischer Gesetzmäßigkeiten erläutert	19
Abb. 9:	Fehlerbehaftete Werbeanzeige, als Ausgangspunkt zur Abgrenzung von Alltags- und Fachsprache	20
Abb. 10:	Für die Sekundarstufe II oder die Lehrerbildung geeignete „Werbeaufgabe“ (hoher Offenheitsgrad).....	21
Abb. 11:	Für die Lehrerbildung geeignete „Werbeaufgabe“ (geringer Offenheitsgrad).....	22
Abb. 12:	„Werbeaufgabe“ im Themenbereich „Heizwerte von Brennstoffen“	24
Abb. 13:	Konventionell formuliertes Alltagsproblem im Themenbereich „Heizwerte von Brennstoffen“	24
Abb. 14:	Beispielitems des eingesetzten Konzepttests	31
Abb. 15:	Beispielaufgaben zum eingesetzten Mathematiktest	32
Abb. 16:	Vergleich des partiellen mit dem totalen Eta-Quadrat	33
Abb. 17:	In Abhängigkeit der vorhandenen Effektstärke notwendiger Stichprobenumfang (Motivation).....	40
Abb. 18:	Zeitlicher Verlauf der Gesamtmotivation, Pilotstudie.....	50
Abb. 19:	Zeitlicher Verlauf der Subskala „Realitätsbezug/Authentizität“, Pilotstudie.....	50
Abb. 20:	Zeitlicher Verlauf des Selbstkonzepts, Pilotstudie	51
Abb. 21:	Zeitlicher Verlauf der intrinsischen Motivation, Pilotstudie	51
Abb. 22:	In Abhängigkeit der vorhandenen Effektstärke notwendiger Stichprobenumfang (Leistung).....	54
Abb. 23:	Vergleich der Leistung zwischen EG und KG, Pilotstudie.....	59
Abb. 24:	Veranschaulichung der verschiedenen Aufgabentypen.....	71
Abb. 25:	Zwei Beispielaufgaben des Screeningverfahrens für Schul- und Bildungsberatung	79
Abb. 26:	Einfluss der Lehrkraft auf den zeitlichen Verlauf der Gesamtmotivation, Forschungsfrage I	92

Abb. 27: Zeitlicher Verlauf der Gesamtmotivation in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage I.....	95
Abb. 28: Zeitlicher Verlauf der Authentizität in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage I.....	95
Abb. 29: Zeitlicher Verlauf des Selbstkonzepts in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage I.....	96
Abb. 30: Zeitlicher Verlauf der intrinsischen Motivation in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage I.....	96
Abb. 31: Leistungsverlauf zum Themenbereich „spezifische Wärmekapazität“ in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage I.....	106
Abb. 32: Leistungsverlauf zum Themenbereich „Heizwert von Brennstoffen“ in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage I.....	106
Abb. 33: Zeitlicher Verlauf der Gesamtmotivation in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage II.....	114
Abb. 34: Zeitlicher Verlauf der Authentizität in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage II.....	114
Abb. 35: Zeitlicher Verlauf des Selbstkonzepts in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage II.....	115
Abb. 36: Zeitlicher Verlauf der intrinsischen Motivation in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage II.....	115
Abb. 37: Leistungsverlauf im Themenbereich „spezifische Wärmekapazität“ in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage II.....	120
Abb. 38: Leistungsverlauf im Themenbereich „Heizwert von Brennstoffen“ in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage II.....	124
Abb. 39: Zeitlicher Verlauf der Gesamtmotivation in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage III.....	128
Abb. 40: Zeitlicher Verlauf der Authentizität in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage III.....	129
Abb. 41: Zeitlicher Verlauf des Selbstkonzepts in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage III.....	129
Abb. 42: Zeitlicher Verlauf der intrinsischen Motivation in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage III.....	130
Abb. 43: Ergebnisse im Leistungstest 1 in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage III.....	137
Abb. 44: Ergebnisse im Leistungstest 2 in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Forschungsfrage III.....	139
Abb. 45: Zeitlicher Verlauf der Gesamtmotivation in Abhängigkeit der unterrichtenden Lehrkraft.....	143
Abb. 46: Zeitlicher Verlauf der Gesamtmotivation in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, gesamte Stichprobe.....	146

Abb. 47: Zeitlicher Verlauf der Authentizität in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, gesamte Stichprobe	146
Abb. 48: Zeitlicher Verlauf des Selbstkonzepts in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, gesamte Stichprobe	147
Abb. 49: Zeitlicher Verlauf der intrinsischen Motivation, gesamte Stichprobe.....	147
Abb. 50: Ergebnisse im Leistungstest 1 in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, gesamte Stichprobe	158
Abb. 51: Ergebnisse im Leistungstest 2 in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, gesamte Stichprobe	161
Abb. 52: Leistungsbeständigkeit im Themenbereich „Wärmekapazität“ in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, gesamte Stichprobe	164
Abb. 53: Leistungsbeständigkeit im Themenbereich „Heizwert“ in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, gesamte Stichprobe	168
Abb. 54: Parameter der Sigmoidfunktion	177
Abb. 55: Dosis-Wirkungs-Beziehung: Gesamtmotivation.....	179
Abb. 56: Dosis-Wirkungs-Beziehung: „Realitätsbezug/Authentizität“	179
Abb. 57: Dosis-Wirkungs-Beziehung: „Selbstkonzept“	180
Abb. 58: Logistische Regression des Dosis-Wirkungs-Effekts	183
Abb. 59: Verlauf der Gesamtmotivation in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Alltagsprobleme vs. traditionelle Aufgaben	189
Abb. 60: Verlauf der Authentizität in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Alltagsprobleme vs. traditionelle Aufgaben	189
Abb. 61: Verlauf des Selbstkonzepts in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Alltagsprobleme vs. traditionelle Aufgaben	190
Abb. 62: Verlauf der intrinsischen Motivation in Abhängigkeit des eingesetzten Aufgabentyps, Alltagsprobleme vs. traditionelle Aufgaben	190
Abb. 63: Folgenanreize – grafische Darstellung der Mittelwerte	204
Abb. 64: Mittelwerte der Folgenanreize (Subskalen)	207
Abb. 65: Werbesprospte sind oftmals unerwünscht.....	212
Abb. 66: Zeitungen besitzen im Allg. ein höheres Ansehen als Werbesprospte.....	212
Abb. 67: Beispiel einer Aufgabe mit affektiv ansprechenden dekorativen Bildern	216
Abb. 68: Beispiel einer „Cartoon-Aufgabe“	216
Abb. 69: Beispiel einer „Videoaufgabe“	217
Abb. 70: Beispiel einer „Artikelaufgabe“	221
Abb. 71: Kompetenzstufen der naturwissenschaftlichen Grundbildung	299

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Übersicht über die eingesetzten statistischen Methoden mit Literaturangaben.....	3
Tab. 2:	Variablen und Instrumente, Pilotstudie	28
Tab. 3:	Beispiel-Items zum Vergleich der Motivationstests und Angaben zur Konstruktvalidität.....	29
Tab. 4:	Instruktions- und Testablauf der Pilotstudie.....	37
Tab. 5:	Deskriptive Statistiken zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Pilotstudie.....	38
Tab. 6:	Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen; Motivationsverlauf, Pilotstudie.....	43
Tab. 7:	Test auf Normalverteilung der Residuen (Kolmogorov-Smirnov-Test); Motivation, Pilotstudie	44
Tab. 8:	Zeitlicher Verlauf der intrinsischen Motivation, gemittelt über die Lernenden aus EG und KG	46
Tab. 9:	Motivation in Abhängigkeit des Geschlechts, Pilotstudie	49
Tab. 10:	Ergebnisse der ANOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Pilotstudie (Multivariate Tests)	52
Tab. 11:	Ergebnisse der ANOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Pilotstudie (Innersubjektkontraste)	52
Tab. 12:	Ergebnisse der ANOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Pilotstudie (Zwischensubjekteffekte).....	53
Tab. 13:	Levene-Test auf Gleichheit der Fehlervarianzen; Leistung, Pilotstudie	56
Tab. 14:	Test auf Normalverteilung der Residuen (Kolmogorov-Smirnov-Test); Leistung, Pilotstudie.....	56
Tab. 15:	Deskriptive Leistungsdaten, Pilotstudie.....	57
Tab. 16:	Im Leistungsposttest erzielte Leistung in Abhängigkeit des Geschlechts ...	59
Tab. 17:	Ergebnisse der ANCOVA beim Leistungsposttest, Pilotstudie	60
Tab. 18:	Stichprobe der Hauptuntersuchung	70
Tab. 19:	Übersicht über die Variablen der Hauptstudie.....	72
Tab. 20:	Bei der Hauptstudie zusätzlich berücksichtigte Items innerhalb des Motivationsinventars	73
Tab. 21:	Charakteristische Kenngrößen der curricular validen Leistungstests	74
Tab. 22:	Korrelationen zwischen den Leistungstests, dem TCI und der aktuellen mittleren Leistung	77
Tab. 23:	Instruktions- und Testablauf der Hauptstudie - Forschungsfrage I.....	82
Tab. 24:	Instruktions- und Testablauf der Hauptstudie - Forschungsfrage II.....	83
Tab. 25:	Instruktions- und Testablauf der Hauptstudie - Forschungsfrage III	85

Tab. 26:	Zur Hypothesenprüfung eingesetzte statistische Methoden.....	87
Tab. 27:	Motivationsgrad in Abhängigkeit des Geschlechts, Forschungsfrage I.....	94
Tab. 28:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Forschungsfrage I (Multivariate Tests)	97
Tab. 29:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Forschungsfrage I (Innersubjektkontraste, Haupteffekte und Interaktionen)	98
Tab. 30:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Forschungsfrage I (Innersubjektkontraste, Kovariate bzw. Moderatoren) ..	99
Tab. 31:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Forschungsfrage I (Zwischensubjekteffekte).....	100
Tab. 32:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zum Leistungsverlauf (Wärmekapazität), Forschungsfrage I (Innersubjekteffekte)	104
Tab. 33:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zum Leistungsverlauf (Wärmekapazität), Forschungsfrage I (Zwischensubjekteffekte).....	105
Tab. 34:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zum Leistungsverlauf (Heizwert), Forschungsfrage I (Innersubjekteffekte).....	108
Tab. 35:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zum Leistungsverlauf (Heizwert), Forschungsfrage I (Zwischensubjekteffekte).....	109
Tab. 36:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Forschungsfrage II (Multivariate Tests).....	116
Tab. 37:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Forschungsfrage II (Innersubjektkontraste)	116
Tab. 38:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Forschungsfrage II (Zwischensubjekteffekte).....	118
Tab. 39:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zum Leistungsverlauf (Wärmekapazität), Forschungsfrage II (Innersubjekteffekte).....	121
Tab. 40:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zum Leistungsverlauf (Wärmekapazität), Forschungsfrage II (Zwischensubjekteffekte).....	121
Tab. 41:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zum Leistungsverlauf (Heizwert), Forschungsfrage II (Innersubjekteffekte)	124
Tab. 42:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zum Leistungsverlauf (Heizwert), Forschungsfrage II (Zwischensubjekteffekte)	125
Tab. 43:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Forschungsfrage III (Multivariate Tests).....	131
Tab. 44:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Forschungsfrage III (Innersubjektkontraste, Haupteffekte und Interaktionen)	132
Tab. 45:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Forschungsfrage III (Innersubjektkontraste, Kovariate bzw. Moderatoren).....	133

Tab. 46:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, Forschungsfrage III (Zwischensubjekteffekte)	134
Tab. 47:	Prädiktoren der Vorleistung, deskriptive Statistik - Forschungsfrage III...	135
Tab. 48:	Ergebnisse der ANCOVA zum Leistungsposttest 1, Forschungsfrage III	137
Tab. 49:	Auf die Kovariaten adjustierte deskriptive Daten des Leistungsposttests 2 sowie die Vorleistung in Abhängigkeit des Geschlechts	139
Tab. 50:	Ergebnisse der ANCOVA zum Leistungsposttest 2, Forschungsfrage III	140
Tab. 51:	Auf die Kovariaten adjustierte Motivation in Abhängigkeit des Geschlechts, gesamte Stichprobe	145
Tab. 52:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, gesamte Stichprobe (Multivariate Tests).....	148
Tab. 53:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, gesamte Stichprobe (Innersubjektkontraste, Haupteffekte und Interaktionen)	149
Tab. 54:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, gesamte Stichprobe (Innersubjektkontraste, Kovariate bzw. Moderatoren)	150
Tab. 55:	Ergebnisse der ANCOVA zum Motivationsverlauf mit Subskalen, gesamte Stichprobe (Zwischensubjekteffekte).....	151
Tab. 56:	Deskriptive Statistik der zusätzlichen Items (Lehrerengagement).....	153
Tab. 57:	Ergebnisse der ANOVA zu Item 27 (Lehrerengagement).....	153
Tab. 58:	Ergebnisse der ANOVA zu Item 28 (Lehrerengagement - Spaß am Physikunterricht)	154
Tab. 59:	Deskriptive Statistik zum Item 29 (kritischer Umgang mit Werbung)	155
Tab. 60:	T-Tests zum Item 29 (kritischer Umgang mit Werbung).....	155
Tab. 61:	Prädiktoren der Vorleistung; deskriptive Statistik, gesamte Stichprobe	156
Tab. 62:	Ergebnisse der ANCOVA beim Leistungsposttest 1, gesamte Stichprobe.....	159
Tab. 63:	Ergebnisse der ANCOVA beim Leistungsposttest 2, gesamte Stichprobe.....	162
Tab. 64:	Deskriptive Statistik zur Leistungsbeständigkeit	163
Tab. 65:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zur Leistungsbeständigkeit im Themenbereich „Wärmekapazität“ (Innersubjekteffekte)	165
Tab. 66:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zur Leistungsbeständigkeit im Themenbereich „Wärmekapazität“ (Zwischensubjekteffekte)	166

Tab. 67:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zur Leistungsbeständigkeit im Themenbereich „Heizwert“ (Innersubjekteffekte)	169
Tab. 68:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zur Leistungsbeständigkeit im Themenbereich „Heizwert“ (Zwischensubjekteffekte)	170
Tab. 69:	Verschiedene Effektstärken für den Vergleich des zeitlichen Verlaufs des Motivationsgrads von EG und KG bei voller Aufgabendosis (Kontrastvariable Prätest 1 – Posttest 2)	173
Tab. 70:	Verschiedene Effektgrößen für den Einfluss der Experimentalbedingung auf die Leistung unter Berücksichtigung verschiedener Auswerteverfahren	174
Tab. 71:	Verschiedene Effektgrößen für den Einfluss der Experimentalbedingung auf die Leistungsbeständigkeit	175
Tab. 72:	Motivationsunterschiede zwischen EG und KG in Abhängigkeit der Aufgabendosis	178
Tab. 73:	Sigmoidale Kurvenanpassung der Dosis-Wirkungs-Beziehung	178
Tab. 74:	Dosis-Wirkungs-Beziehung: Datensatz zur logistischen Regression	181
Tab. 75:	Logistische Regression für die Dosis-Wirkungs-Beziehung, Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines praktisch relevanten Effekts in Abhängigkeit der Aufgabendosis	183
Tab. 76:	Logistische Regression für die Dosis-Wirkungs-Beziehung, Klassifizierungstabelle	184
Tab. 77:	Deskriptive Motivationsdaten des Vergleichs Alltagsprobleme vs. traditionelle Aufgaben (auf die Kovariaten adjustiert)	186
Tab. 78:	Deskriptive Leistungsdaten zum Vergleich „Alltagsprobleme vs. traditionelle Aufgaben“ (auf die Kovariaten adjustiert)	192
Tab. 79:	Ergebnisse der ANCOVA mit Messwiederholung zum Leistungsverlauf, Vergleich „Alltagsprobleme vs. traditionelle Aufgaben“ (Innersubjekteffekte)	192
Tab. 80:	Deskriptive Statistik zum Motivationsverlauf mit Subskalen	193
Tab. 81:	Deskriptive Leistungsdaten zum Leistungstest 1	194
Tab. 82:	Deskriptive Leistungsdaten zum Leistungstest 2	195
Tab. 83:	Durch die Instruktion erzielte Leistungszuwächse (Hake-Indizes)	202
Tab. 84:	Folgenanreize – Deskriptive Itemstatistik	204
Tab. 85:	Mittelwertvergleiche der Folgenanreize: ANOVA Post-hoc-Tests nach Games-Howell	205
Tab. 86:	Folgenanreize (Subskalen)	206
Tab. 87:	Unterschiedsprüfung der Subskalenmittelwerte: ANOVA Post-hoc-Tests nach Games-Howell	207

Tab. 88: Wirkung der Motivation auf das Abschneiden in den Leistungstests (Zwischensubjekteffekte)	207
Tab. 89: Vergleich der motivationalen Wirkung von „Werbe-“ und „Zeitungsaufgaben“	209
Tab. 90: Vergleich der Nachhaltigkeit der motivationalen Wirkung von „Werbe-“ und „Zeitungsaufgaben“	209
Tab. 91: Überblick über die in den verschiedenen Untersuchungen eingesetzten Aufgaben	224
Tab. 92: Leistungsunterschiede zum Thema „Heizwert“; Gegenüberstellung der Ergebnisse mit und ohne Berücksichtigung der Aufgabe 2 des Leistungstests	300

Abkürzungen/Variablen

$\beta - 1$	Teststärke
ω^2	Omega-Quadrat (Schätzwert des Populationseffekt)
η^2	totales Eta-Quadrat
η_p^2	partielles Eta-Quadrat
AI	im standardisierten Intelligenztest erzielttes Ergebnis
d	Cohen's d
df	Freiheitsgrade der Hypothese
df_{Error}	Freiheitsgrade des Fehlers
d_{kor}	korrigiertes Cohen's d (Berücksichtigung von Vortestergebnissen)
DN	Notendurchschnitt im Fach Deutsch zu Beginn der Untersuchung
EG	Experimentalgruppe
F	Prüfgröße der Varianz- bzw. Kovarianzanalyse
FF	Forschungsfrage
g	Hake-Index
IE	Subskala „Intrinsische Motivation/Engagement“ des Motivationsinventars
kA	konventionelle Alltagsprobleme
KG	Kontrollgruppe
LESE	im standardisierten Lesekompetenztest erzielttes Ergebnis
LK	Lehrkraft
LV	Leistungsverlauf
MN	Notendurchschnitt im Fach Mathematik zu Beginn der Untersuchung
MOT	im Motivationsprätest erzielttes Ergebnis
MT	im standardisierten Mathematiktest erzielttes Ergebnis
MV	Motivationsverlauf
MW	Mittelwert
N	Stichprobenumfang
p	Signifikanz
PHN	Notendurchschnitt im Fach Physik zu Beginn der Untersuchung
QS	Quadratsumme
r	Korrelationskoeffizient
RA	Subskala „Realitätsbezug/Authentizität“ des Motivationsinventars

$r_{\text{adj.}}^2$	adjustiertes r -Quadrat (Gütemaß der Regressionsanalyse)
SD	Standardabweichung
SEM	Standardfehler des Mittelwerts
SK	Subskala „Selbstkonzept“ des Motivationsinventars
TCI	Konzepttest zur Wärmelehre
W	Woche/Kendalls Konkordanzkoeffizient
WA	Werbeaufgaben

1 Einleitung und Aufbau der Arbeit

Zahlreiche internationale Vergleichsstudien der letzten Jahre (TIMSS, PISA) und deren umfangreichen Analyse bestätigen unmissverständlich die von Jung bereits im Jahr 1995 getroffene Aussage, dass sich der Physikunterricht zweifellos in einer Krise befindet. Ein Problem, welches in diesem Zusammenhang immer wieder angeführt wird, sind die Leistungsschwächen deutscher Schülerinnen und Schüler bei der Anwendung des erworbenen Wissens auf neue inner- und außerfachliche Problemstellungen. Die Lernenden können zwar noch relativ gut eingeübte Routineaufgaben lösen, es gelingt ihnen jedoch nicht, das Gelernte bei offeneren Aufgaben anzuwenden (Müller, 2006). Folgerichtig fordert deshalb die vielfach zitierte BLK-Expertise (BLK, 1997) eine Optimierung der Aufgabenkultur. Folgende Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung lassen sich aus der Kritik an der gegenwärtigen Situation ableiten (Häußler & Lind, 1998):

- 1) Aufgaben sollen ihre bisher eher „randständige Position“ verlieren und stärker ins Zentrum des Unterrichts rücken.
- 2) Es sollen Aufgaben entwickelt und erprobt werden, die mehrere Zugangsweisen und Lösungswege zulassen.
- 3) Zur Flexibilisierung und Konsolidierung des Wissens sollen außerdem abwechslungsreiche Anwendungsaufgaben in variierenden Kontexten entwickelt und erprobt werden.
- 4) Es sollen Aufgaben entwickelt und erprobt werden, die auch länger zurückliegenden Unterrichtsstoff systematisch wiederholen und diesen mit neuen Lerninhalten verknüpfen.

Die vorliegende Arbeit soll einen Beitrag zur Weiterentwicklung einer solchen Aufgabenkultur leisten und speziell der dritten Forderung gerecht werden. Ziel war also die Entwicklung und Erprobung alltagsbezogener Aufgaben in variierenden Kontexten, um insbesondere eine höhere Flexibilisierung des erworbenen Wissens zu realisieren. Hierzu wurden auf Grundlage des Anchored-Instruction-Ansatzes und dessen Modifizierung so genannte „Werbeaufgaben“ (gemeint sind Aufgaben zu Werbetexten) konzipiert und deren Wirksamkeit in mehreren quasiexperimentellen Feldstudien mit der von konventionell formulierten Alltagsproblemen verglichen.

Im folgenden Kapitel werden der Ausgangspunkt sowie der theoretische Hintergrund der Arbeit ausführlich beschrieben, der Aufgabentyp „Werbeaufgabe“ an mehreren Beispielen erläutert sowie in den „Modified-Anchored-Instruction-Ansatz“ (MAI) eingeordnet.

Das dritte Kapitel dieser Arbeit stellt die im Frühjahr 2007 durchgeführte Pilotstudie zur Wirksamkeit von „Werbeaufgaben“ vor. Neben der Stichprobe werden die eingesetzten Instruktions- und Testinstrumente, das Design sowie die Untersuchungsergebnisse in ausführlicher Weise beschrieben. Außerdem erfolgt eine Test- und Effektstärkenanalyse wie auch eine Diskussion der zur Auswertung des Datenmaterials notwendigen Voraussetzungen.

Die Forschungsfragen und Hypothesen der im Jahr 2008 erfolgten Hauptuntersuchung werden in Kapitel 4 formuliert, woran sich eine detaillierte Darstellung der eingesetzten Materialien sowie der genutzten Designs anschließt (Kapitel 5).

Eine ausführliche Ergebnisdarstellung der Hauptuntersuchung, getrennt nach Forschungsfragen und unter Berücksichtigung der gesamten Stichprobe erfolgt in Kapitel 6. Dabei werden im Fließtext vorwiegend die statistisch signifikanten und für die Praxis relevanten Effekte beschrieben und für eine vollständige Darstellung auf die entsprechende Tabelle verwiesen. Insgesamt ist die Zahl der eingebundenen Tabellen infolge der verschiedenen Forschungsfragen verhältnismäßig hoch. Dennoch wurde bewusst darauf verzichtet, die Zusammenstellungen in den Anhang der Arbeit zu integrieren, um dem Leser ein häufiges Nachschlagen zu ersparen.

Im siebten Kapitel werden schließlich die wichtigsten Resultate zusammengefasst, ein Vergleich der Wirksamkeit von „Werbeaufgaben“ mit der von „Zeitungsaufgaben“ – sie stellen das originäre MAI-Ankermedium dar – vorgenommen, der Einfluss der Motivation auf die Leistung diskutiert sowie Folgen für die Unterrichtspraxis formuliert. Ein Ausblick auf weiterführende, als gewinnbringend erachtete Entwicklungs- und Forschungsperspektiven runden die Darstellung ab.

Die zur Analyse des Datenmaterials genutzten statistischen Methoden werden als bekannt vorausgesetzt und nur in den wenigsten Fällen ansatzweise erläutert. Eine Zusammenstellung der verwendeten Verfahren und Hinweise zu einschlägiger Literatur, welche dem Autor zur Einarbeitung in die Methode geeignet erscheint, kann der Tab. 1 entnommen werden. Eine Übersicht zum Ablauf des Projekts geht aus Abb. 1 hervor.

Tab. 1: Übersicht über die eingesetzten statistischen Methoden mit Literaturangaben

Statistische Methode	Inhaltliche Aspekte	Kapitel, Seitenzahl	Literatur
Reliabilitätsanalyse	Bestimmung der internen Konsistenz (Cronbach's Alpha) der Motivations- und Leistungstests	3.2.2.1, S. 28 3.2.2.2, S. 29 5.3.2, S. 74	Bortz & Döring, 2003; S. 198
Stichprobenumfangsplanung	Berechnung der für die Pilotstudie notwendigen Stichprobengröße	3.3.1.1 3.3.2.1	Rasch et al., 2006; Kapitel 5.3.4
Levene-Test	Prüfung auf Gleichheit der Fehlervarianzen (Voraussetzung der ANOVA)	3.3.1.2, S. 40 3.3.2.2, S. 54	Diehl & Arbinger, 2001; S. 340
Kolmogorov-Smirnov-Test	Prüfung auf Normalverteilung der Residuen (Voraussetzung der ANOVA)	3.3.1.2, S. 40 3.3.2.2, S. 54	Diehl & Arbinger, 2001; S. 510
AN(C)OVA mit und ohne Messwiederholung	Vergleich der Leistungsfähigkeit/des Leistungsverlaufs sowie des Motivationsverlaufs zwischen den Lerngruppen	3.3, S. 38 6.1-6.4, 6.7	Rasch et al., 2006
H-Test nach Kruskal und Wallis	Verteilungsfreies Verfahren für den Mittelwertvergleich unabhängiger Stichproben; Einfluss der Experimentalbedingung auf die Motivation (Pilotstudie)	3.3.1.3, S. 45	Pospeschill, 2006; Kapitel 19.4, S. 435
Expertenrating, Interraterreliabilität (Intraklassenkorrelation, Kendalls <i>W</i>)	Zuordnung der PISA-Kompetenzstufen zu den Aufgaben der Leistungstests mittels Expertenrating (Hauptstudie)	5.3.2, S. 74	Wirtz & Caspar, 2002; Kapitel 5.2.2.2; 6.1
Trennschärfebestimmung	Leistungstests der Hauptstudie	5.3.2, S. 74	Bortz & Döring, 2003; S. 218
Kreuzvalidierung	Kreuzvalidierung einer Kurzfassung des Potsdamer Motivationsinventars mit dem von Kuhn (2008) modifizierten und validierten Motivationstest	7.3, S. 202	Niketta, 2005
Faktorenanalyse	Subskalen des Motivationsinventars von Kuhn (2008)	3.2.2.1, S. 28	Rudolf & Müller, 2004; Kapitel 4
T-Test	Testung, ob der Mittelwert beim zusätzlichen Item 29 von der Prüfgröße 2,5 statistisch bedeutsam abweicht; Stichwort: „kritischer Umgang mit Werbung“	6.4.1.4, S. 151	Pospeschill, 2006; Kapitel 9
Logistische Regression	Dosis-Wirkungs-Beziehung des Motivationseffekts	6.6.2, S. 180	Backhaus et al., 2008; Kapitel 7

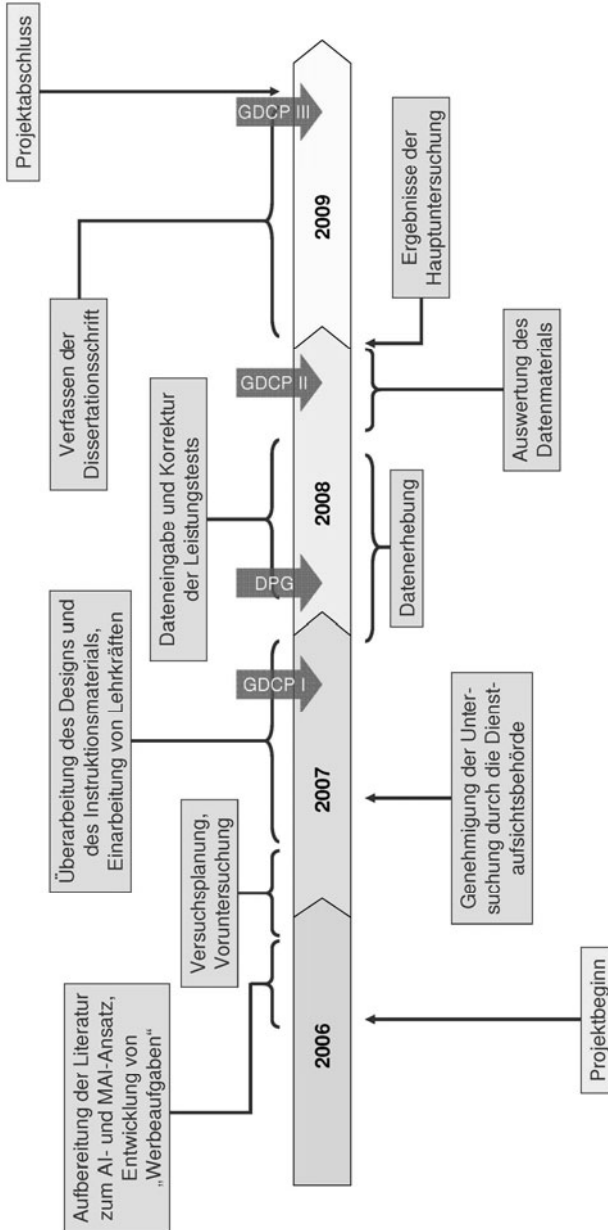


Abb. 1: Darstellung des Projektverlaufs

2 Modified-Anchored-Instruction: Ein Forschungs- und Interventionsprogramm

Die vorliegende Arbeit zur Motivations- und Lernwirksamkeit authentischer Texte (insbesondere Werbetexte) im Physikunterricht der Sekundarstufe I gliedert sich in ein umfangreiches Forschungsprogramm des Lehrstuhls Physik der Universität Koblenz-Landau, Campus Landau ein, in dessen Rahmen verschiedene Realisierungsansätze von kontextorientierten Aufgabenstellungen auf der Basis der „Anchored-Instruction“-Theorie ausgearbeitet und untersucht werden (Müller et al., 2010). Hierzu zählen Aufgaben zu

- Zeitungsartikeln,
- Werbeanzeigen,
- Originalarbeiten,
- dekorativen Bildern
- sowie Comics und Cartoons.

Analog zu einem Forschungsprogramm in den Fachwissenschaften sind auch die einzelnen fachdidaktischen Projekte unserer Arbeitsgruppe eng miteinander verzahnt, beruhen auf demselben theoretischen Hintergrund und nutzen zumindest teilweise die gleiche Infrastruktur (z. B. Lehrernetzwerk), die gleichen Erhebungsinstrumente, Versuchsdesigns sowie statistischen Methoden.

Da der Ausgangspunkt wie auch der theoretische Hintergrund des übergeordneten Forschungsvorhabens von Kuhn und Müller bereits mehrfach publiziert wurden (z. B. Kuhn & Müller, 2005a; Kuhn & Müller, 2005b), erfolgt hierzu an dieser Stelle ausschließlich eine überblicksartige Darstellung der wesentlichen Aspekte. Für ausführliche Erläuterungen sei insbesondere auf die Habilitationsschrift von Kuhn (2008) verwiesen, an der sich die Darstellungen dieses Kapitels grundsätzlich orientieren.

2.1 Ausgangspunkt des Forschungsprogramms

Aufbauend auf den hinlänglich bekannten internationalen Schulleistungsvergleichsstudien der letzten Jahre (z. B. TIMSS und PISA) liegen umfangreiche Analysen vor. Ein entscheidendes Ergebnis dieser Analysen sind die Leistungsschwächen deutscher

Schülerinnen und Schüler bei der Anwendung des Gelernten auf neue inner- und außerfachliche Problemstellungen (BLK, 1997) sowie die in dieser Hinsicht konsequente Forderung der hervorgehobenen Bedeutung einer neuen „Aufgabenkultur“ (Kuhn & Müller, 2005b). In der Fachdidaktik begründet man dieses Defizit damit, dass Begriffe und Inhalte im traditionellen Physikunterricht in einem reinen Schulkontext erlebt werden, welcher mit „der Welt draußen“ kaum etwas zu tun hat (Müller, 2006). Müller spricht in diesem Zusammenhang von einer „synthetischen Wirklichkeit“, die sich u. a. dadurch ergibt, dass man im Physikunterricht weitestgehend mit Gegenständen arbeitet, die man sonst nirgendwo sieht, Begriffe verwendet, welche man im Alltag niemals benötigt und Handlungen vollzieht, die im täglichen Leben keine Rolle spielen. Um dieser Situation entgegenzuwirken und somit die Problematik des „trägen Wissens“¹ zu lösen, wird seit langer Zeit die Forderung eines kontextorientierten Unterrichts erhoben. Diese wird von der instruktionspsychologischen Theorie des Situierten Lernens gestützt, die davon ausgeht, dass Lernen nicht isoliert erfolgt, sondern stets episodisch sowie in einem sozialen und inhaltlichen Kontext, welcher zu einem impliziten Bestandteil des Lerninhalts wird (Schnotz, 2006). Da das erworbene Wissen mit den sozialen und inhaltlichen Erfahrungen verbunden bleibt, lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass es neben einem wohl organisierten, sachsystematischen Wissenserwerbs von Anfang an einer Nutzung des erworbenen Wissens in lebensnahen, sozialen und problemorientierten Kontexten bedarf (Weinert, 1998). Unterricht ist also so zu gestalten, dass sowohl eine systematische Entwicklung der Begrifflichkeit als auch eine Anbindung an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler möglich ist (Häußler et al., 1998). Reinmann-Rothmeier & Mandel (2001) empfehlen in diesem Zusammenhang, an den Ausgangspunkt des Lernens authentische Probleme zu stellen, die aufgrund ihres Realitätsgehalts und ihrer Relevanz dazu motivieren, neues Wissen oder Fertigkeiten zu erwerben.

Obwohl die Forderung nach mehr Alltagsbezug im Physikunterricht und authentischeren Problemstellungen schon seit langer Zeit erhoben wird, scheint das Ziel noch nicht in ausreichendem Maß erreicht wie auch nicht hinlänglich untersucht zu sein und es stellt sich die Frage, auf welche Weise sich Alltagskontexte in den Physikunterricht einbinden lassen (Müller, 2006). Durch die Ausarbeitung und Untersuchung verschiede-

¹ Der Begriff des „trägen Wissens“ („inert knowledge“) wurde von Whitehead geprägt, welcher bereits im Jahr 1929 die Unfähigkeit vieler Schüler und Studenten beklagte, das an Schulen und Universitäten erworbene Wissen in anderen Zusammenhängen bzw. Alltagssituationen sinnvoll anzuwenden (Whitehead, 1929; zitiert nach Poth, 2009).

dener Realisierungsansätze kontextorientierter Aufgabenstellungen versucht das Forschungsprogramm unserer Arbeitsgruppe hierauf eine Antwort zu geben, um somit insbesondere einen Beitrag zur Reduktion des „trägen Wissens“ zu leisten. Dabei wird auf einen der führenden Ansätze des Situiereten Lernens, den Anchored-Instruction-Ansatz (AI-Ansatz) zurückgegriffen.

2.2 Der Anchored-Instruction-Ansatz

Der AI-Ansatz wurde Anfang der 1990er Jahre von der Cognition and Technology Group at Vanderbilt University entwickelt (CTGV, 1990) und geht von der Annahme aus, dass es wichtig ist, Lehren und Lernen in möglichst authentischen Kontexten zu verankern (Wenninger, 2002; Stichwort: „verankerte Instruktion“). Die Verankerung wird durch das eingesetzte Unterrichtsmedium realisiert (Ankermedium), welches insbesondere eine narrative und affektiv ansprechende Einbettung sowie die Möglichkeit zum selbständigen Arbeiten bieten und die Lernenden in eine komplexe, authentische Problemsituation versetzen soll.

Insgesamt orientiert sich die Entwicklung von Ankermedien an sieben hauptsächlichen Designprinzipien (CTGV, 1997, S. 45ff), welche in Abb. 2 grafisch veranschaulicht sind und im Folgenden beschrieben werden. Die Darstellung orientiert sich an Kuhn (2008).

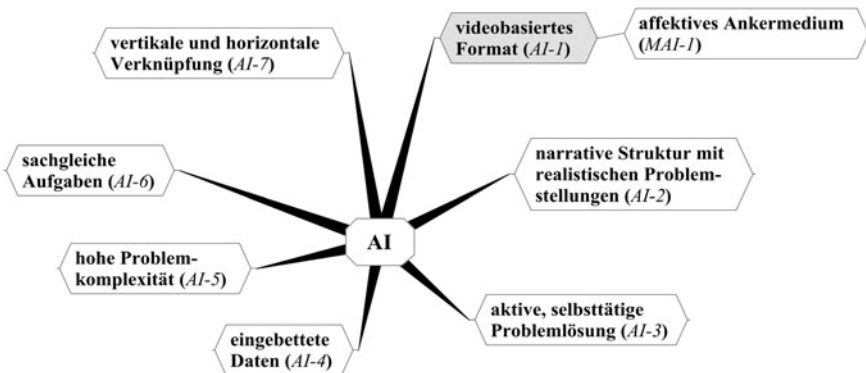


Abb. 2: AI-Designprinzipien; das AI-Kriterium „videobasiertes Format“ wird beim MAI-Ansatz derart modifiziert, dass allgemeiner alle affektiv ansprechenden Medien zugelassen sind (vgl. 2.3). Dadurch soll ein entscheidender Vorteil des originären Mediums, nämlich dessen motivationale Wirkung, erhalten bleiben und gleichzeitig eine höhere Praktikabilität und Flexibilität erreicht werden (Kuhn, 2008).

AI-1: Videobasiertes Format

Die Darbietung der Lerninhalte in einem videobasierten Format verfolgt zwei Ziele: Zum einen sollen die Lernenden stärker motivational und emotional angesprochen werden als durch herkömmliche Unterrichtsmedien, zum anderen können die Schülerinnen und Schüler spezielle Sequenzen nach Bedarf nochmals betrachten. So sollen auch die schwächeren von ihnen bei der Recherche nach relevanten Informationen und dem Aufbau mentaler Situationsmodelle unterstützt werden.

AI-2: Narrative Struktur mit realistischen Problemstellungen

Zur Vermeidung „trägen Wissens“ ist es notwendig, dass der Lerngegenstand in einen bedeutungsvollen, authentischen und komplexen Kontext integriert wird, den so genannten Makrokontext (CTGV, 1991; Schmidt, 2000). Die oft anzutreffende Vorgehensweise, eine Aufgabe auf einen Minimalkontext zu reduzieren, löst dagegen eher Lernschwierigkeiten aus und trägt nicht zur Überwindung des „trägen Wissens“ bei. Es wird außerdem empfohlen, Aufgaben in Geschichten einzubinden, damit der Lerngegenstand den Schülerinnen und Schülern lebensnäher erscheint, diese sich intensiver mit ihm auseinandersetzen und sich besser daran erinnern.

AI-3: Aktive, selbsttätige Problemlösung

Durch die Anpassung des Ankermediums an die Vorwissensstruktur der Schülerinnen und Schüler soll erreicht werden, dass ihre Kompetenz zur Problemdefinition und zur Entwicklung von Problemlösungsstrategien vorangetrieben wird. Ganz entscheidend hierbei ist, dass die Schülerinnen und Schüler ihren Lernprozess aktiv beeinflussen statt passiv zur Lösung eines Problems geführt zu werden.

AI-4: Eingebettete Daten

Die zur Lösung des Problems notwendigen Daten sollen dem Lernanker entnommen werden können. Darüber hinaus wird aus verschiedenen Gründen das Vorhandensein weiterer, für die Problemlösung irrelevanter Angaben gefordert: 1) Das Vorhandensein irrelevanter Daten unterstreicht den authentischen Charakter des Lernankers. 2) Die Schülerinnen und Schüler lernen, Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden. 3) Die „detektivische Suche“ nach relevanten Informationen soll motivierend wirken.

AI-5: Hohe Problemkomplexität

Durch den Einsatz des Ankermediums sollen die Schülerinnen und Schüler lernen, mit komplexen Problemstellungen umzugehen. Dies soll dadurch realisiert werden, dass

sich das komplexe Problem in mehrere kleine, aufeinander bezogene Teilprobleme zerlegen lässt, so dass die Lernenden mehrere Schritte durchlaufen müssen. Diese Forderung berücksichtigt zum einen die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler und lässt sie erfahren, dass Durchhaltevermögen, Organisation und Problemlösefertigkeiten für einen erfolgreichen Abschluss wesentlich sind (Kuhn, 2008).

AI-6: Verbindung aufeinander bezogener, sachgleicher Ankermedien

Da die Einbettung eines physikalischen Inhalts in nur einen Kontext „träges Wissen“ erzeugen kann, müssen die Schülerinnen und Schüler zur Flexibilisierung der erworbenen Kenntnisse verschiedene sachgleiche Ankermedien bearbeiten. Infolgedessen wird gefordert, dass sich zu einem Lerngegenstand mehrere, für einen Unterrichtseinsatz geeignete Anker finden lassen.

AI-7: Horizontale und vertikale Verbindung von Curriculuminhalten

Auch die horizontale (fachübergreifende) sowie vertikale (jahrgangübergreifende) Verknüpfung von Lerninhalten soll dem Problem des „trägen Wissens“ entgegensteuern und darüber hinaus deren lebensweltliche Bedeutsamkeit verdeutlichen.

Zur Sicherstellung der sozialen Situierung soll neben den sieben geforderten Designprinzipien auch eine *kooperative Bearbeitung* des Lernankers möglich sein. Darüber hinaus werden durch manche Arbeiten weitere Ankerkriterien formuliert, welche jedoch nicht als primär gelten.

Beim originären AI-Ansatz wird den Schülerinnen und Schülern zu Beginn des Unterrichts mittels Videodisk eine ca. 15-20-minütige Filmsequenz präsentiert, in der eine authentische Geschichte mit realen Personen in einer existenten Umgebung dargestellt ist. Im Anschluss erfolgt die Formulierung einer Problemstellung hoher Komplexität, die im Klassenverband oder in Kleingruppen vorwiegend selbständig und unter Zuhilfenahme der Videodisks bearbeitet wird². Es ist offenkundig, dass solche Ankermedien die formulierten Designprinzipien erfüllen und mehr als ein Dutzend Versuchs-Kontrollgruppen-Experimente bestätigen deren Vorteile gegenüber konventionellen Aufgaben. Bei einer von Blumschein (2003) durchgeführten Metaanalyse ergibt sich

² Bei den ursprünglichen Ankermedien besteht die Möglichkeit, auf einzelne Episoden des Films nochmals zuzugreifen; bei denen der zweiten Generation (Kuhn, 2008) sind die Videosequenzen in eine computerbasierte Lernumgebungen implementiert, welche die Schülerinnen und Schüler bei der Problemlösung durch interaktive Werkzeuge zusätzlich unterstützen (Crews et al., 1997).

ein Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient von 0,33, was nach Cohen (1988) einem Effekt mittlerer Größe entspricht.

2.3 Der modifizierte Anchored-Instruction-Ansatz

Der originäre AI-Ansatz ist neben seinen Vorzügen auch mit erheblichen Problemen verbunden (Kuhn, 2008):

- Die Entwicklung der Ankermedien bedarf einen derart enormen personellen und materiellen Aufwand, dass sogar Vertreter des Ansatzes das Kosten-Nutzen-Verhältnis kritisch einschätzen (Romiszowski, 1988; Shyu, 1999); einschlägige Schätzungen legen nahe, dass pro Unterrichtsstunde mindestens 100 Entwicklungsstunden vonnöten sind (Brahler, Peterson & Johnson, 1999).
- Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass die unterrichtenden Lehrkräfte über das notwendige technische Know-how bzw. über die notwendigen technischen Voraussetzungen (Hard- und Software) zum Unterrichtseinsatz verfügen.
- Es besteht keine Möglichkeit, den Lernanker auf individuelle Bedürfnisse des Unterrichts anzupassen; z. B. im Hinblick auf unterschiedliche Lernvoraussetzungen, eine notwendige Binnendifferenzierung oder die Sprache des Unterrichts (Schmidt, 2000; Zanger, 2003).

Mit dem Ziel einer höheren Praktikabilität und Flexibilität für den Unterricht entwickelten Kuhn & Müller einen **modifizierten Anchored-Instruction-Ansatz** (MAI-Ansatz), bei dem als Lernanker „Zeitungsaufgaben“ – statt Videodisks bzw. Multimedia-Software – zum Einsatz kommen (Kuhn & Müller, 2005a; Kuhn & Müller, 2005b; Kuhn, 2007; Kuhn, 2008). Hierbei handelt es sich um Aufgaben zu Texten, die nahezu unverändert aus Zeitungen entnommen werden (Abb. 3).

Wie das Beispiel zeigt, besitzen „Zeitungsaufgaben“ eine narrative Einbettung („Story-Charakter“), sind authentisch, enthalten weitestgehend die zur Problemlösung erforderlichen Daten, ermöglichen vertikale sowie horizontale Verknüpfungen von Curriculuminhalten, können an das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler angepasst werden und erlauben eine aktive, konstruktive Erarbeitung. Darüber hinaus können zum gleichen physikalischen Inhalt verschiedene Ankermedien gefunden und somit sachgleiche Aufgaben konzipiert werden. Lediglich dem AI-Designprinzip „videobasiertes Format“ wird also vom Aufgabentyp „Zeitungsaufgabe“ keine Rechnung getragen. Dieses Kriterium wird im Rahmen von MAI jedoch bewusst derart modifiziert,