

Aeppli | Gasser
Gutzwiller | Tettenborn

Empirisches wissenschaftliches Arbeiten

Ein Studienbuch für die
Bildungswissenschaften

5. Auflage



Eine Arbeitsgemeinschaft der Verlage

Brill | Schöningh – Fink • Paderborn

Brill | Vandenhoeck & Ruprecht • Göttingen – Böhlau • Wien • Köln

Verlag Barbara Budrich • Opladen • Toronto

facultas • Wien

Haupt Verlag • Bern

Verlag Julius Klinkhardt • Bad Heilbrunn

Mohr Siebeck • Tübingen

Narr Francke Attempto Verlag – expert verlag • Tübingen

Psychiatrie Verlag • Köln

Ernst Reinhardt Verlag • München

transcript Verlag • Bielefeld

Verlag Eugen Ulmer • Stuttgart

UVK Verlag • München

Waxmann • Münster • New York

wbv Publikation • Bielefeld

Wochenschau Verlag • Frankfurt am Main

Prof. Dr. Jürg Aeppli, Leiter Studienbereich „Alltag & Wissenschaft“, Dozent, Projektleiter am Institut für Schule und Heterogenität, Pädagogische Hochschule Luzern.

Prof. Dr. Luciano Gasser, Dozent, Projektleiter am Institut für Schule und Heterogenität, Pädagogische Hochschule Luzern.

Prof. Dr. Eveline Gutzwiller-Helfenfinger, Dozentin, Projektleiterin am Institut für Professionsforschung und Personalentwicklung, Pädagogische Hochschule Schwyz.

Prof. Dr. Annette Tettenborn, Leiterin „Institut für Professions- und Unterrichtsforschung (IPU)“, Dozentin, Pädagogische Hochschule Luzern.

Jürg Aeppli
Luciano Gasser
Eveline Gutzwiller
Annette Tettenborn

Empirisches wissenschaftliches Arbeiten

Ein Studienbuch für die
Bildungswissenschaften

5., aktualisierte Auflage

Verlag Julius Klinkhardt
Bad Heilbrunn • 2023

Online-Angebote oder elektronische Ausgaben zu diesem Buch
sind erhältlich unter www.utb-shop.de

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

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

2023.I. © 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: Elske Körber, München.

Umschlagbild: Holzschnitt von Albrecht Dürer. Ausschnitt aus: Der Zeichner des liegenden Weibes.

Aus: Underweysung der messung ... 1538.

Einbandgestaltung: Agentur Siegel, Stuttgart.

Druck und Bindung: Friedrich Pustet, Regensburg.

Printed in Germany 2023.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem alterungsbeständigem Papier.

utb-Band-Nr.: 4201

ISBN 978-3-8385-6168-4 digital

ISBN 978-3-8252-6168-9 print

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
Teil I: Wissen, Erkenntnis – Empirische Forschung – Forschungskompetenzen für Lehrpersonen	15
1 Wie kommt man zu Wissen?	
<i>von Thomas Häcker und Annette Tettenborn</i>	16
1.1 Alltagswissen – Wissenschaftliches Wissen	16
1.2 Die Bedeutung von Theorie	21
1.3 Der Einfluss der Wissenschaften auf die Gesellschaft	23
1.4 Etappen der Wissensgenerierung und deren Kritik:	
Ein kurzer Überblick über die Wissenschaftsgeschichte	25
1.4.1 Vom Mythos zum Logos – die erste Aufklärung	25
1.4.2 Ein neuer Begriff von Wissenschaft und Methode – die Neuzeit als zweite Aufklärung	27
1.4.3 Fortschrittseuphorie und Aufkommen erster Zweifel am Versprechen der Wissenschaft – die dritte Aufklärung	29
1.5 Ansprüche an Wissenschaftliches Wissen oder was Wissenschaft ausmacht	31
1.6 Zur Rolle der Wissenschaft in einer wissenschaftlichen Lehrerinnen- und Lehrerbildung	33
2 Empirische Forschung	
<i>von Eveline Gutzwiller-Helfenfinger und Annette Tettenborn</i>	35
2.1 Was versteht man unter empirischer Forschung?	
Eine erste kurze Antwort	35
2.2 Grundbegriffe empirischer Forschung	38
2.2.1 Erfahrungen, Beobachtungen, Tatsachen als Ausgangspunkt	39
2.2.2 Erklären und Vorhersagen als Ziel	43
2.2.3 Beeinflussen und Verändern	48
2.3 Empirische Forschung innerhalb verschiedener Wissenschafts- und Forschungsverständnisse	49
2.4 Der idealtypische Ablauf eines empirischen Forschungsprozesses	51
2.4.1 Entwicklung und Formulierung einer Fragestellung	52
2.4.2 Untersuchungsplanung	53
2.4.3 Durchführung der Untersuchung: Datenerhebung	54
2.4.4 Datenauswertung	54
2.4.5 Interpretation und Beantwortung der Fragestellung, Berichterstattung	56
2.5 Empirische Forschung in den Bildungswissenschaften	56

2.6	Wissenschaftliche Integrität – Ethische Richtlinien des wissenschaftlichen Arbeitens	57
2.6.1	Der Umgang mit Quellen und mit fremdem Gedankengut	58
2.6.2	Der Umgang mit Personen	58
2.6.3	Die Gestaltung der Datenerhebung	59
2.6.4	Der Umgang mit Daten	60
2.6.5	Dokumentation und Verbreitung der Ergebnisse	61
3	Forschungskompetenzen für Lehrpersonen	
	<i>von Jürg Aepli</i>	63
3.1	Rahmenmodell wissenschaftlichen Arbeitens und Forschens für Lehrpersonen	64
3.1.1	Hochschule	66
3.1.2	Forschung	67
3.1.3	Beruf/Schule	67
3.1.4	Keine unüberbrückbare Kluft zwischen Forschungs- und Berufswelt	69
3.2	Drei Ansätze für die Praxis mit starkem Bezug zu wissenschaftlichem Arbeiten und Forschen	71
3.2.1	Reflektieren	71
3.2.2	Forschendes Lernen	76
3.2.3	Praxisforschung	79
	Teil II: Planung und Durchführung einer Untersuchung	89
4	Suche und Verarbeitung von Literatur	
	<i>von Eveline Gutzwiller-Helfenfinger</i>	90
4.1	Literaturtypen	91
4.1.1	Überblicksliteratur	91
4.1.2	Spezifische Literatur	92
4.2	Ziele der Literatursuche	93
4.2.1	Ziel und Funktion von Literatursuche und -studium	94
4.2.2	Qualität von Internetquellen	94
4.3	Durchführen einer Literaturrecherche	95
4.3.1	Vorbereiten einer gezielten Suche	96
4.3.2	Eingabe von Suchbegriffen in Suchmaschinen	97
4.3.3	Suche im Internet, in Bibliothekskatalogen und Literaturdatenbanken	98
4.3.4	Sicherung der Ergebnisse	99
4.4	Ausgewählte Bibliothekskataloge und Literaturdatenbanken	100
4.4.1	Metakataloge	100
4.4.2	Fachdatenbanken zur Recherche von Zeitschriftenaufsätzen	101
4.5	Systematische Verarbeitung der Literatur	107
4.5.1	Überblick gewinnen	107
4.5.2	Literatur bearbeiten	107
4.5.3	Literatur verarbeiten	108
4.5.4	Gestaltung von Literaturverweisen, Zitaten und Literaturverzeichnis	110

5 Grundlagen für die Planung einer Untersuchung

<i>von Jürg Aepli, Eveline Gutzwiller-Helfenfinger und Luciano Gasser</i>	112
5.1 Forschungszugänge	112
5.1.1 Qualitative und quantitative Forschung	113
5.1.2 Einsatz qualitativer und quantitativer Methoden	115
5.2 Von der Frage zur Untersuchung	116
5.2.1 Ideen für eine Untersuchung finden und bewerten	117
5.2.2 Formulierung von Fragestellung und Hypothesen.....	120
5.2.3 Konstrukte, Begriffsdefinitionen und Operationalisierung.....	125
5.3 Forschungsdesigns	133
5.3.1 Qualitative Forschungsdesigns	135
5.3.2 Quantitative Forschungsdesigns.....	136
5.3.3 Gütekriterien quantitativer Forschung.....	139
5.4 Stichproben	141
5.5 Erstellung eines Untersuchungsplanes.....	145
5.5.1 Begründung und Erläuterung der Fragestellung.....	146
5.5.2 Methode.....	146
5.5.3 Zeitplan.....	147
5.5.4 Gliederungsstrategien	148

6 Durchführung der Datenerhebung

<i>von Eveline Gutzwiller-Helfenfinger</i>	151
6.1 Vorbereitung der Datenerhebung.....	152
6.1.1 Erstellen eines Zeit- und Ablaufplans.....	152
6.1.2 Bereitstellen der Instrumente samt Instruktionen.....	155
6.2 Durchführung der Datenerhebung.....	157
6.2.1 Das Verhindern von Versuchsleiter-Effekten	158
6.2.2 Weitere wichtige Aspekte der Datenerhebung.....	159
6.3 Nach der Datenerhebung.....	160

Teil III: Methoden der Datenerhebung 163

7 Schriftliche Befragung

<i>von Tina Malti</i>	164
7.1 Vor- und Nachteile der schriftlichen Befragung	164
7.2 Planung der schriftlichen Befragung	165
7.2.1 Bestehenden Fragebogen einsetzen oder Neukonstruktion?	165
7.2.2 Konstruktion eines Fragebogens – Festlegung der Teilbereiche.....	166
7.2.3 Wahl des Frageformats.....	167
7.2.4 Wahl eines Antwortformats	169
7.3 Erstellung des Fragebogens	171
7.3.1 Aufbau eines Fragebogens.....	171
7.3.2 Umfang und grafische Gestaltung.....	173
7.4 Durchführung der Befragung.....	174
7.4.1 Modus der Durchführung	174
7.4.2 Glaubwürdigkeit der Antworten im Fragenbogen	175

8 Mündliche Befragung

<i>von Stefanie Stadler Elmer</i>	177
8.1 Das wissenschaftliche Interview	177
8.2 Formen des Interviews und ihre Vor- und Nachteile	179
8.3 Das Gespräch führen: Interviewleitfaden erstellen, Fragen stellen	183
8.4 Das Interview organisieren und durchführen	188
8.5 Transkript erstellen	189
8.6 Schlussbemerkungen.....	191

9 Beobachtung

<i>von Hanni Lötscher</i>	192
9.1 Vor- und Nachteile von Beobachtungen	192
9.2 Planung einer Beobachtung	193
9.2.1 Beobachtungsfeld: Wo?.....	193
9.2.2 Beobachtungseinheit: Was und wie lange?	194
9.2.3 Beobachterstatus: Wer beobachtet wie?	195
9.2.4 Beobachtungsinstrument: Wie Beobachtungen festhalten?.....	197
9.3 Auswertung von Beobachtungsdaten.....	202

10 Einzelfallstudie

<i>von Tina Malti</i>	204
10.1 Grundlagen der Einzelfallstudie.....	205
10.2 Vorgehen bei der Einzelfallstudie.....	206
10.2.1 Wahl der Einzelfallstudie als Forschungsansatz.....	206
10.2.2 Formen der Einzelfallstudie	207
10.2.3 Planung der Einzelfallstudie.....	207

11 Evaluation

<i>von Alois Buhler und Balz Wolfensberger</i>	215
11.1 Begriffsklärung	215
11.2 Funktionen der Evaluation und Evaluationskonzept.....	217
11.3 Phasen im Evaluationsprozess.....	219
11.3.1 Vorabklärungen treffen	221
11.3.2 Präzisierung der Evaluationsfragen und Entwicklung von Dimensionen und Indikatoren	222
11.3.3 Festlegung des methodischen Vorgehens und Konstruktion von Instrumenten	223
11.3.4 Datenerhebung und -analyse	225
11.3.5 Beurteilung, Interpretation, Empfehlungen und Kommunikation	226

Teil IV: Analyse von Daten

229

12 Auswertung Qualitativer Daten

<i>von Christina Huber und Lukas Lehmann</i>	230
12.1 Überblick	231

12.2	Qualitative Inhaltsanalyse.....	238
12.2.1	Hintergrund des Ansatzes	238
12.2.2	Vorgehensweise.....	239
12.2.3	Kritische Würdigung.....	243
12.3	Grounded Theory.....	244
12.3.1	Hintergrund des Ansatzes	245
12.3.2	Vorgehensweisen.....	246
12.3.3	Kritische Würdigung.....	252
12.4	Objektive Hermeneutik.....	253
12.4.1	Begriffe und konzeptuelle Hintergründe	253
12.4.2	Vorgehensweisen.....	256
12.4.3	Kritische Würdigung.....	261
12.5	Generalisierbarkeit qualitativer Analysen	262
12.6	Gütekriterien qualitativer Forschung.....	262
13	Auswertung quantitativer Daten	
	<i>von Jürg Aeppli und Luciano Gasser.....</i>	265
13.1	Grundlagen: Schätzen bzw. Messen und Skalenniveaus	265
13.2	Aufbereitung von quantitativen Daten	269
13.3	Deskriptive Statistik I:	
	Auf ein Merkmal bezogene Auswertungen.....	273
13.3.1	Die tabellarische Darstellung	274
13.3.2	Die grafische Darstellung.....	278
13.3.3	Verdichtung der Daten („Mittelwerte“ und Streuung)	282
13.3.4	Masse der zentralen Tendenz („Mittelwerte“)	283
13.3.5	Streuungsmasse.....	286
13.4	Deskriptive Statistik II:	
	Beziehungen zwischen zwei Merkmalen	290
13.4.1	Die tabellarische Darstellung mittels Kreuztabelle.....	292
13.4.2	Die Grafische Darstellung mittels Streudiagramm.....	294
13.4.3	Merkmalsvoraussagen: Die Regressionsanalyse.....	296
13.4.4	Merkmalszusammenhänge: Korrelation bei metrisch-skalierten Variablen.....	300
13.4.5	Merkmalszusammenhänge: Korrelation bei nicht-metrisch-skalierten Variablen.....	303
13.4.6	Interpretation von Korrelationen	305
13.5	Prüfstatistik	307
13.5.1	Grundprinzipien prüfstatistischer Verfahren	308
13.5.2	Effektstärke.....	314
13.5.3	Unterschieds- und Zusammenhangshypothesen.....	315
13.5.4	Tests für Unterschiedshypothesen	316
13.5.5	Tests für Zusammenhangshypothesen	325
13.5.6	Deskriptive und prüfstatistische Fragestellungen.....	330

Teil V: Kommunikation der Forschungsergebnisse	333
14 Erstellung eines empirischen Forschungsberichtes	
<i>von Luciano Gasser</i>	334
14.1 Aufbau einer empirischen Arbeit	334
14.1.1 Zusammenfassung (Abstract)	334
14.1.2 Einleitung	335
14.1.3 Theorieteil	335
14.1.4 Fragestellungen und Hypothesen	340
14.1.5 Methode	341
14.1.6 Ergebnisse	342
14.1.7 Diskussion	343
14.1.8 Literaturverzeichnis	345
14.1.9 Anhang	345
14.2 Formale Aspekte	345
14.2.1 Wissenschaftlicher Sprachstil	345
14.2.2 Die formale Gliederung	346
14.2.3 Tabellen	347
14.2.4 Abbildungen	348
15 Wissenschaftliche Arbeiten präsentieren	
<i>von Luciano Gasser</i>	349
15.1 Der wissenschaftliche Vortrag	349
15.1.1 Eine Präsentation planen	349
15.1.2 Gliederung der Präsentation	350
15.1.3 Die anschliessende Diskussion	352
15.1.4 Vorbereiten des Präsentationsmanuskriptes	353
15.1.5 Einsatz von Vortragsfolien	353
15.1.6 Handouts	354
15.2 Posterpräsentationen	359
15.2.1 Poster vorbereiten	360
15.2.2 Gliederung und Posterlayout	360
Anhang: Richtlinien für die Gestaltung von Literaturhinweisen, Zitaten und Literaturverzeichnis	363
Literaturverzeichnis	387
Stichwortverzeichnis	397

Vorwort

Mittlerweile liegt die 5., aktualisierte Ausgabe des Studienbuches vor. Die Aktualisierung betrifft vor allem die Umstellung auf den 2020 herausgegebenen Publikation-Standard der American Psychological Association (APA, 7th Edition). Nicht alle Vorgaben konnten für das Studienbuch übernommen werden, da sie dem Erscheinungsbild der Buchreihe entgegenstehen. Die einzelnen Kapitel wurden durch die jeweiligen Autorinnen und Autoren durchgesehen und inhaltlich aktualisiert. Das Grundkonzept des Studienbuches blieb dabei unverändert.

Das Studienbuch ist das Ergebnis mehrjähriger Erfahrungen mit Lehrveranstaltungen zur Einführung in wissenschaftliches Arbeiten im Studienbereich „Alltag und Wissenschaft“ an der Pädagogischen Hochschule Luzern. Die Studierenden erhalten beispielsweise den Auftrag, eine kleine empirische Erkundung vorzunehmen, d. h. eine eigene Fragestellung zu entwickeln und mit angemessenen Methoden zu beantworten. Die Studierenden durchlaufen den gesamten Prozess des wissenschaftlichen Arbeitens: Sie erleben die Schwierigkeiten bei der Formulierung einer präzisen Fragestellung und erkennen und formulieren die Bedeutung bisherigen wissenschaftlichen Wissens für ihre Entscheidung im Arbeitsprozess. Sie wählen eine der Fragestellung angemessene Datenerhebungsmethode in Kenntnis unterschiedlicher Forschungszugänge. Sie planen und führen die Erhebung durch. Dabei gehen sie mit der nötigen Sorgfalt mit den Personen und den erhobenen Daten um und wählen und begründen die einzelnen Auswertungsschritte. Schliesslich erstellen sie einen wissenschaftlichen Abschlussbericht und stellen ihre Ergebnisse in einer Präsentation vor. Und das Wichtigste: Ihnen wird bewusst, dass sie erste Schritte im wissenschaftlichen Arbeiten unternehmen. Sie erleben, dass sie Vieles nicht bis ins Detail verfolgen können und ihnen zudem vertiefte Theorie- und Methodenkenntnisse (noch) fehlen. Als Konsequenz richten sie ihre Fragestellung dementsprechend aus.

Im Bewusstsein darum, dass Studierende der Bildungswissenschaften, die das empirische wissenschaftliche Arbeiten erlernen, in diesen Arbeitsabläufen Begleitung und Anleitung brauchen, wurde das jetzt in einer ersten Überarbeitung vorliegende Studienbuch verfasst. Es soll den wissenschaftlichen Arbeitsprozess in allen seinen Abschnitten unterstützend begleiten. Ab Teil II werden daher die einzelnen Schritte in einer handlungsorientierten, praktisch-planerischen Art und Weise vorgestellt: Von der Suche und Verarbeitung von Literatur zu einer ersten Forschungsidee, von der Wahl des Forschungszugangs und der Formulierung der Fragestellung, der Planung des Vorgehens und der Datenerhebung (Teil II) bis zur Beschreibung verschiedener qualitativer und quantitativer Vorgehensweisen und Methoden mit

den entsprechenden (statistischen) Auswertungen (Teil III und Teil IV); zuletzt die verschiedenen Formen der Kommunikation der Forschungsergebnisse wie schriftlicher Bericht, Präsentation oder Poster (Teil V). Von der Anlage her ist es möglich, einzelne Teile oder Kapitel für sich zu bearbeiten und die Inhalte mithilfe der weiterführenden Literatur zu vertiefen.

Die ersten beiden Kapitel (Teil I) spannen als Einstieg in das Studienbuch bewusst einen grösseren theoretischen Rahmen. Empirisches wissenschaftliches Arbeiten ist nicht voraussetzungslos, die Wissenschaften und ihre Methoden sind es auch nicht. Eine Anleitung für eine quasi rezeptartige Umsetzung der einzelnen Arbeitsschritte im Ablauf einer empirischen Erkundung nach dem Motto „getan ist getan“, reichte uns für unser Studienbuch nicht. An Wissenschaftliches Wissen wird mit Recht ein hoher Anspruch gestellt. Worin dieser Anspruch begründet liegt, davon handelt das Studienbuch in seinen ersten Kapiteln. Das kritisch-aufklärerische Potential können die Wissenschaften und das ihnen eigene wissenschaftliche Wissen erst dann entfalten, wenn man die Ergebnisse wissenschaftlicher Studien nicht als gegeben nimmt, sondern in der Lage ist, diese wiederum hinsichtlich ihrer Voraussetzungen kritisch zu hinterfragen. Die Ausbildung der Urteilsfähigkeit, gute von weniger guter Wissenschaft unterscheiden zu lernen, sich nicht von Rankings und Grafiken blenden zu lassen und Berichten über Ergebnisse wissenschaftlicher Studien nicht unkritisch Glauben zu schenken, auch dazu möchte das Studienbuch beitragen.

Das Studienbuch richtet sich vor allem an Studierende der Bildungswissenschaften. Das Autorenteam unterrichtet an Pädagogischen Hochschulen, an denen Lehrpersonen für Kindergarten, Primar- und Sekundarschule aus- und weitergebildet werden. Im Kapitel 3 wird daher ausführlich der Frage nachgegangen, warum der Erwerb von Forschungskompetenzen von Lehrpersonen für die eigene Unterrichts- und Schulentwicklung und nicht nur für das Erarbeiten von Bachelor- und Masterarbeiten von Bedeutung ist. Das Kapitel gibt einen Einblick in das Rahmenmodell wissenschaftlichen Arbeitens und Forschens, das im Modulteam Alltag und Wissenschaft entwickelt wurde. Forschendes Lernen bzw. die Entwicklung einer forschenden Haltung sind ein wichtiger Teil der Professionskompetenzen von Lehrpersonen, entsprechende Forschungsansätze (Reflektieren, Forschendes Lernen, Praxisforschung) werden vorgestellt.

Noch ein Wort zur Abbildung auf dem Buchumschlag. Es handelt sich um die Abbildung eines Holzschnitts von Albrecht Dürer mit dem Titel „Der Zeichner des liegenden Weibes“ (der Bildausschnitt zeigt nur die rechte Hälfte des Holzschnitts, das „Weib“ ist auf der Abbildung nicht zu sehen). Der kleinformatige Holzschnitt (7,6 x 21,2 cm) wurde posthum veröffentlicht in der 2. Auflage von Dürers „Underweysung der Messung mit dem Zirckel und Richtscheit“ (Nürnberg, 1538). Der Holzschnitt illustriert das methodische Vorgehen bei einer damals aktuellen zeichnerischen Problemstellung, der korrekten perspektivischen Darstellung eines abzubildenden Objekts. Der Holzschnitt zeigt Dürers Methode, die er vermutlich

auf seinen Reisen in Italien kennenlernte. Der konzentriert arbeitende Zeichner mit seinen technischen Hilfsmitteln (aufrecht stehendes Gittermass und liegendes Papier mit gleichem Gittermass, fester Augenpunkt mittels sogenanntem Peilstab) versucht sich an der perspektivisch korrekten Darstellung eines vor ihm auf dem gleichen Tisch liegenden weiblichen Aktes. Auf den ersten Blick die Darstellung eines methodisch geleiteten Vorgehens zur Lösung einer Fragestellung. Und doch sehen wir mehr. Zwei Fenster öffnen den Raum in eine Landschaft, das Arrangement findet in einem Zimmer statt, die Frau hat sich irgendwann in die gewünschte Pose gelegt, der Zeichner sich mit seinem Methodeninventar zurecht gesetzt. Nicht nur dass hier auch ein bestimmtes Geschlechterverhältnis gleichsam mit abgebildet wird. Empirisches, methodisch angeleitetes Arbeiten ist immer eine bewusste Konstruktion, die zumeist mehr enthält, als sich allein auf der methodischen Ebene sagen lässt.

Verschiedenen Personen haben wir zu danken Da sind einmal unsere Mitautorinnen und -autoren, die ihre Beiträge nach unseren Vorgaben erneut teils umfangreich überarbeitet haben: Prof. Dr. Thomas Häcker, Prof. Dr. Tina Malti, Prof. Dr. Stefanie Stadler Elmer, lic. phil. Hanni Lötscher, Prof. Dr. Alois Buholzer und Dr. Balz Wolfensberger, Dr. Christina Huber und Dr. Lukas Lehmann. Unser Dank gilt aber auch unseren Leserinnen und Lesern und hier vor allem unseren Kolleginnen und Kollegen an der Pädagogischen Hochschule Luzern, deren wertvollen Hinweise in die Überarbeitung eingeflossen sind. Bedanken möchten wir uns zudem bei der Pädagogischen Hochschule Luzern, die unsere Arbeit an der Erstaufgabe des Buches finanziell unterstützt hat.

Luzern, im Juli 2023

Jürg Aeppli
Luciano Gasser
Eveline Gutzwiller-Helfenfinger
Annette Tettenborn

Teil I:

Wissen, Erkenntnis – Empirische Forschung – Forschungskompetenzen für Lehrpersonen

Mit den ersten drei Kapiteln sollen die Grundlagen für empirisches wissenschaftliches Arbeiten zusammenfassend dargestellt werden und auf Besonderheiten der Lehrerinnen- und Lehrerbildung hingewiesen werden. Kapitel 1 „Wie kommt man zu Wissen?“ beschäftigt sich mit Fragen zum Wissen: Unterscheidet sich Alltagswissen von Wissenschaftlichem Wissen? Welche Bedeutung hat Theorie? Welche Ansprüche werden an Wissenschaftliches Wissen gestellt? Welches sind zentrale Etappen der Geschichte von Wissenschaft?

Das Kapitel 2 „Empirische Forschung“ geht auf Grundbegriffe empirischer Forschung ein und zeigt auf, wie empirische Forschung innerhalb verschiedener Wissenschafts- und Forschungsverständnisse verortet werden kann. Zudem wird der idealtypische Ablauf eines empirischen Forschungsprozesses skizziert und kurz erläutert. Das letzte Teilkapitel „Empirische Forschung in den Bildungswissenschaften“ weist auf die Bedeutung von empirischer Forschung in den Bildungswissenschaften hin und leitet über zum Kapitel 3. In diesem Kapitel 3 „Forschungskompetenzen für Lehrpersonen“ wird auf die Bedeutung von empirischer Forschung in den Bildungswissenschaften näher eingegangen: Es wird aufgezeigt, dass Forschungskompetenzen für Lehrpersonen wichtig und nützlich sind. Zudem wird auf drei Ansätze für die Praxis eingegangen, die einen starken Bezug zu Forschung und wissenschaftlichem Arbeiten haben: Das „Reflektieren“, das „Forschende Lernen“ und „Praxisforschung von Lehrpersonen“.

1 Wie kommt man zu Wissen?

von Thomas Häcker und Annette Tettenborn

Was *wissen* Lehrpersonen über ein neues Lehrmittel in der Mathematik, wenn man auf Nachfrage von drei Personen folgende Antworten erhält: Person 1: „Ja, ich kenne das Lehrmittel.“ Person 2: „Ja sicher, ich arbeite seit zwei Schuljahren bereits mit dem Lehrmittel und kann es unbedingt weiter empfehlen.“ Person 3: „Du weisst doch, ich habe bei der Entwicklung der digitalen Unterrichtsmaterialien für die Online-Plattform des Lehrmittels mitgearbeitet und bin Mitglied des Weiterbildungsteams zur Einführung des Lehrmittels.“ Weiss die Person etwas, weil sie etwas *kennt*, weiss sie etwas, weil sie etwas *kann* bzw. *gelernt hat*, mit dem Wissen umzugehen oder weiss sie etwas, weil sie an der Entwicklung und der Weitergabe des Wissens selbst mit beteiligt ist. Unter welchen Bedingungen und mit welcher Sicherheit kann jemand überhaupt etwas wissen? Und wie ist das einzuschätzen, wenn jemand von sich sagt, dass er etwas weiss? Und: Worin unterscheidet sich eigentlich unser Alltagswissen vom Wissenschaftlichen Wissen?

► Beispiel: Stichwort Jugendgewalt – Alltagswissen als Austausch von Meinungen

Zunahme der Jugendgewalt – aus einem Gespräch zweier Personen: „Schlimm, wie die Gewalt unter Jugendlichen zugenommen hat. Es vergeht kein Tag, ohne dass ich in der Zeitung lese, wie wieder jemandem die Tasche, das Handy oder die teuren Klamotten weggenommen werden. Es wird immer schlimmer.“ „Ja, Eltern nehmen ihre Erziehungsverantwortung nicht mehr wahr und auch der Schule gelingt es nicht mehr, den Jugendlichen Grenzen zu setzen. Vor allem ausländische Kinder und Jugendliche sind das Problem. Das zeigt ja auch die Kriminalstatistik.“

Abgesehen davon, dass bei diesen Äusserungen Medienberichte, aber auch die Kriminalstatistik als Begründung von Behauptungen herangezogen werden, gibt das Gespräch wohl eine weit verbreitete *Meinung* wieder: Die Gewalt unter Jugendlichen hat zugenommen und häufig finden sich unter den Tätern Jugendliche mit Migrationshintergrund.

Im Alltag fordern wir, wenn wir unterschiedlicher Meinung sind, meist eine *Begründung*: „Stimmt das? Woher weisst Du das? Wieso bist Du Dir da so sicher?“ Mit dem Begriff *Wissen* verbinden wir offenbar etwas, das sicherer ist als die *Meinung* einer Person.

1.1 Alltagswissen – Wissenschaftliches Wissen

Es geht beim Wissen zum einen um ein *Zusichern*, zum anderen um ein *Fürwahrhalten* und schliesslich um die Möglichkeit des *Beweises*. Wir nehmen beruhigt ein

Medikament ein, weil unsere Hausärztin uns zusichert, dass es unsere Beschwerden lindern wird. Sie dagegen weiss um die genauen Wirkungsmechanismen des Medikaments. Eine Vielzahl klinischer Studien konnte den Beweis der Wirksamkeit des Medikaments erbringen. Auch wenn die Hausärztin nicht selber in der Pharmaforschung tätig ist, so vertraut sie doch den klinischen Studien (Fürwahrhalten), da sie um die hohen wissenschaftlichen Anforderungen (Belegbarkeit/ Begründungspflicht) solcher Studien weiss. Das Beispiel macht deutlich, dass „Wissen“ in unterschiedlichem Masse abgesichert sein kann.

Im abendländischen Denken hat sich seit Plato (er diskutiert diese Frage im Dialog Theaitetos) die Auffassung durchgesetzt, Wissen sei eine *begründete* und *wahre* Meinung. Die Sicherheit des Wissens kann ihrerseits auf sehr unterschiedlichen Grundlagen beruhen.

Der Begriff des Wissens (1): „Der Bedeutungsbereich des Wissensbegriffs reicht von der unhinterfragten Sicherheit, wie sie intuitives oder religiöses Wissen geben kann, über ein nach Rationalitätskriterien [bspw. adäquat, plausibel, nachvollziehbar, kontrollierbar, operationalisierbar usw.] abgesichertes Wissen bis hin zu einem auf Hypothesen (griech. *hypóthesis*, d. h. die Unterstellung, Voraussetzung, Grundlage), Experiment und vor allem auf Widerlegbarkeit beruhenden Wissen“ (Der Brockhaus Philosophie, 2004, S. 369).

Das ist in der Wissenschaft anders. Dort muss alles begründet werden. Wissenschaftliche Studien kommen beim Thema Jugendgewalt zu differenzierteren Erkenntnissen. Dies deshalb, weil Wissenschaft anders *hinschaut*. Sie versucht, das Phänomen der Gewalt von Jugendlichen systematisch und präzise zu analysieren. Das kostet zwar Zeit, aber man erhält so ein genaueres Bild.

Wissenschaft als Institution gewinnt besonderes Wissen auf eine besondere Weise. Man sagt daher, die Wissenschaften, seien es die Geistes-, Sozial- oder die Naturwissenschaften (siehe Kap. 2.3 „Empirische Forschung innerhalb verschiedener Wissenschafts- und Forschungsverständnisse“), *generieren* wissenschaftlich *gesichertes* Wissen, an das im Gegensatz zum Alltagswissen besondere Ansprüche gestellt werden.

► Beispiel: Stichwort Jugendgewalt – Hinweise aus Befragungen Jugendlicher

Die Ergebnisse der jüngsten Zürcher Jugendbefragung von 2021 (Ribeaud & Lohrer, 2021) zeigen im Vergleich zu den vorherigen Befragungen (1999, 2007 und 2014), an denen nach einem deutlichen Anstieg bis 2007 ein rückläufiger Trend von Gewalterfahrungen zu beobachten war, seit 2014 wieder eine Zunahme insbesondere in den Bereichen der Sexual- und Raubdelikte und dem Schulmobbing. Die sogenannten Dunkelfeldbefragungen, die anders als die angezeigten Straftatbestände der Polizeistatistik („Hellfeld“) den Fokus auf die selbstberichteten Gewalterfahrungen aus Opfer- und Täterperspektive legen, beruhen auf Befragungen repräsentativ ausgewählter Schulklassen verschiedener Bildungsstufen mit ca. 4500 Schülerinnen und Schüler im Alter von 13 bis 19 Jahren aus dem Kanton Zürich. In der

Gruppe der Neuntklässler bspw. stieg der Anteil der erlebten Gewalterfahrungen zwischen 2014 und 2021 in vier von fünf Delikttypen an: Körperverletzung mit Waffe von 2.9% auf 4.4%; Sexuelle Nötigung/Vergewaltigung von 3.3% auf 8.0%; Raub von 4.9% auf 8.9%; Erpressung von 2.1% auf 4.8%. Mehr als ein Fünftel der Schülerinnen und Schüler dieser Altersgruppe gaben an, in den letzten 30 Monaten eine Gewalterfahrung erlitten zu haben (Anstieg um ca. 47% seit 2014). Während männliche Jugendliche im Vergleich stärker Raub und Erpressung erleiden, sind weibliche Jugendliche massiv von der deutlichen Zunahme im Bereich der sexuellen Gewalt betroffen. Von sexueller Cyberbelästigung berichteten 2021 48% der Schülerinnen im Vergleich zu 28% im Jahr 2014. Bei der Aufklärung der Gründe für die Zunahme von Gewaltausübungen (Täterperspektive) zeichnet sich kein einheitliches Bild ab. Die Autorinnen der Studie halten fest, dass die Zunahme vor allem auf die am stärksten risikobelastete Tätergruppe zurückgeht, wobei diese gekennzeichnet ist durch „... generelle Gewaltbefürwortung, „Legal Cynicism“, schulische Demotivation, Konsum harter Drogen und Mitgliedschaft in einer gewalttätigen Gruppe.“ (Ribeaud & Loher, 2021, S. 96).

Das Kriterium der Wahrheit. Wissenschaft muss bei ihrem Bemühen, Wissen zum Zwecke des Erkenntnisfortschritts zu generieren, dem Kriterium der Wahrheit genügen. Wahrheit verbindet sich erstens mit dem Anspruch, dass eine Aussage bzw. ein Urteil mit der Sache bzw. dem Gegenstand, über die bzw. den sie bzw. es getroffen wird, übereinstimmen muss (Korrespondenztheorie der Wahrheit). Zweitens darf ein Urteil, wenn es den Anspruch auf Wahrheit erhebt, nicht im Widerspruch zu einem bereits vorhandenen System an Wissen bzw. wissenschaftlich begründeten Überzeugungen stehen, die sich gegenseitig stützen (Kohärenztheorie der Wahrheit). Wissenschaftliches Wissen muss drittens einem weiteren Anspruch genügen: Es muss, prinzipiell, jedermann möglich sein, den Wahrheitsgehalt über das Zustandekommen dieses Wissens systematisch nachzuprüfen. Dies erfordert u. a. einen präzisen Umgang mit Beschreibungen: (Fach-)Begriffe sind zu definieren, d. h. in ihrer Bedeutung eindeutig zu bestimmen (siehe Kap. 5.2.3 „Konstrukte, Begriffsdefinitionen und Operationalisierung“) und zudem die Offenlegung der methodologischen Grundannahmen und die nachvollziehbare Beschreibung des konkreten methodischen Vorgehens (siehe Teil III „Methoden der Datenerhebung“). Dies wird von der Wissenschaftsgemeinschaft, der scientific community, mit ihren (methodischen) Grundsätzen für die Erkenntnisgewinnung, den Austausch und die Verbreitung des Wissens sichergestellt (siehe Kap. 2.6 „Wissenschaftliche Integrität – Ethische Richtlinien des wissenschaftlichen Arbeitens“). Während es den (Grundlagen-)Wissenschaften in erster Linie um Erkenntnisfortschritt als einen Wert an sich geht, stehen bei stärker anwendungsbezogenen Wissenschaften (applied sciences) die praktisch-technische Anwendungs- und Nutzbarkeit der Erkenntnisse im Vordergrund. Den Anspruch auf Wahrheit müssen aber beide Richtungen gleichermaßen einlösen.

Der Anspruch auf Allgemeingültigkeit. Alltagswissen und die damit verbundenen Alltagstheorien erwerben wir Menschen beim konkreten alltagspraktischen Handeln in unserer Lebenswelt. Die dabei gemachten Erfahrungen erfolgen all-

tags- und handlungssystematisch. Das Wissen und die Theorien, die wir daraus beziehen, dienen uns als Richtschnur für angemessenes, d.h. erfolgreiches und gelingendes praktisches Handeln, helfen uns situative Entscheidungen zu planen und zu legitimieren und haben ihre Gültigkeit in den Kontexten, in denen sie entstanden sind und sich bewährt haben. Unklar bleibt dabei, ob und gegebenenfalls in welchem Masse so gewonnenes Wissen und Theorien verallgemeinerbar sind, da andere Menschen in vergleichbaren Kontexten ein etwas anderes Wissen und etwas andere (Alltags-)Theorien entwickelt haben können.

Wissenschaftliches Wissen und wissenschaftliche Theorien entstehen demgegenüber anders. Sie werden auf systematische Weise methodisch kontrolliert und intersubjektiv nachprüfbar gewonnen und müssen, weil sie auf Erkenntnisfortschritt und Verallgemeinerbarkeit, d.h. auf kontextunabhängige Gültigkeit (Allgemeingültigkeit) zielen, den oben dargestellten Wahrheitskriterien in einem besonderen Masse genügen. Warum sind diese Unterscheidungen bspw. für angehende Lehrerinnen und Lehrer von Bedeutung?

Die wissenschaftliche Ausbildung von Lehrpersonen zielt darauf, den Aufbau eines Professionswissen in Gang zu setzen, das dadurch entsteht, dass unser Alltagswissen, das wir im praktischen Umgang mit der Welt immer schon erwerben (man spricht von Theorien erster Ordnung) durch wissenschaftliches Wissen (Theorien zweiter Ordnung) immer wieder hinterfragt, irritiert, angereichert, ergänzt und somit professionell weiterentwickelt wird. Angehende Lehrpersonen müssen hierfür zunächst verstehen, dass und warum sich Theorien erster und zweiter Ordnung in ihrer Struktur, ihrer Funktion und ihren Entstehungsbedingungen unterscheiden, um die in diesen Bereichen entstehenden unterschiedlichen Wissensformen reflexiv angemessen aufeinander beziehen zu können:

	Theorien erster Ordnung	Theorien zweiter Ordnung
Bezugspunkt	Reflexion <i>im</i> Bildungssystem (bspw. über meine Lehrpraxis, Unterricht, Lernprozesse etc.)	Reflexion <i>auf das</i> Bildungssystem
Arten von Theorien	Alltagstheorien, subjektive Theorien	wissenschaftliche Theorien
Geltungsbereich	Feld alltagspraktischen Handelns	Feld wissenschaftlicher Forschung
Qualitätskriterium	Angemessenheit	Wahrheit
Zielsetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Richtschnur für praktisches Handeln • Legitimation von Planungen und situativen Entscheidungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Erkenntnisfortschritt • verallgemeinerbare Erkenntnisse durch systematisch-methodisches Vorgehen
Merkmale des Entstehungskontextes	praxisbedrängter Entscheidungszwang	praxisentlasteter Begründungszwang
Wissensform	Entscheidungswissen	Erklärungswissen

Abbildung 1-1: Wissensformen (in Anlehnung an Häcker, 2017, S. 36)

Um Professionswissen aufzubauen, d.h. beispielsweise unser Alltagswissen immer wieder durch neueres Erklärungswissen zu hinterfragen und gegebenenfalls anzureichern, braucht es entsprechend handlungsentlastete Räume, in denen die eigenen Erfahrungen und Wissensbestände auf der Folie wissenschaftlichen Wissens reflektiert werden können.

Alltagswissen und Wissenschaftliches Wissen haben eine je eigene Würde: Beide Wissensformen nehmen ihren Ausgangspunkt zwar letztlich bei Erfahrungen, beruhen aber jeweils auf unterschiedlich strengen Formen der Kontrolle dieser Erfahrungen und führen entsprechend zu unterschiedlich gesicherten bzw. gültigen Erkenntnissen.

Der Begriff des Wissens (2): Mit *Wissen* (engl. knowledge, franz. connaissance) bezeichnen wir in einem engeren, philosophischen und wissenschaftlichen Sinne im Folgenden „die auf Begründungen bezogene und strengen Überprüfungspostulaten unterliegende Kenntnis“, die im Rahmen der Wissenschaft institutionalisiert ist (Mittelstraß, 2004, S. 717f).

Im Alltag erweitern wir unser Wissen mittels eines Vorgehens, das nicht prinzipiell vom Verfahren in den Wissenschaften abweicht. Wir stellen Erwartungen auf, prüfen diese und ziehen aus den eingetretenen Ergebnissen Rückschlüsse. Aber anders als in den Wissenschaften gehen wir weniger systematisch vor und geben uns mit ersten Erklärungen bereits zufrieden. Alltagswissen ist dann „wahr“, wenn es sich im konkreten Alltag bewährt. Wissenschaftliches Wissen bleibt dort nicht stehen, sondern sucht nach intersubjektiv nachprüfbar und allgemeingültigen Erklärungen über einen Gegenstandsbereich, die auf *Theorien* bezogen sind und diese im günstigen Fall weiterentwickeln.

Der Begriff *Forschung* bezeichnet eine Praxis erstens der disziplinär organisierten Wissensproduktion und zweitens der Beobachtung und Analyse der Logik der Erkenntnis in der modernen Wissenschaft. Forschung ist charakterisiert durch den Versuch, Neues zu entdecken. Bei aller Vielfalt ihrer Praxis ist Forschung immer abhängig von Theorien und Methoden. Der Imperativ, Erkenntnis durch Forschung zu gewinnen, entwickelt sich seit dem 18. Jahrhundert. Er gründet in der Kritik der bis dahin gängigen Praxis, die Geltung von Wissen dogmatisch bzw. mit der Tradition zu begründen. Das Prinzip der Erkenntnisgewinnung durch Forschung kennzeichnet seitdem das Wissenschaftssystem der modernen Welt (vgl. Tenorth & Tippelt, 2007, S. 253).

Wissenschaftlich gesichertes Wissen entsteht durch eine je nach Fachdisziplin sehr unterschiedliche und vielfältige *Praxis der Erkenntnisgewinnung*. Mit dem Beginn der Neuzeit wird wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung zunehmend gleichgesetzt

mit *Forschung*, d.h. mit einer am Vorbild der Naturwissenschaften ausgerichteten Form der Erkenntnisgewinnung. Der *Forschungsprozess* muss demnach transparent sein, in Begrifflichkeit und Methode eindeutig dokumentiert und er muss zumindest vom Anspruch her von jedermann nachprüfbar und begründet kritisierbar sein. Die so genannte *empirische Forschung* zielt darauf, eigene Annahmen an der Realität oder theoretische Modelle auf ihre Konsistenz (d. h. ihren Zusammenhang) hin zu prüfen (vgl. Tenorth & Tippelt, 2007, S. 253). Der Begriff „empirisch“ kennzeichnet dabei einen Forschungsansatz, der auf methodisch geleiteten Erfahrungen, z. B. auf wissenschaftlichen Beobachtungen, Fragebogenerhebungen, Interviewstudien oder naturwissenschaftlichen Experimenten basiert. Die Erkenntnisgewinnung durch empirische Forschung wird im zweiten Kapitel detaillierter dargestellt.

Wissenschaftliches Wissen ist öffentliches Wissen. Zum Forschungsprozess gehören daher auch die Veröffentlichung und das Zur-Diskussion-Stellen der Forschungsergebnisse (siehe Teil V „Kommunikation der Forschungsergebnisse“).

1.2 Die Bedeutung von Theorie

Theorie, Theoria heißt: Dabeisein, Sehen, was ist.
(Hans-Georg Gadamer, 1983a)

Der Begriff Wissenschaft verbindet sich Alltagssprachlich mit dem Begriff der Theorie. Theorie wird der Praxis entgegengesetzt und gilt oftmals als abgehoben, weil „Theoretisches“ als nur wenig alltagstauglich betrachtet wird. Bei der Beantwortung der Frage, wie man zu Wissen kommt, spielen Theorien jedoch eine entscheidende Rolle. Der *theoros* (griechisch für Zuschauer) ist derjenige, der bei Wettkämpfen auf den Zuschauerrängen Platz genommen hat. Er ist einer, der dabei ist, zusieht und anders und Anderes sehen kann als die Athletinnen und Athleten, die schwitzend in der Arena siegen oder unterliegen können. Was der Zuschauer im Gegensatz zu den Athletinnen und Athleten selbst erkennen kann, könnte für diese von grosser praktischer Relevanz sein (vgl. Janich 2000, S. 8). Bezogen auf Forschung kann man sagen, dass Theoriebildung das eigentliche Ziel empirischer Forschung ist.

Theorien haben die Funktion, Sachverhalte zu beschreiben, zu erklären und vorherzusagen. Im Kern bestehen sozialwissenschaftliche Theorien aus einer Vernetzung von gut bewährten Hypothesen bzw. anerkannten empirischen „Gesetzmässigkeiten“ (vgl. Bortz & Döring, 2006, S. 15).

Theorien als Aussagensysteme (vorläufig) bestätigter Hypothesen. Als *Hypothesen* werden Aussagen bezeichnet, die eine Vermutung oder Erwartung über einen Sachverhalt ausdrücken. So kann angenommen werden, dass Prüfungsangst nega-

tive Auswirkungen auf die Schulleistungen hat. Empirische Forschung überprüft eine solche Hypothese mit dem Ziel, das Wissen über Prüfungsangst sukzessive zu erweitern (siehe Kap. 2.2.2 „Erklären und Vorhersagen als Ziel“ und Kap. 5.2.2. „Formulierung von Fragestellung und Hypothesen“). Die *Bewährungsprobe einer Theorie* besteht in der wiederholten Prüfung der aus ihr abgeleiteten Annahmen. Die Hypothesen sollen *verifiziert*, d. h. bestätigt werden. Dieses Vorgehen der *Verifikation von Hypothesen* wurde von Karl Popper (1902–1994), dem Begründer des *Kritischen Rationalismus*, in seinem Buch „Logik der Forschung“ (1934) kritisiert und durch das *Falsifikationsprinzip* ersetzt. Popper bemerkte, sicher zu Recht, dass man nie sicher sein kann, ob die empirische Bestätigung einer Hypothese nicht doch bei einem nächsten Versuch scheitern könne. Die Aussage „alle Schwäne sind weiss“ gilt selbstverständlich nur so lange, bis man den ersten schwarzen Schwan sieht. Die Gültigkeit einer Theorie (z. B. die Theorie der weissen Schwäne) von ihrer empirischen Bestätigung abhängig zu machen, sei ein *naiver Empirismus*. Popper schlägt dagegen vor, Hypothesen immer so anzulegen, dass sie empirisch scheitern können, was zugleich beinhaltet, dass Theorien immer nur Wahrheiten auf Widerruf darstellen.

Abschliessende Erkenntnis über die „Realität“ ist nicht möglich. Eine Theorie ist dann umso robuster, je häufiger sich die von ihr abgeleiteten Hypothesen in Falsifikationsversuchen bewährt haben. In Bezug auf die Sicherheit des Wissens, das in kondensierter Form in Theorien formuliert vorliegt, lässt sich mit Popper feststellen, dass Wissen immer nur vorläufiges Wissen sein kann. Wir können uns auch mittels Forschung der Realität nur annähern, diese jedoch nicht gänzlich und abschliessend erfassen.

Theorien weisen folgende besondere Kennzeichen auf:

- 1) *Widerspruchsfreiheit*: Die Sätze, aus denen die Theorien bestehen, müssen in sich widerspruchsfrei sein.
- 2) *Generalisierbarkeit*: Theorien enthalten generalisierbare Aussagen, die für mehr als den Einzelfall Gültigkeit beanspruchen.
- 3) *Sparsamkeit*: Theorien sollten möglichst umfassend und dennoch einfach formuliert sein. Eine Theorie ist dann eine „starke“ Theorie, wenn nur wenige Grundannahmen ausreichen, um viele Phänomene zu erklären.
- 4) *Brauchbarkeit*: Theorien sollten nützlich sein, d. h. die Aussagen, die im Rahmen einer Theorie gemacht werden können, sollten Vorhersagen ermöglichen und damit Hilfen für Entscheidungen bieten.
- 5) *Überprüfbarkeit*: Die Vorhersagen, die eine Theorie ermöglicht, müssen überprüfbar sein. Empirische Forschung dient damit immer auch der Prüfung von Theorien. Denn nur eine gute und „starke“ Theorie ermöglicht verlässliche Voraussagen und zuverlässige Entscheidungen.
- 6) *Neugierfunktion*: Die Auseinandersetzung mit einer Theorie eröffnet eine theorie-spezifische Wahrnehmung auf einen Phänomenbereich. Eine gute Theorie

führt dazu, dass Bereiche anders wahrgenommen und interpretiert werden und sich daraus dann wieder neue, zu prüfende Fragestellungen entwickeln.

Gibt es ausserhalb von Forschung Theoriebildung? Im Alltag verdichten wir unsere Erfahrungen zu *subjektiven Theorien*. Subjektiv deshalb, weil sie nicht den Anspruch der intersubjektiven (und allgemeinen) Gültigkeit erfüllen. Wie das Alltagswissen können subjektive Theorien also keine Allgemeingültigkeit beanspruchen. Dennoch sind sie starke Erklärungsmuster für unser Denken und Handeln. Forschungen über subjektive Theorien (Groeben et al., 1988) zeigen, dass diese in ihrer Struktur wissenschaftlichen Theorien sehr ähnlich sind, d. h. individuell bestätigte Annahmen enthalten, eine spezifische Argumentationsstruktur aufweisen und um zentrale, subjektiv bestimmte Begriffe organisiert sind. Wissenschaftliche und subjektive Theorien über einen Gegenstandsbereich können im Widerspruch zueinander stehen. Forschungen zum Lehrerhandeln (Wahl, 1991) konnten zeigen, dass gerade beim Handeln unter Druck, was in vielen Unterrichtssituationen unausweichlich ist, vermehrt auf subjektive Theorien und deren Annahmen zurückgegriffen wird.

1.3 Der Einfluss der Wissenschaften auf die Gesellschaft

Dass heute mehr und anderes gewusst wird als noch vor 100, 200 oder gar 1.000 Jahren wird von niemandem ernsthaft bestritten. Wissen gilt heute weithin als die bedeutendste Ressource einer Gesellschaft. Das heute verfügbare Wissen ist für den Einzelnen nicht mehr zu überblicken. Manche reden in diesem Zusammenhang von einer „Wissensgesellschaft“ (Lane, 1966). Es ist jedoch weniger das Wissen *an sich*, sondern es sind vielmehr die Anwendungsbereiche des Wissens, neue Technologien und deren Produkte, die in rasantem Tempo die Welt verändern, in der wir leben. Für den Philosophen Peter Janich sind die Wissenschaften zum Ende des 20. Jahrhunderts derart beherrschend geworden, dass sich weltweit kaum ein Bereich der Natur oder der Kultur finden dürfte, der nicht in irgendeiner Weise von Wissenschaft und ihren Folgen berührt ist.

Jeder Mensch, auch der Nicht-Wissenschaftler, ist gleichsam von Geburt an der Wissenschaft ausgesetzt. Wissenschaft ist ein alle Lebensbereiche prägender Faktor geworden (Janich, 1997, S. 7)

An Entscheidungen über die Anwendung wissenschaftlicher Ergebnisse ist in modernen wissenschaftlich-technologischen Gesellschaften idealerweise jede Bürgerin/ jeder Bürger zu beteiligen, denn es besteht eine *Zuständigkeit durch Betroffenheit*. Am Beispiel des Eindringens von Metaphern der Physik in die Sprache zur Beschreibung von Lehr-Lernprozessen kann die Omnipräsenz (d. h. Allgegenwart) und Wirkmächtigkeit der Wissenschaft und ihrer Begriffe exemplarisch verdeutlicht werden:

► Beispiel: Vom Einfluss der Physik auf das Menschenbild

Im Zuge des enormen Aufschwunges, den die Physik, insbesondere die Mechanik und die Dynamik, zu Beginn der Neuzeit nahmen, wurde in vielen gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Bereichen damit begonnen, Selbst- und Weltdeutungen auf der Basis physikalischer Modelle vorzunehmen. In dieser Zeit begann man beispielsweise auch, Erziehungs- und Bildungsprozesse mit Begriffen der Dynamik zu beschreiben (Lassahn, 1983). Die Verwendung von Begriffen aus der Dynamik und Mechanik findet auch heute noch einen Niederschlag in der Alltagssprachlichen Beschreibung von Lehr-Lern-Prozessen durch Lehrende und Lernende. So geben Lehrende heute einen Anstoß bzw. Impuls, die Trägheit der Schüler und ständige Reibereien kosten viel Kraft und Energie und oft scheint sich nichts zu bewegen. Lassahn vermutet, dass mit der Orientierung am Modellcharakter der Dynamik eine allmähliche Umwandlung des alltäglichen Sprachgebrauchs einhergegangen ist und durch diesen Sprachgebrauch ein neues (dynamisches wie auch mechanisches) Menschenbild geprägt wurde (vgl. Lassahn, S.73).

Über die allen Menschen gemeinsame *Betroffenheit von Wissenschaft* hinaus haben Wissenschaftliches Wissen und Wissen allgemein für Lehrpersonen eine ganz besondere Bedeutung und Relevanz: Die Vermittlung von (wissenschaftlichem) Wissen in einer von den Wissenschaften geprägten, technologisierten Welt gehört zum beruflichen Auftrag jeder Lehrperson. Diesen Auftrag kann sie aber nur dann angemessen erfüllen, wenn sie zusätzlich zu ihren Kenntnissen über die Herstellung Wissenschaftlichen Wissens auch die Qualität und Reichweite dieses Wissens beurteilen kann. Darüber hinaus muss die Lehrperson als Experte und Expertin für die Wissensvermittlung eine Vorstellung davon entwickeln, wie Wissen angeeignet, verstanden, behalten und mit Wissen weiter umgegangen werden kann. Kurz: Sie muss wissen, wie Menschen lernen. Hierzu bedarf es neben der didaktischen Seite der Wissensvermittlung einer Auseinandersetzung mit erkenntnistheoretischen und wissenschaftstheoretischen Fragen: Welches sind die Bedingungen und Grenzen der menschlichen Erkenntnis? Worin unterscheiden sich die erkenntnismässigen Einstellungen des Wissens, Meinens, Glaubens, Zweifelns, Vermutens usw.?

Wer sich mit solchen Fragen ernsthaft befasst, kann ein naives, blindes Vertrauen in die unbedingte Erkenntnisfähigkeit des Menschen (erkenntnistheoretischer Dogmatismus) zugunsten einer begründeten und gebotenen Skepsis überwinden.

Erkenntnistheorie ist eine Teildisziplin der Philosophie und beschäftigt sich mit folgenden Fragestellungen:

1. Wie gelangen wir zu wahren Erkenntnissen über reale Zusammenhänge?
2. Wie steht es um die Wahrheit und Gültigkeit von Wissen?
3. Ist ein Erkennen der Wirklichkeit überhaupt möglich (Realismusdebatte)?

Wissenschaftstheorie fragt nach den Charakteristika wissenschaftlicher Erkenntnis und analysiert Theorien und Methoden der einzelnen Fachdisziplinen.

Auch oder gerade weil man heute im Vergleich zu früheren Zeiten mehr und anderes weiss und sich unser wissenschaftliches Weltbild bereits mehrfach entscheidend gewandelt hat – so etwa vom geozentrischen (griech. *geokentrikó*, d. h. erdzentriert) zum heliozentrischen (griech. *helios*, d. h. Sonne, *kentron*, d. h. Mittelpunkt) Weltbild, von der Newtonschen Mechanik zur Quantenmechanik – ist von einer *prinzipiellen Unsicherheit allen Wissens* auszugehen. Für die Lehrpersonenbildung lässt sich daraus der Schluss ziehen, dass es hier einer Bildung bedarf, die vor allem die *Urteilkraft* im Umgang mit prinzipiell unsicherem Wissen fördern muss.

Im Folgenden werden in groben Zügen einzelne Etappen der Wissenschaftsgeschichte auf dem Weg zu unserer heutigen wissenschaftlich-technischen Zivilisation skizziert. Dies erfolgt aus Platzgründen lediglich exemplarisch. Es soll daran deutlich gemacht werden, dass Wissenschaft und Wissen nur dann ihr kritisch-aufklärerisches Potenzial entfalten können, wenn sie sich nicht selbst gegen die kritische Prüfung ihrer eigenen Sinnansprüche (d. h. auch ihrer Grenzen und Möglichkeiten und ihrer Chancen und Risiken) immunisiert. Anders ausgedrückt: Die Wissenschaft muss sich selbst kritisch hinterfragen lassen, wenn sie nicht selbst zum Dogma werden will.

1.4 Etappen der Wissensgenerierung und deren Kritik: Ein kurzer Überblick über die Wissenschaftsgeschichte

1.4.1 Vom Mythos zum Logos – die erste Aufklärung

Zu Beginn der abendländischen Geschichte, im 6. Jahrhundert v. Chr., erwacht in Griechenland ein zugleich kritisches und sachliches Interesse an den Dingen, wie sie *wirklich* sind, an ihrer möglichst exakten und vollständigen Erkenntnis und Erklärung. Es kommt zu einer allmählichen Emanzipation der Vernunft von überkommenen mythischen Vorstellungsweisen (vgl. Friedlein, 1984, S. 22). Die sogenannten Vorsokratiker unternahmen erstmals den Versuch, „alle Phänomene unvoreingenommen, ohne Rückgriff auf die Religion oder Mythologie, zu prüfen und allein mit dem menschlichen Verstand zu erklären“ (Stückelberger, 2006, S. 11). Damit waren sie die ersten, die Ordnungen und Beständigkeit ahnten und Gesetze suchten. Ihr rationaler Geist bildete, fern von praktischen Sorgen, zum ersten Mal systematisch organisiertes und *verallgemeinertes Wissen* aus. Ihr Motiv ist eine Suche nach der Wahrheit. Dieser versuchen sie sich rational und kritisch anzunähern (vgl. Vamvacas, 2006, S. 42ff), ein Vorgehen, das eine Emanzipation des Denkens von der Religion beinhaltet und zugleich den Versuch darstellt, die vom Mythos verhüllte Wahrheit aufzudecken und zu enthüllen (vgl. Vamvacas, 2006, S. 28f). Wilhelm Nestle (1942) bezeichnete diesen Vorgang der Entmythologisierung als Schritt *vom Mythos zum Logos*. Er beinhaltet die zunehmende Einsicht, dass man mittels seines eigenen kritischen Denkens die Wahrheit herausfinden kann.

Das griechische Wort *mythos* bedeutet erzählende Rede, erdichtete oder sagenhafte Erzählung. In den Mythen werden Naturvorgänge oder Ereignisse des menschlichen Lebens oft als Handlungen von Göttern und Geistern dargestellt; so z. B. die Entstehung der Welt und des Kosmos. Der Mythos stellt den ersten Versuch dar, die Wirklichkeit in Form von Bildern und Geschichten zu erfassen, die wichtigste Form seiner Verbreitung ist das Heldenepos (vgl. Vamvacas, 2006, S. 29f).

Das ebenfalls aus dem Griechischen stammende Wort *logos* meint dagegen die beweisbare Rede, die Rede als Äußerung einer Vernunft, die Definitionen, Argumente und Gesetzmässigkeiten kennt.

Der Logos führt zu (nachprüfbaren) Erkenntnissen, im Mythos geht es dagegen um umfassende Sinnstiftung.

Die Männer, die diesen Prozess vor allem vorantrieben, gaben sich den Titel „Sophisten“ (=Lehrer der Weisheit; gr. *sophón*, d.h. Liebe zum wahren Wissen, zum Wissen des Wahren). Gemeinsam war den Sophisten zum einen die Grundüberzeugung von der Erziehbarkeit und Formbarkeit des menschlichen Geistes. Damit wurden sie die Initiatoren der Pädagogik. Zum anderen betrieben sie erkenntnistheoretische Erwägungen, d.h. sie fragten danach, wie die Wahrheit eines Urteils festgestellt werden könnte. Ausgangspunkt ihrer Überlegungen war eine radikale Erhebung des Zweifels zum Prinzip (Skeptizismus). Das grundsätzliche In-Zweifel-Ziehen aller Aussagen, Geltungen, Werte, Lehren und Glaubenssätze erstreckte sich auf alle Einrichtungen in Staat, Gesellschaft, Religion, Moral, Recht, Sitte. Eine tiefe Skepsis gegenüber den von den Vätern überkommenen Anschauungen und Gebräuchen breitete sich aus und verlangte nach einer Neubegründung des Menschenbildes (vgl. Friedlein, 1984, S. 35). Wie ein roter Faden zieht sich die Anschauung von der Autonomie der menschlichen Vernunft durch die Überlegungen der Sophisten. Ein wesentlicher Verdienst der Sophisten ist es, vielfältige Anregungen zu *selbstständigem Denken* gegeben zu haben (vgl. Friedlein, 1984, S. 34–38).

Skeptizismus. Der Skeptizismus geht davon aus, dass wir zwar sehr viele Meinungen haben, tatsächlich aber wenig, möglicherweise gar nichts wissen. Auch wahre Meinungen sind aus dieser Sicht noch kein Wissen, denn Menschen können wahren Meinungen anhängen, ohne empirisch nachgewiesene Zusammenhänge (Evidenzen) dafür zu haben.

Die erste Aufklärung. Im Zusammenhang mit dieser Auflösung des homerisch-hesiodischen Weltbildes des Epos und Mythos durch die neue Leidenschaft des Erkennens spricht man auch von der *ersten Aufklärung*. Diese erste Aufklärung war radikal aufklärerisch, d.h. Skepsis und Zweifel machten auch vor der eigenen Lei-

denschaft des Erkennens nicht halt. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass sie auch die Wissenschaft selbst der Skepsis und dem Zweifel unterzog (vgl. Gadamer, 1983b, S. 91).

1.4.2 Ein neuer Begriff von Wissenschaft und Methode – die Neuzeit als zweite Aufklärung

Zu Beginn der Neuzeit um 1600 kommt mit Galileo Galilei (1564–1642) eine neue Wissenschaft auf, die nicht nur das geozentrische, sondern auch das theozentrische Weltbild (griech. *theos*, d.h. Gott; *kentron* d.h. Mittelpunkt) des Mittelalters zersprengt und Wissenschaft zur Forschung werden lässt (vgl. Gadamer, 1983a, S. 34). Der rasante Aufschwung der Naturwissenschaften zu dieser Zeit wird durch einen neuen methodischen Zugriff möglich: durch die Mathematisierung (oder Metrisierung) der Phänomene. Man versucht immer mehr, qualitative Bestimmungen auf quantitative zurückzuführen, d.h. messbar zu machen (z.B. Wärme, eine Qualität, durch das Thermometer zu messen und dadurch in Zahlen auszudrücken). Die Parole Galileis lautet: „Alles messen, was messbar ist, und versuchen, messbar zu machen, was es noch nicht ist“. Diese *Tendenz zur Metrisierung* ermöglicht eine sehr effiziente neue Art der Beobachtung und vor allem deren *experimentelle Überprüfung*. Legendär geworden ist die Geschichte, in der Galileo den versammelten Universitätsprofessoren und angesehenen Bürgern der Stadt vom schiefen Turm von Pisa aus demonstriert, dass zwei Eisenkugeln unterschiedlicher Schwere gleichzeitig zu Boden fallen und damit bewies, dass die Fallgeschwindigkeit nicht vom Gewicht der fallenden Körper abhängig ist, wie es bisher behauptet wurde.

Die neue, methodisch kontrollierte Form der Erkenntnisgewinnung avanciert in den folgenden Jahrhunderten zu *dem* Modell der Wissenschaft schlechthin, d.h. immer mehr Wissenschaften wurden an diesem Massstab gemessen bzw. versuchten, den Anforderungen einer methodisch kontrollierten Erkenntnisgewinnung wie auch der Metrisierung der für sie relevanten Phänomene gerecht zu werden.

Das Verhältnis zwischen erkennendem Subjekt (Denken) und zu erkennendem Objekt (Sein) scheint nur auf den ersten Blick fraglos klar zu sein. Auf den zweiten Blick ist die Frage, ob die Welt ausserhalb meiner selbst *tatsächlich* so ist, wie sie mir durch meine Sinne vermittelt *erscheint*, weit weniger trivial. Weiss ich das, was ich über die Welt weiss, aus meinen Erfahrungen, meinem *Handeln in der Welt* oder durch meine Vernunft, durch mein *Nachdenken über die Welt*?

Das Aufstreben eines methodisch geleiteten Umgangs mit der Erfahrungswelt (der erlebten Wirklichkeit) lässt zwei grundverschiedene Auffassungen zur Frage „Wie erlange ich Wissen über die Welt?“ erkennbar werden: eine empiristische und eine rationalistische. Der *Rationalismus* behauptet, dass zumindest einiges, was wir über die äussere Welt wissen, nicht auf Erfahrung beruht, d.h. dass wir über bestimmte Begriffe auch unabhängig von jeder Erfahrung verfügen.

Rationalismus – Deduktion. Für René Descartes (1576–1650) kann allein das selbsterworbene und selbstgeprüfte Denken, die ratio (Vernunft), sichere Erkenntnisse liefern. Jede Art von Gewissheit ist gedanklich vermittelt. Daher sein *cogito, ergo sum* (Ich denke, also bin ich). Erkennen geschieht dabei durch Ableitung in strenger Deduktion, d. h. im logischen Schliessen vom Allgemeinen zum Besonderen. Die Prinzipien des Denkens sind dem menschlichen Bewusstsein inhärent, d. h. wie „eingepflanzt“.

Dem *Empirismus* zufolge gewinnen wir demgegenüber unser Wissen über die Welt ausschliesslich aus Sinneserfahrungen, aus Beobachtung und induktivem Denken. In der Tradition des Rationalismus geht alles Erkennen vom denkenden Subjekt aus, das Erkennen einer ausserhalb des Subjekts liegenden *Realität* wird erstmals in Frage gestellt. Dagegen gibt es für die Empiristen – vereinfacht gesagt – das Gegenüber einer realen Welt, welche über methodisch geleitetes Vorgehen *erkannt* werden kann (erkenntnistheoretische Position des Realismus).

Empirismus – Induktion. Francis Bacon (1561–1626) gilt als der erste Philosoph der neuzeitlichen Naturwissenschaften und als Vertreter des Induktionismus. Bacon verlangt von der neuen Naturwissenschaft die systematische Berücksichtigung der Erfahrung. Dabei müssen die benutzten Begriffe aus einer umsichtigen vorurteilslosen Beobachtung entspringen. Für Bacon ist Wissenschaft ein in methodischer und organisatorischer Hinsicht systematisches Unternehmen, bei dem neues Wissen generiert wird, das erstens auf vorurteilsfreien Beobachtungen fusst (Ermittlung der Tatsachenbasis), zweitens Hypothesen aus sorgfältigen Verallgemeinerungen dieser Beobachtungen entwickelt und dabei voreilige Schlüsse vermeidet (induktive Verallgemeinerung) und drittens die Verallgemeinerungen durch Ableitung und Untersuchung weiterer Sachverhalte (Experimente) überprüft. Seriöse Wissenschaft bleibt für ihn möglichst nahe an dem, was aus dem Bereich der Beobachtungen bekannt ist. Als Wissen gilt nur, was streng methodisch gewonnen und bestätigt wurde.

Der später geborene John Locke (1632–1704) bringt das Erkenntnisverständnis des Empirismus mit seinem Satz „*nihil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu*“ (Nichts ist im Verstand, was nicht vorher in den Sinnen war) auf den Punkt. Empiristen bestreiten vor diesem Hintergrund jedes substantielle apriorische (d. h. erfahrungsunabhängige) Wissen über Dinge vor und ausserhalb unseres Bewusstseins.

Die Epoche der Aufklärung (zweite Aufklärung). Diesen Gegensatz zwischen Rationalismus und Empirismus hat ein Jahrhundert später Immanuel Kant (1724–1804), der die geistesgeschichtliche Epoche der Aufklärung als Vordenker philosophisch massgeblich geprägt hat, versucht auszugleichen. Kant versucht, zwischen

dem Empirismus und dem Rationalismus zu vermitteln: Es gibt nach ihm zwar keine Erkenntnis ohne empirische Wahrnehmung, diese Erkenntnis ist aber immer gebunden an die reinen, d. h. a priori (vor jeder Erfahrung) vorhandenen Verstandesbegriffe Raum und Zeit.

1.4.3 Fortschrittseuphorie und Aufkommen erster Zweifel am Versprechen der Wissenschaft – die dritte Aufklärung

Im 18. Jahrhundert beginnen die sogenannten Erfahrungswissenschaften einen enormen Siegeszug anzutreten. Der Begriff *Fortschritt* wird zum Zauberwort, man verspricht sich von der Wissenschaft eine allgemeine Wohlfahrt. Gadamer (1983b) spricht von einer „dritten Aufklärung“, in der sich der Wissenschaftsglaube des technischen Zeitalters durchsetzt.

Die Naturwissenschaft als Leitbild der Forschung. Mit den Erfolgen der neuzeitlichen Naturwissenschaften und ihrer Ausrichtung an einem Forschungsverständnis, für das prototypisch die Physik stehen könnte, sind jedoch auch Probleme verbunden: Erstens wird nun schrittweise immer mehr vor allem das zum Gegenstand der Wissenschaft, was beobachtbar und metrisierbar ist und somit überhaupt erst die *Bedingungen methodischer Erforschbarkeit* erfüllt. Darüber hinaus wird als Wissen zunehmend nur noch Wissenschaftliches Wissen anerkannt, d. h. Wissen, das unter Einhaltung bestimmter methodischer Verfahrenswege generiert wurde (diese Haltung wird als *Szientismus* bezeichnet). Zweitens sind damit thematische Reduktionen und methodische Abstraktionen verbunden, die ihrerseits kaum kritisch reflektiert wurden:

Die „exakt“ gewordene Naturwissenschaft erkennt Natur unter dem Aspekt der Messbarkeit. Ihr methodischer Zugriff bringt die Natur bloß in der thematisch reduzierten und methodisch abstrakten Form eines mathematischen Modells in Sicht. Die Natur selbst ist jedoch kein mathematisches Modell. Vom Unterschied zwischen Natur und Modell muss die „exakte“ Naturwissenschaft jedoch absehen (abstrahieren), weil er sich dem Zugriff der Methode entzieht.“ (Anzenbacher, 1992, S. 23)

Verliert man diesen Umstand aus den Augen, besteht die Gefahr, den untersuchten Ausschnitt mit dem Ganzen der Wirklichkeit zu verwechseln bzw. den Ausschnitt auf das Ganze unserer Wirklichkeit zu übertragen und damit zu übergeneralisieren.

Ein *Modell* (lat. *modulus*, d. h. Mass) stellt eine Nachahmung eines Vorbildes dar. Walter Popp (1970) nennt 5 Merkmale von Modellen:

1. *Reduktion*: Im Modell wird ein kompliziertes undurchschaubares Gefüge reduziert auf einige wenige bedeutsame Merkmale und Grundstrukturen, die gerade durch die Reduktion erst sichtbar hervortreten und wissenschaftlicher Untersuchung zugänglich werden.