

Anke Cornelia Seidel

**Entwicklung, Erprobung und Evaluierung
eines Moduls zum Thema „Unbelebte Natur“
für die Erzieherinnenausbildung an
Fachschulen für Sozialpädagogik**



Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

**Entwicklung, Erprobung und Evaluierung
eines Moduls zum Thema „Unbelebte Natur“
für die Erzieherinnenausbildung
an Fachschulen für Sozialpädagogik**

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Naturwissenschaften der Universität Bielefeld
vorgelegt von
Anke Cornelia Seidel

Mai 2010

1. Gutachterin: Frau Professor Dr. Gisela Lück
2. Gutachterin: Frau Professor Dr. Katharina Kohse-Höinghaus

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.

1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2011

Zugl.: Bielefeld, Univ., Diss., 2010

978-3-86955-671-0

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2011

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen

Telefon: 0551-54724-0

Telefax: 0551-54724-21

www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2011

Gedruckt auf säurefreiem Papier

978-3-86955-671-0

ABSTRACT

Initial Position and Objectives

Today Germany's day nurseries and Kindergarten are more education facilities than simply day-care centres. All Bundesländer have now issued plans, or recommendations ('Bildungsempfehlungen') for early childhood education. Science education has thus now found its way into the elementary sector. But the way from theory to practice is problematic: pre-school teachers very often tend to avoid topics that relate to the chemistry and physics. The initial position of this empirical study is the lack of knowledge that future pre-school teachers often have, when it comes to chemistry and physics. If pre-school teachers are expected to create a learning environment which includes experimental science, it is essential that they have the capabilities to do so. Hence, the question is how chemistry and physics can be integrated in vocational training. After analysing the basic framework and theoretical foundations, a training module containing science issues for students in Fachschulen für Sozialpädagogik (FSP) was created, tested and evaluated. This process considered the former often negative, individual experiences with science to generate in the students a new and positive approach to science and especially chemistry.

Empirical Investigation

This research was developed under the aspects of Qualitative Social Research. The empirical investigation was planned as an intervention study and accomplished in a testing- and a final investigation at two Berufskollegs (FSP) in Nordrhein-Westfalen. A basic idea in planning the module was that teaching science issues cannot happen without using concrete visualisation. Therefore, it was considered to be very important that the students had enough time to experiment on their own.

The hypotheses were as follows:

- 1. A new 'sensitive' approach to science and especially chemistry including experiments can modify existing prejudices.*
- 2. The instruction in combination with practical experimentation leads to knowledge gains. The Students can recall the contents of the module after several weeks.*
- 3. As pre-school teachers they communicate the learned content to children in kindergarten.*

To verify these hypotheses a multimethod approach – in qualitative research referred to as ‘triangulation’ – was chosen. The instruments combined were: participant observation, pre- and posttests before respectively after the intervention, guided interviews and follow-up (after subjects had completed their vocational training). To analyse the received data, qualitative content analysis according to MAYRING (2002 & 2008) was used.

Results

The results do not clearly confirm the second hypothesis, although clearly support the first and third. While a knowledge gain could only be recorded at a low level, the subjects’ attitude towards chemistry evidently changed from negative to positive. In addition, the follow-up showed that the predominant majority of the interviewed subjects benefit from their experiences made during the module class and they continuously integrate science and chemical experiments into their work with kindergarten children. The research experiences gained during the investigation led to certain criteria concerning the contents of vocational training at FSP. Next to the “criteria for experimenting with children” already phrased by LÜCK (2009, S. 147 ff.) these were:

- *The relation of practical (own experimentation) and theoretical (science background) contents should at least be 1:1.*

Own experimentation is essential to allow the students to try a new and positive affective approach to chemistry and physics.

- *The study module should contain the development, performance and evaluation of science learning for children.*

These steps make clear to the students a direct connection from the learned science content to their upcoming work in kindergartens. All future pre-school teachers should at least once have tried to provide an experimental situation for children to be prepared for their later job tasks.

This dissertation proposes an approach suitable to teaching the non-biological sciences in such a way that it leaves a positive affective effect on the students. This positive effect is great enough that science and experiments will be taught to children in kindergartens.

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde in der Zeit von September 2005 bis Mai 2010 in der Arbeitsgruppe Didaktik der Chemie I der Universität Bielefeld unter Leitung von Frau Prof. Dr. Gisela Lück angefertigt. An dieser Stelle möchte ich den Personen herzlich danken, die zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben.

Frau Prof. Dr. Lück danke ich für die Themenstellung und Begleitung der Arbeit, ihre wertvollen inhaltlichen Hinweise und die motivationale Unterstützung. Sehr dankbar bin ich zudem für ihre verständnisvolle Reaktion auf meine mehrmonatige Auszeit, die private Ereignisse in meinem Leben erforderlich machten.

Frau Prof. Dr. Katharina Kohse-Höinghaus danke ich für die freundliche Übernahme des Koreferats.

Besonders danken möchte ich allen derzeitigen und ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Arbeitsgruppe Didaktik der Chemie I – Dr. Björn Risch, Dr. Sonja Schekatz-Schopmeier, Dr. Katrin Langermann, Mareike Wehmeier, Anja Gottwald, Gudrun Bültner, Wolfgang Below und Jörg Müller – für das freundschaftliche Arbeitsklima und ihre ständige Hilfsbereitschaft.

Ein großer Dank gilt den damaligen Studierenden der Berufskollegs Wittekindshof (Bad Oeynhausen) und Anna Siemsen (Herford), sowie den Schulleitern und Lehrkräften für ihre Offenheit und die bereitwillige Teilnahme an der empirischen Untersuchung.

Allen beteiligten Lehrkräften an Fachschulen für Sozialpädagogik im gesamten Bundesgebiet danke ich für die freundliche Auskunft zu meinen Fragen.

Ein besonders herzlicher Dank gilt meiner Familie und meinen Freunden, deren Unterstützung einen großen Teil zur Entstehung der Arbeit beigetragen hat. Ein ganz lieber Dank geht an Dominik für seinen ausdauernden und liebevollen Beistand in jeder Phase dieser Arbeit. Ihm und auch Noah danke ich zudem für ihre Geduld.

„Phantasie ist wichtiger als Wissen, denn Wissen ist begrenzt.“

Albert Einstein (1879 - 1955)

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG.....	1
1 THEORETISCHE GRUNDLAGEN	7
1.1 Die Ausbildung zur Erzieherin in Deutschland	7
1.1.1 Ausbildung an Hochschulen	9
1.1.1.1 Akademisierung der Erzieherinnenausbildung	9
1.1.1.2 Neue frühpädagogische Studiengänge	11
1.1.1.3 Naturwissenschaften in frühpädagogischen Studiengängen	15
1.1.2 Ausbildung an Fachschulen für Sozialpädagogik	19
1.1.2.1 Die unbelebte Natur im Lehrplan der Fachschule für Sozialpädagogik	23
1.1.2.2 Naturwissenschaftliche Unterrichtsinhalte an Fachschulen für Sozialpädagogik	34
1.1.2.3 Exkurs: Die Qualifikation der Lehrkräfte an Fachschulen für Sozialpädagogik	40
1.2 Erzieherinnen in Deutschland – ein Portrait.....	46
1.2.1 Schulische Sozialisation – pädagogisch-psychologischer Aspekt	46
1.2.2 Das Konzept der erlernten Hilflosigkeit – lernpsychologischer Aspekt.....	49
1.2.3 Der Berufswahlprozess	52
1.2.4 Zusammenfassung der betrachteten Aspekte	57
1.2.5 Bezug zum Gegenstand der Dissertation	58
2 METHODISCHE VORGEHENSWEISE.....	60
2.1 Einordnung der Forschungsmethode.....	60
2.1.1 Prinzipien qualitativer Forschung	62
2.2 Formulierung der Hypothesen	65
2.3 Untersuchungsdesign.....	67
2.3.1 Triangulation der Methoden	67
2.3.2 Beobachten als Forschungsmethode	68
2.3.3 One-Group Pre- und Posttest-Design.....	70
2.3.3.1 Aufbau der Fragebögen	71
2.3.3.2 Rahmenbedingungen der Durchführung	72
2.3.4 Persönliche Befragungen	73
2.3.4.1 Leitfadeninterviews	74
2.3.4.2 Rahmenbedingungen der Interviewführung.....	76
2.3.5 Follow-Up: Telefonische Befragungen.....	78
3 EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG	79
3.1 Darstellung des Moduls zum Thema „Naturwissenschaften“	79
3.1.1 Didaktische Überlegungen.....	79
3.1.2 Auswahl und Begründung der Themen	82
3.1.3 Auswahl der Experimente.....	96
3.1.4 Kurze Darstellung des Moduls – Erprobungsphase.....	98
3.1.5 Überarbeitetes Modul	101

3.2	Rahmenbedingungen der Untersuchung	105
3.2.1	Zeitplan der Untersuchungen	105
3.2.2	Auswahl der Einrichtungen.....	106
3.2.3	Beschreibung Evangelisches Berufskolleg Wittekindshof	106
3.2.3.1	Beschreibung der Probanden	108
3.2.3.2	Beschreibung der Untersuchungsbedingungen.....	110
3.2.4	Beschreibung Berufskolleg Anna Siemsen.....	112
3.2.4.1	Beschreibung der Probanden	112
3.2.4.2	Beschreibung der Untersuchungsbedingungen.....	114
3.3	Durchführung des Moduls in den Einrichtungen	116
3.3.1	Erweiterte Kriterien zum Modul	118
4	DARSTELLUNG UND AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE.....	121
4.1	Allgemeine Vorgehensweise	121
4.2	Erste Durchführung des Moduls – Erprobungsphase.....	121
4.2.1	Darstellung Pre-Posttests: Wittekindshof	122
4.2.2	Interviews.....	129
4.2.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	135
4.3	Zweite Durchführung des Moduls – Erhebungsphase	137
4.3.1	Darstellung Pre-Posttests: Anna Siemsen	138
4.3.2	Interviews.....	145
4.3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	151
4.4	Follow-Up	154
4.5	Überprüfung der Hypothesen.....	157
4.5.1	Zur Verallgemeinerung der Ergebnisse	159
5	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	161
6	ANHANG	167
6.1	Beschreibung der Experimente	167
6.1.1	Thema: Saugfähigkeit	167
6.1.2	Thema: Luft und Gase	168
6.1.3	Thema: Wasser und seine Aggregatzustände.....	170
6.1.4	Thema: Lösungsverhalten von Feststoffen	173
6.1.5	Thema: Storytelling	175
6.1.6	Thema: Verhalten von Flüssigkeiten und die Wirkungsweise von ‚Emulgatoren‘ ..	175
6.1.7	Thema: Die Kerze	179
6.1.8	Thema: Stoffumwandlungen.....	181
6.1.9	Thema: Kohlenhydrate	182
6.1.10	Thema: Versuche rund um das Hühnerei.....	184
6.1.11	Thema: Chemische Verfahren	187
6.1.12	Von den angehenden Erzieherinnen selbst gestalteter Experimentiertag	189
6.2	Pre- und Posttests.....	191
6.2.1	Fragen Pretest	191
6.2.2	Fragen Posttest.....	192
6.2.3	Kategorien und Ankerbeispiele.....	193

6.2.4	Grafiken	197
6.2.4.1	Diagramme Wittekindshof.....	197
6.2.4.2	Diagramme Anna Siemens	198
6.3	Interviews	199
6.3.1	Interviewleitfaden	199
6.3.2	Transkriptionsbeispiel eines Interviews.....	200
6.4	Telefonische Befragungen	207
6.4.1	Follow-Up Leitfaden.....	207
6.4.2	Leitfaden zum Experteninterview	207
7	VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN UND TABELLEN.....	208
7.1	Abbildungen	208
7.2	Tabellen	209
8	LITERATURVERZEICHNIS	211

EINLEITUNG

„Keine Bildungsinstanz hat sich in den letzten Jahren in Zahl, Form und Bedeutung in Deutschland so verändert wie der Kindergarten.“ (RAUSCHENBACH 2002, S. 17). Krippen und Kindergärten gelten heute, im Vergleich zu früher, sehr viel mehr als Bildungs- denn als Betreuungseinrichtungen. Im Zuge der bundesdeutschen Bildungsreformen wird seit einigen Jahren Bildung für „alles und jeden“ groß geschrieben. Besonders wichtig scheint dabei die Förderung von Beginn an. Deshalb wurden Bildungsempfehlungen für den Elementarbereich entwickelt, die seit nunmehr 2005¹ für alle Bundesländer bestehen. Bereits im Elementarbereich sollen Kinder nun in verschiedenen Lernbereichen Erfahrungen sammeln, um ihre Bildungschancen und -beteiligung von Anfang an zu sichern. Einer dieser Lernbereiche ist den „Naturwissenschaften“ zugeordnet. Alle Bildungsempfehlungen und –pläne fordern, mehr oder weniger konkret, zum Experimentieren – auch zu Themen der unbelebten Natur – auf (vgl. Kap. 3.1.2, Tab. 10). In den vergangenen Jahren hat sich somit der Bildungsbe- reich „Naturwissenschaften“ im Elementarbereich immer mehr etabliert. Inzwischen müssen sich bereits die Grundschulen auf die erweiterten Kenntnisse und Interessen einstellen, welche die Kinder aus ihrer Kindergartenzeit mitbringen.

Übersehen wurde anfänglich jedoch, dass genau diejenigen den Kindern naturwissen- schaftliche Phänomene näher bringen sollen, die selbst keine frühen Erfahrungen damit gemacht haben: das pädagogische Personal der Kindertageseinrichtungen. Zu ihrer Kinderzeit waren die Naturwissenschaften noch kein fester Bestandteil in Kindergärten und Grundschulen. Eine frühe Interessenbildung fand sehr wahrscheinlich nur selten statt. Hinzu kommt, dass ein rigider Unterricht in Chemie und Physik in vielen Fällen bestenfalls zu einem Desinteresse an diesen Fächern geführt hat. Eine Ursache hierfür sind Lehrkräfte, die den Spaß an und das Verständnis für Chemie nicht wecken oder aufrechterhalten konnten. Auch ein veraltetes Geschlechterrollenverständnis und überholte Ansichten vermitteln gerade den Mädchen ein negatives Selbstbild bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit auf diesem Wissensgebiet (vgl. Kap. 1.2.2). Das daraus resultierende Problem beschreibt BALLUSECK wie folgt: *„Oftmals herrscht ... eine*

¹ Einige Bundesländer haben inzwischen ihre Bildungsempfehlungen überarbeitet (vgl. dazu das Ver- zeichnis der Bildungspläne im Anhang).

Vermeidungshaltung aufgrund von negativen schulischen Erfahrungen gegenüber physikalischen, chemischen und technischen Inhalten vor. Diese werden zu Lernhürden für Kinder, wenn es nicht gelingt, die Studierenden für die Naturwissenschaften zu begeistern.“ (BALLUSECK 2008, S. 18). Den pädagogischen Fachkräften in Kindertageseinrichtung fehlt somit häufig das ‚Handwerkszeug‘ zur Planung von naturwissenschaftlichen Experimentierangeboten².

Laut den Lehrplänen allgemeinbildender Schulen beinhaltet der Chemieunterricht – zumindest theoretisch – genügend Themen, welche auch an Kindergartenkinder in didaktisch reduzierter Form vermittelt werden können. Ginge man also davon aus, dass jede angehende Erzieherin³ theoretisch (!) eine gewisse Grundbildung in Chemie hätte, würde diese in den meisten Fällen nicht ausreichen, um ein entsprechendes Angebot für Kinder zu entwickeln: Mit dem erworbenen Grundwissen müsste zunächst die Verbindung von geeigneten Alltagsphänomenen zu chemischen Themen erkannt werden. Dann müsste der naturwissenschaftliche Hintergrund (evtl. mit Hilfe von weiteren Informationen) geklärt, ein geeignetes Experiment ausgewählt und in einem letzten Schritt kindgerecht aufgearbeitet werden können. Die didaktischen Fähigkeiten zur Gestaltung der Bildungsangebote müssen also in der Ausbildung zur Erzieherin erlernt werden.

Obwohl der Bildungsbereich „Naturwissenschaft“ seit kurzem häufiger in den curricularen Unterrichtsvorgaben der Bundesländer enthalten ist (vgl. Kap. 1.1.2.1.), wurden zu Beginn der vorliegenden Arbeit Themen der Chemie weithin nicht von Lehrkräften der Fachschulen für Sozialpädagogik⁴ vermittelt. Dies bestätigt auch eine Klassenbuchanalyse, welche vor Beginn der Untersuchung am Anna Siemsen

² Dies bestätigen in hohem Maße die Aussagen von Erzieherinnen aus Fortbildungen, die nunmehr seit Jahren vom Arbeitskreis zum Thema „Naturwissenschaften im frühen Kindesalter“ veranstaltet werden. Gleichzeitig sinkt die Zahl der Erzieherinnen, die noch nicht mit dem Thema „Frühe Naturwissenschaftsvermittlung“ in Kontakt gekommen sind immer weiter.

³ Da die betrachtete Berufs- bzw. Zielgruppe vornehmlich weiblichen Geschlechts ist, werden in der vorliegenden Arbeit hauptsächlich die weiblichen Bezeichnungen verwendet. Darin eingeschlossen ist dennoch auch das männliche Geschlecht.

⁴ Fachschulen für Sozialpädagogik (in Bayern „Fachakademien“), sind die Einrichtungen, in denen die reguläre Ausbildung (schulischer Unterricht) zur staatlich anerkannten Erzieherin stattfindet (vgl. Kap 1.1.2).

Berufskolleg durchgeführt wurde. Ihr zufolge wurde keine einzige Stunde zum Thema „Naturwissenschaften für Kinder“ im weitesten Sinne abgehalten.

Vereinzelt widmeten sich angehende Erzieherinnen in Projektarbeiten aus eigenem Interesse solchen Aufgaben, welche die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Themen beinhalten. Häufiger wird auch die Anweisung der Praktikumsstelle⁵ befolgt, ein Experimentierangebot zu gestalten. Hintergrund dafür ist meistens, dass die pädagogischen Fachkräfte der Einrichtung selbst noch wenig bis keine Erfahrung in der Gestaltung der naturwissenschaftlichen Angebote – außer vielleicht zu biologischen Themen – haben⁶, gehörten diese doch bis vor einiger Zeit noch nicht verbindlich in den Kindergarten. Hinzu kommen auch hier die bereits erwähnten negativen Einstellungen gegenüber Themen der unbelebten Natur sowie die fehlende Zeit im Arbeitsalltag sich in ein neues Thema einzuarbeiten.

Wenn also Erzieherinnen inzwischen immer häufiger mit Aufgaben betraut werden, welche eine gewisse Kenntnis der Naturwissenschaften erfordern, so ist dies ein Grund mehr, ihnen im Ausbildungsunterricht Inhalte zu vermitteln, die bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher Themen und der Planung von Experimentierangeboten dringend benötigt werden.

Damit sich die angehenden Erzieherinnen unter Anleitung (z. B. einer Lehrkraft) an diesen bislang wenig beliebten Bildungsbereich wagen können, ist eine Etablierung naturwissenschaftlicher Unterrichtsinhalte bereits in der Ausbildung gefordert. Dabei können eventuell auftretende Schwierigkeiten begleitet werden – was bei einer späteren selbstständigen Angebotsplanung im Kindergartenalltag nicht mehr ohne weiteres möglich ist.

Um die eigene Bildungsbiografie auf dem Gebiet der unbelebten Natur reflektieren zu können und nicht aus ‚Berührungsangst‘ diesen Bildungsbereich zu meiden, ist eine erneute, behutsame Heranführung an die Chemie erforderlich. Die Berücksichtigung der

⁵ Die Ausbildung zur Erzieherin teilt sich auf in Blöcke von schulischen Phasen und Praktika in pädagogischen Einrichtungen.

⁶ Dies bestätigten mehrfach Angaben von Studierenden und Erzieherinnen, die in persönlichen Gesprächen gemacht wurden.

für Erzieherinnen häufig typischen Lernbiografie kann dazu beitragen, ihre Einstellungen und negativen Selbstkonzepte in Bezug auf die Naturwissenschaften zu erkennen und zumindest ein Stück weit aufzuheben. Somit besteht die Chance auf einen neuen Zugang zu Themen der Chemie. Positive Erfahrungen in Verbindung mit Chemie sind zudem eine gute Voraussetzung, um Kindern naturwissenschaftliche Phänomene mit Interesse und Freude zu vermitteln.

Sachstand

Seit Jahrzehnten besteht in Deutschland eine Debatte über die Reform der Erzieherinnenausbildung (vgl. DILLER & RAUSCHENBACH 2006, S. 7). Die Professionalisierung und Akademisierung dieses sozialpädagogischen Berufs spielen dabei eine große Rolle. Hinzu kommen die Veränderungen in der Bildungslandschaft, die im elementarpädagogischen Bereich ihren Anfang genommen haben. Bildungsvereinbarungen für Kindergärten geben inzwischen vor, was von den Erzieherinnen geleistet werden soll. Das muss Konsequenzen für die Ausbildung haben, denn die *„derzeitige Qualifizierung wird nicht den Herausforderungen gerecht, die sich aus der Umsetzung der Bildungspläne ergeben“* (vgl. FTHENAKIS 2009). Eine große Zahl neuer elementarpädagogischer Studiengänge (vgl. Kap. 1.1.1.2) und die teilweise Modularisierung der Erzieherinnenausbildung (vgl. Lehrplan Bayern) sollen die Qualität der Ausbildung und des zukünftigen Betreuungspersonals sichern, das Qualifikationsniveau an Europäische Standards anpassen, sowie die Anerkennung in der Öffentlichkeit und ihre Entlohnung erhöhen. An dieser ‚Bildungsoffensive‘ beteiligen sich auch namhafte Stiftungen und Organisationen⁷.

Vor diesem generellen ‚Umbruchs-Hintergrund‘ ist die Neuorganisation – auch bezüglich neuer Lerninhalte – der Erzieherinnenausbildung zu sehen. Dabei soll im weiteren Verlauf besonders der naturwissenschaftliche Lernbereich von Interesse sein, der immer mehr seinen Weg in die Ausbildung findet (vgl. Kap. 1.1.2.1). Zu Beginn der Arbeit wurden im Ausbildungsunterricht an den Fachschulen für Sozialpädagogik dagegen selten theoretische Grundlagen oder gar praktische Anwendungen für die

⁷ Bei den Bemühungen, naturwissenschaftliche Ausbildungsinhalte zu etablieren, engagieren sich z. B. die Bertelsmann-Stiftung, Nordmetall-Stiftung, Robert-Bosch-Stiftung, Telekom-Stiftung und Mc Kinsey (hier besonders die Initiative „Haus der kleinen Forscher“). Diese fördern Projekte, welche mithilfe der naturwissenschaftlich-technischen Voraussetzungen – nicht nur im Elementarbereich – zu verbessern.

Naturwissenschaftsvermittlung an Kinder behandelt – die Einsicht in die Notwendigkeit dazu kam erst langsam auf.

Die Forschung zu diesem Bereich beachtet lediglich die Implementierung naturwissenschaftlicher Ausbildungsinhalte in den neuen frühpädagogischen Studiengängen. So haben etwa BOLTE, DADE & KRÜGER (2008; 2009) ein Modul zur Ausbildung von Erzieherinnen für den Bildungsbereich „Naturwissenschaftliche und technische Grunderfahrungen⁸“ entwickelt, erprobt und evaluiert. Das Modul wurde mehrfach an der Alice-Salomon-Hochschule in Berlin durchgeführt, die in 2003 als erste einen frühpädagogischen Studiengang auf den Weg gebracht hat (vgl. BALLUSECK & KÖSTER 2008). Der Schwerpunkt der recherchierten Arbeit liegt auf der Evaluierung des Moduls im Hinblick auf das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Teilnehmerinnen. Sie kommt zu dem Ergebnis, das Selbstkonzept positiv zu beeinflussen. Allerdings sind keine konkreten Themen des Moduls benannt.

In Bezug auf Fachschulen für Sozialpädagogik wurde ein „*Konzept zur Integration des Aspektes technischer Früherziehung in der Erzieherausbildung*“ aufgefunden (vgl. BBS VII 2004). Dabei handelt es sich um ein Innovationsvorhaben im Auftrage des Niedersächsischen Kultusministeriums, das von Lehrern einer Fachschule für Sozialpädagogik erstellt wurde. Das Konzept beinhaltet theoretische und praktische Vorschläge und Empfehlungen, die u. a. auf Erfahrungen mit einem Wahlpflichtangebot für angehende Erzieherinnen im technischen Bereich beruhen. Eine wissenschaftliche Evaluation ist darin jedoch nicht enthalten.

Es zeigt sich, dass keine konkreten Arbeiten zur Naturwissenschaftsvermittlung speziell an Fachschulen für Sozialpädagogik existieren. Die vorliegende Arbeit stellt somit eine erste Annäherung an den Gegenstand der Entwicklung, Erprobung und Evaluation chemischer Unterrichtsinhalte für die Erzieherinnenausbildung speziell an Fachschulen für Sozialpädagogik dar.

⁸ Genannt werden dazu lediglich „*biologische / physik- und chemiebezogene Themen*“ (vgl. BOLTE & DADE 2008, S. 350).

Aufgrund der fehlenden Forschung wird in einigen Kontexten auch auf Erkenntnisse aus Gesprächen mit Personen aus dem untersuchten Bereich zurückgegriffen. Laut LAMNEK (2005) ist dies ein adäquates Mittel, um einen Zugang zum Feld zu generieren: „*Wegen der Vertrautheit mit dem Feld gewinnt der Forscher Sicherheit hinsichtlich der Gültigkeit seiner Ergebnisse. Durch die Teilnahme am sozialen Leben seiner Untersuchungssubjekte bieten sich ihm vielfältige Gelegenheiten, seine Vermutungen und Analysen im Alltagsleben zu überprüfen, auch ohne vorher ein umfangreiches Instrumentarium entwickeln und testen zu müssen.*“ (vgl. ebd., S. 107 f.). Die Verwendung mündlicher Quellen ist im Text an entsprechender Stelle kenntlich gemacht.

Ziele der Arbeit

Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit ist das fehlende naturwissenschaftliche Grundwissen sowie Ressentiments von angehenden Erzieherinnen gegenüber naturwissenschaftlichen Themen. Eine empirische Untersuchung sollte klären, welche Rahmenbedingungen nötig sind, um den angehenden Erzieherinnen unter Berücksichtigung ihrer häufig typischen Bildungsbiografie auf dem Gebiet der Naturwissenschaften einen neuen, positiven Zugang zur Chemie zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wurde ein Modul mit Themen zur unbelebten Natur für die Erzieherinnenausbildung an Fachschulen für Sozialpädagogik entwickelt, erprobt und evaluiert. Der theoretische Rahmen dazu wird im *ersten Kapitel* festgelegt. Da es bislang keine empirischen Studien zu den naturwissenschaftlichen Kompetenzen angehender Erzieherinnen (an Fachschulen) gibt, wird mit Hilfe ausgewählter pädagogisch-psychologischer-, lernpsychologischer- sowie Berufswahl-Modelle eine Erklärung des Ursprungs der häufig erwähnten Ressentiments versucht. Das methodische Vorgehen bei der qualitativ angelegten Interventionsstudie wird in *Kapitel zwei* beschrieben. Daran schließen sich die Darstellung des Moduls und die Rahmenbedingungen für dessen Durchführung an (*Kapitel drei*). Da das Modul eine Erprobungs- und eine Erhebungsphase durchlief, werden im *vierten Kapitel* deren Ergebnisse getrennt dargestellt. Den Abschluss bilden die Zusammenfassung der gewonnenen Erkenntnisse sowie eine Beurteilung des Moduls in *Kapitel fünf*.

1 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

1.1 Die Ausbildung zur Erzieherin in Deutschland

Laut Statistischem Bundesamt arbeiten in Deutschland 402.121⁹ Personen in Kindertageseinrichtungen. Davon besitzen 14.307 einen Hochschulabschluss (Diplom in Sozial-, Heilpädagogik, Pädagogik, Erziehungswissenschaft). Den mit Abstand größten Anteil machen mit ca. 70 % jedoch die 282.795 ausgebildeten Erzieherinnen aus. Hinzu kommen 6152 Heilpädagoginnen sowie 54.331 Kinderpflegerinnen und Assistentinnen. Zusätzlich befinden sich noch 9151 Praktikantinnen im Anerkennungs-jahr. Weitere Gruppen stellen z. B. Gesundheitsdienst-, Verwaltungs- und Lehrerberufe sowie Beschäftigte, die sich noch in Ausbildung befinden oder ohne Berufsausbildung sind.

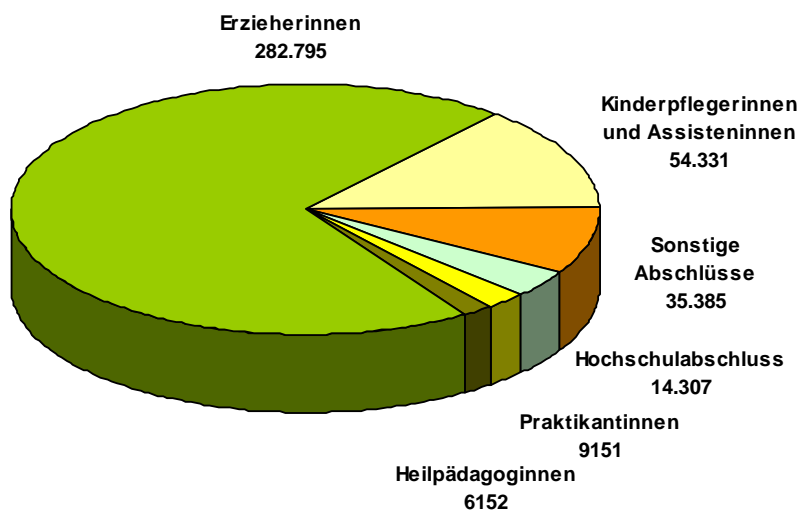


Abb. 1: Erzieherisch tätiges Personal in Kindertageseinrichtungen nach Berufsabschlüssen (N = 402.121)

Personen ohne erzieherische Fachausbildung (z. B. Kinderpflegerinnen) sind häufig auf Hilfstätigkeiten beschränkt. Sie dürfen keine selbstständigen Aufgaben in der pädagogischen Arbeit übernehmen. Die Leitung von Kindertagesstätten wird

⁹ Zahlen dieses Abschnitts auf Grundlage der „Statistiken der Kinder- und Jugendhilfe. Kinder und tätige Personen in Tageseinrichtungen und in öffentlich geförderter Kindertagespflege.“ Korrigierte Auflage 14.12.2009. Statistisches Bundesamt (Tabelle 9.1).

überwiegend von Erzieherinnen und zum Teil von Sozialpädagoginnen und -pädagogen übernommen (vgl. 13. Kinder- und Jugendhilfebericht 2009, S. 194).

Erzieherinnen werden in der Regel für mehrere sozialpädagogische Aufgabenfelder ausgebildet. Mit der gleichen Ausbildung können sie z. B. in Kinder- und Jugendheimen, in der Jugendarbeit oder aber in Kindertagesstätten und Krippen eingesetzt werden. Aufgrund unterschiedlicher Berufsbezeichnungen, der Vielfalt an Bildungsgängen und der späteren Einsatzfelder bemängeln RAUSCHENBACH, BEHER & KNAUER neben einer „*schon fast abenteuerlichen Intransparenz eine nahezu strukturelle Beliebigkeit der Berufsbilder und der erforderlichen Qualifikationen*“. (RAUSCHENBACH, BEHER, KNAUER 1996, S. 136). Deshalb können Erzieherinnen laut THOLE & CLOOS nur begrenzt als umfassend ausgebildete Expertinnen für Fragen der Erziehung, Bildung und Betreuung angesehen werden. Grund dafür seien zudem ihre geringen Kompetenzen zur „*reflexiven Durchdringung von Erziehungs- und Bildungsmaßnahmen*“ (vgl. THOLE & CLOOS 2006, S. 53).

Eine ausschließlich nur auf die Elementarpädagogik ausgelegte Ausbildung gab es in Deutschland bis vor kurzem noch nicht. Ein immer wiederkehrender Aspekt in den Diskussionen zur Reform der Erzieherinnenausbildung ist die ‚Professionalisierung‘ des Erzieherinnenberufs. Hierzu sollen unter anderem die zahlreichen neu geschaffenen Frühpädagogik-Studiengänge¹⁰ dienen. Somit haben die nun schon Jahrzehnte anhaltenden Debatten über die Qualität der Ausbildung zur Erzieherin inzwischen zu einer teilweisen Akademisierung der Ausbildung geführt.

Damit ist das Feld der Ausbildung von Erzieherinnen in Bewegung geraten. Die Länge der Schulausbildung sowie der Praktika verändern sich speziell in den Bundesländern, in denen Fachhochschulen und vereinzelt Universitäten ebenfalls Ausbildungsgänge für Erzieherinnen anbieten (vgl. 13. Kinder- und Jugendhilfebericht 2009, S. 194).

Diskutiert werden inzwischen auch Ausbildungsmodelle, die eine gleichwertige universitäre Bildung für den Elementar-, Primar- und Sekundarbereich vorsehen (vgl.

¹⁰ Auflistung bisher etablierter Elementarpädagogischer Studiengänge in Kapitel 1.1.1.2.

HEINZEL 2009). Auch eine gemeinsame Ausbildung von Grundschullehrerinnen und Erzieherinnen wird in Erwägung gezogen (vgl. CARLE & WEHRMANN 2006).

Doch bislang bestehen in Deutschland grundsätzlich zwei Wege, auf denen die Qualifikation zur Erzieherin erlangt werden kann: ein wissenschaftliches Studium an einer (Fach-) Hochschule oder – immer noch die häufigere Variante – die vollzeit-schulische Ausbildung im Schulberufssystem an einer Fachschule mit der Fachrichtung Sozialpädagogik.

Die folgenden zwei Kapitel sollen der Darstellung dieser beiden Bildungswege dienen.

1.1.1 Ausbildung an Hochschulen¹¹

Die Anforderungen im Beruf der Erzieherin sind stark gestiegen. Kindergartenkinder sollen inzwischen vieles (kennen)lernen: Deutsch, Fremdsprachen, Musik, Naturwissenschaften und Technik. Die Erzieherinnen werden mit neuen Aufträgen zur frühen Bildung regelrecht ‚überhäuft‘. Politik, Gewerkschaften und Wissenschaft sind sich einig, dass eine Qualifizierung für den Beruf – auch mit Blick auf eine anerkannte Qualifikation im Europäischen Ausland (vgl. dazu Kap. 1.1.2.3) – in Zukunft nur dann ausreichend ist, wenn sie über ein Studium erfolgt. Laut RAUSCHENBACH setzt ein weiterentwickeltes System von Bildung, Betreuung und Erziehung auch eine Weiterentwicklung des Personals voraus (vgl. RAUSCHENBACH 2005).

1.1.1.1 Akademisierung der Erzieherinnenausbildung

Im Erzieherinnenberuf gibt es so gut wie keine Aufstiegschancen – den ausgebildeten Erzieherinnen ist es nicht ohne weiteres möglich, sich allein durch ihre berufliche Tätigkeit weiter zu qualifizieren. Der Aufstieg nach der Ausbildung oder im Beruf (z. B. zur Sozialpädagogin) ist somit nicht zu verwirklichen (vgl. NISSEN, KEDDI & PFEIL

¹¹ Auf die Darstellung von (sozial-)pädagogischen und anderen Diplom-Studiengängen, die ebenfalls zur Ausübung erzieherischer Berufe befähigen, soll an dieser Stelle verzichtet werden. Das Hauptinteresse gilt mit Bezug zur vorliegenden Arbeit allein den Studiengängen, die mit ihrer elementarpädagogischen Ausrichtung speziell auf die Tätigkeit in Kindergärten und –krippen ausgelegt sind.

2003, S. 52 f.). Mit der Diskussion um die Bildung in früher Kindheit kam auch die Forderung nach einer besseren Ausbildung der Erzieherinnen auf.

Bereits im 11. Kinder- und Jugendbericht (2002) stand unter dem Kapitel „Modernisierung der Kinder und Jugendhilfe“ (S. 43):

„Die Erzieherinnenausbildung bedarf dringend der Verbesserung und zwar insbesondere aufgrund der neuen Bildungsaufgaben im Bereich der Kindertageseinrichtungen. Sie sollte auf Fachhochschulniveau angehoben werden, was nicht unbedingt unmittelbare Auswirkungen auf die Entlohnungsstruktur haben muss, jedoch mittelfristig die Bezahlung verändern wird.“

Bis heute jedoch ist die Debatte um die Reform der Erzieherinnenausbildung in Deutschland empirisch noch wenig fundiert. Bislang gibt es keine bekannten Untersuchungen, die belegen, dass eine Ausbildung auf einem höheren Niveau zu einer verbesserten Qualität in den Kindertageseinrichtungen führt. EARLY & CLIFFORD zeigen in ihrer Studie aus den USA sogar, dass ein Bachelor-Abschluss kaum mit einer höheren Qualität in den Einrichtungen verbunden ist (EARLY & CLIFFORD 2005). Das Ergebnis verweist auf die Notwendigkeit, vor allem die Inhalte und nicht nur das formale Niveau der Ausbildung in den Blick zu nehmen. (vgl. 12. Kinder- und Jugendbericht 2005, S. 211).

Mit den Zahlen des Statistischen Bundesamtes als Berechnungsgrundlage (vgl. Kap. 1.1) haben in Deutschland rund 3,6 % der erzieherisch Tätigen einen Hochschulabschluss. Häufig werden die Leitungspositionen in Kindertagesstätten mit dem akademisch ausgebildeten Personal besetzt (vgl. ebd.). Eine Kindergartenleitung beinhaltet hauptsächlich Tätigkeiten in Organisation und Verwaltung. Die Zeit als Gruppenerzieherin mitzuarbeiten bleibt in den wenigsten Fällen. Dies bedeutet jedoch, dass die Kinder nur bedingt mit den besser ausgebildeten Fachkräften in Kontakt kommen und von ihnen profitieren können.

In Zukunft soll deshalb die akademische Ausbildung auch für das erzieherisch tätige Personal in Kindertageseinrichtungen etabliert werden. Die Hochschulausbildung kann den Kindertagesstätten dringend benötigte¹² neue Fachkräfte liefern, welche speziell für

¹² Seit dem 01.01.2005 ist das Gesetz zum Ausbau der Tagesbetreuung für Kinder unter drei Jahren in Kraft. Ab 2013 haben deren Eltern einen Rechtsanspruch auf einen Betreuungsplatz. Durch den

die frühkindliche Förderung ausgebildet sind. Mit ihrer Zusatz-Qualifikation sollen sie die Erzieherinnen ergänzen.

Frühpädagogische Studiengänge wollen die wissenschaftlichen Grundlagen für die pädagogische Arbeit vermitteln. Um das Erlernete optimalerweise umzusetzen, beinhalten die Studiengänge häufig die Verzahnung von Theorie und Praxis – gewonnene Erkenntnisse werden zur Erprobung umgesetzt und reflektiert.

Viele Studiengänge auf diesem Fachgebiet befinden sich derzeit in einer Entwicklungs- und Erprobungsphase. Auf Fachtagungen¹³ werden immer noch Voraussetzungen und Möglichkeiten der Professionalisierung frühpädagogischer Fachkräfte diskutiert.

1.1.1.2 Neue frühpädagogische Studiengänge

Seit den ersten Recherchen zu Beginn der Arbeit in 2005 erhöhte sich die Zahl der Studiengänge um über 50 neue Angebote auf heute 66¹⁴ Bachelor- und Masterstudiengänge. Neben wenigen Universitäten sind Evangelische, Katholische und Pädagogische (Fach-) Hochschulen die häufigsten Anbieter.

Die Bandbreite reicht dabei von frühpädagogischen Studiengängen über Weiterbildungsstudiengänge für Leitungs- und Managementpositionen bis hin zu europäischen Studiengängen. Den mit Abstand größten Anteil machen dabei jedoch die elementar- bzw. frühpädagogischen Studiengänge aus.

Neben 23 Weiterbildungsstudiengängen (vgl. Tab. 1), welche die bereits abgeschlossene Erzieherinnenausbildung als Zugangsvoraussetzung haben, und elf Qualifikations-

schrittweisen Ausbau von Kindertagesstätten müssen bis dahin bundesweit 750.000 zusätzliche Kindergartenplätze geschaffen werden. Neue Prognosen des Bundesfamilienministeriums sagen deshalb bis zum Jahr 2013 einen Mehrbedarf von bis zu 40.000 Fachkräften und 25.000 Tagespflegepersonen voraus (<http://www.spiegel.de/politik/deutschland/0,1518,679012,00.html> (24.02.2010)).

¹³ Z. B. die im September 2009 in Berlin abgehaltene Kooperationstagung der Robert Bosch Stiftung mit der Bundesarbeitsgemeinschaft Bildung und Erziehung im Kindesalter (BAG-BEK) zum Thema „Konturen frühpädagogischer Hochschulausbildung – Forschung, Lehre und Praxis verzahnen!“.

¹⁴ Stand: 28.02.2010. Da immer wieder neue Angebote hinzu kommen, kann eine Aussage zur Anzahl der angebotenen Studiengänge nur für diesen Zeitpunkt gemacht werden.

möglichkeiten zum Master (vgl. Tab. 2), stehen 32 Bachelor-Studiengänge für (Fach)Hochschul-Abiturientinnen offen.

Tab. 1: Elementarpädagogische Studiengänge mit der Zulassungsvoraussetzung abgeschlossene Erzieherausbildung¹⁵ (eigene Darstellung)

Einrichtung	Studiengang (Abschluss/Qualifikation)
Aachen , Kath. Hochschule NRW	Bildung und Erziehung im Kindesalter (B.A.)
Bad Dürrheim , Institut für Pädagogikmanagement im Verbund der Steinbeis-Hochschule Berlin	Pädagogikmanagement (B.A.)
Berlin , Alice-Salomon-Hochschule	Erziehung und Bildung im Kindesalter (B.A.)
Bochum , Ev. Fachhochschule Rheinland-Westfalen-Lippe	Elementarpädagogik (B.A.)
Dresden , Ev. Hochschule für Soziale Arbeit (FH)	Elementar- und Hortpädagogik
Emden / Leer , Fachhochschule	Integrative Frühpädagogik (B.A.)
Erfurt , Fachhochschule	Bildung und Erziehung von Kindern (B.A.)
Freiburg , Kath. Fachhochschule	Management von Erziehungs- und Bildungseinrichtungen (B.A.)
Gera , SRH Fachhochschule für Gesundheit Gera GmbH	Interdisziplinäre Frühförderung (B.A.)
Gießen / Friedberg , Fachhochschule	Leitung und Bildungsmanagement im Elementarbereich (B.A.)
Kiel , Fachhochschule	Erziehung und Bildung im Kindesalter (B.A.)
Koblenz , Fachhochschule	Bildungs- und Sozialmanagement, Schwerpunkt frühe Kindheit
Köln , Kath. Hochschule NRW	Bildung und Erziehung im Kindesalter (B.A.)
Leipzig , Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur	Frühpädagogik – Leitung/Management (B.A.)
München , Kath. Stiftungsfachhochschule	Bildung und Erziehung im Kindesalter (B.A.)
Neubrandenburg , Hochschule	Early Education – Bildung und Erziehung im Kindesalter (B.A.)
Nürnberg , Ev. Fachhochschule	Erziehung und Bildung im Kindesalter (B.A.)
Koblenz , Fachhochschule	Bildungs- und Sozialmanagement mit Schwerpunkt frühe Kindheit (B.A.)
Koblenz , Fachhochschule	Pädagogik der frühen Kindheit (B.A.)
Osnabrück , Fachhochschule	Elementarpädagogik (B.A.)
Paderborn , Kath. Hochschule NRW	Bildung und Erziehung im Kindesalter (B.A.)
Schwäbisch Gmünd , Pädagogische Hochschule	Frühe Bildung (Zertifikat der Hochschule)
Stendal , Hochschule Magdeburg-Stendal	Bildung, Erziehung und Betreuung im Kindesalter – Leitung von Kindertageseinrichtungen (B.A.)

¹⁵ Quellen: <http://www.fruehpaedagogik-studieren.de/suche/bachelorstudiengange> (Stand: 24.02.2010) und ROBERT BOSCH STIFTUNG (2008). Diese Studiengänge sind berufsbegleitend bzw. –integrierend oder weiterqualifizierend. Neben grundständigen gibt es auch Fernstudiengänge.

Tab. 2: Übersicht Studiengänge Elementarpädagogik Abschlüsse: Master ¹⁶ (eigene Darstellung)

Einrichtung	Studiengang (Abschluss M.A.)
Bamberg , Otto-Friedrich-Universität	Erziehungs- und Bildungswissenschaft
Berlin , Alice Salomon Hochschule	Praxisforschung in Sozialer Arbeit und Pädagogik
Berlin , Freie Universität	Erziehungswissenschaft: Forschung und Entwicklung in sozialen und pädagogischen Organisationen
Berlin , Freie Universität	European Masters in Childhood Studies and Children's Rights
Dresden , Technische Universität	Childhood research and education - Kindheitsforschung, Beratung und Bildung
Freiburg , Pädagogische Hochschule	Didaktik des frühen Fremdsprachenlernens
Gießen , Justus-Liebig-Universität	Inklusive Pädagogik und Elementarbildung
Halle-Wittenberg , Martin-Luther-Universität	European Masters in Early Childhood Education and Care (EMEC)
Hildesheim , Stiftung Universität Hildesheim	Erziehungswissenschaft
Heidelberg , Pädagogische Hochschule	Pädagogik für Kinder und Jugendliche der Strasse
Koblenz , Fachhochschule	Advanced Professional Studies (MAPS): Soziale Arbeit

Tab. 3: Übersicht Studiengänge Elementarpädagogik: Abschluss Bachelor mit Zulassungsvoraussetzung: Allgemeine- oder Fachhochschulreife ¹⁷ (eigene Darstellung)

Einrichtung	Studiengang (Abschluss B.A.)
Berlin , Alice-Salomon-Hochschule	Erziehung und Bildung im Kindesalter
Berlin , Ev. Fachhochschule	Elementare Pädagogik
Berlin , Kath. Hochschule für Sozialwesen (KHSB)	Bildung und Erziehung
Bielefeld , Fachhochschule	Pädagogik der Kindheit
Breitenbrunn , Berufsakademie	Soziale Arbeit in der Elementarpädagogik
Bremen , Universität	Fachbezogene Bildungswissenschaften (Elementarbereich, Grund- und Sekundarstufe)
Darmstadt , Ev. Hochschule	Bildung und Erziehung in der Kindheit
Dresden , Ev. Hochschule für Soziale Arbeit (FH)	Bildung und Erziehung in der Kindheit
Düsseldorf , Fachhochschule	Pädagogik der Kindheit und Familienbildung
Erfurt , Universität	Pädagogik der Kindheit

¹⁶ Quellen: <http://www.fruehpaedagogik-studieren.de/suche/masterstudiengange> (Stand: 24.02.2010) und SPETH (2009).

¹⁷ Quellen: <http://www.fruehpaedagogik-studieren.de/suche/bachelorstudiengange> (Stand: 24.02.2010) und ROBERT BOSCH STIFTUNG (2008).

Esslingen, Hochschule	Bildung und Erziehung in der Kindheit
Freiburg, Ev. Fachhochschule	Pädagogik der frühen Kindheit (Early Childhood Education)
Freiburg, Pädagogische Hochschule	Pädagogik der frühen Kindheit
Fulda, Hochschule	Frühkindliche inklusive Bildung
Gießen, Justus-Liebig-Universität	Bildung und Förderung in der Kindheit
Zittau / Görlitz, Hochschule	Pädagogik der frühen Kindheit
Hamburg, Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW)	Bildung und Erziehung in der Kindheit
Heidelberg, Pädagogische Hochschule	Frühkindliche und Elementarbildung
Heidelberg, SRH Hochschule	Bildung und Erziehung in der Kindheit
Hildesheim / Holzminden / Göttingen, Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK) Fachhochschule	Bildung und Erziehung im Kindesalter
Karlsruhe, Pädagogische Hochschule	Sprachförderung und Bewegungserziehung
Kiel, Fachhochschule	Erziehung und Bildung im Kindesalter
Köln, Fachhochschule	Pädagogik der Kindheit und Familienbildung
Ludwigsburg, Pädagogische Hochschule	Frühkindliche Bildung und Erziehung
München, Hochschule	Bildung und Erziehung im Kindesalter
Potsdam, Fachhochschule	Bildung und Erziehung in der Kindheit
Reutlingen-Ludwigsburg, Ev. Fachhochschule (EFH) in Kooperation mit der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg	Frühkindliche Bildung und Erziehung
Saarbrücken, Hochschule für Technik und Wirtschaft	Soziale Arbeit und Pädagogik der Kindheit
Schwäbisch Gmünd, Pädagogische Hochschule	Frühe Bildung
Stendal, Hochschule Magdeburg-Stendal	Angewandte Kindheitswissenschaften
Stuttgart, Duale Hochschule (Berufsakademie)	Soziale Arbeit in der Elementarerziehung
Weingarten, Pädagogische Hochschule	Elementarbildung

Die voranstehende Tabelle (Tab. 3) stellt diejenigen Elementarpädagogik-Studiengänge dar, die die grundlegende Qualifikation zur beruflichen Tätigkeit in Kindertagesstätten vermitteln. Diese Studiengänge werden im nächsten Kapitel genauer betrachtet.

1.1.1.3 Naturwissenschaften in frühpädagogischen Studiengängen

Im Folgenden soll kurz gezeigt werden, inwiefern naturwissenschaftliche Inhalte in den neuen Studiengängen an (Fach-) Hochschulen enthalten sind. Dazu werden hauptsächlich diejenigen Bachelor-Studiengänge (Tab. 3) berücksichtigt, die als Zugangsvoraussetzung das Abitur haben, somit eine erste berufliche Qualifikation vermitteln und deshalb ‚vergleichbar‘ sind mit der Erzieherinnenausbildung an Fachschulen für Sozialpädagogik. Die Studienangebote, die sich an bereits ausgebildete Erzieherinnen richten, sowie die Master-Studiengänge werden aus diesem Grunde nicht ausgewertet.

Zur Bestimmung naturwissenschaftlicher Inhalte der einzelnen Studiengänge wurden die Modulhandbücher oder Studiengangsbeschreibungen herangezogen, die auf den öffentlichen Internetseiten der entsprechenden Hochschulen zur Verfügung stehen. Eine vollständige Auflistung der Link-Adressen (Stand 01.03.2010) befindet sich im Literaturverzeichnis.

Von den insgesamt 32 Studiengangsbeschreibungen enthalten elf keine expliziten Angaben zu naturwissenschaftlichen Themen. Jedoch bieten 18 eine Pflicht-Veranstaltung (Modul / mindestens jedoch ein Seminar) und drei weitere eine Wahl-Veranstaltung – zum Thema „Naturwissenschaften“ an. Häufig ist dabei die Kombination mit Mathematik und Technik anzutreffen. Genauere Inhalte der Module bzw. Seminare lassen sich lediglich in 15 Beschreibungen finden (vgl. Tab. 4).

Vielfach wird hierbei eine umfassende Bildung auch auf naturwissenschaftlichem Gebiet erwähnt. So heißt es stellvertretend in der „Beschreibung des Studienschwer-

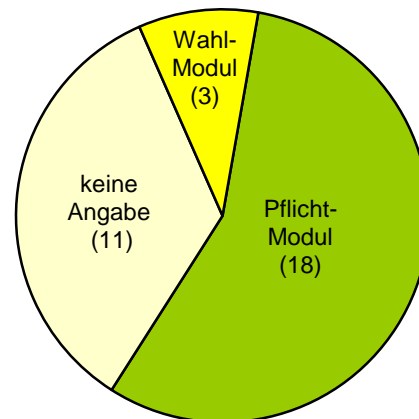


Abb. 2: Übersicht obligatorischer bzw. fakultativer Lehrveranstaltungen zum Thema „Naturwissenschaften“ in ausgewählten Bachelor-Studiengängen der Elementarpädagogik (N = 32)

punkts Elementarbereich“ der Universität Bremen¹⁸: „Die AbsolventInnen des BA-Studiengangs sind spezialisiert auf die Unterstützung von Kindern in bereichsspezifischen Bildungsprozessen ... Im frühkindlichen Bereich sind sie ExpertInnen für Diagnose und frühe Förderung von Kompetenzen im mathematischen, sprachlichen, naturwissenschaftlichen, sozialen und ästhetischen Bereich ...“ (S. 2).

Tab. 4: Übersicht (Fach)Hochschulen mit näherer Beschreibung naturwissenschaftlicher Studieninhalte

Berlin, Ev. FH	Darmstadt, Ev. HS	Ludwigsburg, PH
Berlin, KHSB	Freiburg, Ev. FH	München, HS
Breitenbrunn, BA	Freiburg, PH	Potsdam, FH
Bremen, Universität	Heidelberg, PH	Reutl.-Ludwigsburg, Ev. FH
Köln, FH	Karlsruhe, PH	Weingarten, PH

In allen 15 Studiengängen ist ein wichtiges Lernziel einer entsprechenden Naturwissenschafts-Veranstaltung die „eigenständige Planung eines Lernarrangements“ auch zu Themen der unbelebten Natur (vgl. z. B. Ev. FH Berlin S. 67 ff. oder Ev. FH Freiburg, S. 23). Sogar der mit dem Schwerpunkt „Sprachförderung und Bewegungserziehung“ ausgewiesene Studiengang an der PH Karlsruhe enthält ein Pflichtmodul mit einem Seminar zum Thema „Naturwissenschaften und mathematische Bildung“. Zu den Inhalten gehört u. a. „*Naturwissenschaft und Mathematik erforschen – unter Berücksichtigung von Sprache und Bewegung*“ (vgl. Modulbeschreibung des Studiengangs)¹⁹. Hier wird deutlich, dass sich diese Bildungsbereiche durchaus miteinander verknüpfen lassen²⁰.

Die Umsetzung eines im Studium geplanten Lernarrangements in die pädagogische Praxis (in Form einer Projektarbeit) sehen z. B. die Hochschulen in Darmstadt, München, Heidelberg, Karlsruhe und (Reutlingen-)Ludwigsburg vor. Die Ev. HS Berlin zählt zumindest eine konzeptionelle Entwicklung mit „*Präsentation und Reflexion des*

¹⁸Die Quellenangaben (URL) zu allen hier erwähnten Modul- bzw. Studiengangsbeschreibungen der jeweiligen (Fach)Hochschulen sind dem Literaturverzeichnis zu entnehmen. Stand: 25.02.2010.

¹⁹ Quelle: http://www.ph-karlsruhe.de/cms/fileadmin/user_upload/hochschule/verwaltung/Rechtsgrundlagen/Bachelor-Studiengaenge/SPO_BA_SuB_Module_07_11_17.pdf (25.02.2010)

²⁰ Vgl. dazu auch z. B. LÜCK (2009, S. 124-141) und ILLNER (2005).

mathematischen, naturwissenschaftlichen oder technischen Angebots“ zu den Inhalten des Studiengangs (vgl. ebd. S. 68).

Soweit ersichtlich ist in acht Studiengängen das eigene naturwissenschaftliche Experimentieren vorgesehen. Im Modulhandbuch der HS München heißt es z. B. zum Kompetenzerwerb der Studierenden: *“Sie sammeln durch eigenes Experimentieren und Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen und technischen Inhalten neue Erfahrungen, die sie in die Lage versetzen, Kinder in ihrer Experimentierfreude als „Mitforschende“ zu unterstützen“.* Welche Experimente dafür ausgewählt wurden ist aber weder hier noch für einen anderen Studiengang erkennbar. Die Betonung liegt jedoch immer auf den für das Kindergartenalter angemessenen Versuchen. Die Universität Bremen nennt dabei Themenbereiche wie *„Stoffe und ihre Eigenschaften, Magnetismus“* (S. 26). Mit Themenvorschlägen wie *„Licht und Schatten, Schwimmen und Untergehen, Luft, Wasser“* (S. 32) geben beide Einrichtungen in (Reutlingen-) Ludwigsburg die in diesem Rahmen ‚umfangreichste‘ Darstellung inhaltlicher Themen ab.

Wie bereits erwähnt, können bestimmte biografische Begebenheiten eine offene Herangehensweise an die Naturwissenschaften beeinträchtigen (vgl. dazu auch Kap. 1.2.1 & 1.2.2) Deshalb sind die *„Reflexion des eigenen schulischen Lernprozesses im Bereich der Naturwissenschaften (biografisches Lernen)“* (vgl. Uni Bremen, S. 27) sowie der *„Abbau von Berührungsängsten hinsichtlich des Gebietes „Naturwissenschaften“* (vgl. PH Heidelberg, Modul FFE6) ein wichtiger Gegenstand der Studiengänge in Bremen, Potsdam, Berlin (Kath. FH) und Heidelberg.

Die Anmerkung, dass die Studierenden *„Freude“ beim naturwissenschaftlichen Arbeiten“* (vgl. Ev. FH & PH Freiburg, S. 23) entwickeln können, impliziert, dass diese vorher nicht vorhanden war und während des Studiums entstehen kann. Deshalb ist dieses Studienziel der beiden Studiengänge in Freiburg (Ev. FH und PH) ebenfalls der Biografiearbeit zuzuordnen. Insgesamt erwähnen somit sechs Hochschulen die Aufklärung von Ressentiments gegenüber Themen der unbelebten Natur in den jeweiligen Modulhandbüchern.

Thematisch ‚runde‘ Module beinhalten zusammen: die Erarbeitung fachwissenschaftlicher Grundlagen auch durch eigenes Experimentieren, die konzeptionelle und/oder praktische Umsetzung für Kinder sowie die Reflexion der eigenen Bildungsbiografie auf naturwissenschaftlichem Gebiet. Diese Komponenten konnten bisher in sechs Studiengangsbeschreibungen – die der Hochschulen Bremen, Freiburg (Ev. FH und PH), Heidelberg, München und Weingarten – ausgemacht werden.

Zusammenfassung

Seit 2004 sind über 60 neue Bachelor- und Master-Studiengänge zum Thema Früh- bzw. Elementarpädagogik entstanden. Von den 32 Studiengängen, welche für Abiturientinnen zugänglich sind, lassen sich in 21 Curricula naturwissenschaftliche Themengebiete in den Modulhandbüchern auffinden. Eine Pflichtveranstaltung zu diesem Bildungsbereich sehen 18 vor, 15 davon beschreiben die Lerninhalte genauer.

Die Relevanz einer naturwissenschaftlichen Grundbildung auch auf dem Gebiet der unbelebten Natur ist von den meisten elementarpädagogischen Studiengängen akzeptiert. In den entsprechenden Curricula sind z. B. fachwissenschaftliche Grundlagen, die Reflexion der eigenen Lernbiografie sowie die Umsetzung von naturwissenschaftlichen Lernangeboten in die sozialpädagogische Praxis implementiert.

Weiterführend wäre von Interesse, welche Inhalte und insbesondere auch Experimente, tatsächlich vermittelt werden sollen.

1.1.2 Ausbildung an Fachschulen²¹ für Sozialpädagogik

Wie in Kap. 1.1 gesehen, macht die Berufsgruppe der Erzieherinnen den größten Teil des erzieherisch tätigen Personals aus. Deshalb konzentriert sich das folgende Kapitel nur auf die Beschreibung und die naturwissenschaftlichen Inhalte des Bildungsganges zur Erzieherin – nicht auf die der Kinderpflegerinnen / Assistentinnen²² im Sozialwesen oder Heilerziehungspfleger bzw. –pädagogen.

Die Ausbildung zur staatlich anerkannten Erzieherin erfolgt in vollzeitschulischer Form an der Fachschule für Sozialpädagogik (FSP). Etwa 60 % der Ausbildungsstätten befinden sich in öffentlicher, 40 % in freier, überwiegend kirchlicher, Trägerschaft. Etwa die Hälfte der Einrichtungen sind an Berufs(fach)schulen oder Berufskollegs angegliedert (vgl. DREYER & SELL 2007, S. 16).

Festgelegt durch den Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.11.2002 gilt für alle Bundesländer die „Rahmenvereinbarung über Fachschulen“. Darin geregelt werden alle Fachschulausbildungen, somit auch die des Fachbereichs Sozialwesen.

Aufgrund des Empfehlungscharakters der Rahmenvereinbarung sind die schulischen Ausbildungsgänge – bis auf ein Mindestmaß – nicht bundeseinheitlich geregelt (vgl. NISSEN, KEDDI, PFEIL 2003, S. 36). Da jedes Bundesland eigene Schulgesetze, Ausbildungs- und Prüfungsordnungen, Lehrpläne und Richtlinien erlässt, bestehen Unterschiede in den Zugangsvoraussetzungen, der Gestaltung sowie den Inhalten der Ausbildung.

²¹ Fachschulen sind Einrichtungen der beruflichen Weiterbildung, die dem tertiären Bildungsbereich – in diesem Falle dem schulischen, beruflichen Ausbildungssystem – zuzuordnen sind. Die Bildungsgänge schließen an eine berufliche Erstausbildung und an Berufserfahrungen an.

Fachschulen sind auf die Fachbereiche Agrarwirtschaft, Gestaltung, Technik, Wirtschaft, Gesundheit und Sozialwesen ausgerichtet. Zu jedem dieser Bereiche gehören entsprechende Ausbildungsberufe. Der Erwerb des Abschlusses zur staatlich anerkannten Erzieherin ist im Rahmen der Fachschule für Gesundheit und Sozialwesen möglich. (vgl. KMK 2002, S. 2)

²² Zugangsvoraussetzung für diese Berufe ist lediglich ein Hauptschulabschluss.

Zugangsvoraussetzungen

Die Zugangsvoraussetzungen sind aufgrund des Bildungsföderalismus in Deutschland sehr unübersichtlich. Einheitliche Voraussetzung ist jedoch ein Mittlerer Bildungsabschluss und eine abgeschlossene berufliche Vorbildung in einem sozialpädagogischen oder sozialen Beruf²³. In den verschiedenen Bundesländern gibt es unterschiedliche Möglichkeiten des Tätigkeitsnachweises. Dies kann von einem Vorpraktikum in einer sozialpädagogischen Einrichtung bis zu einer abgeschlossenen Berufsausbildung variieren²⁴.

Ausbildungsdauer

Einschließlich der in der Rahmenvereinbarung geforderten beruflichen Vorbildung soll die gesamte Ausbildung zur Erzieherin insgesamt fünf Jahre, mindestens aber vier Jahre dauern. Drei bzw. wenigstens zwei Jahre davon entfallen auf die Ausbildung an einer Fachschule (vgl. KMK 2002, S. 24). Zum Abschluss der Ausbildung ist ein einjähriges Berufspraktikum vorgesehen.

Mit einem Gesamtumfang von in der Regel fünf Jahren dauert also die schulische Ausbildung (einschließlich Berufspraktika) genauso lange, wie ein Hochschulstudium – und das bei einer Abschlussqualifikation, die deutlich geringere Anerkennung und Entlohnungschancen genießt als die akademische.

In manchen Bundesländern (z. B. Berlin, Mecklenburg-Vorpommern und NRW) ist durch den Besuch der dreijährigen Oberstufe an einer Fachschule für Sozialpädagogik der gleichzeitige Erwerb des Abiturs (Allgemeine Hochschulreife: AHR) zusätzlich zur Qualifikation als staatlich anerkannte Erzieherin möglich.

²³ Z. B. als Kinderpflegerin, Erziehungshelferin, Sozialassistentin, Alten- oder Krankenpflegerin o.ä. Auch diese 2-jährigen Ausbildungsgänge werden an Berufskollegs (Berufsfachschulen) angeboten und meist direkt vor dem Besuch der Fachschule für Sozialpädagogik absolviert.

²⁴ Vgl. <http://www.erzieherin-online.de/beruf/ausbildung/zugang.php> (28.04.2010)

Ausbildungsinhalte

Die Rahmenstundentafel für die Fachrichtung Sozialpädagogik legt insgesamt 3.600 Stunden für die Ausbildung fest. Dabei sind mindestens 2.400 Unterrichtsstunden sowie 1.200 Stunden Praxis in sozialpädagogischen Tätigkeitsfeldern (Praktika) vorgesehen. Die fachlichen Inhalte der Ausbildung gliedern sich in einen berufsübergreifenden- und einen berufsbezogenen Lernbereich sowie einen für die Fachrichtung Sozialpädagogik spezifischen Differenzierungsbereich. Die Verteilung der Stunden auf die Lernbereiche stellt die folgende Tabelle dar:

Tab. 5: Rahmenstundentafel für die Fachrichtung Sozialpädagogik (aus KMK 2002, S. 26)

Lernbereich	Zeitrichtwert in Unterrichtsstunden
Fachrichtungsübergreifender Lernbereich	mind. 360*
Fachrichtungsbezogener Lernbereich	mind. 1.800*
Praxis in sozialpädagogischen Tätigkeitsfeldern	mind. 1.200*
Gesamtstunden	mind. 3.600*
* Die Differenz zum Mindestgesamtvolumen ist länderspezifisch auszugleichen.	

Die Stundentafel für die Erzieherinnenausbildung soll nicht mehr an Einzelfächern, sondern am neuen ‚Lernfeldkonzept‘ orientiert sein. Mit dem Lernfeldkonzept (oder auch Lernfeldorientierung) sind ein „*handlungsorientierter didaktischer Ansatz in der Unterrichtsgestaltung und ein fächerübergreifender Unterricht zusammengeführt*“ worden (vgl. DREYER & SELL 2007, S. 34). Somit ist nicht mehr die grundsätzliche Ausrichtung des Curriculums an einem fachsystematischen Ansatz vorgesehen, sondern die Strukturierung des Unterrichts in thematische Unterrichtseinheiten – die Lernfelder (vgl. ebd.). Im Lehrplan aus NRW heißt es dazu z. B.: „*Das Lernen in Lernfeldern wird über Lernsituationen organisiert und strukturiert. Lernsituationen sind didaktisch ausgewählte praxisrelevante Aufgaben.*“ (vgl. ebd. S. 10). Im Bildungsplan für die Fachschule Sozialpädagogik in Hamburg heißt es:

„*Die Lernfelder enthalten Zielformulierungen und Mindestinhalte, deren Bearbeitung zur Erreichung des Ausbildungszieles erforderlich ist. Sie können jedoch erweitert werden mit Blick auf:*

- *Bedarfe und Interessen der Lerngruppe*
- *besondere Qualifikationsanforderungen in den Praxisarbeitsfeldern der Schülerinnen und Schüler*
- *Situation und Belange der Praxiseinrichtungen.*

Auswahl, Planung und Gestaltung von Lernsituationen basieren auf den unterschiedlichen Anforderungen dieser Bereiche.“ (vgl. ebd. S. 12).

Aufgrund dieser und ähnlicher Formulierungen ist eine individuelle Gestaltung des Unterrichts von Bundesland zu Bundesland und somit auch von Schule zu Schule möglich – sogar sehr wahrscheinlich. Folgende fachliche Ausbildungsbereiche werden dennoch durch die Rahmenvereinbarung für den Unterricht verbindlich festgelegt:

- *„Kommunikation und Gesellschaft*
- *Sozialpädagogische Theorie und Praxis*
- *Musisch-kreative Gestaltung*
- *Ökologie und Gesundheit*
- *Organisation, Recht und Verwaltung*
- *Religion/Ethik nach dem Recht der Länder*“ (vgl. KMK 2002, S. 26).

Ein naturwissenschaftlicher Bereich gehört auf den ersten Blick nicht dazu. Eine genauere Analyse der einzelnen Lehrpläne der Bundesländer unter dem Aspekt der darin enthaltenen naturwissenschaftlichen Themen erfolgt im nächsten Kapitel.

Die Vorgaben zum zusätzlichen Erwerb der Fachhochschulreife regelt die ‚Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen‘ (vgl. KMK 1998). Demnach muss ein mathematisch-naturwissenschaftlicher Bereich mit mindestens 240 Unterrichtsstunden abgedeckt sein. Neben Mathematik ist das weitere naturwissenschaftliche Fach, welches an Fachschulen für Sozialpädagogik angeboten wird und belegt werden muss, in der Regel Biologie.

Ob und wo dennoch chemische oder physikalische Themen in der Ausbildung vorkommen (können), soll das folgende Kapitel klären.

1.1.2.1 Die unbelebte Natur im Lehrplan der Fachschule für Sozialpädagogik

Für eine Analyse der Lehrpläne für Fachschulen für Sozialpädagogik (FSP) wurden die entsprechenden Richtlinien aller Bundesländer gesichtet. In einem weiteren Schritt wurden die Dokumente nach Unterrichtsinhalten zu naturwissenschaftlichen Themen – vornehmlich chemisch-physikalischer Art – durchsucht.

Zunächst fällt die Neugestaltung fast aller Lehrpläne auf. Zu Beginn der Arbeit enthielten diese so gut wie keine Themenbeispiele zur Behandlung der unbelebten Natur im Unterricht. Dies hat sich inzwischen geändert. Seit 2005 sind zehn von 16 Lehrplänen erneuert worden – allein sieben davon erst seit 2008. Der ‚Älteste‘ stammt aus Niedersachsen (2002). Der Neueste, aus Baden-Württemberg, tritt mit Beginn des Schuljahres 2010/2011 in Kraft (vgl. Tab. 6). Wie z. B. im Rahmenplan aus Mecklenburg-Vorpommern beschrieben, ist eine *„Weiterentwicklung der Ausbildung von Erzieherinnen und Erziehern unter besonderer Berücksichtigung von Reformbestrebungen und fachlichen Entwicklungen in der Praxis“* (vgl. ebd. S. 3) notwendig geworden²⁵.

Tab. 6: Übersicht über die Lehrpläne für Fachschulen für Sozialpädagogik und die jeweiligen Fächer mit potenziell naturwissenschaftlichen Inhalten

Bundesland (Stand)	Titel	Fach/Lernbereich mit <u>potenziell naturwissenschaftlichen Inhalten (außer Biologie)</u>	Anzahl Ustd (Richtwerte)
Baden-Württemberg (2009; Entwurf gültig ab Schuljahr 2010/11)	Lehrplan für das Berufskolleg Fachschule für Sozialpädagogik	Fach: Förderung von Entwicklung und Bildung; Lernfeld: Naturwissenschaftliche und technische Lern- und Bildungsprozesse eröffnen, begleiten und erfahrbar machen	55
Bayern (2003)	Lehrplan für die Fachakademie für Sozialpädagogik ²⁶	Fach: Mathematisch- naturwissenschaftliche Erziehung	72

²⁵ Auf der einen Seite scheinen die Neuerungen in den Lehrplänen eine Reaktion auf die bereits etablierten Bildungsvereinbarungen für Kindertageseinrichtungen zu sein, deren Umsetzung neuer Bildungsbestrebungen eine entsprechende Ausbildung der pädagogischen Fachkräfte voraussetzt. Auf der anderen Seite üben wohl auch die neu entstandenen elementarpädagogischen Studiengänge an (Fach-) Hochschulen einen gewissen Druck auf das Ausbildungssystem an FSP aus: *„Bei den aktuellen Diskussionen zur Aus- und Weiterbildung der Erzieherinnen ist die Frage nach einer möglichen Kooperation oder einer Konkurrenz der verschiedenen Institutionen noch nicht ausreichend geklärt“* (Kogel 2008, S. 8).

²⁶ Den bayrischen Lehrplan gibt es auch in modularisierter Form zur Anrechnung an Hochschulen.

Berlin (2009; Entwurf)	Rahmenlehrplan für Unterricht und Erziehung Staatliche Fachschule für Sozialpädagogik Ausbildung zur Erzieherin/zum Erzieher	Lernbereich: Ökologie und Gesundheit Themenfeld: Natur und Umwelt erfahren und nachhaltig handeln	80
Brandenburg (2008)	Unterrichtsvorgaben für den berufsbezogenen Lernbereich der Bildungsgänge für Sozialwesen in der Fachschule Fachrichtung Sozialpädagogik zur Erprobung	Lernfeld: Mit Kindern und Jugendlichen musizieren, kreativ gestalten, sich bewegen, forschen und experimentieren sowie Medien anwenden ²⁷	k. A.
Bremen (2008)	Rahmenplan Fachschule für Sozialpädagogik ²⁸	Lernfeld: Natur und Technik entdecken	n. n.
Hamburg (2007)	Bildungsplan Fachschule für Sozialpädagogik	Fach: Bildungsbereiche Gestaltung, Medien, Naturwissenschaften und Technik Lernfeld: Mathematische, naturwissen- schaftliche und technische Grunderfah- rungen ermöglichen, Natur und Umwelt erforschen	100
Hessen (2004)	Lehrplan für die Fachschulen für Sozialpädagogik in Hessen	Lerngebiet: Ökologie / Umwelt- und Gesundheitspädagogik Lernbereich: Medien Sozialpädagogischen Handelns; Lerngebiet: Spiel	80 60
Mecklenburg- Vorpommern (2009)	Rahmenplan für die Ausbildung zum „Staatlich anerkannten Erzieher“ ²⁸	Lernbereich: Ausgewählte Inhalte sozialpädagogischen Handelns Fach: Natur und Umwelt	110
Niedersachsen (2002)	Rahmenrichtlinien für das Fach Berufsbezogener Unterricht der Fachschule für Sozialpädagogik	Lernfeld: Bildungs- und Entwicklungs- prozesse erkennen, anregen und unterstützen	insgesamt 240
Nordrhein- Westfalen (2006)	Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung Fachschulen für Sozialwesen Fachrichtung Sozialpädagogik	Fach: Natur/kulturelle Umwelt(en)	k. A.
Rheinland- Pfalz (2004) ²⁹	Lehrplan für die Fachschule Sozialwesen Fachrichtung Sozialpädagogik	Lernmodul: Bildungsprozesse anregen und unterstützen	180
Saarland (2005)	Lehrplan Akademie für Erzieher und Erzieherinnen – Fachschule für Sozialpädagogik – Fachtheoretische Ausbildung	Lernfeld: Unterstützen von Entwicklungs- und Bildungsprozessen	insgesamt 360
Sachsen (2008)	Lehrpläne für die Fachschule, Fachbereich Sozialwesen, Fachrichtung Sozialpädagogik, Erzieher/Erzieherin	Lernfeld: Bildungs- und Entwicklungs- prozesse anregen und unterstützen	insgesamt 360
Sachsen- Anhalt (2009)	Rahmenrichtlinien Fachschule; Fachbereich Sozialwesen; Fachrichtung Sozialpädagogik	Lernfeld: Bildungs- und Erziehungs- prozesse erkennen, anregen, unterstützen und organisieren	insgesamt 340

²⁷ Das Lernfeld wird verkürzt z. B. auch „Musisch- kreative Prozesse gestalten und Medien pädagogisch anwenden“ genannt (vgl. dazu z. B. www.oszee.de/content/view/full/94/214/ (07.02.10)). Dieser Titel birgt somit einen Hinweis auf die vornehmlichen Inhalte.

²⁸ Der Rahmenplan befindet sich derzeit noch in der Entwurfsphase und ist noch nicht zur Veröffentlichung bestimmt.

²⁹ Ein neuer Lehrplan von 2009 wird bereits an den Schulen erprobt, ist jedoch noch nicht veröffentlicht.

Schleswig-Holstein (2004)	Lehrplan für die Ausbildung zur/zum Erzieherin/Erzieher	Wahlpflichtbereich: Mathematik, Naturwissenschaft, Technik	k. A.
Thüringen (2007)	Erprobungsfassung Thüringer Lehrplan für berufsbildende Schulen, Schulform: Fachschule, Fachbereich: Sozialwesen, Bildungsgang: Sozialpädagogik	Lerngebiet: Mathematik und Naturwissenschaften	100

Die voranstehende Tabelle (Tab. 6) gibt einen Überblick über die Bezeichnung des jeweiligen Lernfeldes bzw. Faches, welches naturwissenschaftliche Themen beinhalten könnte, die für die spätere Berufspraxis relevant sind. Aufgrund des empfehlenden Charakters der Rahmenvereinbarungen haben sich unterschiedliche Bezeichnungen für die Fächer mit naturwissenschaftlichen Inhalten in den jeweiligen Bundesländern herausgebildet.

Wie aus der obigen Tabelle zu ersehen, werden die Unterrichtsinhalte zum größten Teil nicht mehr nach Fächern, sondern nach Lernfeldern/-gebieten strukturiert. Damit soll ein fächerübergreifender Unterricht gefördert werden. Durch die Lernfeldorientierung sind zeitliche Angaben zu den verschiedenen Unterrichtsthemen nicht aufgeführt. Eine weitere Besonderheit ist die zeitweise Aufhebung der Fächeraufteilung zugunsten projektorientierter Unterrichtsvorhaben. Im thüringischen Lehrplan z. B. ist dafür pro Ausbildungsjahr eine Woche vorgesehen (vgl. ebd. S. 6).

Insgesamt ist somit der Stundenanteil naturwissenschaftlicher Inhalte schwer bis gar nicht nachvollziehbar. Zudem sagen Zeitrichtwerte faktisch nichts über die Anzahl der erteilten Stunden zu Themen der Chemie oder Physik aus. Einen Hinweis auf tatsächliche Stundeninhalte gibt ansatzweise das Kapitel 1.1.2.2.

Tab. 7: Naturwissenschaftliche Unterrichtsinhalte und damit verbundene Kompetenzen laut Lehrplänen für die Ausbildung zur Erzieherin

Bundesland	Themen zur unbelebten Natur
<p>Baden-Württemberg (S. 7 f.)</p>	<p>„Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die eigenen Erfahrungen mit Naturwissenschaft und Technik. Sie befassen sich mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen und vertiefen über entdeckendes Lernen ihr theoretisches und praktisches Wissen. ... Sie übertragen ihre gewonnenen Erkenntnisse auf einfache technische Beispiele aus ihrem Lebensumfeld. ... Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Formen der Dokumentation aus.“</p> <p>Naturphänomene und angewandte Naturwissenschaft (* Fünf Themen sind verpflichtend):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Feuer*: Voraussetzungen, Brandbekämpfung • Wasser*: Eigenschaften z. B. Aggregatzustand, Löslichkeit, Adhäsion, Auftrieb, Dichte • Luft und Akustik*: kalte und warme Luft, Luftdruck, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Schall, Gehör, Stimme, Sprache, Klangerzeuger • Erde und Boden*: Aufbau des Bodens, Filterfunktion, Kleinstlebewesen • Körper*: menschlicher Körper, physikalische Körper • Klima*: Jahreszeiten, Wetter, Tag und Nacht, Umweltverschmutzung • Magnetismus*: Anziehung, Abstoßung • Elektrizität*: Elektrostatik, elektrische Anziehung, Stromkreislauf, Blitz • Optik*: Licht und Schatten, Reflektion, Farbe, Glanz, Linsen • Mechanik*: Schwerkraft, Schwerpunkt, Statik, Hebelkraft • Mathematik*: Raum, Zeit, Volumen, Masse, Geschwindigkeit, Formen • Technik*: Konstruktion, Materialerfahrungen, Werkzeuge, Lernwerkstatt <p>Didaktische Wege naturwissenschaftlicher Bildung (u. a.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • didaktische Instruktionen (Experimente anbieten, verbale Anregungen, Alltagserfahrungen thematisieren, Flow-Learning) • Naturwissenschaft im Alltag (Naturräume der näheren Umgebung, Giftpflanzen, Küche, Lernwerkstatt)
<p>Bayern (S. 9 f.; S. 24 f.; S. 37)</p>	<p>Beitrag des Fachs Mathematisch-naturwissenschaftliche Erziehung zur Erzieherausbildung: „Das Fach vertieft die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundkenntnisse der Studierenden und vermittelt ihnen die Fähigkeit, entsprechende Kompetenzen bei Kindern und Jugendlichen zu fördern.“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden reflektieren die eigene Bildungsbiografie • Gestalten und Evaluieren von Bildungsprozessen • Naturwissenschaftlich Phänomene des Alltags • einfache mathematisch-naturwissenschaftliche Experimente und Versuchsreihen <p>Keine weiteren konkreten Inhalte aber Verweis auf Förderschwerpunkte des Bildungs- und Erziehungsplans, in dem Experimente enthalten sind (vgl. dazu Tab. 10).</p>
<p>Berlin (S. 32 f.)</p>	<p>Vorrangig umweltpflegerisch-ökologische Aspekte werden ergänzt durch folgende Kompetenzen und Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • naturwissenschaftliche und ökologische Experimente initiieren • Zusammenhänge von Natur, Umwelt und gesundem Leben überzeugend vermitteln • Erfahrungen mit Natur und Umwelt reflektieren • sich selbst und andere zu Naturerfahrungen motivieren • naturwissenschaftliche Zusammenhänge, Ökosysteme, Kreisläufe in der Natur • Kinder als Forscher • naturwissenschaftliches Grundwissen zur Planung und Durchführung altersangemessener naturwissenschaftlicher Experimente

<p>Brandenburg (S. 42)</p>	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der naturwissenschaftlichen Bildung und Erziehung für die menschliche Entwicklung • Ziele, Inhalte, Aufgaben der naturwissenschaftlichen Bildung im Elementar- und Grundschulbereich • Elementare Grundlagen der Naturwissenschaften <ul style="list-style-type: none"> - Lebewesen: Mensch, Tiere und Pflanzen - Nichtlebende Natur: Klima, Boden, Gelände, Wasser u. a. - Gesetzmäßigkeiten ausgewählter Bereiche: Optik, Wärme- und Elektrizitätslehre, Magnetismus, Meteorologie u. a. • Methoden im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess; Betrachten, Beobachten, Analysieren, Vergleichen, Experimentieren, Protokollieren u. a. • Methoden der praktischen Handlungsmöglichkeiten, Experimente, Versuchsreihen, Arbeit mit Mikroskopen, Bau einfacher technischer Konstruktionen u. a.
<p>Bremen³⁰ (S. 13)</p>	<p>Natur und Technik entdecken (u. a. Ziele):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie vertiefen ihre mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundkenntnisse um entsprechende Kompetenzen bei Kindern und Jugendlichen zu fördern. • Sie erwerben die Fähigkeit, jungen Menschen mathematisch-naturwissenschaftliche Phänomene des Alltags verständlich zu machen, um dadurch deren Weltwissen zu erweitern. Dabei berücksichtigen sie Alter und Entwicklungsstand der jeweiligen Zielgruppe. • Mit Hilfe grundlegender Prinzipien und Arbeitstechniken aus Physik, Chemie, Biologie und Technologie zeigen sie exemplarisch Zusammenhänge und Wirkungsweisen auf. • Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, mathematisch-naturwissenschaftliche Inhalte für Kinder in kreativer und spielerischer Weise sinnlich erfahrbar zu machen und das natürliche Interesse am Experimentieren und Beobachten zu verstärken. <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ökologische Lebensräume • Umweltschutz • Naturwissenschaftliche Experimente • Technische Experimente
<p>Hamburg (S. 24)</p>	<p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Schülerinnen und Schüler werten ihre Erfahrungen im Zusammenhang mit naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Fragestellungen aus und vertiefen ihr Wissen in diesen Bereichen. • Sie erkennen die Bedeutung von Naturerfahrungen für die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen und setzen sich mit umweltpädagogischen Angeboten auseinander. • Sie begegnen dem Wissensdurst von Kindern und Jugendlichen offen und planen die Durchführung von naturwissenschaftlichen und umweltpädagogischen Angeboten und Projekten. Sie greifen Gegenstände und Erscheinungsformen in der Natur und Umwelt auf und nutzen diese für eine Auseinandersetzung mit ökologischen Fragestellungen. • Sie verstehen Raumgestaltung als zentrales Element einer anregenden Umgebung <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfahrungsangebote und Projekte für Kinder im Bereich Naturwissenschaft • Kinder als Forscher • Konzeptentwicklung im Bereich naturwissenschaftlicher, technischer und mathematischer Bildung • Geeignete Lernumgebung: Erfahrungs- und Experimentierräume, Lernwerkstätten • Phänomene der unbelebten und der belebten Natur

³⁰ Der Bremer Rahmenplan befindet sich derzeit noch in der Entwurfsphase und ist noch nicht zur Veröffentlichung bestimmt.

<p>Hessen (S. 7/2 f.; S. 15/1)</p>	<p>Unterrichtsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Ressourcen zum Beispiel mit: Wasser, Luft, Boden, Lebensräume, Energienutzung, Kompostierung, Müllvermeidung und Müllentsorgung • Eingriffe in die Natur und deren Folgen für Menschen, Tiere, Pflanzen • Nachhaltigkeit <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte und Vorhaben entwickeln, die naturwissenschaftliche und ökologische Erfahrungen vermitteln • naturwissenschaftliche und ökologische Aspekte auf Projekte übertragen <p>Anmerkungen: Durchführung von Exkursionen mit naturwissenschaftlichen und pädagogischen Schwerpunkten, u. a. exemplarische Experimente, ...</p> <p>Lerngebiet: Spiel: „Alle Medienfächer haben die Aufgabe, die künftigen Erzieherinnen und Erzieher beim Aufbau eines Repertoires zu unterstützen, das für die vielfältigen Aufgaben sozialpädagogischer Arbeit, zum Beispiel zur ... Gestaltung von Aktivitäten, Experimenten, Projekten, ... zur Verfügung steht.“</p>
<p>Mecklenburg-Vorpommern (S. 18)</p>	<p>Der Rahmenplan beinhaltet vorrangig umwelpflegerisch-ökologische Aspekte. Eine Behandlung der unbelebten Natur wäre eventuell unter diesem Thema einzuordnen:</p> <p>Formen der Natur- und Umwelterkundung mit Kindern und Jugendlichen und deren inhaltlich-methodische Gestaltung: z. B. ausgewählte Tätigkeiten (Beobachten, Betrachten, Ordnen, Sammeln, Untersuchen, Experimentieren, Vergleichen)</p> <p>Verweis auf die Arbeit mit dem Rahmenplan für Kindertageseinrichtungen im Unterricht, der unter der Überschrift „Forschen und Erkunden“ Themen zur unbelebten Natur beinhaltet (vgl. dazu Tab. 10).</p>
<p>Niedersachsen (S. 21)</p>	<p>Lerninhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „ganzheitliches Lernen an interessen- und lebensbedeutsamen Inhalten, z. B. Umwelt- und Sachbegegnung“ <p>Keine weiteren Angaben zu Inhalten.</p>
<p>Nordrhein-Westfalen (S. 14 f.; S. 31; S. 41)</p>	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende physikalische, chemische, biologische oder technische Gesetzmäßigkeiten kennen, auf fachrichtungsspezifische Aufgabenfelder übertragen und zur Problemlösung anwenden können • Bedeutung und Funktion der verschiedenen Bildungsbereiche für die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen <p>Fachrichtungsübergreifender Lernbereich Naturwissenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Erschließung naturwissenschaftlicher Phänomene <p>Keine konkreten Beispiele zu Inhalten.</p>
<p>Rheinland-Pfalz (S. 42)</p>	<p>Zum Forschen und Entdecken in verschiedenen Themenbereichen anleiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturwissenschaftlich bemerkenswerte Phänomene und Experimente aufgreifen • Naturwissenschaftliches Wissen anwenden lassen • Aus naturwissenschaftlichem Wissen Schlussfolgerungen ziehen lassen • Grundhaltung sozialpädagogischer Fachkräfte beim Forschen und Entdecken • mögliche Methoden: Betrachten, Untersuchen, Beobachten, Experimentieren, ...
<p>Saarland (S. 96 f.; S. 111)</p>	<p>„Gemäß dem saarländischen Bildungsprogramm sind z. B. Aspekte der Sprachförderung sowie der naturwissenschaftlichen und mathematischen Förderung und Bildung verstärkt in die Ausbildung der Erzieher und Erzieherinnen integriert. Diese Themenbereiche könnten neben anderen auch als Aufbaubildungsgänge in Form von Modulen in den Arbeitsgemeinschaften im Berufspraktikum angeboten werden.“</p> <p>Fachrichtungsübergreifender Lernbereich, Lerninhalt: Naturwissenschaft und Technik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen und Vertiefen eigener Erfahrungen mit belebter/unbelebter Natur und Umwelt • Biologisches, chemisches, physikalisches und technisches Grundlagenwissen • Bedeutung von Erfahrungen mit Natur und Technik für das Erfassen der empirischen Wirklichkeit • Wahrnehmung von Natur mit allen Sinnen • Herbeiführen gezielter Lernsituationen (Beobachten, Experimentieren, Vergleichen, Messen)

<p>Sachsen (S. 22 f.)</p>	<p>Planung, Gestaltung, Evaluation und Dokumentation pädagogischer Prozesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten und Bedingungen der Gestaltung einer entwicklungsanregenden Umwelt unter Berücksichtigung aller Bildungsbereiche • Möglichkeiten der Gestaltung unterschiedlicher Bildungsräume und -orte • inhaltliche, räumliche und zeitliche Gestaltung von Bildungsprozessen • didaktisch-methodische Planungskonzepte • Methoden und Instrumente der Analyse, Gestaltung, Dokumentation, Reflexion und Evaluation in unterschiedlichen sozialpädagogischen Handlungsfeldern und Einrichtungen bezogen auf Bildungsprozesse <p>Verweis auf die Arbeit mit dem Bildungsplan für Kindertageseinrichtungen im Unterricht, der Themen zur unbelebten Natur beinhaltet (vgl. dazu Tab. 10).</p>
<p>Sachsen-Anhalt (S. 31; 36; 41; 45; 50; 54; 58)</p>	<p>Inhalte zum Thema Mathematik/Naturwissenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rolle des Menschen in der Naturwissenschaft • technische Prozesse und ihr Wertewandel • naturwissenschaftliche Erkenntnisprozesse und ihre Grenzen • naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen – Wahrnehmen, Beobachten, Vergleichen, Hypothesen, Experimentieren, Dokumentieren • neurodidaktische und entwicklungspsychologische Grundlagen • Vorläuferfähigkeiten und Präkonzepte zur Entwicklung des kindlichen Weltbildes • didaktisch-methodische Aspekte zur mathematisch-naturwissenschaftlichen Früherziehung • mathematisch-naturwissenschaftliche Erkenntnismöglichkeiten in Alltags- und Spielsituationen • methodische Gestaltung von räumlichen Lernsituationen • Umgang mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Inhalten in verschiedenen Altersgruppen • Konzepte mathematisch-naturwissenschaftlicher Frühförderung im pädagogisch historischen Kontext • Förderung als Zusammenspiel von Wahrnehmung, Merkfähigkeit, Sprache, Motorik, Musik und Kunst – Umgang mit Zahlen, Mustern, Mengen, Maßen, Räumen, Farben, Formen, <p>Reaktionen aus belebter und unbelebter Natur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der sinnlichen Wahrnehmung im Alltag • Implementation naturwissenschaftlich-technischer Früherziehung in das Freispiel – Forscherlabor, Experimentierlandschaft • Geräte und Materialien zum genauen Betrachten und Dokumentieren – Lupen, Fernglas, Mikroskop, Kamera, Computer • Herstellung eigener Hilfsmittel für das Experiment • Sprache als entscheidendes Vermittlungsinstrument naturwissenschaftlich-technischer Phänomene zur Deutung, Beschreibung, Wertung und Dokumentation – Storytelling, Animismus • Einbeziehung von unterschiedlichen Medien zur Auseinandersetzung mit mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen • Entwicklung der mathematischen Sprache – Maße, Zeit, Geld, Raum, Form, Daten, Größen • Planung, Gestaltung und Begleitung von naturwissenschaftlich-technischen Lernformen - forschendes Lernen, Lernwerkstatt, Lernen an Stationen, Projekt • mathematische, naturwissenschaftliche und technische Fähigkeiten und Fertigkeiten in lebenspraktischen Anwendungsfeldern
<p>Schleswig-Holstein (S. 21; S. 33)</p>	<p>Umweltbildung: Ökosysteme, Umgang mit Ressourcen, Natur und ihre Bedeutung für Menschen, Kreisläufe der Natur</p> <p>Exemplarische Einführung in naturwissenschaftliches Denken an Themen wie: Wetter, Tages- und Jahreszeiten, Sonne, Mond und Sterne, Gezeiten</p> <p>Eines von 8 Angeboten des Wahlpflichtbereichs: Mathematik, Naturwissenschaft, Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturwissenschaftliche Methoden und Experimente für Kinder

Thüringen (S. 40; 50; 55; 68)	<p>Lerninhalte des Lerngebiets: Mathematik und Naturwissenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung und Erziehung für die menschliche Entwicklung • Ziele, Inhalte und Aufgaben der mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung und Erziehung im Elementar- und Grundschulbereich • Methoden im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess (Betrachten, Beobachten, Analysieren, Vergleichen, Experimentieren, Protokollieren u. a.) • Möglichkeiten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Erziehung in der Tagesgestaltung (Beobachtungsgänge, Experimente, Erkundungen, Lernangebote, Spiele u. a.) • Initiieren von mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildungsprozessen im Alltag • Planung, Gestaltung und Reflexion entwicklungsfördernder Lernarrangements im Bereich naturwissenschaftliche und technische Bildung <p>Grundlagen der Naturwissenschaften (u. a.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • nichtlebende Natur (Klima, Boden, Gelände, Wasser u. a.) • Gesetzmäßigkeiten aus ausgewählten Bereichen der Optik, Wärme- und Elektrizitätslehre, • Magnetismus, Meteorologie u. a. <p>Planung, Durchführung und Reflexion von Lernprozessen im naturwissenschaftlichen Bereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrnehmen, Beobachten, Erklären von Naturvorgängen in der belebten und unbelebten Natur • Beschreiben, Klassifizieren, Ordnen von Naturobjekten • einfache naturwissenschaftliche Versuchsreihen <p>Beobachten, Beschreiben und Verstehen von naturwissenschaftlich-technischen Vorgängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • naturwissenschaftliche Phänomene des Alltags - Möglichkeiten der Erklärung und Untersuchung • einfache Gesetzmäßigkeiten aus Physik und Chemie • altersgemäße naturwissenschaftliche Experimente und Versuchsreihen
---	---

Viele Lehrpläne haben inzwischen – teilweise mit Verweis auf die Bildungspläne für den Elementarbereich – eine inhaltliche Erweiterung um den Bereich der Naturwissenschaften erfahren. Damit soll dem „*gesellschaftlichen Erfordernis nach Gewährleistung einer frühzeitigen, ganzheitlich ausgerichteten Bildung und Erziehung besser entsprochen werden*“ (vgl. Lehrplan Thüringen S. 7).

In 13 der 16 Bundesländer ist ein verpflichtender Unterricht mit gewissen naturwissenschaftlichen Inhalten Bestandteil der Ausbildung. Der Lehrplan aus Schleswig-Holstein dagegen sieht das Thema „Mathematik, Naturwissenschaft, Technik“ nur als eines von acht Angeboten im Wahlpflichtbereich vor.

Niedersachsen und Sachsen machen keine Angaben zu naturwissenschaftlichen Inhalten. Diese Länder erwähnen noch nicht einmal das Wort ‚Natur‘ bzw. die ‚Naturwissenschaften‘ als bedeutsam im Zusammenhang mit der pädagogischen Arbeit in Kindertageseinrichtungen. Der Lehrplan aus Sachsen verweist jedoch auf die Arbeit mit dem sächsischen Bildungsplan für Kindertageseinrichtungen, der Themenbeispiele zur unbelebten Natur enthält.

Die NRW-Richtlinien sehen im Lernbereich „Naturwissenschaften“ einmal „*grundlegende physikalische, chemische, biologische oder³¹ technische Gesetzmäßigkeiten*“ (S. 15) und einmal „*Experimente zur Erschließung naturwissenschaftlicher Phänomene*“ (S. 41) vor. Offen bleibt hier allerdings, ob in diesem „mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich“ lediglich Fachkompetenzen erworben werden sollen, denn nicht erwähnt werden der Umfang oder die Relevanz dieser Grundkenntnisse und Fertigkeiten für die spätere pädagogische Praxis bzw. die Aneignung didaktischer Kompetenzen zur Vermittlung an Kinder.

Der bayerische Lehrplan beschreibt ebenfalls keine genauen Themen. Es besteht jedoch der Verweis auf den für den Elementarbereich entwickelten Bildungs- und Erziehungsplan. Unter den darin enthaltenen Förderschwerpunkten findet sich auch der ausführlich beschriebene Bildungs- und Erziehungsbereich „Naturwissenschaften und Technik“ (vgl. Bayerischer Bildungs- und Erziehungsplan S. 272-309).

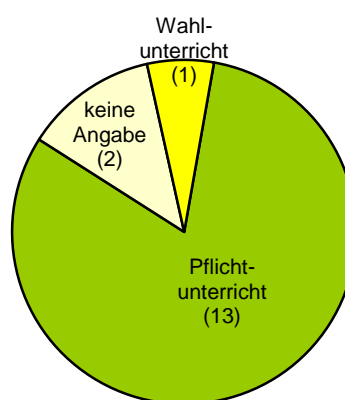


Abb. 3: Übersicht zum naturwissenschaftlichen Unterricht (außer Biologie) in den Lehrplänen der Bundesrepublik für die Erzieherinnen-ausbildung an FSP (N = 16)

Die naturwissenschaftlichen Inhalte der Lehrpläne aus Berlin, Hessen und Mecklenburg-Vorpommern sind hauptsächlich auf Themen der Ökologie und Biologie ausgelegt. Auch Schleswig-Holstein benennt vorrangig ökologische Themen zur „*Umweltbildung*“ (vgl. ebd. S. 21). Das Thema „*Naturwissenschaftliche Methoden und Experimente für Kinder*“ gehört lediglich zum Wahlpflichtbereich.

Baden-Württemberg nennt mit Abstand die ausführlichsten Themenbeispiele. Dabei sind fünf Inhalte aus dem Bereich „Natur / Technik“ verpflichtend. Bei einer Auswahl von insgesamt zwölf Themenbereichen sind sieben chemischer Art. So wäre es dennoch theoretisch möglich, lehrplangerecht zu unterrichten, ohne die Chemie zu beachten.

³¹ Hervorhebung durch die Verfasserin dieser Arbeit.

Die Lehrpläne aus Brandenburg, Hessen, Schleswig-Holstein und Thüringen geben lediglich ansatzweise Themenbeispiele. Alle übrigen enthalten keine konkreten Themenvorschläge. Die Beschreibungen der naturwissenschaftlichen Inhalte in den untersuchten Dokumenten beziehen sich vielmehr auf die zu erlernenden Kompetenzen der angehenden Erzieherinnen. Das mit Abstand umfangreichste Repertoire an Unterrichtsinhalten stellen die Rahmenrichtlinien aus Sachsen-Anhalt dar – ohne dabei ein einziges Thema zur unbelebten Natur explizit zu benennen.

Es steht außer Frage, dass das Unterrichtsthema „Gestaltung von (Bildungs-)Angeboten für Kinder“ in den Lehrplänen zu finden ist. Diese Kompetenz bei den angehenden Erzieherinnen aufzubauen, war auch schon vor den neuen Bildungsbestrebungen fester Bestandteil der Ausbildung. Die Frage ist nun, in welchem Umfang Themen der unbelebten Natur bei der Vermittlung frühpädagogisch-didaktischer Fertigkeiten berücksichtigt werden.

Sofern naturwissenschaftliche Themen vorgesehen sind, werden diese – bezogen auf den Kontext der späteren Aufgaben von Erzieherinnen – angeführt. Das bedeutet, dass nicht die chemisch-fachwissenschaftlichen Inhalte einzeln, sondern in Verbindung mit beruflich relevanten Kompetenzen vermittelt werden sollen. Dabei bestehen die Kernaussagen zu den Inhalten des naturwissenschaftlichen Lerngebietes häufig aus folgenden:

- Vermittlung naturwissenschaftlicher Grundkenntnisse (teilweise mit eigenem Experimentieren bzw. Experimentierbeispielen),
- Reflexion der eigenen Bildungsbiografie im naturwissenschaftlichen Bildungsbereich und
- Vermittlung methodisch-didaktischer Hintergründe zur Planung (teilweise auch Durchführung sowie Reflexion) eines Bildungsangebots für Kinder.

Bis auf Baden-Württemberg, Bayern und das Saarland verbindet keines der anderen Bundesländer alle drei Oberthemen miteinander. Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg und Thüringen erwähnen jedoch immerhin jeweils zwei davon. Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Sachsen-Anhalt führen nur den unter dem letzten Spiegelstrich genannten Inhalt an. NRW benennt lediglich die ‚Grundkenntnisse‘.

Somit steht nicht nur die Vermittlung von naturwissenschaftlichem Fachwissen (und manchmal auch Experimenten), sondern auch von Kompetenzen zur Begründung, Alltagseinbindung, Gestaltung und Evaluierung von naturwissenschaftlichen Bildungsangeboten in den Lehrplänen. Welche Themen zur unbelebten Natur letzten Endes auf die Stundenpläne der einzelnen Erzieherinnenklassen gelangen, ist damit aber nicht zu erfassen. Denn was genau in den entsprechenden Fächern unterrichtet wird, hängt auch immer von den Interessen und Vorlieben der entsprechenden Lehrkräfte ab.

Einen vagen Einblick in die tatsächlichen Unterrichtsinhalte soll im folgenden Kapitel die Auswertung einer Befragung von Lehrkräften an Fachschulen für Sozialpädagogik im gesamten Bundesgebiet geben.

Zusammenfassung

Alle Bundesländer haben ihre Lehrpläne für Fachschulen für Sozialpädagogik in den letzten Jahren erneuert. Allen gemein ist die Organisation des Unterrichts in Lernfeldern bzw. Lernbereichen. Dies bedeutet eine Auflockerung der bisherigen Fächerstruktur. Damit soll die fächerübergreifende Behandlung von Unterrichtsthemen erreicht werden. Ein naturwissenschaftlicher Bildungsbereich ist – formal gesehen – fester Bestandteil der Erzieherinnenausbildung geworden. Insbesondere die Bedeutung des Bildungsbereiches „Naturwissenschaften“ für Kinder wird berücksichtigt. Die Empfehlung kindgerechter Experimente auch zur unbelebten Natur kommt in den meisten Lehrplänen der Bundesländer vor – wenn auch nicht immer in konkreten Beispielen. Die Ausnahme bilden hier die Lehrpläne aus Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Sachsen, welche nicht explizit auf den Bereich der unbelebten Natur Bezug nehmen. In den anderen Bundesländern jedoch wird der naturwissenschaftliche Bildungsbereich meist unter mehreren Aspekten behandelt. Diese sind (entsprechend der Häufigkeit ihrer Nennung):

- Vermittlung von Kompetenzen zur Gestaltung naturwissenschaftlicher Lernarrangements,
- Vermittlung naturwissenschaftlicher Grundkenntnisse und
- Reflexion der eigenen Bildungsbiografie auf diesem Gebiet.

1.1.2.2 Naturwissenschaftliche Unterrichtsinhalte an Fachschulen für Sozialpädagogik

Um in Erfahrung zu bringen, ob Themen der unbelebten Natur tatsächlich im Ausbildungsunterricht angehender Erzieherinnen behandelt werden, wurden exemplarisch Interviews durchgeführt. Dazu sind die entsprechenden Lehrkräfte an Fachschulen für Sozialpädagogik befragt worden. Neben den vermittelten naturwissenschaftlichen Unterrichtsinhalten war dabei auch die Frage nach der Qualifikation der Lehrkräfte von Interesse (siehe dazu Kap 1.1.2.3).

Methode: Experteninterview

Den Befragungen liegt die Methode des Experteninterviews³² zugrunde. Aus ökonomischen Gründen wurden die Interviews als telefonische Befragungen durchgeführt. Der Leitfaden zur Befragung befindet sich im Anhang.

FLICK beschreibt das Experteninterview als spezielle Anwendungsform des Leitfadenterviews. Dabei sei nicht der Befragte als Person, sondern als Experte für ein bestimmtes Handlungsfeld von Interesse (vgl. FLICK 2007 S. 214).

Laut PRZYBORSKI und WOHLRAB-SAHR sind Experten Personen, welche über ein spezifisches Rollenwissen verfügen oder solches zugeschrieben bekommen (vgl. PRZYBORSKI, WOHLRAB-SAHR 2008, S. 134). Nach ihrem Dafürhalten kommt es bei einem Expertengespräch darauf an, mit dem Gegenüber fachlich kompetent zu kommunizieren und gleichzeitig den eigenen Informationsbedarf an dem spezifischen Erfahrungswissen des Befragten deutlich zu machen. Dabei ginge es außerdem darum, den Experten dafür zu gewinnen, Erfahrungswissen darzustellen.

Ein Problem des telefonischen Experteninterviews sieht CHRISTMANN unter anderem im Wegfall nonverbaler Elemente im Interaktionsprozess. Allerdings sei dies nur von Bedeutung, wenn die gewonnenen Daten zur Theoriegenerierung genutzt werden sollen (vgl. CHRISTMANN 2009, S. 218).

³² Vgl. dazu z. B. FLICK 2007 S. 214-219; PRZYBORSKI, WOHLRAB-SAHR 2008, S. 131-138 oder ATTESLANDER (2006) S. 131.

Mit der vorliegenden Befragung wurde jedoch nicht auf die Generierung von Theorien abgezielt, sondern auf eine laut BOGNER und MENZ „*Abkürzung aufwändiger Erhebungsprozesse*“ (vgl. BOGNER, MENZ 2009, S. 8).

Datenerhebung: Telefonische Befragung

Die Auswahl der Probanden erfolgte per Zufall. Zunächst wurde ein Verzeichnis mit Adressen von Fachschulen für Sozialpädagogik konsultiert, welches auf einer Fachhomepage für Erzieherinnen³³ frei zugänglich ist. Ziel war es dann, aus jedem Bundesland ein bis zwei Lehrkräfte über ihre Einrichtungen telefonisch zu erreichen. War der Kontakt zu einer freiwillig teilnehmenden Lehrkraft erst einmal hergestellt, so gaben diese sehr bereitwillig Auskunft. Es ergab sich, dass in manchen Bundesländern mehr als eine Lehrkraft befragt werden konnte, da diese von sich aus einen Rückruf tätigten. In Sachsen-Anhalt dagegen war es auch nach mehrmaligen Versuchen leider nicht möglich, mit einer Lehrkraft zu sprechen. Insgesamt kam ein Gespräch mit 29 Lehrkräften zustande. Die Befragung fand im Zeitraum Februar – April 2010 statt.

Tab. 8: Anzahl befragter Lehrkräfte je Bundesland

Baden-Württemberg	3	Hessen	1	Sachsen	3
Bayern	2	Mecklenburg-Vorpommern	2	Sachsen-Anhalt	0
Berlin	1	Niedersachsen	2	Schleswig-Holstein	2
Brandenburg	2	Nordrhein-Westfalen	2	Thüringen	2
Bremen	1	Rheinland-Pfalz	3		
Hamburg	2	Saarland	1	Befragte gesamt	29

Fragestellungen

Von zentralem Interesse der Befragung waren:

- ob naturwissenschaftliche Inhalte – insbesondere zu Themen der Chemie und Physik – tatsächlich unterrichtet werden und
- die Qualifikation der Lehrkräfte zur Vermittlung von Chemie bzw. Themen der unbelebten Natur³⁴.

³³ Vgl. dazu: <http://www.erzieherin-online.de/beruf/ausbildung/schulen.php> (28.04.2010).

³⁴ Dieser Punkt wird mit den dazu gehörenden Ergebnissen gesondert in einem Exkurs (Kap. 1.1.2.3) behandelt.

Ergebnisse

Während der Interviews war eine durchweg positive Einstellung und Ehrlichkeit bei den jeweils Befragten wahrnehmbar. Die Lehrkräfte schienen sich über das Interesse an der Fachschule und ihrer Arbeit zu freuen. Viele von ihnen waren persönlich engagiert, die Ausbildungsqualität für die angehenden Erzieherinnen zu verbessern. Vor diesem Hintergrund können ihre Antworten als aussagekräftig eingestuft werden.

Es war nicht das Ziel, den genauen Stundenumfang naturwissenschaftlicher Inhalte zu bestimmen, sondern in Erfahrung zu bringen, welche Themengebiete generell im Unterricht behandelt werden. Ob zu den genannten Themen unterstützend auch das eigene Experimentieren der Studierenden gehört, war allerdings immer Gegenstand der Befragung. Die Ergebnisse werden im Folgenden vorgestellt.

Naturwissenschaften sind Bestandteil der Erzieherinnenausbildung

Die überwiegende Mehrheit der Lehrkräfte (26) bezieht inzwischen die unbelebte Natur in ihren Unterricht ein. Sie folgen damit den neuen Lehrplänen, welche mehrheitlich einen Lernbereich für das naturwissenschaftlich-technische Gebiet vorsehen (vgl. Kap. 1.1.2.1). In diesem Zusammenhang thematisieren 22 Lehrkräfte didaktisches Hintergrundwissen anhand von Modellen zur frühen Naturwissenschaftsvermittlung im Elementarbereich³⁵. Nur ein relativ kleiner Teil (neun Lehrkräfte) legt ausdrücklich Wert auf die Behandlung theoretischer Hintergründe im Unterricht, um ein Grundwissen zur unbelebten Natur aufzubauen. Meist erarbeiten sich die Studierenden die Deutungen und Erklärungen eigenständig.

Experimente gehören dazu

21 der befragten Lehrkräfte planen Zeit zum eigenständigen Experimentieren im Unterricht ein. 17 davon bereiten die Versuche dazu selbst vor – in den anderen vier Fällen werden die Experimente von den Studierenden vorbereitet. Auch in drei Fällen, in denen keine praktische Experimentierphase im Unterricht stattfindet, beschäftigen sich die Studierenden eigenständig mit der praktischen Umsetzung zu einem selbst gewählten naturwissenschaftlichen Thema für den Kindergartenbereich (hierbei jedoch

³⁵ Genannt werden in diesem Zusammenhang Konzepte und Projekte zur Naturwissenschaftsvermittlung von Charpak, Elschenbroich, Fthenakis, Lück, Möller, Piaget, Schäfer, Wagenschein, „Mathe-Kings“, „Haus der kleinen Forscher“, „TECHNOLino“ und „Versuch macht klug“.

nicht immer ausschließlich zur unbelebten Natur). Somit verbleibt nur eine Lehrkraft (von 25), die überhaupt keine praktischen Erfahrungen mit Experimenten – auch nicht indirekt durch die Angebotsplanung – in den Unterricht einbezieht.

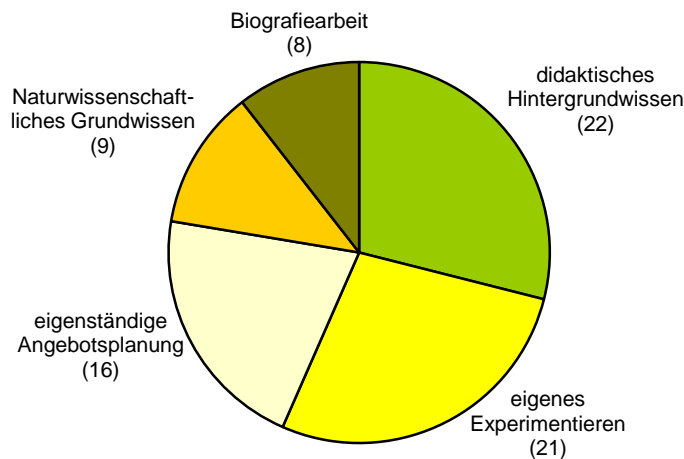


Abb. 4: Übersicht zu Unterrichtsinhalten zur unbelebten Natur an Fachschulen für Sozialpädagogik (N = 75; Anzahl der Befragten = 28)

Kompetenzen zur Planung naturwissenschaftlicher Angebote

Über die bereits genannten Inhalte hinaus ist in 16 Fällen die eigenständige Angebotsplanung für den Elementarbereich (zu einem meist selbst gewählten Thema der Naturwissenschaften) und dessen Reflexion Bestandteil des Unterrichts. In acht Einrichtungen ist diese Ausarbeitung gekoppelt an eine tatsächliche Durchführung in einer pädagogischen Einrichtung. Einmal findet eine Präsentation für die Parallelklasse statt. In den verbleibenden sieben Fällen entsteht ein Script aus den Ausarbeitungen aller Studierenden, sodass jede angehende Erzieherin ein größeres Repertoire an bereits erprobten Experimentierangeboten für den Einsatz in der Praxis erhält.

Neues Interesse und Forscherhaltung wecken

Ein Großteil der Lehrkräfte bestätigte anfängliche Ressentiments der Studierenden gegenüber naturwissenschaftlich-technischen Unterrichtsinhalten. Die ablehnende Haltung weiche aber schnell, wenn durch die praktische Heranführung mit einfachen Experimenten ein neues Verständnis für alltägliche Phänomene geschaffen wird. In acht Fällen thematisieren die Lehrkräfte deshalb die Einstellungen der Studierenden in Form von Biografiearbeit. Diese beinhaltet die Reflexion von früheren Erfahrungen mit den

Schulfächern Chemie und Physik und den daraus resultierenden, meist negativen, Einstellungen bezüglich der Naturwissenschaften. Mehrere Lehrkräfte bemerkten dazu überzeugt: „Die ablehnende Haltung lässt sich durch die Art der Herangehensweise an die Naturwissenschaften wieder rückgängig machen“.

Themenbereiche in der Erzieherinnenausbildung

Die folgende Grafik gibt einen Überblick über die in den Befragungen genannten naturwissenschaftlichen Themenbereiche, welche im Unterricht angeboten werden. Die Nennungen sind als Auswahl anzusehen, da häufig noch Themen hinzu kommen, die von den Studierenden selbst gewählt werden.

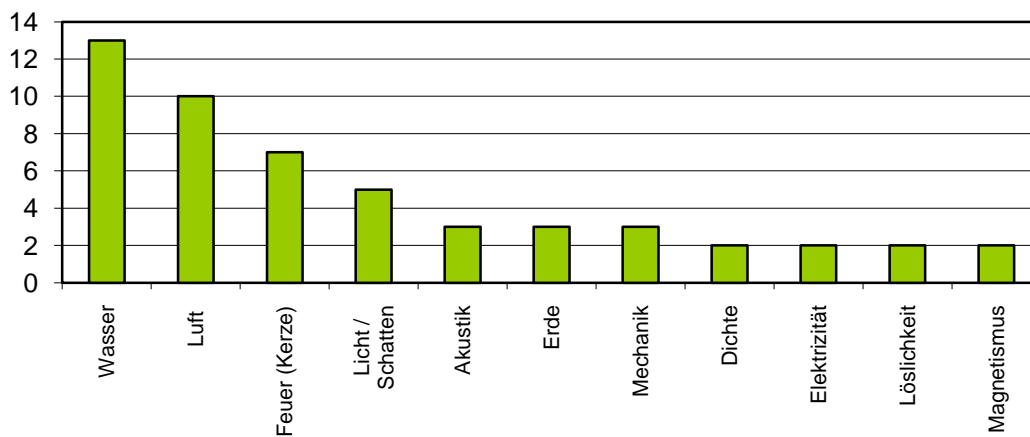


Abb. 5: Themen zur unbelebten Natur (einschließlich Experimenten) nach Häufigkeit ihrer Nennung (N = 52 von insgesamt 59)

Weitere Themen, die jeweils einmal genannt wurden sind: Backpulver-Essig-Reaktion, Chromatographie, Farben, Lebensmittel, Mischbarkeit, Optik und Temperatur.

Das exemplarische Spektrum bezieht Themen der Physik und Chemie gleichermaßen mit ein. Die meisten Nennungen beziehen sich jedoch auf Versuche und Themen aus dem Bereich der Chemie.

Zusammenfassung

Die durchgeführte Befragung soll exemplarisch zeigen, inwiefern die Naturwissenschaften in Fachschulen für Sozialpädagogik berücksichtigt werden. Nach den vorliegenden Ergebnissen haben Themen der unbelebten Natur inzwischen Einzug gehalten in die Erzieherinnenausbildung. Vorrangiges Unterrichtsziel ist der Aufbau von Kompetenzen zur Planung von Experimentierangeboten für den Elementarbereich.

Zum Unterricht gehören deshalb häufig:

- die Reflexion der eigenen Bildungsbiografie in Bezug auf die Naturwissenschaften,
- das eigene Experimentieren
- die Planung, Durchführung und Reflexion eines Angebots.

Die Vermittlung von Grundkenntnissen in den entsprechenden Fachwissenschaften spielt eine eher untergeordnete Rolle, wird jedoch nicht immer vernachlässigt.

Diese Befragung hätte noch vor wenigen Jahren ein ganz anderes Bild ergeben. Das inzwischen mehr auf dem Gebiet der Naturwissenschaften getan wird, liegt daran, dass viele Bundesländer erst kürzlich ihre Lehrpläne für Fachschulen für Sozialpädagogik erneuert haben (vgl. Kap. 1.1.2.1). Dies ist eine Reaktion auf die gestiegenen Anforderungen im Erzieherinnenberuf. Kenntnisse und Kompetenzen auch in Bezug auf den – bereits in allen Bildungsempfehlungen implementierten (vgl. Kap. 3.1.2) – naturwissenschaftlichen Bildungsbereich sind beinahe unumgänglich geworden.

Im nun folgenden Exkurs werden u. a. die Ergebnisse zur Frage der Qualifikation der Lehrkräfte auf naturwissenschaftlichem Gebiet vorgestellt.

1.1.2.3 Exkurs: Die Qualifikation der Lehrkräfte an Fachschulen für Sozialpädagogik

Mit Bezug zum Thema der vorliegenden Arbeit stellt sich die folgende, relevante Frage: Welche Qualifikationen besitzen Lehrkräfte, die an Fachschulen für Sozialpädagogik naturwissenschaftliche Themen unterrichten? Diese Frage lässt sich nicht ohne weiteres klar beantworten, und erfordert zunächst einen allgemeinen Blick auf die universitäre Ausbildung der Lehrkräfte.

Grundsätzlich verlief die Ausbildung der heute tätigen Lehrkräfte aller Schulrichtungen über das Studium von in der Regel zwei bis drei Unterrichtsfächern zuzüglich erziehungswissenschaftlicher Studieninhalte. Den Abschluss dazu stellt das Erste Staatsexamen dar. Auf diese erste Ausbildungsphase folgte der zweijährige Vorbereitungsdienst – das Referendariat – mit dem abschließenden Zweiten Staatsexamen. Im Zuge der Umstellung auf Bachelor- und Master Studiengänge endet nun diese erste Ausbildungsphase mit dem Master of Education. Bei erfolgreichem Abschluss des Bachelor- und Masterstudiums wird den Absolventen ebenfalls das Zeugnis für das Erste Staatsexamen durch das Landesprüfungsamt ausgestellt. Auch hier schließt sich noch bis voraussichtlich 2013³⁶ die zweijährige zweite Ausbildungsphase mit dem Abschluss des Zweiten Staatsexamens an.

Die Ausbildung zur Berufsschullehrkraft

Auch das Studium zum Lehramt an beruflichen Schulen verläuft häufig auf die oben beschriebene Weise.

Umfassende Informationen dazu stellt z. B. das „Portal des Deutschen Bildungsservers zur Lehrerausbildung“³⁷ bereit. Demnach umfasst das Studium für das Lehramt an

³⁶ Durch eine Neustrukturierung der Lehrerausbildung findet ab 2013 die zweite Ausbildungsphase verkürzt statt, da Praktika zur Sammlung von Unterrichtserfahrungen bereits in das Studium integriert werden. Siehe dazu z. B.: LABG NRW.

³⁷ Vgl. DEUTSCHER BILDUNGSSERVER: www.lehrer-werden.de (28.04.2010).

berufsbildenden Schulen das Studium einer beruflichen Fachrichtung³⁸, das Studium eines allgemeinbildenden oder beruflichen Unterrichtsfaches sowie das erziehungswissenschaftliche Studium (vgl. DEUTSCHER BILDUNGSSERVER). Auf diesem Ausbildungsweg schließt sich ebenfalls nach dem bestandenen Ersten Staatsexamen der Vorbereitungsdienst und das Zweite Staatsexamen an.

Die Rahmenvereinbarung über Fachschulen gewährt neben Lehrkräften mit einem abgeschlossenen Universitätsstudium (bzw. einer gleichgestellten Hochschule) auch „sonstigen Fachkräften mit mehrjähriger Berufserfahrung und pädagogischer Eignung“ die Erteilung des Unterrichts an Fachschulen (vgl. KMK 2002).

Es existieren somit noch weitere Möglichkeiten, den Beruf der Lehrerin oder des Lehrers an einer staatlichen Schule auszuüben, ohne den oben dargestellten Ausbildungsweg beschritten zu haben. Lehrkräfte, welche nicht den oben gezeichneten Ausbildungsweg gewählt haben, werden als „Quer-“ oder „Seiteneinsteiger“ bezeichnet.

Der Seiteneinstieg in den Lehrerberuf

Aufgrund des allseits bestehenden Lehrkräftemangels wird von den Schul- und Kultusministerien inzwischen gezielt für den Seiteneinstieg sogenannter ‚Mangelfächer‘ – nicht nur an beruflichen, sondern auch an allgemeinbildenden Schulen – geworben (vgl. z. B. SCHULMINISTERIUM NRW)

Auf der oben bereits erwähnten Internet-Portalseite des DEUTSCHEN BILDUNGSSERVERS heißt es weiterhin, der Bedarf an Lehrkräften steige immer noch an. Besonders diplomierte Absolventen mit technischer, wirtschaftlicher, kaufmännischer Ausrichtung oder Diplom-Ingenieure hätten gute Chancen, ohne ein Staatsexamen in den öffentlichen Schuldienst eingestellt zu werden. Hilfreich dabei sei eine mehrjährige Berufserfahrung. Dies gelte besonders für solche Fächerkombinationen, in denen nicht genügend Lehramtsanwärter mit Erstem und Zweitem Staatsexamen vorhanden sind (vgl. ebd.).

³⁸ Genannt werden hier der gewerblich-technische, der hauswirtschaftlich-pflegerische, der landwirtschaftliche und der kaufmännische Bereich. Alle Bereiche unterteilen sich noch einmal in verschiedene Studienfächer.

Besonders an Beruflichen Schulen sind viele dieser so genannten Quer- oder Seiteneinsteiger zu finden. Bei dem hier tätigen Lehrpersonal ist der berufliche Werdegang folglich sehr heterogen (vgl. auch AGJ 2005 S. 4). Viele Wege führen zur Berufsschullehrkraft. Unter bestimmten Bedingungen werden somit Hochschul- bzw. Fachhochschulabschlüsse (Diplom, Magister, Promotion) in Teilen oder auch gänzlich als Erste Staatsprüfung anerkannt. Die entsprechenden Einstellungsverordnungen unterstehen dabei der Regelung der einzelnen Bundesländer. Häufig ist eine einjährige berufsbegleitende Zusatzqualifikation mit pädagogischen, didaktischen, methodischen Themen, sowie Schulrecht und –organisation verpflichtend, um den Seiteneinstieg zu komplettieren (vgl. DEUTSCHER BILDUNGSSERVER).

An beruflichen Schulen in freier Trägerschaft (z. B. evangelische) ist der Anteil der Quereinsteiger vermutlich etwas höher, da die jeweiligen Einrichtungen ihre Lehrkräfte selbst einstellen. Dabei wird nicht ausschließlich auf die Qualifikation geachtet (z. B. Ausbildungsnachweise in bestimmten Fächerkombinationen), sondern wichtig ist die gesamte Persönlichkeit der Lehrkraft mit Blick auf das Schulprofil und –konzept (vgl. HALLWIRTH 2008, S. 6).

Um nun die anfangs gestellte Frage zur Qualifikation der Lehrkräfte auf naturwissenschaftlichem Gebiet beantworten zu können, haben wir uns für eine exemplarische Befragung³⁹ von Berufsschullehrkräften entschieden.

Es wäre auch möglich gewesen, statistische Daten zu Studienabgängern des Berufsschullehramtes heranzuziehen. Diese sagen aber nicht direkt etwas über die Qualifikation der berufstätigen Lehrkräfte aus. So arbeitet sehr wahrscheinlich nicht jeder Studienabgänger in dem zu seinem Abschluss passenden Beruf. Da aber von Interesse ist, welche Qualifikationen zur Vermittlung chemischer Themen die tatsächlich an den Berufskollegs arbeitenden Lehrkräfte haben, scheint eine direkte Befragung aussagekräftiger.

³⁹ Durchgeführt wurde die Befragung im Zeitraum von Februar bis April 2010 (vgl. auch Kap. 1.1.2.2)

Ergebnisse der Befragung

Wie bereits durch die Vorüberlegungen vermutet, zeigt sich ein breites Spektrum der Qualifikationsprofile von Lehrkräften für den naturwissenschaftlichen Unterricht an Fachschulen für Sozialpädagogik. Die knappe Mehrheit der Interviewten (15) gehörte zu den sogenannten „Quereinsteigern“ und verfügt gleich über mehrere berufliche Qualifikationen⁴⁰. 14 Lehrkräfte hatten ausschließlich ein reguläres Lehramtsstudium (meist für berufliche Schulen oder Gymnasium) absolviert. Auch Kombinationen von Diplom und Lehramtsstudium (z. B. Diplom in Pädagogik und ein Lehramtsstudium in Biologie) traten auf. Da für ein Lehramt mindestens zwei Fächer (manchmal drei) studiert werden, und verschiedenste Konstellationen denkbar sind (z. B. Englisch + Chemie + Sport), konnte eine eindeutige Zuordnung der Ausbildungshintergründe entweder zu „naturwissenschaftlich-“ oder „pädagogisch orientiert“ nicht eindeutig stattfinden. Aus diesem Grund sollen hier zunächst alle genannten Abschlüsse nach Disziplinen dargestellt werden.

Tab. 9: Bildungsabschlüsse befragter Lehrkräfte an FSP Fächern

Lehramtsstudium (16)		Diplom/Magister (11)		Promovierte (3)		Ausbildung (5)	
Biologie	11	Anglistik	1	Chemie	1	Erzieherin	3
Chemie	2	Astronomie	1	Mathematik	1	Kunsttherapie	2
Englisch	1	Biologie	1	Musikwiss.	1		
Ernährungswiss.	3	Chemie	1				
Hauswirtschaft	2	Erziehungswiss.	1				
Kunst	1	Geschichte	1				
Mathematik	1	Journalismus	1				
Pädagogik	2	Ökotropologie	1				
Psychologie	2	(Sozial)Pädagogik	8				
Sachunterricht	1	Physik	1				
Sozialpädagogik	3	Theaterwiss.	1				
Sozialwiss.	4					Weiterbildung auf naturwiss. Gebiet⁴¹	8
Sport	3						
Wirtschaftswiss.	1						

⁴⁰ Z. B. Erzieherinnenausbildung + Diplom in Pädagogik + naturwissenschaftliche Weiterbildung.

⁴¹ Genannt wurden hier z. B. Natur- und Waldpädagogik, „Versuch macht klug“ (Projekt der Universität Flensburg) und „Haus der kleinen Forscher“)

Der Blick auf die Tabelle (Tab. 9) zeigt, dass die häufigsten Abschlüsse (elf) auf das Lehramt der Biologie (plus mindestens ein weiteres Lehramt) und das Diplom in (Sozial-) Pädagogik (acht) fallen. Weitere Qualifikationen, die ebenfalls naturwissenschaftliche Studieninhalte umfassen, sind dabei **fett** markiert.

Ohne jeglichen naturwissenschaftlichen Ausbildungshintergrund – und sei es auch ‚nur‘ durch eine Fortbildung – waren insgesamt acht Lehrkräfte⁴². Somit verfügt der Großteil (21) über eine Ausbildung in naturwissenschaftlichen Fächern (meist Biologie) – jedoch nur ein knappes Drittel (neun) davon mit physikalischen oder chemischen Inhalten⁴³.

Zusätzlich gaben acht Befragte an, bereits eine naturwissenschaftliche Fortbildung besucht zu haben, oder sogar regelmäßig an entsprechenden Fortbildungen teil zu nehmen. Darunter waren auch vier, die keinen naturwissenschaftlichen Ausbildungshintergrund haben, sich jedoch persönlich inzwischen sehr für diese Themengebiete interessieren. Eine Lehrerin bemerkte dazu: „*Nicht, dass mir die Naturwissenschaften nahe gelegen hätten, aber ich sehe, wie spannend Kinder das finden und deshalb schaue ich mir das auch an*“. Eine weitere sagte: „*Mir ist Physik immer schwer gefallen, aber ich traue mich an diese Themen heran, um auf diesem Wege den Schülerinnen zu vermitteln, dass sie das auch schaffen*“.

Dort liegt nach Meinung der meisten Interviewten auch die Chance für die angehenden Erzieherinnen: Lehrkräfte mit pädagogischen Bildungsabschlüssen bringen ein methodisches und didaktisches Hintergrundwissen bezüglich der Elementarpädagogik mit. Den reinen ‚Naturwissenschaftslehrern‘ fehlt nach Aussagen der Befragten dieser Hintergrund, um chemisch-physikalische Themen für den Elementarbereich angemessen vermitteln zu können.

⁴² Z. B. ein Lehramtsstudium in Sozialwissenschaften und Sport oder ein Diplom in Pädagogik.

⁴³ Dazu gehören auch die Studiengänge Ökotrophologie bzw. Ernährungswissenschaften, die chemische Inhalte aufweisen.

Zusammenfassung

Die exemplarische Befragung von Lehrkräften, die an Fachschulen für Sozialpädagogik den Bereich der unbelebten Natur unterrichten, bestätigte zunächst die Einstellungspraxis durch Quereinstieg.

In Bezug auf die Qualifikation zur Vermittlung von Chemie ergab sich Folgendes:

Die große Mehrheit der befragten Lehrkräfte (21 von 29) verfügt über eine Ausbildung auf naturwissenschaftlichem Gebiet. Dabei überwiegt die Biologie. Nur neun Interviewte hatten ein Studium der Physik oder Chemie absolviert. Somit sind diese Fächer eher unterrepräsentiert. Dies wird jedoch nicht als Mangel angesehen. Einige der Lehrkräfte beschreiten einen ähnlichen Weg wie die Studierenden: Sie mussten sich zuvor nicht unbedingt mit der unbelebten Natur befassen. Mit den neuen Bildungs- und Lehrplänen, welche physikalische und chemische Aspekte vorschreiben (vgl. Kap. 1.1.2.1), ist u. a. die Vermittlung naturwissenschaftlicher Kompetenzen nun in ihre Zuständigkeit gerückt. Durch die eigene Überwindung anfänglicher Ressentiments sehen sie eine Chance für ihren Unterricht. Wer diesen Weg gegangen ist hat es leichter, sich mit den angehenden Erzieherinnen ‚auf gleicher Ebene‘ z. B. der Chemie zu nähern. Mit diesem Hintergrund sehen sie ihren Vorteil gegenüber ‚reinen‘ Naturwissenschaftlern.

1.2 Erzieherinnen in Deutschland – ein Portrait

Inhalt der nächsten Kapitel ist der Verlauf der naturwissenschaftlichen Bildung von Erzieherinnen – von den gesellschaftlichen Rollenzuschreibungen und Erwartungen über schulische und außerschulische Sozialisation bis in die Berufswahl und Ausbildung hinein. Um beschreiben zu können, warum (angehende) Erzieherinnen häufig die bereits erwähnten Ressentiments gerade auf dem Gebiet der ‚harten‘ Naturwissenschaften haben, ist ein Blick auf die Entwicklung ihres Selbstkonzeptes⁴⁴ bzw. ihrer Identität bezüglich der naturwissenschaftlichen Fächer nötig.

Wichtig ist hier zu bemerken, dass die folgenden Ausführungen nicht auf alle Schülerinnen, Fachschülerinnen oder Erzieherinnen zutreffen. Jedoch scheinen gerade in der Berufsgruppe der Erzieherinnen viele eine sehr ähnliche Sozialisation bezüglich der Naturwissenschaften durchlaufen zu haben. Vorrangiges Ziel dieses Kapitels soll deshalb ein besseres Verständnis der ablehnenden Einstellung gegenüber den Naturwissenschaften sein. Zudem kann die Bewusstmachung der Ursachen bei der Auflösung der bestehenden Ressentiments behilflich sein.

1.2.1 Schulische Sozialisation – pädagogisch-psychologischer Aspekt

Angehende Erzieherinnen haben mit Beginn ihrer Ausbildung bereits eine mindestens zwölfjährige⁴⁵ Schullaufbahn absolviert. Dennoch zeigt sich, dass im Unterricht an Fachschulen oft nicht auf chemisch-physikalisches Grundlagenwissen zurück gegriffen werden kann, über das die Studierenden laut Lehrplänen der Sekundarstufe I verfügen müssten. LANGENMAYR schreibt dazu:

⁴⁴ Unter Selbstkonzept wird in der aktuellen pädagogisch-psychologischen Forschung die mentale Repräsentation der eigenen Person verstanden. Das Selbstkonzept eines Menschen sind seine Vorstellungen, Einschätzungen und Bewertungen, die die eigene Person betreffen. Solche Selbstbeschreibungen können mit einzelnen Aspekten der Person in Verbindung stehen (z. B. „Ich zeige in Mathematik / Chemie gute Leistungen.“). Sie können aber auch die gesamte Person betreffen (z. B. „Ich wünschte, ich wäre jemand anderes.“). Beziehen sich Selbstbeschreibungen auf einen bestimmten Bereich (z. B. schulbezogenes Selbstkonzept oder Aussehen), spricht man von einem bereichsspezifischen Selbstkonzept (vgl. MÖLLER & TRAUTWEIN 2009, S. 180).

⁴⁵ In der Regel Mittlerer Bildungsabschluss und eine zweijährige berufliche Vorbildung meist in einem (sozial-) pädagogischen Tätigkeitsfeld (vgl. Kap. 1.1.2).

„Aufgrund der Zugangsvoraussetzungen (in den meisten Bundesländern mittlerer Bildungsabschluss und berufliche Vorbildung) ist allerdings die Fähigkeit und Bereitschaft der Studierenden, sich mit theoretisch-abstrakten Fragestellungen aktiv auseinanderzusetzen sehr unterschiedlich“ (LANGENMAYR 2008, S. 14). Diese Aussage bezieht sich zwar nicht nur auf die Naturwissenschaften, schließt diese aber mit ein.

Eine gewisse ablehnende Haltung gegenüber naturwissenschaftlichen Fächern besteht allerdings nicht nur bei Studierenden des Bildungsganges zur Erzieherin. Auch aus den inzwischen zur Genüge bekannten, einschlägigen Schulleistungsstudien kann eine allgemeine Unlust interpretiert werden, die sich in den unbefriedigenden Leistungen der Schüler in den entsprechenden Fächer ausgedrückt hat (vgl. dazu z. B. BECKER 1983; 1984 oder HÖNER & GREIWE 2000). Ist der Grund für die Ressentiments gegenüber chemischen und physikalischen Themen somit bereits in der Schulzeit zu suchen?

Allgemein zu den schulischen Bedingungen

In ihrem Aufsatz zur ‚Identitätskrise‘ der Schule schreibt POPP, dass das (überholte) Schulsystem solche *„Lerntypen, die über nicht hinreichend auf Selbstlernen und Selbstverantwortung ausgerichtete Identitätsmanagements verfügen“*, geradezu fördert (vgl. POPP 2007, S. 27). Weiterhin bescheinigt sie der Schule *„die Produktion „nicht flexibler“ Identitäten mit wenig ausgeprägter Lernfreude und -bereitschaft, da durch Entfremdungs-, Anpassungs- und Normierungszwänge vorrangig „SchülerInnenidentitäten“ entwickelt werden mit der Strategie, die Schule mit möglichst geringem Aufwand unbeschadet zu überstehen“* (ebd. S. 19 f.).

POPP führt in diesem Zusammenhang die allgemeinen Abwehrhaltungen von Schülerinnen und Schülern gegenüber dem Unterricht auf die „Unfreiwilligkeit“ von Interaktion, asymmetrische Kommunikationsbeziehungen und institutionelle Machtmittelausübung zurück (vgl. ebd. S. 25 f.). Wenn diese Abwehrhaltung und Interesselosigkeit bereits generell im schulischen Kontext wahrgenommen wird, so sicher auch im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Zum ‚Imageproblem‘ naturwissenschaftlicher Fächer

KESSELS & HANNOVER (2006) haben einen Erklärungsansatz für das geringe Interesse und die sich daraus ergebenden Leistungsdefizite mit Blick auf naturwissenschaftliche Fächer – in diesem Falle Physik – erarbeitet. In ihrer Untersuchung zum „Einfluss des Image von Mathematik und Naturwissenschaften auf die schulische Interessen- und Leistungsentwicklung“ geben sie Gründe für die mangelnde Beliebtheit naturwissenschaftlicher Fächer an.

Die Autorinnen gehen dabei zunächst davon aus, dass die Entwicklung schulischer Interessen und die Identitätsentwicklung im Jugendalter zusammenhängen. Dabei sehen sie Schule als eine Möglichkeit von vielen, die zur Entwicklung der Identität bzw. des „Selbst“ genutzt werden kann. Da sich die Herausbildung eines Selbst neben Introspektion (reflexiv) auch in Interaktion (interaktiv) mit anderen vollzieht, wurde vermutet, dass die Interessenentwicklung stark auf der Ebene sozialer Gruppen (den Mitschülerinnen und –schülern) beeinflusst wird. Dazu haben KESSELS & HANNOVER drei Imagefaktoren – „Schwierigkeit“ und „Geschlechtskonnotation“ des Faches sowie „Selbstverwirklichung“ im Fach – untersucht. Sie konnten tatsächlich nachweisen, dass die naturwissenschaftlichen Fächer im Vergleich mit sprachlich-geisteswissenschaftlichen Fächern als schwieriger und stärker maskulin besetzt empfunden wurden. Außerdem boten sie in der Wahrnehmung der Probanden weniger Raum für Selbstverwirklichung im Sinne einer fehlenden Offenheit gegenüber eigenen Lösungswegen der Schülerinnen und Schüler (vgl. KESSELS & HANNOVER 2006, S. 350 ff.).

Aufgrund der (unbewussten) geschlechtsspezifischen Konnotation naturwissenschaftlicher Fächer gelten Jugendliche, die z. B. das Fach Physik mögen, als unbeliebt und unattraktiv – Mädchen zusätzlich als „unweiblich“. Diese negativen Zuschreibungen können dazu führen, dass sich insbesondere die Schülerinnen aus den naturwissenschaftlichen Fächern zurückziehen und sich weniger für diese interessieren (vgl. ebd. S. 359). Andernfalls ist das Risiko zu groß, bei Gleichaltrigen als unbeliebt zu erscheinen, in einer Zeit, in der soziale Anerkennung einen wesentlichen Bestandteil des eigenen Selbstwertgefühls ausmacht: *„Technikorientierte Interessen und Berufe bringen Mädchen und junge Frauen in Konflikt mit ihrem Selbstkonzept“* (NISSEN, KEDDI &

PFEIL 2003, S. 79). So fügen sich die Mädchen eher in ihre gesellschaftlich vordefinierten Rollen und ‚verpassen‘ damit ihre naturwissenschaftliche Grundbildung.

Auch die Erzieherinnenausbildung und die obligatorische berufliche Vorbildung finden größtenteils im schulischen Kontext mit häufig ähnlichen Bedingungen wie an den zuvor absolvierten Schulen statt. Deshalb ist fragwürdig, inwieweit die Studierenden ihre schulspezifische Identität ablegen können, um sich in diesem Rahmen nicht mehr als Schülerinnen, sondern als Verantwortliche für ihre Berufsbildung zu sehen und zu geben. Somit ist es nicht verwunderlich, dass die über Jahre erworbenen negativen Selbstkonzepte bezüglich der naturwissenschaftlichen Fächer in die Fachschule mitgebracht und weiter gepflegt werden⁴⁶.

Interessenbildung und Sozialisation auf dem Gebiet der Naturwissenschaften finden jedoch nicht nur in der Schule, sondern auch außerhalb statt. Im folgenden Kapitel soll deshalb geklärt werden, welche weiteren Ursachen für das negative Selbstkonzept von Schülerinnen verantwortlich sein können.

1.2.2 Das Konzept der erlernten Hilflosigkeit – lernpsychologischer Aspekt

Neben der Schule stellt zunächst einmal die Familie eine der wichtigsten Umgebungen zur Aneignung von Selbstkonzepten dar. Aneignung hat – unabhängig vom Kontext – stets etwas mit Lernen zu tun. Im weiteren Verlauf soll deshalb ein Ansatz der Lernpsychologie zur Erklärung von Ressentiments gegenüber den Naturwissenschaften konsultiert werden.

Lernen ist nicht nur die gezielte Aneignung von Wissen, sondern *„beinhaltet Veränderungen im Verhalten, in Einstellungen, Fertigkeiten, Gewohnheiten und Gefühlen, die durch die Interaktion eines Organismus mit der Umwelt entstehen“* (WINKEL, PETERMANN & PETERMANN 2006, S. 11). In der Lernpsychologie können drei Gruppen von Lerntheorien unterschieden werden: die behavioristische (am Verhalten orientierte), die kognitive (mentale Prozesse, etwa Wissenserwerb und Informationsver-

⁴⁶ Die Erfahrungen aus dem empirischen Teil dieser Arbeit zeigen, dass viele Studierende dieses Selbstkonzept aufweisen (vgl. Kap. 4).

arbeitung betreffend) und die konstruktivistische (betont die Eigentätigkeit des Lernenden) Sichtweise. Somit stehen unterschiedliche Definitionen von Lernen nebeneinander (vgl. IMHOF, LANGFELDT U. A. 2010, S. 57).

WINKEL, PETERMANN & PETERMANN unterscheiden fünf verschiedene Lernformen: nicht-assoziatives Lernen, assoziatives Lernen, kognitives Lernen, sozial-kognitives Lernen und implizites Lernen (ebd. S. 9)⁴⁷. Von Interesse für die vorliegende Untersuchung ist dabei der von den Autoren vorgestellte Ansatz SELIGMANN'S aus dem Bereich des sozial-kognitiven Lernens.

SELIGMANN'S Konzept der „erlernten Hilflosigkeit“ beschreibt einen psychischen Zustand, der durch wiederholte Erfahrungen von unkontrollierbaren Situationen entstehen kann. Je nach subjektiv wahrgenommener Einschätzung der Kontrollierbarkeit können negative Folgen für Handlungsmotivation, Lernfähigkeit und Emotionen entstehen (vgl. SELIGMANN 1999, S. 34 ff.):

„Zusammenfassend kann Hilflosigkeit als Unglück für jeden Organismus angesehen werden, der lernen kann, daß er hilflos ist. Im Experiment lassen sich drei Formen von Störungen durch Unkontrollierbarkeit herbeiführen: die Motivation zu aktivem Handeln wird erschöpft, die Fähigkeit, Erfolge wahrzunehmen, wird gestört und die Tendenz zu emotionalen Reaktionen wird gesteigert.“ (SELIGMANN S. 41).

Obwohl nicht in erster Linie für den schulischen Lernbereich entwickelt, stellt SELIGMANN seine Theorie selbst in Bezug zum schulischen Lernen:

„Kontrollierbarkeit und Hilflosigkeit spielen in den Begegnungen des Kindes mit unserem Erziehungssystem eine Hauptrolle. Die Schule stellt fast für jedes Kind eine mühsame Erfahrung dar, und gleichzeitig mit Lesen, Schreiben und Rechnen lernt das Schulkind ... genau, wie hilflos oder effektiv es ist.“ (SELIGMANN 1999, S. 145).

WINKEL, PETERMANN & PETERMANN messen SELIGMANN'S Konzepten große Bedeutung für die Lernpsychologie bei, da die beschriebenen Erklärungstendenzen nicht angeboren, sondern Gegenstand und Resultat des sozialen Lernens sind (WINKEL, PETERMANN & PETERMANN 2006, S. 183).

⁴⁷ Für eine nähere Beschreibung der Lernformen sei an dieser Stelle auf die angegebene Literatur (WINKEL, PETERMANN & PETERMANN 2006) verwiesen.

Für die Autoren erklärt das Konzept der erlernten Hilflosigkeit die immer noch häufig anzutreffende Situation von Mädchen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht: Durch bewusste oder unbewusste stereotype Sichtweisen von Eltern, Erzieherinnen, Lehrkräften und Medien entwickeln Mädchen von Beginn an weniger Interesse für diese Bereiche. Oft werden schulische Misserfolge in diesen Schulfächern bei Mädchen immer noch durch mangelnde Begabung erklärt, bei Jungen hingegen durch zu geringe Anstrengung. Da sich Begabung im Gegensatz zu Anstrengung nicht willentlich beeinflussen lässt, machen Mädchen eher die Erfahrung der Unkontrollierbarkeit in dessen Folge sich erlernte Hilflosigkeit entwickeln kann. Im weiteren Verlauf nimmt die Motivation, sich mit naturwissenschaftlichen Fächern weiterhin zu beschäftigen, ab. Die Konsequenz daraus sind weitere Misserfolge, die schließlich in Resignation münden (vgl. ebd. S. 185).

Um noch eine mögliche Rolle der Eltern aufzugreifen, sei an dieser Stelle auf eine Untersuchung von WILD zu familialen und schulischen Bedingungen der Lernmotivation von Schülern verwiesen. Nach ihren Ergebnissen *„verringert sich die Ausprägung selbstbestimmter Formen der Lernmotivation, wenn Schüler von Seiten ihrer Eltern Ansprüche und negative Reaktionen auf Misserfolge wahrnehmen. Dieser (Erwartungs-)Druck steigert die extrinsische Lernmotivation, aber auch die Abneigung gegenüber dem Fach Chemie.“* (WILD 2001, S. 495).

Es ist zu beobachten, dass sich die (angehenden) Erzieherinnen selbst stereotypen Sichtweisen fügen. Eine häufige (noch milde) Reaktion gegenüber der Chemie ist z. B. diese: *„Das habe ich noch nie verstanden, und werde es auch nie verstehen – ich kann einfach nicht logisch denken!“*. Diese Aussage weist aber keinesfalls darauf hin, dass die Intelligenz im naturwissenschaftlichen Bereich unterdurchschnittlich sein muss. Vielmehr trifft hier eine weitere Auffassung SELIGMANNs zu, nach der sich Intelligenz, egal wie hoch sie ist, nicht auswirken kann, wenn der Betreffende glaubt, dass seine eigenen Anstrengungen wirkungslos bleiben (vgl. ebd. S. 146). Diese Einstellung bezieht sich glücklicherweise oft nicht auf alle Lebensbereiche, sondern kann, wie in diesem Falle, als *„diskriminative Hilflosigkeit“* auf ein bestimmtes Schulfach begrenzt bleiben (ebd. S. 148).

Weiterhin besteht eine Parallele zum Aspekt der fehlenden „Selbstverwirklichung“ in naturwissenschaftlichen Fächern, der im vorangegangenen Kapitel zur Untersuchung von KESSELS & HANNOVER genannt wurde. Die dort erwähnte fehlende Offenheit gegenüber eigenen Lösungswegen im naturwissenschaftlichen Unterricht kann zu einer Erfahrung von Hilflosigkeit führen, wie SELIGMANN sie beschrieben hat. Genauer bedeutet dies, dass Schülerinnen keine subjektiven Kontrollmöglichkeiten mehr sehen, wenn sie nur oft genug erfahren haben, dass ihre Bemühungen im Unterricht fehlgeschlagen sind.

Die voran gegangenen Ausführungen zeigen, auf welchen Wegen die Motivation zur Beteiligung am Unterricht sowie das Interesse an den Naturwissenschaften nachhaltig beschädigt werden kann⁴⁸. Um nachvollziehen zu können, warum gerade in der Berufsgruppe der Erzieherinnen die Verunsicherung bezüglich der naturwissenschaftlichen Fächer und das damit verbundene negative Selbstkonzept so hoch sind, soll nun der Blick auf Faktoren gerichtet werden, die den Berufswahlprozess bestimmen.

1.2.3 Der Berufswahlprozess

Welche Menschen entscheiden sich vorrangig für den Beruf der Erzieherin, und aus welchen Gründen? Welche Art von ‚Selektion‘ besteht deshalb im Hinblick auf das pädagogisch tätige Personal? Zur Beantwortung dieser Fragen sollen im weiteren Verlauf Erklärungsansätze und Berufswahltheorien heran gezogen werden.

Zwei Arten von ‚Selektion‘ zeigten sich bereits offen:

1. Der Erzieherberuf ist ein ‚typisch‘ weiblicher.
2. Die Naturwissenschaften (außer Biologie) sind gerade den Vertreterinnen dieser Berufsgruppe besonders fern.

NISSEN, KEDDI & PFEIL schreiben dazu: *„Die Berufsfindung ist ein langer Prozess und von vielen individuellen und strukturellen Faktoren geprägt. Technik und Geschlecht sind – dies haben Frauen- und Kulturforschung ergeben – verbunden mit Vorstellungen, Klischees und zähen Leitbildern; sowohl Technik als auch Geschlecht sind*

⁴⁸ An dieser Stelle setzt das Konzept der vorliegenden Arbeit an. Es versucht, alte, negative Muster durch Experimentiererfolge der Probanden aufzulösen.

kulturelle Konstrukte und etwas, das wir tun und das uns zugeschrieben wird, nicht das wir sind.“ (NISSEN, KEDDI & PFEIL 2003, S. 73).

Erzieherin – ein typisch weiblicher Beruf

Von den 282.795 ausgebildeten Erzieherinnen⁴⁹ in Deutschland sind 6437 männlich – das sind ca. 2,3%. Somit ist der Beruf der Erzieherin eindeutig von Frauen dominiert. Dies war nicht immer der Fall.

Laut NISSEN, KEDDI & PFEIL sind *„Frauenberufe überwiegend im Bereich der personenbezogenen Dienstleistung verortet“* (vgl. ebd. S. 47). Der Beruf der Erzieherin gehört zu den ‚typisch‘ weiblichen, da nach Aussage der Autorinnen *„Sozialberufe überwiegend Folge einer Verberuflichung und Professionalisierung früher ehrenamtlich und in der Familie ausgeübter Tätigkeiten“* sind (vgl. ebd. S. 45).

Erziehung wurde bis zum Ende des 18. Jahrhunderts vornehmlich von Männern ausgeführt. Die damalige kulturelle, politische und wirtschaftliche Revolution, sowie die damit verbundene Industrialisierung, brachten eine Trennung von Heim und Arbeitsplatz mit sich. Dies hatte zu Anfang des 19. Jahrhunderts ein Aufkommen von sogenannten „Kinderbewahranstalten“ zur Folge (vgl. FREY 1999, S. 10 ff.). Mit dem Auf- und Ausbau dieser außerfamiliären Erziehungseinrichtungen wurde auch die Qualifizierung des Personals notwendig und zunehmend staatlich geregelt (vgl. HEINZEL 2009, S. 266). Durch angesehene Pädagogen wie u. a. Pestalozzi wurden das pädagogische Talent der Frau und die ‚kulturbildende‘ Funktion der Mutter herausgestellt. Über die Zeit etablierte sich weiterhin die Annahme, dass Frauen für den Erzieherberuf prädestiniert seien (vgl. EBERT 2006, S. 18 ff.). Außerdem führten emanzipatorische Bestrebungen dazu, dass die Beschäftigung als Erzieherin für Frauen gebilligt wurde. Dabei verhinderte jedoch die Ansicht, dass Erwerbsarbeit unschicklich sei, eine Diskussion um Fragen der angemessenen Entlohnung. Eine finanzielle Absicherung von (verheirateten) Frauen sah man als unnötig an – da der Mann als alleiniger Versorger galt (vgl. EBERT 2006, S. 51 f.). Die Auswirkungen dieser

⁴⁹ Gemeint sind hier nur die pädagogisch Tätigen, die den Abschluss der staatlich anerkannten Erzieherin erworben haben. Zahlen und Berechnungen auf Grundlage des Statistischen Bundesamtes (2009, Tab. 9.1).

Einstellungen zeigen sich bis heute im hohen Frauenanteil sowie der immer noch geringen Bezahlung in diesem Beruf.

Theorie zur Berufswahl

Zur Erklärung von Berufswahlprozessen gibt es gleich mehrere Theorien (vgl. BROWN & BROOKS 1994). Die Theorien der beruflichen Entwicklung sind dabei am stärksten von psychologischen Ansätzen geprägt (vgl. NIESKENS 2009, S. 33).

Bei der Berufswahl spielen verschiedene Einflussgrößen, wie z. B. Familie, persönliche Wertvorstellungen und Eignungen sowie der gesellschaftliche Kontext eine wichtige Rolle (vgl. BROWN & BROOKS S. XI). Dementsprechend existieren entwicklungs- und persönlichkeitspsychologische, entscheidungstheoretische, soziologische und ökonomische sowie interdisziplinäre Ansätze⁵⁰, welche die unterschiedlichen Aspekte einer Berufsentscheidung erklären können.

Eine lernpsychologische Theorie der beruflichen Entscheidungsfindung von KRUMBOLTZ stützt sich auf die Theorie des sozialen Lernens und begreift die Überzeugungen über das eigene Selbst als Ergebnis sozialer Lernprozesse (vgl. MITCHELL & KRUMBOLTZ 1994 und Kap. 1.2.1). „*Aufgrund generalisierter Selbstbeobachtungen entstehen Interessen, welche die Fokussierung eines spezifischen Spektrums von Berufen beeinflussen*“ (vgl. HERZOG, NEUENSCHWANDER & WANNACK 2006 S. 19). Berufsspezifische Interessen werden demnach bereits in der frühen Kindheit gebildet, wobei Erwachsene als Identitätsfiguren eine wichtige Rolle spielen. Weiterhin können Erfahrungen durch Freizeitaktivitäten den Berufswunsch prägen (vgl. ebd.). Die Berufswahl ist somit kein punktuell Geschehen, sondern wird durch Erfahrungen und Entwicklungen während der Kindheit vorbereitet (vgl. ebd. S. 25).

Die bis heute am längsten gültige Berufswahltheorie ist die nach HOLLAND. Sie ist in den Bereich der persönlichkeitspsychologischen Ansätze einzuordnen. HOLLANDS Theorie nimmt dabei in der Literatur eine zentrale Rolle ein, da sie über einen Zeitraum von 40 Jahren entwickelt wurde und in dieser Zeit immer offen für Weiterentwicklung

⁵⁰ Eine ausführlichere Beschreibung der wichtigsten Berufswahltheorien geben z. B. NIESKENS (2009, Kap. 2.2), ORAM (2007, Kap. 2) oder BEINKE (2006, S. 29-36).

auch durch andere Experten auf dem Gebiet der Berufsentwicklungsforschung war. Sie verfügt deshalb über sehr breite Grundlagen (vgl. BROWN & BROOKS 1994, S. 54 f.).

HOLLANDS Theorie basiert auf der Annahme von sechs (idealen) Persönlichkeitstypen (RIASEC = **R**ealistic, **I**nvestigative, **A**rtistic, **S**ocial, **E**nterprising, **C**onventional) und den dazu passenden sechs Berufsumwelten. Für unterschiedliche Persönlichkeitstypen sind demnach unterschiedliche Umwelten erforderlich, damit sich Arbeitszufriedenheit einstellt (vgl. HOLLAND 1997, S. 5). Die Kenntnis der individuellen Persönlichkeit und ihrer beruflichen Umgebung erlaubt Prognosen über Berufswahl und Berufserfolg (vgl. BROWN & BROOKS 1994, S. 48).

Die in der Grafik benannten sechs Persönlichkeitstypen – genau wie die jeweils passenden Berufsumwelten – wurden von HOLLAND beschrieben und bis heute mehrfach empirisch bestätigt (vgl. ORAM, S. 44). Dabei bedeuten die Abgrenzungen keinesfalls die Festlegung von Berufswählern auf bestimmte Typen. Viel eher sind ‚Mischtypen‘ die Regel.

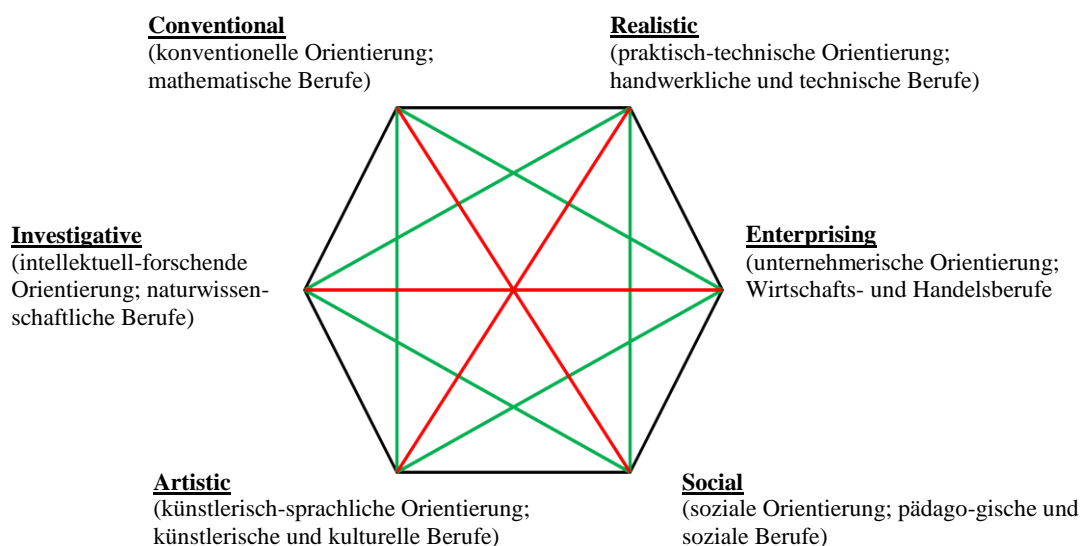


Abb. 6: Hexagonales Modell nach HOLLAND (vgl. BROWN&BROOKS 1994, S. 51 oder Nieskens 2009, S. 69). Eigene modifizierte Darstellung.

Personen streben danach, in den beruflichen Bereichen tätig zu sein, die am besten mit ihren individuellen Interessen und Fähigkeiten übereinstimmen und es ihnen damit erlauben, eine spezifische Rolle einzunehmen (vgl. BROWN & BROOKS 1994, S. 48).

Von großer Bedeutung für die Zufriedenheit im gewählten Beruf ist dabei die „Kongruenz“ zwischen den Neigungen der eigenen Person und den beruflichen Anforderungen. Somit sollte ein ‚sozial‘ veranlagter Persönlichkeitstyp mit einer Tätigkeit aus dem ‚sozialen‘ Berufsfeld zufriedener sein, als z. B. mit einem aus dem ‚konventionellen‘ Bereich (Organisation / Verwaltung). Hierbei ist interessant, dass die Bereiche immer gegensätzlicher werden, je weiter sie auf dem äußeren Rand voneinander entfernt stehen. Dabei weisen einige Typpaarungen eine höhere „Konsistenz“ auf – etwa, wenn sie direkt nebeneinander liegen. Die geringste Konsistenz zeigen die Paarungen, die sich genau gegenüber stehen. (vgl. BROWN & BROOKS 1994, S. 50 f.).

Dies beinhaltet auch eine Erklärung, warum die Interessen der Erzieherinnen diametral zu den naturwissenschaftlich-technischen Bereichen sind: Das Berufsbild der Erzieherin lässt sich in das ‚soziale‘ Feld einordnen. Naturwissenschaftlich-technische Berufe sind im ‚intellektuell-forschenden‘ und ‚praktisch-technischem‘ Bereich angesiedelt. Diese Persönlichkeitstypen bzw. Berufsbereiche stehen sich somit diametral gegenüber, d. h., sie haben Merkmale, die viel seltener gemeinsam auftreten und in einem Berufsfeld vereint werden können.

Da die Theorie ‚Mischtypen‘ keinesfalls ausschließt, ist hier auch eine Erklärung dafür zu sehen, dass sich ab und zu doch eine (angehende) Erzieherin findet, die stärker an Naturwissenschaften interessiert ist – genau wie viele von ihnen eher musisch-kreativ interessiert sind (künstlerisches Feld) und wiederum andere das Potenzial zur Leitung einer Einrichtung entwickeln (unternehmerisches Feld).

1.2.4 Zusammenfassung der betrachteten Aspekte

Aufgrund von historischen Entwicklungen entscheiden sich immer noch überwiegend Frauen für den Erzieherinnenberuf. Zur Begründung der weiteren berufstypischen Selektion im Erzieherinnenberuf wurden die schulische Sozialisation, das psychologische Konzept der „Erlernen Hilflosgkeit“ sowie Theorien zum Berufswahlprozess angehender Erzieherinnen betrachtet.

Gründe für die Ressentiments bezüglich der naturwissenschaftlichen Fächer sind zunächst in der spezifischen familialen sowie schulischen Sozialisation von Mädchen zu sehen. Wie von KESSELS & HANNOVER (2006) gezeigt, wird z. B. das Schulfach Physik männlich konnotiert. Dies führt in einem Entwicklungszeitraum, in dem die Findung des eigenen Selbstkonzeptes auch bezüglich des Geschlechts Vorrang hat, dazu, dass gerade Mädchen sich aus den naturwissenschaftlichen Fächern zurück ziehen, um nicht als „unweiblich“ und somit unbeliebt zu gelten. Hinzu kommt der Aspekt mangelnder ‚Selbstverwirklichung‘ in naturwissenschaftlichen Fächern. Eine immer noch rigide Unterrichtsstruktur, in der eigenen Lösungswegen von Schülerinnen oft keine Bedeutung zukommt, trägt kaum zu einer freudvollen Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Themen bei.

Das lernpsychologische Konzept der „erlernten Hilflosgkeit“ von SELIGMANN (1999) untermauert die Mechanismen der schulischen Sozialisation. Außerdem eröffnet es den Blick auf die familialen und gesellschaftlichen Lernumgebungen, die ebenfalls ihren Beitrag zur Sozialisation leisten: bereits von früh an führen sie das Versagen auf naturwissenschaftlichem Gebiet bei Mädchen immer noch auf mangelnde Begabung zurück. Somit beeinflussen sie deren Motivation, sich in den entsprechenden Fächern zu engagieren. Die Konsequenz sind weitere Misserfolge und somit die Erfahrung der Hilflosgkeit bzw. Unkontrollierbarkeit. Kerngedanke des Konzeptes war, dass wiederholte Erfahrungen von scheinbar unkontrollierbaren Situationen dazu führen, dass keine weiteren Anstrengungen mehr unternommen werden. Häufig bezieht sich dies auf eine „diskriminative Hilflosgkeit“ in nur bestimmten Schulfächern – etwa Chemie, Physik, Mathematik. Die Folge ist eine verstärkte Interessenentwicklung in anderen Bereichen, die eine bessere Kontrollierbarkeit vermitteln und sich somit positiv auf das weibliche Selbstkonzept auswirken.

HOLLANDS (1997) Theorie zum Berufswahlprozess beschreibt, wie sich aufgrund der zuvor dargestellten Sozialisation und Interessenentwicklung ein bestimmter Berufsweg herauskristallisiert. Menschen streben hierbei nach bestmöglicher Übereinstimmung von Persönlichkeit und Berufsumfeld, um größtmögliche Arbeitszufriedenheit zu erreichen. Der Erzieherinnenberuf lässt sich in den ‚sozialen‘ Bereich einordnen. Der ‚soziale‘ Typ steht nach HOLLANDS Konzept diametral zu den praktisch-technischen (‚realistic‘) und intellektuell-forschenden (‚investigative‘) Typen bzw. Berufsumgebungen. Gerade diese beiden Typen beinhalten Naturwissenschaften und Technik, sind aber aufgrund ihrer Distanz zum ‚sozialen‘ Typ nur sehr selten mit dessen Interessen zu vereinbaren oder schließen sich sogar gegenseitig aus. Die vorgestellte Theorie zur Berufswahl weist somit darauf hin, wie unwahrscheinlich eine berufliche Tätigkeit in einem nicht zu Persönlichkeit und Interesse passenden Umfeld ist.

1.2.5 Bezug zum Gegenstand der Dissertation

Erzieherinnen sollen in Zukunft auch zur Gestaltung naturwissenschaftlich-technischer Lernarrangements fähig sein (vgl. Kap. 1.1.2.1). Dabei wäre es für sie selbst und die Kinder wünschenswert, wenn sie sich zumindest ansatzweise für diesen Bildungsbereich interessieren würden. Ein Blick auf die Realität – in diesem Falle die spezifische Sozialisation – lässt aber erkennen, dass die Freude an der Begegnung mit der Umwelt und den darin enthaltenen ‚Dingen‘ der unbelebten Natur (wie sie im Vorschulalter sicher einmal vorhanden war) gerade bei den (angehenden) Erzieherinnen häufig schon früh erloschen ist.

Nehmen die Naturwissenschaften künftig einen festen Platz in der Arbeit einer Erzieherin ein (vgl. Kap. 3.1.2), so gehören sie in gewisser Weise zum Berufsprofil. Die Anforderungen an den Erzieherberuf haben sich u. a. auch dadurch weiter entwickelt und erhöht. Erzieherinnen können es sich deshalb in Zukunft nicht mehr leisten, sich gegen bestimmte Tätigkeitsbereiche zu sperren, nur weil sie einem veralteten Berufskonzept entsprechen. Hier spiegelt sich ein allgemeiner Entwicklungstrend in der Arbeitswelt wider: keine ‚zementierten‘ Berufsbilder mehr, ein hohes Maß an Flexibilität und Bereitschaft zu lebenslangem Lernen werden immer wichtiger.

Die herangezogenen wissenschaftlichen Erklärungsversuche können helfen, die seit langem in der Praxis wahrgenommenen Ressentiments zu verstehen. Das Wissen um deren Ursprung kann dazu beitragen, einen naturwissenschaftlichen Unterricht zu entwickeln, der es vermeidet, an alte ‚Leiden‘ anzuknüpfen. Demnach muss ein vollständiger Neuanfang mit der unbelebten Natur die Konsequenz für einen entsprechenden Unterricht sein. Eine behutsame Heranführung an chemische Themen ist deshalb umso wichtiger, wenn sie Erfolg haben und nicht an der jahrelang ‚gepflegten‘ Ablehnung scheitern soll. Hier besteht die Chance eines Neuanfangs mit der Chemie, solange die Erfahrungen positiv auf den Selbstwert des Einzelnen wirken und frühere Erlebnisse von Unkontrollierbarkeit und negativer Selbstwirksamkeit nicht erneut verstärkt werden.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine mögliche Herangehensweise zur Neueinführung von naturwissenschaftlichen Themen für angehende Erzieherinnen entwickelt und erprobt. In den nun folgenden Kapiteln soll die für die empirische Untersuchung gewählte Methodik vorgestellt werden.

2 METHODISCHE VORGEHENSWEISE

2.1 Einordnung der Forschungsmethode

Die vorliegende empirische Arbeit wurde unter Gesichtspunkten der ‚Qualitativen Sozialforschung‘ erstellt. Gründe dafür gibt es gleich mehrere: Einmal nimmt diese Methode für sich in Anspruch, die Lebenswelten aus Sicht der betreffenden Menschen zu beschreiben. Dadurch will sie zu einem tieferen Verständnis sozialer Wirklichkeiten beitragen und auf deren Abläufe, Deutungsmuster und Strukturmerkmale hinweisen (vgl. FLICK; KARDORFF; STEINKE 2007, S. 14). Außerdem zeigt sich die qualitative Herangehensweise als besonders interessiert am „*Neuen im Untersuchten*“ also am „*Unbekannten im scheinbar Bekannten*“ (vgl. ebd. S. 17). Damit ist eine offenere Einstellung gegenüber dem jeweils untersuchten Gegenstand gemeint. Eine offene Forscherhaltung kann Ergebnisse hervorbringen, die zunächst nicht von Interesse schienen, jedoch im Verlauf des Forschungsprozesses hervortreten. Durch die Berücksichtigung einer zunehmenden „*Individualisierung von Lebenslagen und Biographiemustern*“ bieten qualitative Studien im Vergleich zu quantitativen Untersuchungen zudem einen zeitgemäßen, sensibleren Zugang zum untersuchten Gegenstand (vgl. FLICK 2007, S. 22).

Diese Vorgehensweise stellt mit der beschriebenen Einstellung zum Untersuchungsgegenstand außerdem einen zentralen Ausgangspunkt für die gegenstands begründete Theoriebildung⁵¹ dar (vgl. ebd.).

Der Forschungsprozess in der qualitativen Sozialforschung entspricht häufig nicht den klar voneinander abgrenzbaren Phasen des Prozesses bei quantitativer Forschung (vgl. FLICK, 2007, S. 122). Bei der Erforschung sozialer Interventionen können sich für jede Untersuchungssituation neue Parameter ergeben, welche nicht alle im Voraus bedacht werden können, im Nachhinein aber berücksichtigt werden müssen. Schließlich bedingt die Arbeit mit Menschen immer auch Momente von Unvorhersehbarem – und manchmal hat beispielsweise auch das Wetter einen Einfluss auf die Befindlichkeit von

⁵¹ Vergleiche dazu ‚Grounded Theory‘: Zuerst von GLASER und STRAUSS (2008) entwickelter „*Forschungsstil zur Erarbeitung von in empirischen Daten gegründeten Theorien*“ (vgl. STRÜBING 2008 S. 14). U. a. auch „gegenstandsbezogene –“ (vgl. MAYRING 2002 S. 103) oder „gegenstandsverankerte Theoriebildung“ (vgl. GLASER; STRAUSS 2008, S. 193) genannt.

Probanden, was sich wiederum auf die Ergebnisse einer Datenerhebung auswirken kann.

Dennoch gelten qualitative Methoden nicht als ‚weiche‘ Forschung, bei der es darum geht, möglichst nahe an den Aussagen der Befragten und Beobachteten zu bleiben (vgl. PRZYBORSKI; WOHLRAB-SAHR ebd. 2008, S. 18). Vielmehr besteht die Leistung guter qualitativer Forschung darin, rekonstruktiv zu arbeiten. Das heißt, alltägliche Beobachtungen und Handlungen werden als sozialwissenschaftliche Konstruktionen interpretiert und somit in wissenschaftlichen Theorien ‚re-konstruiert‘ (vgl. ebd. S. 26f). Dieser Vorgang wird in der qualitativen Forschung auch als „Induktion“ bezeichnet.

Als „Induktion“ beschreibt z. B. LAMNEK die Entwicklung von erklärenden Prinzipien aufgrund von Beobachtungen – also die Entdeckung von Theorien. Im Gegensatz dazu stehen deduktive Verfahren, welche sich häufig darauf beschränken, zuvor aufgestellte Vermutungen zu testen (vgl. LAMNEK 2005, S. 250). Gerade in den Naturwissenschaften gilt dieser Weg als ideal.

Auch für MAYRING bedeutet Induktion die Formulierung von Hypothesen aus einzelnen Beobachtungen und weiterhin deren Überprüfung anhand systematischer weiterer Beobachtungen. Er sieht dieses Vorgehen als realistischer an, da sich erste Zusammenhangsvermutungen immer erst aus einzelnen Beobachtungen ergeben können, welche sich dann durch weitere Beobachtungen erhärten (vgl. MAYRING 2002, S. 36f).

Weiterhin erklärt er die Suche nach raumzeitlich unabhängigen, allgemein gültigen Gesetzen in den Humanwissenschaften nach dem Beispiel der Naturwissenschaften für wenig sinnvoll und zitiert deshalb den „Regelbegriff“ nach Girtler und Giddens. Demnach besagt der Regelbegriff, *„dass Menschen nicht nach Gesetzen ... automatisch funktionieren, sondern sich höchstens Regelmäßigkeiten in ihrem Denken, Fühlen, Handeln feststellen lassen. ... Regeln sind immer auch an situative ... Kontexte gebunden. So erscheint der Regelbegriff für den humanwissenschaftlichen Gegenstandsbereich ... adäquater als der Gesetzesbegriff“* (vgl. MAYRING 2002, S. 37).

2.1.1 Prinzipien qualitativer Forschung

Die bereits genannten Begriffe „**Induktion**“ und „**Regelbegriff**“ gelten bei MAYRING neben anderen⁵² als „Säulen qualitativer Forschung“ (vgl. ebd., S. 26).

Qualitative Forschung bedient sich einer großen Vielfalt an verschiedensten Methoden. Um dem Eindruck der Beliebigkeit vorzubeugen, ist jedoch in der Literatur auch eine Vielzahl an Prinzipien zur Kennzeichnung qualitativer Vorgehensweisen zu finden⁵³.

Ein zentraler Grundsatz qualitativer Forschung, der wohl am häufigsten in der entsprechenden wissenschaftstheoretischen Literatur genannt wird, ist das Kriterium der „Offenheit“⁵⁴. Nach LAMNEK bestehen neben der „Offenheit“ fünf weitere zentrale Prinzipien in der qualitativen Sozialforschung. Diese sind: Forschung als Kommunikation, Prozesscharakter von Forschung und Gegenstand, Reflexivität von Gegenstand und Analyse, Explikation und Flexibilität (vgl. LAMNEK 2005, S. 20f). Die vorliegende Arbeit wurde u. a. unter Beachtung dieser zentralen Prinzipien gestaltet. Folgend sollen deshalb die Zusammenhänge genauer erläutert werden.

Offenheit betont die Explorationsfunktion qualitativer Forschung. Auf die Hypothesenbildung im Voraus wird verzichtet, um während der Untersuchung so offen wie möglich gegenüber neuen Entwicklungen zu sein und diese bei der späteren Hypothesengenerierung beachten zu können (vgl. LAMNEK 2005, S. 21).

In der vorliegenden Arbeit wurde dieses Prinzip insoweit berücksichtigt, als dass die „Offenheit“ für neue Entwicklungen und Hypothesen grundsätzlich bestand. Auf die Hypothesenbildung im Voraus wurde jedoch nicht vollständig verzichtet. So war bereits von Beginn an klar, dass nicht nur ein Modul entwickelt werden sollte, sondern auch dessen Wirkung auf die Probanden von Interesse ist. Damit ergaben sich die in Kapitel 2.2 aufgeführten Hypothesen, sowie eine weitere Annahme, die sich erst im Verlauf der Untersuchung herausgestellt hat.

⁵²Als weitere Prinzipien werden Einzelfallbezogenheit, Offenheit, Methodenkontrolle, Triangulation, Vorverständnis, Introspektion, Forscher-Gegenstands-Interaktion, Ganzheit, Historizität, Problemorientierung, Argumentative Verallgemeinerung und Quantifizierbarkeit genannt. Um nicht alle genannten Grundsätze eingehend beschreiben zu müssen werden nur die für die Arbeit zentralen Prinzipien nach LAMNEK (2005) erläutert.

⁵³ Vgl. dazu z. B. ATTESLANDER 2006, S. 197 f.; LAMNEK 2005, S. 20-27; MAYRING 2002, S. 24-39.

⁵⁴ Vgl. dazu z. B. ATTESLANDER 2006, S. 83; LAMNEK 2005, S. 21; MAYRING 2002, S. 27 f.

Forschung als Kommunikation stellt Kommunikation als elementaren Bestandteil qualitativer Arbeiten heraus. Im Gegensatz zu herkömmlichen Ansichten gilt die Beziehung zwischen Forscher und Probanden nicht als ‚Störfaktor‘ für die Resultate der Untersuchung. *„Die forschungsspezifische Kommunikationssituation ist möglichst weit an die kommunikativen Regeln des alltagsweltlichen Handelns anzunähern“* (vgl. LAMNEK 2005, S. 22).

Dieser Grundsatz lässt sich auf die untersuchte Umgebung beziehen. Die Untersuchungsleiterin war als ‚Lehrerin‘ direkt in den Prozess des Unterrichtens involviert und stand somit immer in direkter Interaktion – also Kommunikation – mit den Probanden. Die Untersuchung bzw. ‚Kommunikationssituation‘ fand zudem im gewohnten Rahmen des Schulunterrichts statt und war somit weitestgehend an das (schul-) alltagsweltliche Handeln angenähert.

Unter dem **Prozesscharakter von Forschung und Gegenstand** versteht man u. a. die Veränderung der am Forschungsprozess Beteiligten in dessen Verlauf. Demnach sind Aussagen und Verhaltensweisen beider Seiten nicht statisch, sondern wandelbar zu sehen. Außerdem ist zu beachten, dass objektive Ergebnisse immer nur über subjektive Deutungen erlangt werden können und an Interaktionsprozesse gebunden sind (vgl. LAMNEK 2005, S. 22 und ‚Forscher-Gegenstands-Interaktion‘ bei MAYRING 2002, S. 31 f.).

Der Prozesscharakter der vorliegenden Arbeit lässt sich z. B. an den Veränderungen am Modul von der Erprobungs- zur Erhebungsphase verdeutlichen (vgl. Kap. 3.1.4 & 3.1.5). Hierbei wurde zugelassen, dass Erkenntnisse aus der ersten Untersuchung in die zweite Durchführung einfließen konnten. Dieser Punkt zeigt, dass nicht von stets gleich bleibenden Bedingungen auszugehen ist. D. h., Grundlage der gewonnenen Daten ist in beiden Fällen keine vollkommen identische Umgebung mit gleichen Bedingungen gewesen. Dennoch lassen sich vergleichbare Ergebnisse erzielen. (vgl. Kap. 4.2 & 4.3).

Vor allem bei der Auswertung ist die **Reflexivität von Gegenstand und Analyse** von Bedeutung. Dabei ist zu beachten, dass jede Deutung kontextgebunden, also nicht losgelöst von der jeweiligen Interaktion zu sehen ist (vgl. LAMNEK 2005, S. 23 f.). Da dieser Punkt hauptsächlich für die Analyse der gewonnenen Daten und Ergebnisse von

Bedeutung ist, sei an dieser Stelle auf Kapitel 4.1 verwiesen. Soviel sei jedoch gesagt: insbesondere bei der Analyse von persönlichen Befragungen mussten die Antworten im Kontext des zuvor durchlaufenen Moduls gesehen werden. Diese Reflexion war notwendig, um bestimmte Aussagen – die sich z. B. auf durchgeführte Versuche bezogen – deuten zu können.

Die Beschreibung der dem Untersuchungsprozess zugrunde liegenden Einzelschritte wird als **Explication** bezeichnet. Damit soll die Nachvollziehbarkeit der Interpretationen gesichert werden (vgl. LAMNEK 2005, S. 24). Die im Rahmen der Arbeit benutzten Analysemethoden zur Auswertung der Daten aus schriftlichen und mündlichen Befragungen werden an entsprechender Stelle in Kapitel 4.1, 4.2 & 4.3 dargestellt.

Ein weiteres von LAMNEK genanntes Prinzip qualitativer Forschung ist **Flexibilität** in Bezug auf den gesamten Forschungsprozess. So befähigen z. B. flexible Erhebungsverfahren dazu, sich an die Eigenheiten des Untersuchungsgegenstandes anzupassen (vgl. ebd. 2005, S. 26). Flexibilität spiegelt sich in der vorliegenden Untersuchung u. a. in Bezug auf das Instrumentarium wider. So wurden, im Sinne der Triangulation, verschiedene Methoden miteinander kombiniert, um differenzierte Einsichten zu erhalten. Außerdem wurden etwa Fragebogenfragen von einer Erhebung zur nächsten leicht abgeändert, um sie den Erfahrungen und Bedingungen anzupassen. Die bereits erwähnten Änderungen im Ablauf der Module sind gleichzeitig auch unter dem Aspekt der Flexibilität zu rechtfertigen.

Neben der Beachtung der beschriebenen Prinzipien ist ein wesentlicher Schritt in der qualitativen Forschung die Gegenstandsbenennung. Diese beinhaltet u. a. die Darstellung des zeitlichen Rahmens, der erfassten Gruppen und des Zugangs zum untersuchten Feld (vgl. ATTESLANDER 2006, S. 33). Die nachfolgenden Kapitel widmen sich deshalb der Beschreibung des Untersuchungsgegenstands.

2.2 Formulierung der Hypothesen

Ziel dieser Arbeit war, neben der Entwicklung eines Naturwissenschafts-Moduls für Studierende an Fachschulen für Sozialpädagogik, vor allem die Evaluierung dieser Unterrichtsreihe. Im Fokus standen dabei kognitive und affektiv-emotionale Veränderungen bei den teilnehmenden Studierenden.

Im Falle der vorliegenden Interventionsstudie handelt es sich um eine erste empirische Annäherung an den Gegenstand der Entwicklung, Erprobung und Evaluation eines Naturwissenschafts-Moduls für angehende Erzieherinnen an Fachschulen für Sozialpädagogik. Für die durchgeführte Untersuchung wurden daher folgende allgemeine Hypothesen formuliert:

1. *Eine erneute, ‚sensible‘ Heranführung an chemische Themen in Verbindung mit Experimenten kann bestehende Ressentiments relativieren.*

Grundlage für diese Hypothese sind die inzwischen mehrjährigen Erfahrungen des Arbeitskreises Didaktik der Chemie der Universität Bielefeld bezüglich naturwissenschaftlicher Fortbildungen für Erzieherinnen. Nach anfänglicher Skepsis bestätigten diese in überwiegender Mehrzahl, einen neuen, positiveren Blick – besonders auf die Chemie – erhalten zu haben. Zudem äußerten sie häufig, dass sie die entsprechenden Inhalte bereits in der Ausbildung für sinnvoll erachtet hätten. Nur eine positive affektiv-emotionale Einstellung der angehenden Erzieherinnen kann dazu führen, dass die zuvor eher unbeliebten Naturwissenschaften in den Elementarbereich integriert werden. ‚Sensibel‘ bedeutet in diesem Zusammenhang, die oft negativen Vorerfahrungen der angehenden Erzieherinnen mit dem Fach Chemie – wo nötig – zu berücksichtigen und mit ihnen gemeinsam zu reflektieren.

2. *Der Unterricht in Verbindung mit eigenem Experimentieren führt zu fachlichem Lernzuwachs. Die angehenden Erzieherinnen können sich nach einem mehrwöchigen Zeitraum an die Inhalte erinnern.*

Hier war von Interesse, ob die im Modul vermittelten theoretischen Inhalte in Verbindung mit eigenem Experimentieren einen Eindruck hinterlassen, der dazu führt, dass die Hintergründe auch nach einem mehrwöchigen Zeitraum erinnert werden

können. Die Bestätigung dieser Hypothese wäre ein Beleg für die Wirksamkeit des konzipierten Moduls.

Nach dem Prinzip der „Offenheit“ qualitativer Forschung (vgl. Kap. 2.1.1) ergab sich nach dem ersten Durchlauf des Moduls eine weitere Hypothese. PRZYBORSKI & WOHLRAB-SAHR argumentieren dazu: *„Qualitative Forschung zeichnet sich gerade dadurch aus, dass sie ihre Fragestellungen, Konzepte und Instrumente in Interaktion mit dem Forschungsfeld immer wieder überprüft und anpasst“* (ebd. 2008 S. 17). Die zusätzliche Annahme lautet:

3. Die Erzieherinnen vermitteln die Inhalte des Moduls in ihrer pädagogischen Praxis weiter.

Zum einen entstand diese Hypothese aus den Beobachtungen, die während des Durchlaufs der Module gemacht wurden. Häufig erzählten die Probanden vor oder während des Unterrichts, dass sie bestimmte Experimente bereits (meist älteren) Kindern im Freundes-, Bekannten- und Verwandtenkreis vorgeführt hatten. Dies führte zu der Frage, ob sich nicht auch eine Umsetzung der behandelten Inhalte in die Praxis prüfen lässt. Zum anderen ergab sich erst gegen Ende der Arbeit die Gelegenheit, eine Nachbefragung durchzuführen. Besonders nach Beendigung der Ausbildung der Probanden ist deshalb von Interesse, ob naturwissenschaftliche Experimente von ihnen in die Angebotsplanung für Kindergartenkinder mit einbezogen werden. Eine Bestätigung dieser Hypothese wäre ein positiver Beleg für die Nachhaltigkeit des Moduls.

2.3 Untersuchungsdesign

Während in der quantitativen Forschung der Unabhängigkeit des Beobachters vom Forschungsgegenstand ein zentraler Stellenwert eingeräumt wird, greift qualitative Forschung dagegen auf „*die methodisch kontrollierte subjektive Wahrnehmung des Forschers als Bestandteil der Erkenntnis zurück*“ (vgl. FLICK; KARDORFF; STEINKE, 2007, S. 13). Somit wurde die im Rahmen dieser Arbeit konzipierte Untersuchung als Interventionsstudie geplant. Auf die Triangulation der Methoden wurde dabei großen Wert gelegt. Im weiteren Verlauf sollen nun die eingesetzten Methoden formuliert werden.

2.3.1 Triangulation der Methoden

Triangulation in der qualitativen Forschung meint die Verbindung unterschiedlicher Herangehensweisen, um eine Fragestellung zu beantworten. Dabei ist es nicht das Ziel, am Ende völlig übereinstimmende Daten, sondern vollständigere Ergebnisse zu erhalten (vgl. MAYRING, 2002, S. 147 f.). Triangulation dient somit der Anreicherung bzw. Vervollständigung der Erkenntnisse. Im Gegensatz zu Einzelmethoden bietet sie mehr Möglichkeiten zum Erkenntnisgewinn und somit ein tieferes Verständnis des Untersuchungsgegenstandes (vgl. FLICK 2007 S. 520). Dabei ist die Kombination von qualitativen mit quantitativen Methoden nicht ausgeschlossen (vgl. MAYRING ebd.).

Triangulation soll demnach nicht zur Validierung von Erkenntnissen genutzt, sondern als Strategie gesehen werden, Erkenntnisse durch Gewinnung weiterer Erkenntnisse abzusichern oder zu begründen (vgl. FLICK 2004 S. 311).

Im Falle der vorliegenden Studie wurden folgende Methoden zur Datengewinnung miteinander verknüpft: Teilnehmende Beobachtung in der Anfangsphase, Pretests zu Beginn und Posttests einige Zeit nach Beendigung der Intervention sowie problemzentrierte Einzelinterviews und abschließende Follow-Up Befragungen.

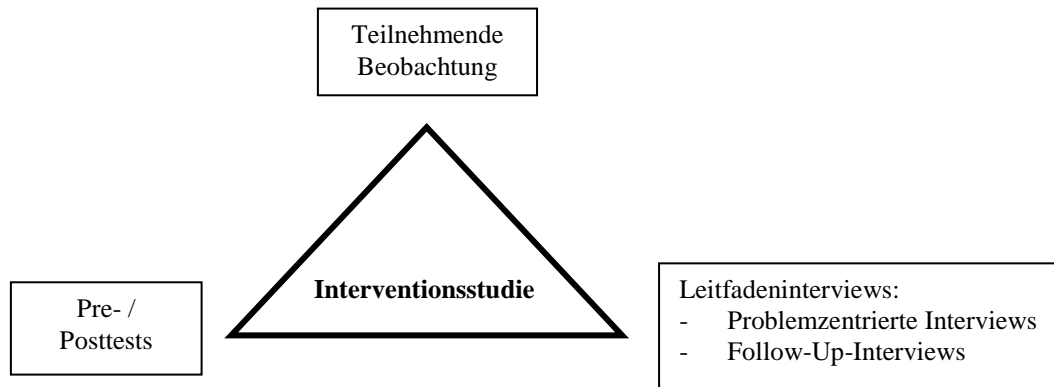


Abb. 7: Schema der Methoden-Triangulation für die vorliegende Studie

Die Interventionen (Unterricht) und die Leitfadeninterviews wurden videographisch dokumentiert. Die Aufzeichnungen wurden nicht im klassischen Sinne ausgewertet, weil nicht die generellen Unterrichtsabläufe und Interaktionen im Vordergrund stehen, sondern bestimmte Ergebnisse nach Durchführung der Intervention. Zusätzlich stellt die Größe der gefilmten Gruppe ein Problem bei der Auswertung dar. So sind beispielsweise Engagiertheit im Unterricht und affektive Reaktionen nur schwer durchgehend messbar, da sich die einzelnen Personen immer wieder aus dem Blickfeld der Kamera bewegen. Somit wird das Filmmaterial – ähnlich den Erlebnisprotokollen – als Erinnerungsstütze gehandhabt. Außerdem ist nach BROSIUS; KOSCHEL & HAAS eine Aufzeichnung von Situationen unter dem Aspekt der Reliabilität zu befürworten (vgl. BROSIUS; KOSCHEL; HAAS 2008, S. 199).

2.3.2 Beobachten als Forschungsmethode

Laut BROSIUS, KOSCHEL und HAAS ist in vielen Fällen das Verhalten von Menschen ein besserer Indikator für ein Phänomen als Selbstauskünfte. Verhalten wird in der empirischen Forschung auch über die Methode des Beobachtens erfasst (vgl. BROSIUS; KOSCHEL; HAAS 2008, S. 181).

LAMNEK beschreibt die „Teilnehmende Beobachtung“ als grundlegende sozialwissenschaftliche Methode, die in ihrer Anwendung häufig mit den Methoden der Befragung

und der Inhaltsanalyse verschränkt ist und vornehmlich dort praktiziert wird, wo „*relatives Neuland betreten wird*“ (vgl. LAMNEK 2005, S. 552).

Auch MAYRING stellt die teilnehmende Beobachtung als eine Standardmethode der qualitativen Feldforschung dar. Dabei steht der Forscher selbst nicht außerhalb des jeweiligen Gegenstandsbereiches, sondern nimmt persönlich teil an der sozialen Situation (vgl. MAYRING 2002, S. 80). Somit beinhaltet die Partizipation an alltäglichen Situationen den Aufbau von persönlichen Beziehungen bereits vor der eigentlichen Intervention.

Für den ersten Zugang zum Feld dieser Untersuchung bot sich somit die Methode der teilnehmenden Beobachtung an. Um Probanden, Lehrkräfte, Abläufe im Schulalltag und des Unterrichts kennen zu lernen, wurde vor Beginn der Unterrichtsreihe zunächst der Unterricht in den ausgewählten Klassen für einige Wochen besucht. Dies war notwendig, um sich als Außenstehende mit dem zu erforschenden Umfeld vertraut zu machen und sich in die Atmosphäre einzugewöhnen. Durch den Besuch des Unterrichts konnte teilweise auch auf Vorkenntnisse der Probanden in bestimmten Bereichen geschlossen werden. Außerdem ließen sich Eindrücke und Erkenntnisse vom Sozialverhalten der Gruppe sowie ihren Arbeitsweisen im Unterricht gewinnen.

Gleichzeitig hatten die Probanden ihrerseits die Möglichkeit, sich an die Anwesenheit der Untersuchungsleiterin zu gewöhnen.

Erlebnisprotokolle

Für die Methode der Beobachtung ist die Protokollierung ein Mittel der Datenerhebung (vgl. BROSIUS, KOSCHEL, HAAS 2008, S. 183).

Zur Dokumentation des Erlebten und als Erinnerungshilfe für die Untersuchungsleiterin wurden Erlebnisprotokolle angefertigt. Auch während der Erprobungs- und der Erhebungsphase wurden die Erlebnisse und Beobachtungen in nicht standardisierten, persönlichen Protokollen festgehalten, welche zeitnah nach dem abgehaltenen Unterricht verfasst wurden. Nach BROSIUS, KOSCHEL und HAAS kommen solche unstrukturierten Beobachtungsprotokolle besonders dann zum Einsatz, wenn der

Untersuchungsgegenstand bisher wenig erforscht wurde (vgl. ebd. S. 198). Auch MAYRINGS Grundgedanke zur Protokollierung von teilnehmenden Beobachtungen ist, dass diese höchstens halbstandardisiert erfasst werden sollten (vgl. ebd. S.81). In der vorliegenden Arbeit wurde somit die halbstandardisierte Protokollierung genutzt.

2.3.3 One-Group Pre- und Posttest-Design

Zur Feststellung von Wissenszuwachs und Änderungen in der Einstellung wurden die Probanden einmal zu Beginn und einmal nach Abschluss des Moduls befragt. Dazu wurde das methodische Design des „One-Group Pre- und Posttest“ gewählt. CAMPBELL & STANLEY (1972, S. 7) beschreiben diese Methode aus der (schulischen) Bildungsforschung, durch die Veränderungen in der Lerngruppe festgestellt werden können. Dabei wird die Gruppe einmal vor und einmal nach der Intervention zu bestimmten Themen befragt bzw. getestet. Zusammen mit den erlebnisdeskriptiven Daten sollen u. a. Erkenntnisse zur Gestaltung von naturwissenschaftlichem Unterricht in der Ausbildung für Erzieherinnen gewonnen werden.

Die Pre- und Posttests wurden in Form von schriftlichen Befragungen durchgeführt, in denen kognitive- und Einstellungsfragen bearbeitet werden mussten. Dafür wurden Test- bzw. Fragebögen entwickelt. Mit dem Begriff ‚Fragebogen‘ ist in der vorliegenden Arbeit jedoch nicht im klassischen Sinne das Instrument zur quantitativen Datensammlung gemeint. Da aber einerseits kognitive ‚Test‘-Fragen und andererseits Fragen zur Einstellung der Probanden auf den Papierbögen vereint wurden, scheint der reine Begriff ‚Test‘ (im Sinne von ‚Leistungsprüfung‘) nicht angemessen. Da es sich bei allen Items um Fragen handelt, wird somit im weiteren Verlauf auch von der Bezeichnung ‚Fragebogen‘ Gebrauch gemacht.

2.3.3.1 Aufbau der Fragebögen

Beide Fragebögen – für Pre- und Posttest – enthielten jeweils zwei wesentliche Arten von Fragen, die zu Fragenblocks zusammengefasst wurden (vgl. PORST 2009, S. 142). Den ersten Teil machten die kognitive Fragen aus, den zweiten die persönlichen Meinungen.

Mögliche positive und negative Bewertungen von Fragen (und somit verfälschte Antworten) aufgrund der Anordnung ihrer Reihenfolge auf dem Fragebogen sind bei schriftlichen Befragungen eher zu vernachlässigen. Es wurde ausdrücklich betont, dass die Fragen in beliebiger Reihenfolge beantwortet werden dürfen. Gewünscht war, dass die Probanden jede Frage so ehrlich wie möglich beantworteten, ohne Sanktionen befürchten zu müssen – dies garantierte zum Teil die Anonymität der Befragung.

Skalen oder Antwortvorgaben im Sinne des ‚multiple choice‘ bzw. geschlossene Fragen (vgl. KIRCHHOFF et al. 2008, S. 20 f.) wurden nicht benutzt. Im Sinne der qualitativen Forschung waren offene Antworten erwünschter als bereits vorstrukturierte, um das gesamte Spektrum an Aussagen zu erfassen. Geschlossene Fragen im kognitiven Teil hätten die möglichen Antworten eingeschränkt und gelenkt. Es war aber von Interesse, woran sich die Probanden aus ihrem damaligen Chemieunterricht überhaupt noch erinnern. Die richtige Antwort hätte zudem zufällig angekreuzt werden können. Somit fiel die Entscheidung insgesamt für ‚offene‘ Fragestellungen.

Auch bei den Einstellungsfragen waren die jeweils persönlichen Meinungen in ihrer qualitativen Formulierung von Interesse. Vorgegebene Skalen wären dem Spektrum möglicher Antworten nicht gerecht geworden. Allerdings wurden Beispielantworten als ‚Befragungshilfen‘ (vgl. PORST, S. 173) angeführt, damit die Fragestellung konkreter erfasst und die Antworten um möglicherweise zuvor nicht Bedachtes angeregt werden konnten.

Die Kombination dieser Fragetypen sollte zum einen für die Beurteilung der Vorkenntnisse (im Pretest) auf chemischem Gebiet hilfreich sein. Zum anderen jedoch auch die Veränderung durch die Intervention wiedergeben (Vergleich von Pre- und Posttest).

Die Anzahl der Fragen wurde auf insgesamt zehn im Pre- und 13 im Posttest beschränkt. Als Argument für den vergleichsweise geringen Umfang gilt „*eine Orientierung der Erhebungsinstrumente bzw. deren Auswahl und Anwendung an der Problemstellung und der sozialen Realität... und nicht umgekehrt*“ (LAMNEK 2005, S. 25). Aufgrund der Besonderheit der Gruppe galt es zudem, eine Testsituation zu vermeiden, in der eventuelles Erleben von „Nichtwissen“ zur Blockade weiterer Antworten führt. Demnach hätten zu viele Fragen eine Art Testsituation geschaffen, die sehr wahrscheinlich die Motivation zur Beantwortung beschädigt hätten. PORST spricht in diesem Zusammenhang von einer Erhöhung psychologischer ‚Kosten‘ für den Befragten, die es zu vermeiden gilt (vgl. ebd. S. 105).

Somit fiel die Auswahl auf wenige exemplarische Fragen wie z. B. zum Unterschied zwischen Atom und Molekül, die Bestandteile der Luft, die Bindungsart von Kochsalz, etc. Theoretisch gehören die ausgewählten kognitiven Fragen zum Unterrichtsstoff der naturwissenschaftlichen Fächer in der Sekundarstufe I. Dennoch war aufgrund der Forschungslage (vgl. Einleitung & Kap. 1.2.1) nicht davon auszugehen, dass die angehenden Erzieherinnen ausnahmslos alle Fragen beantworten konnten.

2.3.3.2 Rahmenbedingungen der Durchführung

Pretests

Die Pretests fanden ohne vorherige Ankündigung am ersten Modultag direkt nach der Einführung in die Thematik statt. Dies geschah vor dem Hintergrund, dass den Probanden zunächst ein offener Zugang zur Thematik ermöglicht werden sollte, ohne eventuell auftretende Ängste vor einer Testsituation zu schüren. Zudem wäre es möglich gewesen, dass nach der Beschäftigung mit einem Experiment und dessen Deutung auch Erinnerungen an andere Themen der Chemie geweckt würden, welche bei der Beantwortung der Fragen hätten förderlich sein können.

Der Fragebogen durfte anonym beantwortet werden. Verbunden damit war die Ermunterung, bei jeder Frage eine Antwort zu schreiben oder auch bildlich darzustellen, egal, wie unsicher sich die Befragten auch wären. Da die Untersuchungsleiterin noch nicht als unterrichtende Person vertraut war, half die Anonymität auch dabei, den

Probanden ihre mögliche Unsicherheit aufgrund von Unwissenheit auf dem Gebiet der Chemie in dieser Situation zu nehmen.

Zur Bearbeitung der Fragen standen den Probanden ca. 20 Minuten vor Ende des Unterrichts zur Verfügung. Der vollständige Pretest ist im Anhang zu finden.

Posttests

Die Posttests fanden – genau wie die Pretests – ohne vorherige Ankündigung und somit ohne eventuelle Vorbereitungsmöglichkeiten seitens der Probanden statt.

Zur Erfassung von kognitivem Wissenszuwachs dienten zunächst identische Fragen aus dem ersten Durchlauf. Zusätzlich wurden einige der Einstellungsfragen durch kognitive Fragen ersetzt. Diese standen mit Themen und Experimenten des Modulunterrichts in Verbindung. Somit wurde der kognitive Fragenblock erweitert.

Die Post- Tests wurden nicht anonym durchgeführt und wurden in ca. 30 Minuten bearbeitet. Sie sind ebenfalls im Anhang zu finden.

2.3.4 Persönliche Befragungen

Für die vorliegende Untersuchung wurde zur Vervollständigung der Daten im Sinne der Triangulation (vgl. Kap. 2.3.1) als weitere Methode der Datengewinnung auf persönliche Befragungen der Probanden Wert gelegt.

Nach dem von MAYRING beschriebenen Prinzip der „Einzelfallbezogenheit“, müssen im qualitativen Forschungsprozess immer auch Einzelfälle mit erhoben und analysiert werden, um die Angemessenheit der Verfahrensweisen und Ergebnisinterpretation überprüfen zu können (vgl. MAYRING 2002, S. 25f.)

So wurden zur Erfassung der Erinnerungsfähigkeit und eventueller Änderungen in der Einstellung zur Chemie exemplarisch Leitfadenterviews mit wenigen Probanden durchgeführt. Weiterhin dienten die Befragungen dazu, in Erfahrung zu bringen, ob naturwissenschaftliche Themen bereits an Kinder weitervermittelt wurden.

In der Literatur ist eine Vielfalt verschiedener Varianten qualitativer Interviews zu finden⁵⁵. HOPF hebt die besondere Leistung dieser offenen oder teilstandardisierten Interviewformen – im Gegensatz zu standardisierten – hervor, die für sie darin besteht, Situationsdeutungen, Handlungsmotive, Alltagstheorien und Selbstinterpretationen differenziert und offen erfragen zu können (vgl. HOPF 2007, S. 350).

BROSIUS, KOSCHEL und HAAS z. B. teilen Befragungen zunächst nach ihrem Standardisierungsgrad ein. Neben vollkommen standardisierten Interviews, bei denen über den Wortlaut und die Reihenfolge der Fragen bis zu den Antwortmöglichkeiten alles festgelegt ist, beschreiben sie auch das unstrukturierte- und das Leitfadeninterview. Das unstrukturierte bzw. offene Interview zeichnet sich durch seine Kontextbezogenheit aus, die dazu führt, dass aufgrund ihres individuellen Antwortverhaltens nicht alle Interviewten die gleichen Fragen erhalten. Somit können die einzelnen Interviews auch nicht direkt miteinander verglichen werden. Im vollkommen unstrukturierten Interview sehen die Autoren demnach den Gegenpol zur vollkommen standardisierten Befragung. Den Mittelweg in seinen verschiedenen Abstufungen stellt für die Autoren das halbstandardisierte **Leitfadeninterview** dar (vgl. BROSIUS; KOSCHEL; HAAS 2008, S. 112 ff.).

2.3.4.1 Leitfadeninterviews

Bei dieser Interviewmethode ist eine ungefähre Reihenfolge der Fragen – der Leitfaden – vorgegeben. Zusätzlich ermöglicht die halboffene Form dem Interviewten die Gelegenheit, mehr Informationen zu geben, als man ursprünglich dachte. Der *„Interviewer kann entsprechend mit spontanen Fragen nachhaken, so dass am Ende zwar jedes Interview Antworten zu den gewünschten Bereichen enthält, jedoch in unterschiedlicher Detailliertheit“* (vgl. BROSIUS; KOSCHEL; HAAS 2008, S. 115).

Zum Einsatzbereich von Leitfadeninterviews äußern sich u. a. PRZYBORSKI und WOHLRAB-SAHR. Die Autorinnen halten offene Leitfadeninterviews in solchen Untersuchungen für geeignet, in denen eine relativ eng begrenzte Fragestellung verfolgt wird. Wichtig ist ihnen dabei die Beachtung allgemeiner Prinzipien der Gesprächs-

⁵⁵ Vgl. dazu Zusammenfassungen von z. B. LAMNEK 2005, S. 356 ff. oder FLICK 2007, S. 194 ff.

führung. So sollte sich das Gespräch z. B. vom Allgemeinen zum Spezifischen bewegen und die Perspektive des jeweils Befragten berücksichtigen. Damit die Antworten der Befragten nicht zu kurz ausfallen, und eine erste Vergleichbarkeit des gewonnenen Materials erleichtert wird, sollte das Interview möglichst mit einer offenen Frage begonnen werden. (vgl. PRZYBORSKI; WOHLRAB-SAHR 2008, S. 140 ff.).

Aufbau des Leitfadens

Für alle Interviews wurde die gleiche, offen formulierte Eingangsfrage festgelegt. Daran schlossen sich Wissensfragen zu spezifischen Inhalten des Modulunterrichts an – z. B. zur Deutung von bestimmten Experimenten. Den Abschluss des Interviews bildeten Fragen zu persönlichen Einstellungen der Probanden.

Zu Beginn der Befragung wurde ein Teelicht in einem Glasschälchen angezündet, wodurch direkt ein Einstieg in das Thema entstand. Somit war die Aufmerksamkeit des jeweiligen Probanden auf eine bekannte Sache gelenkt, und der Blick konnte sich daran ‚festhalten‘. Zusammen mit dem Hinweis, es sich jetzt *„gemütlich zu machen“* entlockte diese Situation den Befragten häufig ein Lächeln, was eine gewisse Entspannung bei der jeweiligen Person hervorrief. Als Erzählstimulus diente nun analog bei allen Interviews die Bitte, alles zu erzählen, was den Interviewten zum Thema *„Kerze“* einfiel.

Außer der offenen Einstiegsfrage, wurde für die Interviewführung keine starre Ablaufstruktur festgelegt. Somit konnte im Verlauf flexibel auf Äußerungen der Probanden Bezug genommen werden.

Laut PRZYBORSKI und WOHLRAB-SAHR müssen die Fragen in dieser Art Interview auch nicht immer druckreif gestellt sein, da eine vage Formulierung das Interesse an der Antwort des Interviewpartners zum Ausdruck bringt und weitere Antworten fördert (vgl. ebd. S. 82 ff.).

Aus diesen Gründen weichen die gestellten Fragen zeitweise von der zuvor im Leitfaden beschriebenen Reihenfolge und den ausformulierten Wortlauten ab.

Auswahl der Fragen

Für die Interviews wurden Wissensfragen und Fragen zu persönlichen Einstellungen ausgewählt. Die Wissensfragen lehnen an die bereits in den Pre- und Posttest verwendeten Fragen an und umfassten in jedem Fall die Themenbereiche: Verbrennung, Verbrennungsprodukte (Kerze), Gase (Luft) und eine einfache chemische Reaktion (Backpulver mit Essig). Die Interviews waren so konzipiert, dass die Themen fließend ineinander übergehen konnten. Auch die zeitweise Verwendung von Experimentiermaterialien hat hilfreich dazu beigetragen, Erinnerungen hervor zu bringen, wenn das Gespräch stockte.

Die Fragen zu persönlichen Einstellungen umfassten Bereiche: Ressentiments gegenüber Chemie und Änderungen in der Einstellung durch den erfolgten Modulunterricht.

Der verwendete Leitfaden mit den Themenbereichen und Fragen, sowie ein Transkriptionsbeispiel der durchgeführten Interviews befinden sich im Anhang.

2.3.4.2 Rahmenbedingungen der Interviewführung

Auswahl der Probanden

Nach PRZYBORSKI und WOHLRAB-SAHR gelten für die Auswahl der Interviewpartner keine besonderen Regeln (vgl. PRZYBORSKI; WOHLRAB-SAHR 2008, S. 140).

Aufgrund von häufig geringen Stichprobenzahlen für qualitative Interviews kann auch nicht auf die Repräsentativität, sondern eher auf eine Typisierung – also auf die Darstellung typischer Fälle – abgezielt werden (vgl. LAMNEK 2005, S. 384).

Für die Interviews der vorliegenden Untersuchung wurden die Probanden weder von der betreuenden Lehrerin, noch von der Untersuchungsleiterin selbst im Voraus ausgewählt. In diesem Falle galt folglich als wichtigstes Kriterium die Freiwilligkeit bei der Teilnahme.

Die Probanden kannten die Interviewerin bereits als Leiterin des Moduls. Demnach war ihnen bewusst, dass die Interviewerin über genügend Hintergrundinformationen zur

Deutung und Erklärung der abgefragten Experimente verfügte, da sie diese selbst unterrichtet hatte. Diese Tatsache hätte die Probanden verunsichern können – eventuell wäre es ihnen unangenehm gewesen, eine Antwort nicht zu wissen. Deshalb erschien es sehr wichtig, eine wohlwollende, interessierte Atmosphäre während der Interviews zu schaffen. Dafür wurde den Probanden zuvor erläutert, dass nicht das Abfragen von Wissen und deren Beurteilung bei ‚Versagen‘ bzw. ‚Bestehen‘ im Mittelpunkt steht. Es wurde erklärt, dass die Antworten der Probanden in keinem Falle negativ bewertet werden.

Falls die Interviewteilnehmer dadurch motiviert waren, der Untersuchungsleiterin mit möglichst genauen Erinnerungen ‚helfen‘ zu wollen, ist dies nicht als Beeinflussung, sondern positiv zu werten. Denn erinnert werden kann nur das, was zuvor auch im Gedächtnis gespeichert wurde. Und hier ging es darum zu erfahren, was im Gedächtnis geblieben war – ohne noch einmal dafür gelernt zu haben.

Auswahl der Erhebungsorte

Um den organisatorischen Aufwand für die freiwilligen Probanden so gering wie möglich zu halten, wurden ihre jeweiligen Wünsche zu Erhebungsort und –zeitpunkt berücksichtigt. Laut PRZYBORSKI und WOHLRAB-SAHR ist an Orten, an denen sich die Befragten am wohlsten fühlen – z. B. im privaten Umfeld oder der eigenen Institution – sehr wahrscheinlich das ergiebigste Gesprächsmaterial zu erwarten. Zudem fand die Erhebung in einem weitgehend störungsfreien Rahmen statt. So bietet das private Umfeld allgemein den Vorteil eines meist entspannten Probanden, der durch die Rolle des Gastgebers die Möglichkeit zur Mitgestaltung der Situation hat. (PRZYBORSKI; WOHLRAB-SAHR 2008, S. 76).

Bis auf eine Ausnahme fanden die Interviews in der jeweiligen schulischen Einrichtung und bei zwei Personen am Arbeitsplatz statt. Die Ausnahme bestand in der Befragung einer Probandin in ihrer Privatwohnung.

Interviewbeginn: Joining

Das Zusammenfinden von Interviewerin und Interviewten zu Anfang der Befragung benennt die Fachliteratur mit dem angloamerikanischen Begriff „Joining“ (vgl. PRZYBORSKI; WOHLRAB-SAHR 2008, S. 80). Diese Phase des „in der Situation ankommen“ ergab sich nicht erst zu Beginn der Ton- und Videoaufnahmen, sondern bereits bei den Vorbereitungen dazu. Die technischen Geräte und deren Notwendigkeit zur Dokumentation des Interviews wurden mit in das Gespräch einbezogen, da diese bei den Probanden oft unangenehme Gefühle erzeugten. Um eine schnelle Eingewöhnung zu bewirken, durften sie z. B. mitentscheiden, von welcher Seite sie gefilmt werden möchten.

Zum weiteren Ablauf der Interviews und deren Auswertungen sei hier auf die Kapitel 4.2.2 und 4.3.2 verwiesen.

2.3.5 Follow-Up: Telefonische Befragungen

Durch persönliche Umstände der Untersuchungsleiterin ergab sich eine mehrmonatige Unterbrechung zwischen Abschluss der letzten Untersuchung und Fertigstellung der vorliegenden Dissertation. Diese Pause erwies sich jedoch als günstig für eine zweite Befragung der nun ausgebildeten Erzieherinnen. Inzwischen hatten beide untersuchten Erzieherklassen ihre Ausbildung abgeschlossen. In der vergangenen Zeit wäre es den Teilnehmern somit möglich gewesen, eine Anstellung zu finden, und eventuell auch Inhalte aus dem Modulunterricht im Rahmen pädagogischer Angebote am Arbeitsplatz weiterzugeben. Ausgehend von dieser Annahme sollte in Erfahrung gebracht werden, ob tatsächlich eine Weitervermittlung von Themen der Chemie stattgefunden hatte.

Zum so genannten „Follow-Up“ wurde ein kurzer Leitfaden zur telefonischen Befragung der ehemaligen Probanden erstellt, welcher in vollständiger Form im Anhang zu finden ist.

3 EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG

3.1 Darstellung des Moduls zum Thema „Naturwissenschaften“⁵⁶

Unter Beachtung der bekannten Forschungsergebnisse (vgl. Kap. 1.2) und der Analyse der Lerngruppe (vgl. Kap. 3.2.3.1 & 3.2.4.1) ist davon auszugehen, dass nur vereinzelt chemische Kenntnisse bei den angehenden Erzieherinnen vorhanden sind. Somit ist ein Neuanfang auf dem Gebiet der „Chemie“ unumgänglich. Eine erneute rein fachwissenschaftliche Heranführung macht keinen Sinn – wo bleibt dabei die Relevanz für den Kindergartenalltag? Um eine Grundlage zur Vermittlung dieser Themen an Kinder zu schaffen ist es notwendig, dass die angehenden Erzieherinnen Kenntnisse über ein breites Spektrum an geeigneten Materialien und Themen erhalten. Deshalb wird im vorliegenden Modul-Entwurf die Theorie zu den ausgesuchten Phänomenen so ausführlich behandelt, wie es zur Weitervermittlung an Kinder nötig ist. Im Vordergrund steht somit nicht ausschließlich die Vermittlung theoretischen Wissens, sondern auch die Freude an der Heranführung an chemische und physikalische Themen.

3.1.1 Didaktische Überlegungen

Mit der Planung und Durchführung des Moduls wurden drei Hauptziele verfolgt:

1. Interesse für Themen der unbelebten Natur wecken
2. Grundwissen zu verschiedenen Themengebieten vermitteln
3. Ein Repertoire an Methoden und Versuchen für die spätere Praxis aufbauen.

Interesse für Themen der unbelebten Natur wecken

In Kapitel 1.2.1 wurde der Aspekt mangelnder ‚Selbstverwirklichung‘ in naturwissenschaftlichen Fächern als Grund für ein geringes Interesse bereits angesprochen. KESSELS & HANNOVER ziehen aus der entsprechenden Untersuchung u. a. folgenden Schluss:

„Maßnahmen, die eine Steigerung des Interesses gegenüber Mathematik und Naturwissenschaften bewirken sollen, müssen somit von einem unwillkürlich aktivierten

⁵⁶ Die folgenden Ausführungen zu den Modulinhalten beziehen sich hauptsächlich auf Themen der unbelebten Natur – insbesondere der Chemie.

negativen Image gegenüber diesen Fächern bei Schülerinnen und Schülern ausgehen und entsprechend auf eine Veränderung der mentalen Assoziationen zwischen Gegenstandsbereich und negativen Imagedimensionen abzielen“ (KESSELS & HANNOVER 2009, S. 364).

Ein ‚Neuanfang‘ auf diesem Gebiet kann somit nur stattfinden, wenn es gelingt, positive Affekte gegenüber den Themen zu wecken. Dazu ist es u. a. erforderlich, eventuelle negative Erfahrungen der angehenden Erzieherinnen bezüglich ihres früheren Chemie- und Physikunterrichts im Modul zu beachten und stellenweise zu thematisieren. Die Reflexion der eigenen Sozialisation und Lebenserfahrungen nimmt unter dem Begriff ‚Biografiearbeit‘ einen wichtigen Platz in der Erzieherinnenausbildung ein⁵⁷. Inzwischen wird die Reflexion der eigenen Bildungsbiografie sogar direkt im Zusammenhang mit der Einführung eines naturwissenschaftlichen Lernbereiches genannt (vgl. Kap. 1.1.2.1).

Grundwissen zu verschiedenen Themengebieten vermitteln

Um den vermeintlich ‚harten‘ Naturwissenschaften ihr Image der ‚Theorielastigkeit‘ zu nehmen, werden theoretische Unterrichtsinhalte immer mit Experimenten verknüpft, die auch für die spätere Praxis in Kindergärten anwendbar sind. Wichtig ist in diesem Zusammenhang das eigene Experimentieren, um das ‚Be-greifen‘ zu ermöglichen.

Geht man von konstruktivistischen⁵⁸ Lerntheorien aus, so haben es Lehrkräfte nur zu einem gewissen Teil in der Hand, was beim einzelnen Lernenden ankommt. Deshalb ist es umso wichtiger, die Lernumgebung so zu gestalten, dass sich möglichst Jeder angesprochen und zur eigenen Wissens-Konstruktion ermutigt fühlt. Nur durch die eigene Beschäftigung mit den Themen und Materialien erhalten diese für jeden eine individuelle Bedeutung und Sinn.

⁵⁷ Die Bedeutung von Bildung und Erziehung wird anhand der eigenen Biografie reflektiert und bildet damit eine Grundlage für professionelles Handeln im Beruf (für Inhalte vgl. die Lehrpläne der Bundesländer z. B. Brandenburg (S. 19); NRW (S. 24); Rheinland-Pfalz (S. 19); Thüringen (S. 48); sowie Kapitel 1.1.1.3 dieser Arbeit.).

⁵⁸ Eine Kernannahme des Konstruktivismus ist in diesem Zusammenhang, dass Lerngegenstände immer erst vom Individuum interpretiert werden müssen, damit sie von ihm mit einer Bedeutung belegt werden können (vgl. Renkl 2009, S. 9).

Zur ‚Neuvermittlung‘ und Auffrischung von chemischem Grundwissen sind die aufeinander aufbauenden theoretischen Hintergründe nach dem Prinzip „vom Einfachen zum Schwierigen“ gestaltet. Es wurde darauf geachtet, dass sich die fachliche Theorie weitestgehend mit den Hintergründen der ausgewählten Experimente vereinbaren lässt und umgekehrt. So wurde beispielsweise das Thema „Luft und Gase“ und deren Eigenschaften (etwa in Abhängigkeit zur Temperatur) mit der Vorstellung von Gasen als Teilchen (Teilchenmodell) verknüpft. In einer späteren Unterrichtsstunde zu „Mischbarkeit und Verhalten von Flüssigkeiten“ wurde dieses Konzept verfeinert, indem die Vorstellung der unterschiedlichen Struktur der Teilchen, aus denen die verschiedenen Flüssigkeiten bestehen, zur Erklärung der Mischbarkeit untereinander genutzt wurde. Ein weiteres Beispiel ist die Behandlung der Ionenbindung in Kombination mit Experimenten zur Löslichkeit von Salzen, um alltagsrelevante Bezüge herzustellen und somit theoretische Vorstellungen mit praktischem Wissen zu verbinden.

Hinter diesem Konzept steht die Annahme, dass die Studierenden neues (Theorie-) Wissen in Verbindung mit praktischen Tätigkeiten besser behalten und nach einer gewissen Zeit auch wieder abrufen können. Der Wissenszuwachs ist in diesem Zusammenhang Bestandteil der Untersuchung im empirischen Teil der Arbeit und wird in Kapitel 4.2 & 4.3 überprüft.

Ein Repertoire an Themen für die spätere Praxis aufbauen

Alle behandelten Themen sind immer hinsichtlich einer zukünftigen Anwendbarkeit in Kindergärten ausgewählt worden. Die Materialien dazu wurden in einem Portfolio⁵⁹ gesammelt, sodass sie als Fundus für die spätere Angebotsplanung genutzt werden können. Dies sollte eine mögliche Hürde für die Weitervermittlung naturwissenschaftlicher Themen verringern. Die Annahme hierbei war, dass eher auf bereits bekannte und erprobte Materialien zurück gegriffen wird, als sich in gänzlich neue Themen einzuarbeiten.

⁵⁹ Als Portfolio-Methode gilt im pädagogischen Bereich u. a. eine Sammlung von Materialien und Lernergebnissen zur subjektorientierten Leistungsbewertung (vgl. dazu z. B. WINTER 2000 oder EASLEY & MITCHELL 2004).

Zum Ende der Arbeit bot es sich an, eine eventuelle Umsetzung der im Unterricht behandelten Themen in der pädagogischen Praxis abzufragen. Die Ergebnisse dazu sind in Kapitel 4.4 zusammengestellt.

Zum Umfang des Moduls

Der Unterricht wurde auf 15 Thementage aufgeteilt, von denen jeder zwei Schulstunden (à 45 Minuten) umfasste. Hinzu kam die jeweils individuell benötigte Planungszeit der Studierenden für eine Ausarbeitung in Eigenregie zu einem selbst gewählten Thema.

Die Anzahl von insgesamt 30 Schulstunden kommt durch folgende Überlegungen zustande: Betrachtet man zunächst die Fächer und Lernfelder, die in den Lehrplänen eindeutig naturwissenschaftliche Themen enthalten, so kommt man auf eine Stundenzahl von 55-100, die diesem Bereich zugesprochen werden (vgl. Tab. 6, z. B. Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Thüringen). Geht man weiter davon aus, dass der oft unter einem (Lern-) Feld zusammengefasste mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Bereich eben auch andere Disziplinen als die unbelebte Natur beinhaltet – neben den genannten Themenbereichen Mathematik und Technik etwa auch Biologie oder Ökologie/Umwelt – so müssen sich diese Fächer die zur Verfügung stehenden Stunden teilen. In den meisten Fällen blieben weniger als 30 Stunden für chemisch-physikalische Themen übrig. Unter diesem Aspekt schien uns die festgelegte Stundenzahl dennoch passend, um verschiedene Grundlagen, Methoden und Themenbereiche der unbelebten Natur angemessen behandeln zu können.

3.1.2 Auswahl und Begründung der Themen

Für eine Auswahl an Inhalten wurden zunächst die inzwischen etablierten Bildungspläne für Kindergärten konsultiert⁶⁰, die alle mit einem Bildungsbereich zu „Naturwissenschaft und Technik“ gewisse naturwissenschaftliche Themenbeispiele aufweisen. Im Gegensatz zu den Inhalten der meisten Lehrpläne für die Erzieherinnenausbildung

⁶⁰ Eine Auflistung der Bildungspläne bzw. -empfehlungen, -programme, etc. aller Bundesländer ist im Anhang zu finden.

sind die Themenbereiche mit sehr anschaulichen Beispielen dargestellt⁶¹. Ergänzt wurden fachtheoretische Hintergründe sowie Methoden zur Vermittlung von Naturwissenschaften, z. B. Animismus und Storytelling (vgl. dazu LÜCK 2009 und SCHEKATZ-SCHOPMEIER 2009), die den Studierenden bei der späteren didaktischen Aufbereitung von Angeboten helfen sollen.

Seit Beginn der Arbeit in 2005 haben sich die Inhalte der Bildungspläne an Themen zur unbelebten Natur zum Teil erneuert. Am umfangreichsten fielen dabei die Ergänzungen in den Leitlinien von Schleswig-Holstein und Thüringen aus. Gerade in Schleswig-Holstein sind hauptsächlich solche Experimentierbeispiele ergänzt worden, die auch im entwickelten Modul verwendet wurden.

Die folgende Tabelle soll einen Überblick über Themen zur unbelebten Natur in den Bildungsplänen der Bundesländer geben. Die im entwickelten Modul vorkommenden Themen sind hier in der letzten Spalte **fett markiert**⁶².

Tab. 10: Themenvorschläge aus den naturwissenschaftlichen Bildungsbereichen der Bildungspläne aller Bundesländer

Bundesland	Bildungsbereich	Inhalte / Themen zur unbelebten Natur
Baden-Württemberg Orientierungsplan für Bildung und Erziehung für die baden-württembergischen Kindergärten (2006)	Bildungs- und Entwicklungsfeld: Denken (S. 48, 87, 104)	- Naturphänomene sinnlich erfahrbar machen - Experimentieren mit Spiegel, Lupe, Maßband, Wiegen, Messen, Zeit
Bayern Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder in Tageseinrichtungen bis zur Einschulung (2006)	Naturwissenschaften und Technik (S. 274-279 f., 281)	- Eigenschaften von Stoffen kennen lernen (Dichte, Aggregatzustände: fest-flüssig-Gas) - Energieformen kennen lernen (mechanische, magnetische, Wärme) - Erfahrungen mit Akustik, Optik, Schwerkraft, Mechanik, Magnetismus, Elektrizität sammeln - Wege der Energiegewinnung und Stromversorgung kennen lernen - einfache Größen-, Längen-, Gewichts-, Temperatur-, Zeitmessungen durchführen - Luft und Gase - Wasser und Flüssigkeiten

⁶¹ Die Lehrpläne aus Bayern und Sachsen verweisen jedoch direkt auf die Arbeit mit den jeweiligen Bildungsplänen für den Elementarbereich im Unterricht (vgl. Kap. 1.1.2.1).

⁶² Mehrfachnennungen wurden nur einmal markiert.

		<ul style="list-style-type: none"> - Heiß und Kalt - Licht und Schatten - Wetter - Farben - Schall - Kräfte und Technik <p>Im Praxisbeispiel wird die chemische Reaktion von Backpulver mit Essig genannt.</p>
<p>Berlin Bildungsprogramm für die Bildung, Erziehung und Betreuung von Kindern in Kindertageseinrichtungen bis zu ihrem Schuleintritt (2004)</p>	<p>Naturwissenschaftliche und technische Grunderfahrungen (S. 35, 107)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - elementare Erfahrungen mit Feuer, Wasser, Erde, Luft - Stromkreis - Schallwellen - Schwerkraft - Wasserkreislauf - Wetter - Schwimmen (und Sinken) - (Experimentier- und Forschungsecken)
<p>Brandenburg Grundsätze elementarer Bildung in Einrichtungen der Kindertagesbetreuung im Land Brandenburg (2006)</p>	<p>Mathematik und Naturwissenschaft (S. 20)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Luft ‚begreifen‘ - Kerzenflamme löschen durch Luftentzug - Kerzenflamme löschen mit Kohlenstoffdioxid - Schwimmen und Sinken - Aggregatzustände des Wassers (fest/flüssig) - Lösen von wasserlöslichen Feststoffen in kaltem und warmem Wasser - Auskristallisieren von in Wasser gelösten Feststoffen durch Verdampfen des Wassers - Mischbarkeit von Flüssigkeiten
<p>Bremen Rahmenplan für Bildung und Erziehung im Elementarbereich (2004)</p>	<p>Natur, Umwelt und Technik (S. 28 ff., 35)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elemente z. B. Wasser und Feuer - physikalische und chemische Prozesse und Gesetzmäßigkeiten - naturwissenschaftliche Versuche - Experimentieren bzw. Umgang mit Wasser und Feuer
<p>Hamburg Bildungsempfehlungen für die Bildung und Erziehung von Kindern in Tageseinrichtungen (2005)</p>	<p>Naturwissenschaftliche und technische Grunderfahrungen (S. 68)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erde, Wasser, Feuer, Luft - Bedeutung der Grundelemente für das Leben - Aggregatzustände von Wasser - Umweltverschmutzung - Schwerkraft - Magnetismus - Wetter - Experimentierverfahren kennen
<p>Hessen Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder von 0 bis 10 Jahren (2007)</p>	<p>Bildungs- und Erziehungsziele: Naturwissenschaften (S. 83)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Stoffen (Dichte, Aggregatzustand, Flüssigkeiten, Gase) - Optik, Magnetismus, Elektrizität - Licht, Schatten - Wetter

<p>Mecklenburg-Vorpommern Rahmenplan für die zielgerichtete Vorbereitung von Kindern in Kindertageseinrichtungen auf die Schule (2004)</p>	<p>Gemeinschaft – Natur – Sachen (S. 52, 54)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Schwerkraft - Licht und Schatten - Wetter - Luft (Eigenschaften) - Wasser (Aggregatzustände, Vergleich mit anderen Flüssigkeiten z. B. Öl) - Schwimmen und Sinken - Elektrizität und Magnetismus - Stoffeigenschaften (u. a. Saugfähigkeit, Brennbarkeit)
<p>Niedersachsen Orientierungsplan für Bildung und Erziehung im Elementarbereich niedersächsischer Tageseinrichtungen für Kinder (2005)</p>	<p>(Lernbereich und Erfahrungsfeld) Natur und Lebenswelt (S. 28 f.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Schwerkraft - Licht und Schatten - Eigenschaften von Wasser bei Kälte und Wärme - Feuer, Wasser, Luft, Erde - physikalisch und chemische Gesetzmäßigkeiten im Experiment erproben
<p>Nordrhein-Westfalen Bildungsvereinbarung (2003)</p>	<p>Natur und kulturelle Umwelt(en) (S. 21)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erde - Luft - Wasser - Feuer
<p>Rheinland-Pfalz Bildungs- und Erziehungsempfehlungen für Kindertagesstätten in Rheinland-Pfalz (2004)</p>	<p>Mathematik – Naturwissenschaft – Technik (S. 32)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Experimente aus den Bereichen Biologie, Chemie, der unbelebten Natur, Physik und Technik durchführen - Gewicht, Temperatur, Zeit messen / wiegen
<p>Saarland (Handreichungen für die Praxis zum) Bildungsprogramm für saarländische Kindergärten (2007)</p>	<p>Naturwissenschaftliche und technische Grunderfahrungen (Handreichung S. 145-157)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Feuer, Wasser (-kreislauf), Erde, Luft - Aggregatzustände - Löslichkeiten und Rückgewinnung - Wetter - Stromkreis - Schall, Schwimmen (Sinken) - Schwerkraft - Licht und Schatten - chemische Verbindungen (am Bsp. Backen)
<p>Sachsen Der sächsische Bildungsplan – ein Leitfaden für pädagogische Fachkräfte in Krippen, Kindergärten und Horten sowie für Kindertagespflege (2007)</p>	<p>Naturwissenschaftliche Bildung (S. 27 von 46, S. 34 – 36 von 46)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Licht und Schatten - Erde - Feuer - Wasser - Luft - Aggregatzustände von Wasser - Ökologie/Umweltschutz
<p>Sachsen-Anhalt Bildungsprogramm für Kindertageseinrichtungen in Sachsen-Anhalt (2004)</p>	<p>Welterkundung und naturwissenschaftliche Grunderfahrungen (S. 74 ff.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - belebte und unbelebte Natur mit allen Sinnen erfahren - erfahren, dass sich in der Natur alles verändert – aber nichts verschwindet - Experiment als „Königsweg“

<p>Schleswig-Holstein Erfolgreich starten – Leitlinien zum Bildungsauftrag von Kindertageseinrichtungen</p> <p>Erfolgreich starten – Handreichung für Mathematik, Naturwissenschaften und Technik in Kindertageseinrichtungen (2008)</p>	<p>Mathematik, Naturwissenschaft und Technik – oder: die Welt und ihre Regeln erforschen (S. 16, 18)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aggregatzustände von Stoffen - Stoffumwandlungen (z. B. Kerzenwachs zu Kohlenstoffdioxid, Wärme, Licht und Wasser) - Eigenschaften von Stoffen (Brennbarkeit, Saugfähigkeit, Ausdehnungsfähigkeit, Leitfähigkeit) - Magnetismus - Elektrizität - Wärmelehre - Optik (Licht, Schatten, Farben) - Mineralogie - Wetterkunde <p>Beispiele für Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luft „begreifen“ (Luft ist nicht nichts!) - Kerze löschen durch Luftentzug - Kerze löschen durch Kohlenstoffdioxid (Der selbstgebaute Feuerlöscher) - Mischbarkeit von Flüssigkeiten (Essig, Wasser, Öl) - Aggregatzustände von Wasser (Warum schwimmt Eis auf dem Wasser?) - Löslichkeit von Zucker und Salz in Wasser - Wiedergewinnung von gelösten Stoffen (Gelöste Stoffe sind nicht weg) - Saugfähigkeit von Stoffen im Vergleich Lavendelparfüm selbst gemacht - Das Farbenrennen mit Kreide
<p>Thüringen Thüringer Bildungsplan für Kinder bis 10 Jahre (2008)</p>	<p>Naturwissenschaftliche und technische Bildung (S. 85 ff.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erde - Luft - Wasser - Feuer - Wetter - Elektrizität - Magnetismus - Energie <p>Als Beispiel zum Experimentieren wird immer wieder „Kochen und Backen“ genannt.</p>

Für das in der empirischen Untersuchung verwendete Modul wurden Themen ausgewählt, die

- eine alltägliche Relevanz haben bzw. ohne großen Aufwand auf Alltagssituationen übertragen werden können,
- einen Anknüpfungspunkt an häufige (Spiel-) Erfahrungen der Kindergartenkinder beinhalten.

Wichtig ist, dass diese beiden Punkte während des Unterrichts immanent an geeigneten Beispielen thematisiert wurden. Somit können in Zukunft viele Aktivitäten, die zum

gewohnten Ablauf in Einrichtungen gehören, durch diese naturwissenschaftliche Komponente erweitert werden.

Wie bereits erwähnt, orientiert sich das entwickelte Modul thematisch größtenteils an bereits Bekanntem. Zusätzlich sind die Themen um chemisch-physikalisches theoretisches Hintergrundwissen ergänzt, um den Erzieherinnen eine grundlegende Einführung in die Chemie zu geben. Dieses Hintergrundwissen soll die eigenständige Planung von Experimentierangeboten ermöglichen und erleichtern.

Im nächsten Abschnitt werden nun Argumente für die einzelnen Themen (wie in der Erhebungsphase unterrichtet) dargestellt.

1. Einstimmung auf die Chemie am Thema Saugfähigkeit

Der Neueinstieg in die Chemie soll über ein reflektiertes Erleben von Freude und positiver affektiver Beteiligung erfolgen. Dafür werden die Studierenden zu Beginn des Moduls mit einem ihnen unbekanntem Stoff (Superabsorber) konfrontiert. Während die Substanz unter Anleitung u. a. auf ihre Saugfähigkeit erforscht wird, kann die eigene Vorgehensweise dabei immer wieder gespiegelt werden. Dies geschieht, um den Experimentierenden direkt wahrnehmbar zu verdeutlichen, auf welche Weise sie sich dem Gegenstand nähern, und wie alle Sinne und positive Affekte am Erforschen von etwas Unbekanntem beteiligt sind. Aus den bewusst gemachten Wahrnehmungen werden Rückschlüsse auf das Erleben von Kindern in ähnlichen Situationen gezogen. Wichtig für diesen Einstieg ist eine einfach zu vermittelnde Deutung an der bereits zwei didaktische Ebenen gezeigt werden können. Die erste Stufe ist dabei die unmittelbare, sinnliche Wahrnehmung. Auf der zweiten – jetzt Abstraktionsstufe – findet die Betrachtung des Phänomens auf struktureller Ebene statt (vgl. LÜCK 2008b, S. 35).

„Saugfähigkeit“ ist ein Thema, was sich auch im Kindergartenalltag problemlos finden lässt: Wenn nach dem Mittagessen der Tisch mit einem feuchten Lappen abgewischt wird, warum saugt dieser das Wasser auf, nicht aber der Tisch? Warum halten uns Regenkleidung und ‚Matschhose‘ trocken? Warum wird Regen von der Erde aufgenommen – läuft aber von den Dächern der Häuser herunter? Welche Eigenschaften bestimmen die Gegenstände, die saugfähig sind, und diese, die es nicht sind?

Auf theoretischer Ebene werden vorerst schematische Deutungen bevorzugt, welche sich auf die Größe der Oberfläche in Beziehung zur Saugfähigkeit der jeweiligen Gegenstände beschränken.

2. Luft und Gase

Das Thema Luft ist, neben Wasser, Feuer, Erde, eines der am häufigsten genannten Themen in den Bildungsplänen für den Elementarbereich (vgl. Tab. 10). Folglich existiert dazu eine Fülle an praktischen Versuchen, die allgemein immer bekannter werden. Einen Hinweis auf den Bekanntheitsgrad geben die Antworten der Probanden aus der Erprobungsphase. Gefragt nach einem kindgerechten Experiment zum Thema Luft konnten diese relativ häufig ein Beispiel nennen, obwohl sie selbst noch keine Angebote dazu in der Praxis gestaltet hatten (vgl. Kap. 4.2.1).

Dieses Thema wurde u. a. gewählt um zu verdeutlichen, dass es nicht „Nichts“ gibt, sondern dass Luft (und andere Gase), wenn auch zumeist unsichtbar, Materie ist, die einen gewissen Raum einnimmt und bestimmte Eigenschaften hat, die erfahrbar gemacht werden können.

Thematisiert wird hier u. a. die Zusammensetzung der Luft aus verschiedenen Gasen mit ungleichen Anteilen. ‚O₂‘ ist Vielen eventuell nicht als Sauerstoffmolekül bekannt, sondern eher als Anbieter von Mobilfunkverträgen. Dagegen dürfte jeder den Begriff ‚CO₂‘ schon zur Genüge in Verbindung mit der Diskussion um den Klimawandel gehört haben. Dass jedoch Stickstoff den größten Anteil an unserer Atemluft hat, wird wahrscheinlich nur den Wenigsten bekannt sein – in unserem Alltag spielt er zunächst keine wahrnehmbare Rolle.

Die Eigenschaften von Gasen sind gut anhand eines Stoff-Teilchenmodells⁶³ erklärbar. Diese sehr einfache Vorstellung für den Aufbau von Stoffen bildet somit den Einstieg in die Erklärung von Phänomenen anhand von Modellen.

⁶³ Gemeint ist hier das Atommodell nach DALTON. Demnach sind die kleinsten, unteilbaren Teile der Materie als „kleine Kugeln“ denkbar. Diese Vorstellung ist besonders für Gasgesetze, Stoffmischungen und Aggregatzustände tragbar. Um die Aggregatzustände genauer erklären zu können, sind weiterhin die Existenz einer Anziehungskraft zwischen den Teilchen, sowie eine ihnen innewohnende Eigenbewegung anzunehmen (vgl. DEMUTH 2007, S. 13).

3. Wasser und seine Aggregatzustände

Wasser ist, mit seinen Aggregatzuständen und Eigenschaften wie z. B. Löslichkeit, inzwischen das am häufigsten genannte Thema in den Bildungsplänen (vgl. Tab. 10). Neben Umweltaspekten werden oft auch der Wasserkreislauf in der Natur und die lebenswichtige Bedeutung dieses Elements genannt. Die sinnliche Beschäftigung mit Wasser (z. B. Erfahrungen im Spiel in Kombination mit Sand) gehört in vielen Kindergärten schon lange zum Beschäftigungsrepertoire. Wasser ist immer ein faszinierendes Thema nicht nur für Kinder. Hier bieten sich fast unerschöpflich Anknüpfungspunkte auch für eine Behandlung naturwissenschaftlicher Hintergründe. Aggregatzustandsänderung und die damit verbundene Dichteanomalie von Wasser lassen sich anschaulich an Wettererscheinungen und Wasserkreislauf bewusst machen sowie einfach im Experiment immer wieder herbeiführen.

Am Beispiel „Wasser“ können mehrere theoretische Aspekte verdeutlicht werden: Stoffe können ihren Aggregatzustand ändern und bleiben im Grunde doch gleich. Beispielhaft werden dafür die einzelnen Wassermoleküle genauer betrachtet und der Aufbau von Materie aus verschiedenen Elementen (PSE: in diesem Falle aus zwei Atomen Wasserstoff und einem Atom Sauerstoff) verdeutlicht. Somit lässt sich die Bedeutung des vielfach bekannten Begriffes ‚H₂O‘ erfassen. An dieser Stelle setzt somit die Betrachtung der Phänomene auf einer weiteren Abstraktionsstufe (vgl. LÜCK 2008b, S. 35) ein: der Blick auf die atomare Zusammensetzung von Stoffen.

Eine Erklärung der Aggregatzustände erfolgt über das bereits kennengelernte Stoff-Teilchenmodell. Ein Bezug zur Arbeit mit Kindern kann für die Studierenden dabei die szenische Darstellung von Wassermolekülen in verschiedenen Zuständen sein.

4. Lösungsverhalten von Feststoffen

Die theoretische Grundlage für dieses Thema sind die Leitsätze: „In der Natur verschwindet nichts“ und „Gleiches löst sich in Gleichem“, die sich sehr einfach an Löslichkeits- und Rückgewinnungsvorgängen verdeutlichen lassen. In diesem Zusammenhang kann auf bereits zum Thema Wasser behandelte Aspekte (u. a. Verdunstung) zurück gegriffen werden. Die Behandlung der Ionen- und Atombindung findet parallel zum Phänomen der Löslichkeit von Salz in Wasser statt. Dabei dient

Natriumchlorid als Beispiel für einen Stoff mit Ionenbindung und Wasser als Vertreter eines Stoffes mit Atombindung. Die Erklärung der Eigenschaft „Löslichkeit“ erfolgt über die unterschiedlichen Strukturen der ‚Stoffteilchen‘ bzw. über deren Aufbau (Salz als Ionengitter).

Bis zu diesem Punkt des Moduls wurden in die Theorie nur wenige Elemente (H, O, Na, Cl), deren Aufbau, Eigenschaften und Bindungsarten genauer betrachtet. Dennoch lassen sich mit diesem Hintergrundwissen viele alltägliche Phänomene tiefer gehend beschreiben. Das Wissen darum soll weiterhin die Grundlage zum Verständnis des Periodensystems und den darin enthaltenen Elementen als eine Art ‚Baukastensystem‘ für die uns umgebende Welt bilden.

5. Storytelling

An den Modultagen eins bis vier stand zunächst naturwissenschaftliches Hintergrundwissen im Fokus. Um die Fertigkeiten der Studierenden auch auf didaktischem Gebiet um zusätzliche Methoden zu erweitern, wurden „Animismus“⁶⁴ und „Storytelling“ vorgestellt. Storytelling ist eine Methode zur nachhaltigen Wissensvermittlung in Form von Geschichten, die eine affektive Beteiligung hervorruft und somit eine bessere Erinnerungsfähigkeit ermöglicht (vgl. SCHEKATZ-SCHOPMEIER 2009). Zudem bietet sie eine gute Möglichkeit, die Naturwissenschaften mit dem Förderschwerpunkt „Sprache“ zu verbinden, der in den Bildungs- und Entwicklungsbereichen der Bildungspläne ebenfalls einen wichtigen Platz einnimmt⁶⁵.

Der Bildungsplan aus Sachsen-Anhalt (2008) benennt inzwischen sogar die Verwendung von Animismus und Storytelling im Zusammenhang mit Sprache als entscheidende Vermittlungsinstrumente naturwissenschaftlicher Phänomene (vgl. Tab. 10). Gerade bei Kindergartenkindern ist das Erzählen von Geschichten sehr beliebt. Deshalb

⁶⁴ In diesem Zusammenhang wird Animismus (‚Beseelung unbelebter Natur‘) in seiner Ausprägung als Anthropomorphismen und somit als Übertragung menschlicher Eigenschaften und Verhaltensweisen auf die unbelebte Natur verstanden. Dieses didaktische Mittel ermöglicht gerade Kindern einen affektiven Zugang zu Naturphänomenen (vgl. dazu LÜCK 2009, S. 96-105 und PÜTTSCHEIDER 2005, S. 18-30).

⁶⁵ Vgl. dazu z. B. die Bildungspläne aus Brandenburg (S. 8), Bayern (S. 217), NRW (S. 16), Saarland (S. 81), etc.

bieten Geschichten einen möglichen Zugang, damit die angehenden Erzieherinnen chemische Versuche mit dem Erzählen verbinden.

Weiterhin wurde Storytelling als Chance zur Auseinandersetzung mit chemischen Inhalten für diejenigen gesehen, die sich sonst eher sprachlichen Fächern zugetan fühlen⁶⁶.

6. Verhalten von Flüssigkeiten und die Wirkungsweise von Tensiden / Emulgatoren

Erste Erfahrungen zu diesem Thema sammeln Kinder oft aus eigenem Antrieb: viele lieben das Spiel mit Wasser – beim Händewaschen auch in Kombination mit Seife – oder das Experimentieren mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten (z. B. in Bezug auf ihre Fließeigenschaften, Mischbarkeit, etc.). An Alltagserfahrungen mit verschiedenen Flüssigkeiten, Seifen, (Sonnen-) Cremes, etc. können Erzieherinnen somit leicht anknüpfen. Bei der Entstehung von Regentropfen spielt die Oberflächenspannung von Wasser, bei Seifenblasen die Wirkungsweise von Tensiden eine wichtige Rolle. Mit Hilfe der bereits behandelten Theorie können diese und viele weitere Phänomene über die vereinfacht dargestellten Strukturen der untersuchten Stoffe erklärt werden.

7. Die Kerze

„Feuer“ ist neben „Wasser“ das am häufigsten genannte Thema in den Bildungsplänen (vgl. Tab. 10) und nicht nur für Kinder ein faszinierendes Element. Ein respektvoller Umgang damit sollte allein schon aus Gründen der Sicherheit thematisiert und eingeübt werden. In dieser Stunde werden eine Verbrennungsreaktion am Beispiel Kerze betrachtet und verschiedene Löschmöglichkeiten behandelt. Dabei wird der Leitsatz „In der Natur verschwindet nichts“ erneut aufgegriffen. Um die Frage zu klären, was mit dem Wachs einer Kerze geschieht, wenn diese herunter brennt, werden zunächst die wahrnehmbaren Verbrennungsprodukte untersucht. Anhand der Reaktion von Paraffin und Sauerstoff wird verdeutlicht, wie die Verbrennungsprodukte Wasser und

⁶⁶ An dieser Stelle soll erwähnt sein, dass es vielen Studierenden sehr großen Spaß machte und großer Eifer entwickelt wurde, um eine plausible Hintergrundgeschichte einschließlich der Deutung für ein naturwissenschaftliches Phänomen zu entwickeln.

Kohlenstoffdioxid entstehen. Dafür wird u. a. die atomare Zusammensetzung der Stoffe betrachtet. Zudem wird auf energetische Aspekte – Entwicklung von Licht und Wärme – eingegangen.

8. Stoffumwandlungen

Hier wird das in der vorangegangenen Stunde bereits mit der Verbrennung angedeutete Thema der Stoffumwandlungen in den Blickpunkt gerückt. Dabei wird die Abgrenzung zu physikalischen Umwandlungsprozessen (Aggregatzuständen) vorgenommen. Am Beispiel der Neutralisationsreaktion von Natriumhydrogencarbonat („Backpulver“) mit Essigsäure soll deutlich werden, dass aus bestimmten Ausgangsstoffen mit ihren charakteristischen Eigenschaften andere Stoffe mit ebenfalls spezifischen Eigenschaften entstehen können. Thematische Verknüpfungen entstehen hierbei u. a. zum bereits behandelten Thema „Luft und Gase“. In diesem Falle werden Eigenschaften des entstandenen Gases ‚CO₂‘ untersucht.

Auch in den Bildungsplänen der Länder Bayern, Brandenburg, Bremen, Niedersachsen, Saarland, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen (vgl. Tab 10) werden Bildungsangebote und Themen vorgeschlagen, die unter den Bereich von Stoffumwandlungen fallen. Die Formulierungen lauten dabei *„Reaktion von Backpulver mit Essig“*, *„chemische Verbindungen“* und *„Stoffumwandlungen“* sowie *„Kochen und Backen“*. Die meisten Vorschläge lassen sich dabei auf die ‚Backpulver-Essig-Reaktion‘ zurück führen⁶⁷.

9. Kohlenhydrate und

10. Versuche rund um das Hühnerei

(Gesunde) Ernährung und Nährstoffgruppen sind ein wichtiger Bestandteil der Erzieherinnenausbildung in ganz Deutschland⁶⁸. Vor diesem Hintergrund kann man davon ausgehen, dass die Studierenden in diesem Bereich bereits über Vorwissen

⁶⁷ In einigen Fällen unter dem Experimentiervorschlag „Kerzen löschen mit Kohlenstoffdioxid“.

⁶⁸ Vgl. Lehrpläne der Länder Bayern (S. 38, 54), Bremen (S. 12), Hamburg (S. 20), Hessen (S. 7), Mecklenburg-Vorpommern (S. 34, 49), NRW (S. 33), Rheinland-Pfalz (S. 23 f.), Saarland (S. 71, 110), Schleswig-Holstein (S. 20, 33), Thüringen (S. 53).

verfügen. Um zu zeigen, dass Experimente zu fast jedem Themenbereich entwickelt und angeboten werden können, wurden die Versuchstage neun und zehn konzipiert.

Zucker ist als Kohlenhydrat hinreichend bekannt. Um dem Thema „Kohlenhydrate“ noch einen weiteren Aspekt hinzuzufügen, wurde die weniger bekannte ‚Stärke‘ behandelt und deren Rolle im menschlichen Körper (als ‚Verbrennungsofen‘ für Kohlenhydrate mit den Abbauprodukten Kohlenstoffdioxid und Wasser) und als nachwachsender Rohstoff (hier als Stärkekleber) angesprochen. In diesem Zusammenhang ergeben sich vielfältige Verknüpfungsmöglichkeiten z. B. auch zum künstlerisch-ästhetischen Bildungsbereich, der im Kindergarten lange im Vordergrund stand⁶⁹. Hier ist die Herstellung und Anwendung von (gesundheitlich unbedenklichem) Stärkekleber für verschiedene Bastelarbeiten denkbar. Somit lassen sich bereits bestehende Angebote durch die Integration naturwissenschaftlicher Hintergründe erweitern.

Auch das unter dem Thema Stoffumwandlungen erwähnte „Kochen und Backen“ hat viel mit den Eigenschaften von Stärke und Eiweiß zu tun.

Der Versuchstag rund um das Ei wurde auch unter dem Aspekt einer Wiederholung von bereits zuvor behandelten Themen gestaltet. Die Studierenden sollten bereits Gelerntes in anderen Zusammenhängen erkennen und ihr Wissen insgesamt festigen. Für die Deutungen zu den durchgeführten Experimenten wurde das Hintergrundwissen von Tag zwei und acht heran gezogen.

11. Chemische Verfahren

Zu diesem Thema standen Einsatzgebiete der Chemie und Physik im Blickpunkt. Anhand von Trenn- und Analysemethoden wurden verschiedene Anwendungsmöglichkeiten vorgestellt und eigenständig erprobt. Um z. B. ein unbekanntes Pulver zu analysieren, mussten bereits behandelte Inhalte erkannt und angewendet werden. Thematische Parallelen ergaben sich dabei zu Tag vier („Rückgewinnung von Feststoffen aus einer Lösung“) und Tag sechs („Mischbarkeit von Flüssigkeiten“).

⁶⁹ Wahrscheinlich rührt daher auch das Stereotyp von der Erzieherin als ‚Basteltante‘ (vgl. dazu HÜLSMEIER 2009). Eine der für die empirische Untersuchung Interviewten bezeichnete sich übrigens selbst als solche (vgl. Kap. 4.3.2).

12. Naturwissenschaften in den Medien

Unter dem Aspekt der Medienkompetenz sind der reflektierte Umgang und die Anwendung von Medien ebenfalls Bestandteile der Ausbildung von Erzieherinnen⁷⁰. In dieser Einheit wurde deshalb zunächst die Darstellung der Naturwissenschaften in den Medien (nach LÜCK 2009, S. 222 ff.) reflektiert. Weiterhin wurden Medien mit naturwissenschaftlichen Inhalten untersucht. Abschließend beurteilten die Studierenden verschiedene Experimentierbücher nach zuvor erarbeiteten Kriterien auf ihre Tauglichkeit für den Elementarbereich.

13. Vorbereitung und Planung eines naturwissenschaftlichen Angebots

Durch das neue Lernfeldkonzept (vgl. Kap 1.1.2) in der Erzieherinnenausbildung wird u. a. die Eigentätigkeit und Selbstständigkeit der Studierenden stärker betont (vgl. z. B. BEER & LANGENMAYR 2003, S. 94). Im Bayrischen Lehrplan heißt es dazu sehr prägnant: „*Der Unterricht muss den Studierenden die Möglichkeit bieten, ..., sich neue Themenbereiche selbstständig mit Hilfe unterschiedlicher Medien zu erarbeiten und zu präsentieren*“ (vgl. ebd. S. 4).

Da das übergeordnete Ziel des Moduls eine Anwendung in der späteren pädagogischen Praxis ist, soll die Vorgehensweise zur Angebotsplanung auf naturwissenschaftlichem Gebiet geübt werden. Dieser Tag stand den Studierenden deshalb zur Planung eines naturwissenschaftlichen Angebots (in Partnerarbeit) zur Verfügung. Bestandteile der Planung und Ausarbeitung waren dabei:

- die Beschreibung von Rahmenbedingungen für das Angebot (Alltagsbezug, Anknüpfungspunkte an Erfahrungen der Kinder)
- ein selbst ausgewähltes Experiment mit Beschreibung der benötigten Materialien, Durchführung und Beobachtung,
- eine kindgerechte Deutung,
- eine tiefergehende, naturwissenschaftliche Deutung,
- eine eigene Geschichte (im Sinne von Storytelling) zum ausgewählten Thema.

⁷⁰ Vgl. die entsprechenden Lehrpläne der Bundesländer, stellvertretend dafür Bayern (S. 4), Berlin (S. 12), Rheinland-Pfalz (S. 43) und Sachsen (S. 25 ff.).

Die Stunde stand für die Themenrecherche und für Absprachen mit dem jeweiligen Arbeitspartner und der Untersuchungsleiterin zur Verfügung. Ein Großteil der Planung fand darüber hinaus auch außerhalb des Unterrichts statt.

14. und 15. Von den angehenden Erzieherinnen selbst gestalteter Experimentiertag

An diesem letzten Termin (insgesamt drei Zeitstunden) fand die Präsentation der selbstständig geplanten naturwissenschaftlichen Angebote statt. Zunächst wurden die Stationen aufgebaut und von der zugehörigen Gruppe präsentiert. Anschließend sollte die Klasse die verschiedenen Angebote ausprobieren und sich gegenseitig zur didaktischen Umsetzung eine Rückmeldung geben. Danach folgte die Präsentation für die Parallelklasse. Abschließend fand eine Reflexion zum Experimentiertag sowie zum gesamten Modul statt.

3.1.3 Auswahl der Experimente

Die Experimente der Unterrichtsreihe sind nicht ausschließlich als Methode zur ‚Erkenntnisgewinnung‘, sondern auch zur Verdeutlichung der theoretischen Inhalte und zur Erweiterung des Repertoires für die zukünftige Angebotsgestaltung in Kindertagesstätten zu sehen.

Ein Grossteil der Experimente, deren Durchführungen und Deutungen wurde weitestgehend aus den Experimentierempfehlungen für den Elementarbereich von LÜCK⁷¹ entnommen. Diese sind bereits mehrfach in Kindergärten erprobt und evaluiert worden⁷². Somit erhalten die angehenden Erzieherinnen Basiskenntnisse und einen Grundstock an Themen, mit deren Hilfe Experimentierangebote in der späteren pädagogischen Praxis gestaltet werden können. Sehr wichtig dabei ist die Vermittlung alltagsnaher Phänomene, die ohne großen Aufwand in die spätere Praxis umgesetzt werden können. Nur so kann den Erzieherinnen eine große Hürde genommen werden, damit sie zukünftig eigenständig weitere geeignete Experimente suchen und didaktisch aufbereiten. Erleben sich die Erzieherinnen im Umgang mit den im Modul bereits durchgeführten Themen kompetent, so ist dies sehr wahrscheinlich förderlich für eine spätere Erweiterung der bestehenden Themen sowie die Entwicklung neuer Angebote unter Einbeziehung weiterer naturwissenschaftlicher Themengebiete.

Kriterien zur Auswahl der Experimente

Analog zum Experimentieren mit Kindern sollten die ausgewählten Experimente folgende von LÜCK formulierten und bereits vielfach in der Praxis bewährten „Anforderungen an naturwissenschaftliches Experimentieren“ erfüllen (vgl. ebd. 2009, S. -152):

- (weitgehend) ungefährliche und sichere Versuchsdurchführung
- Materialien erschwinglich und leicht erhältlich
- zuverlässiges Gelingen
- einfach vermittelbare naturwissenschaftliche Deutung

⁷¹ Vgl. dazu z. B.: LÜCK 2005, 2007, 2008a, 2009 und LANGERMANN 2006.

⁷² Vgl. dazu z. B.: LÜCK 2000, LANGERMANN 2006 und KRAHN 2005.

- Alltagsbezug
- Versuchsdauer max. 20-30 Minuten
- möglichst systematischer Aufbau der Experimente

Beim Punkt: „ungefährliche und sichere Versuchsdurchführung“ wurde für die Planung des ersten Moduldurchlaufes kleine Ausnahmen gemacht. Aus Gründen der Anschaulichkeit wurden zwei Experimente ausgewählt, welche erst nach einer kurzen Sicherheitseinweisung von den Erzieherinnen durchgeführt wurden⁷³. Die entsprechenden Experimente wurden jedoch im zweiten Durchlauf nicht wieder verwendet. Auch deshalb ergaben sich nach der ersten Durchführung des Moduls weitere Kriterien, welche in Kap. 3.3.1 genannt werden.

Für die Durchführung der Experimente im Unterricht boten sich drei verschiedene Möglichkeiten an:

- eigenständige Bearbeitung in Partnerarbeit mit Anleitung durch eine Versuchsbeschreibung,
- frontale, synchrone Anleitung der Klasse durch die Untersuchungsleiterin und
- Aufgabenstellungen ohne begleitende Anleitung (freies Forschen).

Die unterschiedlichen Arbeitsweisen und Vermittlungsmethoden wurden genutzt, um der Heterogenität der Lerngruppe gerecht zu werden. Durch die unterschiedliche Gestaltung der Experimentierphasen konnte jede ihren eigenen Zugang zum Experiment finden.

⁷³ Diese waren das „Erwärmen von Iod“ als Beispiel für die Phänomene Sublimation und Resublimation sowie ein Versuch zur „Löslichkeit von Vitaminen“. Dies geschah nie ohne eine erneute Sicherheitseinweisung sowie Hinweisen und Diskussionen zur Untauglichkeit der Experimente für Kindergartenkinder.

3.1.4 Kurze Darstellung des Moduls – Erprobungsphase

In der folgenden Tabelle 11 wird das Modul, so wie es in der Erprobungsphase zum ersten Mal durchgeführt wurde, als Übersicht dargestellt. Die Erprobungsphase fand in der Einrichtung Wittekindshof statt, welche in Kapitel 3.2.3 näher beschrieben ist.

Da der Ablauf des Moduls aufgrund der Erkenntnisse nach der ersten Erprobung stellenweise geändert wurde, werden die Themen und Experimente nur namentlich erwähnt und nicht ausführlicher beschrieben. Die nachträglich überarbeiteten und umgestellten Inhalte sind *kursiv*, die entfallenen Inhalte ~~durchgestrichen~~ markiert.

Kern dieser Arbeit ist das Modul, wie es zur zweiten Durchführung im Berufskolleg Anna Siemens konzipiert wurde. Daher sei an dieser Stelle auf dessen Darstellung im folgenden Kapitel 3.1.5 sowie Tabelle 12 hingewiesen. Die verwendeten Experimente befinden sich im Anhang.

Übersicht über das Modul mit Stundeninhalten – Erprobungsphase
(Berufskolleg Wittekindshof)

Tab. 11: Übersicht Modul, Erprobungsphase

Std.	Thema	Theoretische Hintergründe	Experimente und Arbeitsaufträge
1	Einstimmung auf die Chemie	<ul style="list-style-type: none"> - Saugfähigkeit in Abhängigkeit von der Oberflächenstruktur - Gründe für eine frühe Naturwissenschaftsvermittlung - <i>Animismus als Möglichkeit der didaktischen Reduzierung</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Erforschung einer unbekanntem Substanz - Saugfähigkeit von Babywindeln – was dahinter steckt
2	Luft und Gase	<ul style="list-style-type: none"> - Luft ist ein physikalischer Körper und nicht ‚Nichts‘ - Bestandteile der Luft - Eigenschaften von Gasen - ‚Teilchenmodell‘ - Teilchenbewegung in Abhängigkeit von der Temperatur - <i>„Storytelling“ als Methode zur Wissensvermittlung</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Luft nimmt Raum ein - Unter Wasser Gas umfüllen - Gummibärchen tauchen - Ausdehnung von Gasen bei Erwärmung - <i>Verfassen einer Geschichte zu einem der Experimente</i>
3	Wasser und seine Aggregatzustände	<ul style="list-style-type: none"> - Aggregatzustände und Aggregatzustandsänderungen - Wasserkreislauf in der Natur - Eigenschaften und Dichteanomalie von Wasser - Atommodell (nach Bohr) 	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserkreislauf - Der schwimmende Eisberg — <i>Erwärmen von Iod</i>
4	<i>Metalle und Leitfähigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Aufbau des PSE</i> - <i>Bindungsart: Metallbindung</i> 	<ul style="list-style-type: none"> — <i>Welches Material leitet Wärme?</i> — <i>Leiter und Nichtleiter</i> — <i>„Zinnkreischen“</i> — <i>Vergleich von Metallen und Zuordnung mit Hilfe des PSE</i>
5	Lösungsverhalten von Feststoffen	<ul style="list-style-type: none"> - Bindungsarten: Ionen- und Atombindung - Erklärung der Eigenschaft ‚Löslichkeit‘ über die Struktur der Teilchen - Eigenschaften von Salzen (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Löslichkeit von Zucker und Salz in Wasser - Gewinnung von Feststoffen aus einer wässrigen Lösung - Löslichkeit von Zucker in kaltem und warmem Wasser - Löst sich Zucker in Speiseöl?
6	Die Kerze	<ul style="list-style-type: none"> - ‚Verbrennungsdreieck‘ - Verbrennungsprozess der Kerze - Einfache chemische Formeln ($C+O_2=CO_2$ und $2H_2+O_2=2H_2O$) 	<ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der Verbrennungsprodukte einer Kerze - Das Löschen der Kerze genau betrachtet - Das Löschen der Kerze – und ein bisschen Mathematik
7	Stoffumwandlungen	<ul style="list-style-type: none"> - Unterschied physikalischer und chemischer Umwandlungen - Chemische Umwandlung von Stoffen am Bsp. ‚Neutralisation‘ 	<ul style="list-style-type: none"> - Ein Luftballon wird chemisch aufgepustet - Ein selbstgebauter Feuerlöscher

8	Verhalten von Flüssigkeiten Naturwissenschaften in den Medien	<ul style="list-style-type: none"> - Erklärung der Eigenschaft Mischbarkeit über die Struktur der Teilchen - Oberflächenspannung von Wasser - Einfluss der Medien auf die Naturwissenschaftskennntnisse von Kindern - Kriterien für empfehlenswerte Experimentierbücher 	<ul style="list-style-type: none"> - Oberflächenspannung von Wasser - Mischbarkeit von Wasser und Öl - Die Reise eines Tintentropfens durch zwei ganz besondere Flüssigkeiten - Arbeitsauftrag: Experimentierbücher in Partnerarbeit sichten und beurteilen
9	<i>Emulgatoren</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ergebnisse der Partnerarbeit zu den Experimentierbüchern - Wirkungsweise von Emulgatoren / Tensiden 	<ul style="list-style-type: none"> - Wirkungsweise eines Spülmittels - Herstellung einer Handcreme
10	Nahrungsmittel I – Versuche rund um das Ei	<ul style="list-style-type: none"> - Proteine als ‚Bausteine‘ des menschlichen Körpers - Denaturierung von Proteinen - Wiederholung des Aspektes ‚Neutralisationsreaktion‘ 	<ul style="list-style-type: none"> - Kann ein hart gekochtes Ei wieder flüssig werden? - Gerinnung von Eiweiß - Ein Frühstücksei – chemisch ‚geköpft‘?
11	Nahrungsmittel II – Vitamine und Fette	<ul style="list-style-type: none"> — Funktion von Vitaminen — Einteilung von Vitaminen in fett- und wasserlöslich - Aufbau von Fetten 	<ul style="list-style-type: none"> — Woher hat die Möhre ihre Farbe? — Was in der Zitrone steckt! — Löslichkeit von Vitaminen - Fettgewinnung aus Nüssen
12	Vorbereitung und Planung eines naturwissenschaftlichen Experimentierangebots	<ul style="list-style-type: none"> - Vortrag: Untersuchungen zu Naturwissenschaften im Kindergarten - Eigenständige Planung eines Angebots in Partnerarbeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsauftrag: Eigenständige Planung des Experimentierangebots in Partnerarbeit
13	Chemische Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> - Trenn-, Analyse- und Nachweisverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> - Wie schwarze Kohle zum Reinigen eingesetzt werden kann - „Die Fußabdrücke im Juweliergeschäft“ - Die Farbenpracht der Filzstifte (Chromatographie)
14	Dichte, Schwimmen und Sinken	<ul style="list-style-type: none"> - Dichte, Volumen, Masse, Auftrieb 	<ul style="list-style-type: none"> — Die Flüssigkeitstreppe — Schwimmen und Sinken — Das schwimmende Ei - Das Archimedische Prinzip
15	Selbst gestalteter Experimentiertag	Für diesen Tag wurden von den angehenden Erzieherinnen Experimentierangebote selbst gestaltet und gegenseitig in Stationen präsentiert.	

3.1.5 Überarbeitetes Modul

Vorgenommene Änderungen

Aufgrund der Erfahrungen, die im ersten Durchlauf des Moduls gemacht wurden, ergaben sich verschiedene Neuerungen zur Themenwahl und Reihenfolge der Themen. Auch bei der Vermittlung der Inhalte wurden Änderungen vorgenommen. Die Modifikationen sollen hier vorgestellt werden.

Es wurden drei Thementage geändert. Die Themen „Metalle“, „Vitamine und Fette“ und „Dichte, Schwimmen und Sinken“ wurden beim zweiten Durchgang nicht mehr berücksichtigt. Die Gründe dafür waren folgende:

Das Thema „Metalle“ (und Leitfähigkeit) ist aufgrund der schwer didaktisch zu reduzierenden naturwissenschaftlichen Hintergründe nur begrenzt an Kindergartenkinder vermittelbar. Es kann lediglich phänomenologisch betrachtet werden. Da die Studierenden auf phänomenologischer Ebene sehr gut über Metalle, Magnetismus und Leitfähigkeit Bescheid wussten, wurde davon ausgegangen, dass die angehenden Erzieherinnen einen ersten Zugang zu diesem Thema ohne zusätzliche Unterrichtung herstellen können.

Ähnlich verhielt es sich beim Versuchstag zu „Dichte, Schwimmen und Sinken“. Bei der Vermittlung der theoretischen Hintergründe trat insgesamt eher Verwirrung als Verständnis auf. Im Gegensatz dazu riefen die ausgesuchten Experimente wenig Staunen bei den Probanden hervor und wirkten fast banal. Hier wurde erkannt, dass das Konzept, Theorie mit entsprechend praktischen Versuchen zu verbinden, in diesem Falle nicht gelang – das Thema wurde aufgegeben.

Eine fehlende Relevanz des Themas „Vitamine und Fette“ (im Gegensatz zu anderen Themen) wurde erst nach der Durchführung der Einheit erkannt. Dies war ein Grund für die Streichung. Hinzu kam, dass die Studierenden sehr gut über Ernährung informiert waren, da das Thema ausführlicher Bestandteil der Erzieherinnenausbildung ist (vgl. Kap. 3.1.2, S. 92).

Zwei Thementage zum Oberthema „Ernährung“ blieben in abgewandelter Form erhalten; nun aber mit der Absicht, bereits behandelte Inhalte zu wiederholen, an neuen Themen zu festigen und somit Beziehungen der Inhalte untereinander aufzuzeigen.

Die zuvor getrennten Einheiten „Verhalten von Flüssigkeiten“ und „Emulgatoren“ wurden zu einer zusammen gelegt, da sich thematische Überschneidungen ergaben, die besser zusammenhängend in einer Unterrichtsstunde behandelt werden konnten.

Die Themen „Animismus“ und „Storytelling“ erhielten zusammengefasst einen eigenen Platz im Modul, genau wie ein Thementag zum kritischen Umgang mit naturwissenschaftlichen Inhalten in den Medien. Dies geschah zum einen, um das Methodenrepertoire der Studierenden zu erweitern und zum anderen, um die Verknüpfung naturwissenschaftlicher Themen mit diesen Methoden bzw. Bereichen zu üben und zu festigen.

Es zeigte sich, dass zu lange Theoriephasen an der Bereitschaft zur Auseinandersetzung mit der Chemie zehrten. Deshalb wurden insgesamt mehr Experimente angeboten. Somit fanden häufigere Wechsel von Theorie- zu Praxisphasen statt, welche die Aufmerksamkeit stabil halten sollten. Dazu wurden außerdem acht Experimente – verteilt auf die einzelnen Themen – ausgetauscht bzw. kamen neu hinzu

Insgesamt wurde etwas mehr Zeit zur Planung und Organisation des Angebots sowie zur Durchführung des Experimentiertages einschließlich einer Reflexion eingeräumt. Unter dem Aspekt einer Anwendbarkeit des Gelernten wurde auf diese Weise mehr Raum geschaffen, in dem die Studierenden Erfahrungen sammeln und gleichzeitig Unterstützung bei eventuellen Problemen erhalten konnten. Hier gilt die Annahme, dass bereits gesammelte Erfahrungen in der Angebotsplanung zu naturwissenschaftlichen Themen die Wahrscheinlichkeit einer Anwendung in der späteren Praxis erhöhen⁷⁴.

⁷⁴ Aus diesem Blickwinkel ist einzuräumen, dass die Experimentierangebote besser noch mit Kindergartenkindern direkt hätten erprobt werden können, so, wie es inzwischen an einigen Fachschulen praktiziert wird (vgl. Kap. 1.1.2.2). Von den so gemachten und reflektierten Erfahrungen hätten die Studierenden noch ein Stück mehr profitieren können.

Übersicht über das Modul mit Stundeninhalten – Erhebungsphase (Berufskolleg Anna Siemsen)

Tab. 12: Übersicht Modul, Erhebungsphase

Std.	Thema	Theoretische Hintergründe	Experimente und Arbeitsaufträge
1	Einstimmung auf die Chemie	<ul style="list-style-type: none"> - Saugfähigkeit in Abhängigkeit von der Oberflächenstruktur - Gründe für eine frühe Naturwissenschaftsvermittlung 	<ul style="list-style-type: none"> - Erforschung einer unbekannt Substanz - Saugfähigkeit von Babywindeln – was dahinter steckt
2	Luft und Gase	<ul style="list-style-type: none"> - Luft ist ein physikalischer Körper und nicht ‚Nichts‘ - Bestandteile der Luft - Eigenschaften von Gasen - Teilchenmodell - Teilchenbewegung in Abhängigkeit von der Temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> - Luft nimmt Raum ein - Unter Wasser Gas umfüllen - Gummibärchen tauchen - Ausdehnung von Gasen bei Erwärmung
3	Wasser und seine Aggregatzustände	<ul style="list-style-type: none"> - Aggregatzustände und Aggregatzustandsänderungen - Wasserkreislauf in der Natur - Eigenschaften und Dichteanomalie von Wasser - Atommodell (nach Bohr) 	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserkreislauf - Der schwimmende Eisberg - <i>Was ist Kondensation?</i> - <i>Unterwasservulkan</i> - Arbeitsauftrag: mögliche kindgerechte Darstellungen der Bewegung von Wasserteilchen
4	Lösungsverhalten von Feststoffen	<ul style="list-style-type: none"> - „Nichts verschwindet“ & „Gleiches löst sich in Gleichem“ - Erklärung der Eigenschaft Löslichkeit über die Struktur der Teilchen bzw.: Struktur-Eigenschafts-Beziehungen - Aufbau des PSE - Bindungsarten: Ionen-, Atombindung 	<ul style="list-style-type: none"> - Löslichkeit von Zucker in kaltem und warmem Wasser - Löst sich Zucker in Speiseöl? - Vergleich der Löslichkeit von Zucker und Salz in Wasser - Gewinnung von Feststoffen aus einer wässrigen Lösung
5	„Storytelling“	<ul style="list-style-type: none"> - Die Rolle der Sprache im Vermittlungsprozess - „Animismus“ als Möglichkeit der didaktischen Reduzierung - „Storytelling“ als Methode zur Wissensvermittlung 	<ul style="list-style-type: none"> - „Im Ameisenhügel regnet es durch“ (vgl. LÜCK 2007) - Arbeitsauftrag: Verfassen einer Geschichte zu einem der bisherigen Experimente
6	Verhalten von Flüssigkeiten und die Wirkungsweise von Emulgatoren	<ul style="list-style-type: none"> - Erklärung der Eigenschaft ‚Mischbarkeit‘ über die Struktur der Teilchen - Oberflächenspannung von Wasser - Wirkungsweise von Emulgatoren / Tensiden 	<ul style="list-style-type: none"> - Oberflächenspannung von Wasser - Mischbarkeit von Wasser und Öl - Die Reise eines Tintentropfens durch zwei ganz besondere Flüssigkeiten - Wirkungsweise eines Spülmittels - Herstellung einer Handcreme
7	Die Kerze	<ul style="list-style-type: none"> - ‚Verbrennungsdreieck‘ - Verbrennungsprozess der Kerze - Einfache chemische Formeln ($C+O_2=CO_2$ u. $2H_2+O_2=2H_2O$) 	<ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der Verbrennungsprodukte einer Kerze - Das Löschen der Kerze – und ein bisschen Mathematik - Das Löschen der Kerze genau betrachtet
8	Stoffumwandlungen	<ul style="list-style-type: none"> - Unterschied physikalischer und chemischer Umwandlungen - Chemische Umwandlung von Stoffen am Bsp. ‚Neutralisation‘ 	<ul style="list-style-type: none"> - Ein Luftballon wird chemisch aufgepustet - Ein selbstgebauter Feuerlöscher

9	Kohlenhydrate	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemein: Bestandteile der Ernährung (Nährstoffgruppen) - Kohlenhydrate - Der menschliche Körper als ‚Verbrennungsofen‘ für Kohlenhydrate mit den Abbauprodukten O₂ und H₂O 	<ul style="list-style-type: none"> - Nachweis von Stärke in Nahrungsmitteln - Wo ist das Mehl von Bäcker Kringelmann? - Stärkekleber
10	Versuche rund um das Hühnerei	<ul style="list-style-type: none"> - Proteine als ‚Bausteine‘ des menschlichen Körpers - Denaturierung von Proteinen - Wiederholung der Aspekte ‚Neutralisationsreaktion‘ und ‚Eigenschaften von Luft‘ 	<ul style="list-style-type: none"> - Gerinnung von Eiweiß - Ein Frühstücksei – chemisch ‚geköpft‘? - Worin sich Eierschalen und unsere Zähne ähneln - Das Ei in der Flasche – aus der Flasche
11	Chemische Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> - Trenn- und Analyseverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> - Wie schwarze Kohle zum Reinigen eingesetzt werden kann - Analyse von drei weißen Pulvern - Die Farbenpracht der Filzstifte (Chromatographie)
12	Naturwissenschaften in den Medien	<ul style="list-style-type: none"> - Einfluss der Medien auf die Naturwissenschaftskenntnisse von Kindern - Kriterien für empfehlenswerte Experimentierbücher 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsauftrag: Experimentierbücher in Partnerarbeit sichten, bewerten, als Kurzvortrag der Klasse vorstellen
13	Vorbereitung und Planung eines naturwissenschaftlichen Experimentierangebots	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenständige Planung eines Angebots in Partnerarbeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsauftrag: Eigenständige Planung des Experimentierangebots in Partnerarbeit; Fertigstellung des Scripts dazu
14 & 15	Selbst gestalteter Experimentiertag	Für diesen Tag wurden von den angehenden Erzieherinnen Experimentierangebote selbst gestaltet und in Stationen erst der eigenen und dann der Parallelklasse präsentiert. Den Abschluss stellte eine Reflexion über die Erfahrungen und zum Modul dar.	

3.2 Rahmenbedingungen der Untersuchung

In den nun folgenden Kapiteln werden die ausgewählten Einrichtungen mit ihren Bedingungen für den Unterricht beschrieben sowie die Konstellationen der Probandengruppen charakterisiert. Dieser Schritt soll der Darstellung der Atmosphäre dienen, in der die Untersuchungen stattfanden. Zudem fordert die qualitative Sozialforschung auch die genaue Beschreibung der Umgebung und Umstände, in welcher eine Untersuchung stattfindet (vgl. Kap. 2.2.1). Als weitere „*Beschreibung des Subjekts*“ (FLICK 2007, S. 136) ist außerdem die theoretische Vorbetrachtung in Kapitel 1.2 anzusehen.

3.2.1 Zeitplan der Untersuchungen

Die folgende Grafik verdeutlicht den Ablauf der Interventionen und Erhebungsphasen für beide gewählten Einrichtungen auf einen Blick:

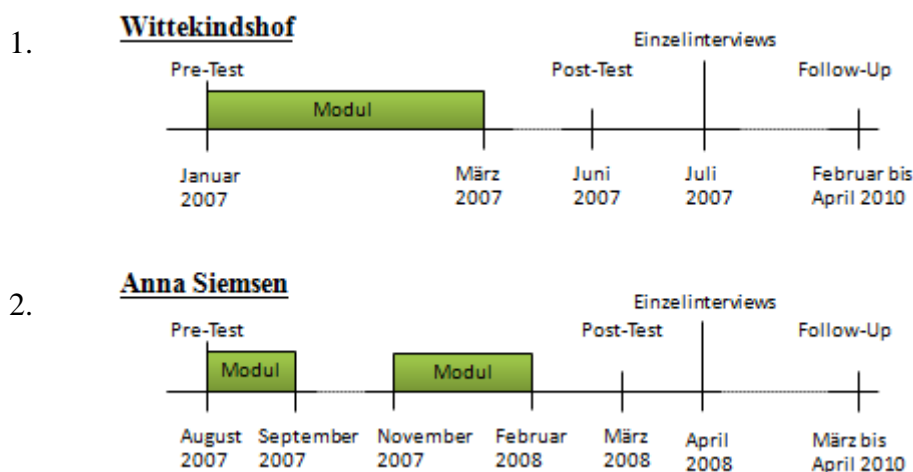


Abb. 8: Zeitplan der Untersuchungen

Aufgrund einer längeren Praktikumsphase (Bestandteil der Ausbildung) musste der Unterricht in der zweiten Einrichtung für zehn Wochen unterbrochen werden. Eine Unterbrechung von jeweils zwei Wochen Ferien je Schule ist in der Darstellung vernachlässigt worden.

3.2.2 Auswahl der Einrichtungen

Es stellte kein Problem dar, ein kooperierendes Berufskolleg mit angegliederter Fachschule für Sozialpädagogik zu einer Zusammenarbeit zu motivieren. Die Schul- und Ausbildungsleiterinnen und -leiter sowie die verantwortlichen Lehrkräfte in den angefragten Schulen gaben sich ausnahmslos sehr aufgeschlossen gegenüber einer Zusammenarbeit. Auch ein Großteil der später telefonisch befragten Lehrkräfte anderer Berufskollegs (vgl. Kap. 1.1.2.2) interessierte sich für das durchgeführte Projekt und bedauerte, nicht selbst die Möglichkeit zur Teilnahme gehabt zu haben.

Durchweg fiel eine große Engagiertheit für eine ständige Verbesserung und Vervollständigung der Erzieherinnenausbildung und ihrer Inhalte durch Impulse aus Forschung und Berufspraxis auf. Sehr wahrscheinlich ist diese Offenheit gegenüber neuen Projekten und Unterrichtsinhalten auch den inzwischen schon über Jahrzehnte anhaltenden Debatten über die Qualität der Ausbildung zur Erzieherin (vgl. Einleitung) geschuldet.

Für die Untersuchung im ersten Durchlauf ließ sich das Evangelische Berufskolleg Wittekindshof in Bad Oeynhausen gewinnen. Für die zweite Erhebungsphase ergab sich eine Zusammenarbeit mit dem öffentlichen Berufskolleg Anna Siemsen in Herford.

In beiden ausgewählten Einrichtungen fanden vor Beginn der Untersuchungen Hospitationen bzw. „teilnehmende Beobachtungen“ (vgl. dazu Kap. 2.3.2) statt. Dazu war die Untersuchungsleiterin im Unterricht der jeweiligen Erzieherklassen anwesend.

Folgend werden nun die Einrichtungen und somit der örtliche Rahmen für die Durchführung des Moduls beschrieben.

3.2.3 Beschreibung Evangelisches Berufskolleg Wittekindshof

Das Evangelische Berufskolleg Wittekindshof ist eine Einrichtung der Diakonischen Stiftung Wittekindshof. Der Wittekindshof wurde 1887 von evangelischen Christen gegründet. Mit Standorten in Bad Oeynhausen, in den Kreisen Minden-Lübbecke und Herford sowie Gronau im Münsterland, Hamm und Herne hat sich der Wittekindshof seitdem zu einer Einrichtung mit insgesamt rund 2.500 Mitarbeiterinnen und

Mitarbeitern entwickelt. Das zentrale Anliegen der Stiftung ist es, „*Menschen mit Behinderungen jeden Alters auf der Basis des christlichen Menschenbildes bei einer möglichst eigenständigen Lebensführung in der Gesellschaft zu unterstützen*“⁷⁵. Die Ausbildung und Fortbildung von Mitarbeitenden ist nach der Satzung ein ausgewiesener Zweck der Diakonischen Stiftung.

Das Berufskolleg Wittekindshof liegt ländlich in der Nähe von Bad Oeynhausen im Ortsteil Volmerdingsen. Das Gelände mit dorfähnlicher Infrastruktur, verfügt über viele pädagogische, therapeutische und medizinische Fachangebote für Menschen mit Behinderungen (darunter z. B. auch Wohngruppen). Das Kolleg besteht aus einer Berufsfachschule für Heilerziehungshilfe und den Fachschulen für Heilerziehungspflege und Sozialpädagogik.

Mit 187 Studenten⁷⁶, 17 hauptamtlichen und vier nebenamtlichen Lehrkräften ist es eine vergleichsweise kleine Einrichtung⁷⁷. Dies ermöglicht es den Studierenden und Lehrkräften, die berufliche Ausbildung in sehr engem und regelmäßigem Kontakt zu gestalten. Die Erzieherinnenausbildung verläuft zum Zeitpunkt der Untersuchung dreizügig. Das heißt, es gibt nur jeweils eine Unter-, Mittel- und Oberstufenklasse.

Die hauptamtlich beschäftigten Lehrkräfte haben, neben einer Lehramtsqualifikation, größtenteils einschlägige berufliche Abschlüsse⁷⁸. Die nebenberuflichen Lehrkräfte sind Fachleute aus der beruflichen Praxis⁷⁹, welche den durchgängigen Berufsbezug der angebotenen Bildungsgänge gewährleisten sollen. Weiterhin wird der Unterricht in Seminaren und Thementagen durch Referenten aus der beruflichen Praxis und aus Hochschulen und Fachhochschulen ergänzt. Somit ist für Studierende und Lehrende ein hoher Aktualitätsbezug zu beruflichen Handlungssituationen sichergestellt. Dies spiegelt auch die Offenheit der Einrichtung gegenüber Anregungen von außen wider.

⁷⁵ Quelle: www.wittekindshof.de (10.04.2010)

⁷⁶ An Berufskollegs und somit auch Fachschulen für Sozialpädagogik ist inzwischen die Bezeichnung Student/-in oder Kollegiat/-in üblich. Im weiteren Verlauf wird dementsprechend der Begriff Student oder Studentin verwendet.

⁷⁷ Alle Angaben beziehen sich auf den Zeitraum der Untersuchung Anfang 2007.

⁷⁸ Abschlüsse in Diplompädagogik, Betriebswirtschaft, Sonderpädagogik, Sozialpädagogik, Diplom-Motologie, Diplom-Musikerziehung, Gesundheits- und Krankenpflege oder Altenpflege.

⁷⁹ Abschlüsse in Diplompsychologie, Theologie, Sozialarbeit, Medizin, Gesundheits- und Krankenpflege

Neben weiteren sonderpädagogischen Qualifizierungsmöglichkeiten und einem Aufbaubildungsgang „Sozialmanagement und Praxisanleitung“ können hier die Ausbildungsabschlüsse zur Heilerziehungshelferin, Heilerziehungspflegerin und Erzieherin erlangt werden. In den drei zuletzt genannten Ausbildungsgängen wird die berufliche Fachpraxis jeweils wöchentlich integriert, d. h., dass die zur Ausbildung gehörenden Praktika nicht, wie an öffentlichen Berufskollegs üblich, blockweise absolviert werden, sondern kontinuierlich pro Woche stattfinden. Somit gliedert sich die Ausbildung zur Erzieherin hier nicht wie gewohnt in zwei schulische Ausbildungsjahre und ein einjähriges Berufspraktikum. Konkret bedeutet das für die Studierenden eine Aufteilung ihrer Arbeits- und Unterrichtswoche in zwei Schultage und drei Tage Fachpraxis.

Laut Schulprogramm der Einrichtung liegen der Altersdurchschnitt und der Anteil der männlichen Studierenden in der Regel insgesamt deutlich höher als an öffentlichen Berufskollegs. Auch in der Fachschule für Sozialpädagogik des Kollegs beträgt der Anteil der Männer zeitweise knapp 50%.

Die intensive Betreuung der Studierenden und die interessierte, fürsorgliche Haltung der Lehrkräfte vermitteln eine fast familiäre Atmosphäre.

3.2.3.1 Beschreibung der Probanden

Die untersuchte Klasse befindet sich im Schuljahr 2006/07 im zweiten Ausbildungsjahr und trägt deshalb die Bezeichnung „Mittelstufe“. Sie bestand aus 22 Studierenden – fünf davon männlich und 17 weiblich. Der für die Schule übliche hohe Altersdurchschnitt spiegelt sich auch hier wider und bewegt sich im Rahmen von 21-50 Jahren. Dies erklärt sich durch den hohen Anteil an Erwachsenen, welche mit dieser zweiten Ausbildung eine berufliche Neuorientierung anstreben. Aufgrund dessen unterscheiden sich auch die Vorkenntnisse, die beruflichen und persönlichen Erfahrungen sowie die momentanen Lebenssituationen der Probanden.

Insgesamt macht die Klasse einen offenen, hilfsbereiten und engagierten Eindruck. Auffallend ist außerdem eine kritisch hinterfragende Haltung gegenüber den Themen

des Unterrichts. Dies kommt nicht zuletzt dadurch zu Stande, dass die Studierenden durch ihre ausbildungsbegleitende Berufspraxis häufig genau wissen, welche theoretischen Hintergründe sie für ihre Ausbildung benötigen.

Aufgrund seiner überschaubaren Größe und guten Rahmenbedingungen gehört das Evangelische Berufskolleg Wittekindshof insgesamt eher nicht zu den Einrichtungen, die man als ‚typisches‘ Berufskolleg bezeichnen würde. Dennoch wurde sie zur Erprobung des Moduls gewählt, da gerade die guten Voraussetzungen es erlaubten, sich mehr auf die Inhalte des Unterrichts zu konzentrieren, als auf äußere Umstände.

Während der Untersuchung konnte stets ein konstruktives Lernklima wahrgenommen werden. Zu Stundenbeginn trat schnell eine ruhige, aufmerksame Arbeitsatmosphäre in Erwartung des Unterrichts ein. Dies spiegelten auch die Pausengespräche wider. Es ging u. a. häufig um die Vorbereitungen auf kommende Stunden und schriftliche Arbeiten. Zudem fand oft ein Austausch zu Arbeitsaufträgen und Referaten statt.

Durch ihr ausbildungsbegleitendes Praktikum⁸⁰ konnten die Studierenden die Unterrichtsinhalte mit ihrem Arbeitsalltag verbinden und forderten eine praktisch relevante Verknüpfung auch ein.

Interessenlage

Zu Beginn der Intervention wurden u. a. auch Lernvoraussetzungen und Interessenlagen ermittelt, die zur Beschreibung der Lerngruppe dienen sollten. Dazu wurden Fragen gestellt zum früheren Chemie- und Physikunterricht, dem Vorwissen zum Experimentieren mit Kindern und dem generellen Interesse an naturwissenschaftlichen Themen. Die Ergebnisse sollen hier kurz vorgestellt werden. Die grafischen Auswertungen dazu befinden sich im Anhang.

Mehr als die Hälfte der Probanden hatte fünf Jahre und länger naturwissenschaftlichen Unterricht. Dieser lange Zeitraum kommt zustande, da viele bereits eine Berufsausbildung durchlaufen hatten. Darunter waren z. B. frühere Köche, Tischler, Zahnartzehelfer, Polsterer und Bäcker. Die letzte Unterrichtsstunde in Chemie bzw. Physik lag bei

⁸⁰ Die Erzieherinnenausbildung wird regulär mit einem einjährigen, begleiteten Berufspraktikum (dem sogenannten „Anerkennungsjahr“) abgeschlossen. In diesem Fall aber findet dieses Praktikum integriert statt. D. h., der Schulunterricht erfolgt an 2 Tagen in der Woche – an den anderen Tagen absolvieren die Studierenden ihr Praktikum von mindestens 15-20 Stunden pro Woche in einer sozialen Einrichtung.

den meisten vier bis acht Jahre zurück. Durch den vergleichsweise hohen Altersdurchschnitt der Klasse hatten jedoch sechs Personen ihren letzten Unterricht in diesen Fächern vor über 22 Jahren.

Die Frage, ob sie sich für Chemie oder andere naturwissenschaftliche Themen interessierten beantworteten sieben mit „Nein“ und 13 mit „Ja“. Die Letzteren führten jedoch Bedingungen an, die von „*nur Biologie!*“ über „*solange sie im täglichen Leben aufzufinden sind*“ bis „*ohne schwierige Erklärungen*“ reichten. Bei den meisten (15) äußerte sich ein Interesse an (Wissenschafts-) Fernsehsendungen⁸¹. Ungefähr ein Drittel der Klasse nannte auch Literatur mit entsprechenden Inhalten⁸².

Um das Vorwissen in Bezug auf das Experimentieren mit Kindern exemplarisch abzufragen, wurde gebeten, ein kindgerechtes Experiment zum Thema „Luft“ zu beschreiben. Für die überwiegende Mehrheit (17) stellte diese Aufgabe kein Problem dar.

Die bereits mehrfach erwähnten Ressentiments gegenüber den Naturwissenschaften spielten in dieser Lerngruppe eine eher untergeordnete Rolle. Vielleicht bedingt durch die meist höhere Lebenserfahrung der Probanden versuchten diese bereitwillig, sich auf die Themen einzulassen, auch wenn sie zuvor signalisiert hatten, dass Chemie nie „ihr Ding“ gewesen sei.

3.2.3.2 Beschreibung der Untersuchungsbedingungen

Zeitlicher Rahmen

Der allgemeine Unterricht für die angehenden Erzieherinnen der untersuchten Mittelstufe wurde immer dienstags und mittwochs in der Zeit von 8:00 – 17:15 Uhr erteilt (insgesamt bis zu zehn Unterrichtsstunden pro Tag). Daraus resultierten gewisse zeitliche Vorgaben für den Modulunterricht im Rahmen der Untersuchung. Bis auf zwei Ausnahmen wurde der Modulunterricht zwölf Wochen immer mittwochs von 9:45 –

⁸¹ Genannt wurden Galileo, Wissen macht Ah!, Quarks & Co., Die Sendung mit der Maus, Löwenzahn und Wunderwelt Wissen.

⁸² Z. B. die Zeitschrift GEO oder National Geographic, Kinder-Experimentierbücher, Internetartikel, Lexikon für Pflege, etc.

11:15 erprobt. Dies entspricht einem Zeitraum von 90 Minuten und somit einer Länge von zwei Schulstunden. Die Ausnahmen bildeten, aus organisatorischen Gründen, einmal ein Unterrichtsblock von vier Unterrichtsstunden an einem Dienstag von 8:00 Uhr bis 11:15 Uhr und eine Doppelstunde von 15:00 – 16:30 Uhr ebenfalls an einem Dienstag. Beide Ausnahmen fanden zusätzlich zur wöchentlichen Unterweisung statt, sodass in den jeweiligen Wochen entsprechend zwei Thementage statt einem behandelt wurden.

Tab. 13: Übersicht Zeitliche Verteilung der Unterrichtsstunden im Verlauf der Untersuchung Wittekindshof.

Thementag	Wochentag	Datum	Stunden	Uhrzeit
1.	Mittwoch	10.01.2007	2	9:45 -11:15
2.	Mittwoch	17.01.2007	2	9:45 -11:15
3.	Mittwoch	24.01.2007	2	9:45 -11:15
4. & 5.	Dienstag	30.01.2007	4	8:00 -11:15
6.	Mittwoch	31.01.2007	2	9:45 -11:15
7.	Mittwoch	07.02.2007	2	9:45 -11:15
8.	Dienstag	13.02.2007	2	15:00 -16:30
9.	Mittwoch	14.02.2007	2	9:45 -11:15
10.	Mittwoch	21.02.2007	2	9:45 -11:15
11.	Mittwoch	28.02.2007	2	9:45 -11:15
12.	Mittwoch	07.03.2007	2	9:45 -11:15
13.	Mittwoch	14.03.2007	2	9:45 -11:15
14.	Mittwoch	21.03.2007	2	9:45 -11:15
15.	Mittwoch	28.03.2007	3	9:45 -12:15

Gelb: Ausnahmen im zeitlichen Ablauf

Räumliche Voraussetzungen

Für die Untersuchung standen stets zwei Räume zur Verfügung: der normale Unterrichtsraum der Klasse sowie ein großer Küchen- und Aufenthaltsraum des Berufskollegs. Dies war hilfreich, da der etwas beengte Klassenraum zum Stundenbeginn für die Einführung in die Thematik und die Durchführung wenig aufwendiger Experimente genutzt wurde. Anschließend fand ein Wechsel in den nahe gelegenen Küchenraum statt. Hier konnten die benötigten Materialien schon vor Beginn der Stunden aufgebaut und vorbereitet werden, sodass der Unterricht reibungsloser und ohne Unterbrechung durch Auf-, Ab- oder Umbaumaßnahmen stattfinden konnte.

3.2.4 Beschreibung Berufskolleg Anna Siemsen

Das Berufskolleg „Anna Siemsen“ befindet sich mit dem Wilhelm-Normann-Berufskolleg auf einem gemeinsamen Schulgelände. Mit ca. 1600 Studierenden und einem Kollegium von ca. 90 Lehrkräften gehört diese Einrichtung zu den größeren Schulen und ist weiterhin ein Stellvertreter eines öffentlichen Berufskollegs. Die Schwerpunkte des Kollegs, in dem überwiegend Mädchen und junge Frauen auf die Berufswelt vorbereitet werden, liegen auf der Ausbildung von Erzieherinnen und Hauswirtschafterinnen, dazu Bekleidungsfachleuten, Floristen, Friseurinnen, Sattlern und Kürschnern.

Die Größe der Schule und die hohe Anzahl an Studierenden und Lehrkräften bedingt eine anonymere Atmosphäre. Dennoch ist das Kollegium weitestgehend abgeschlossen. Der Unterricht wird von 7:40 Uhr bis 14:30 Uhr – in bis zu acht Stunden täglich – erteilt.

3.2.4.1 Beschreibung der Probanden

Die 27 Studierenden im untersuchten ersten Ausbildungsjahr⁸³ entsprachen mit einem Alter zwischen 18 und 27 Jahren (und einem Durchschnitt von knapp 20 Jahren) dem üblichen Alter in dieser Ausbildungsphase zur Erzieherin an öffentlichen Schulen.

Wahrscheinlich durch die vorrangig schulisch ausgelegte Ausbildung entstand der Eindruck, dass den Studierenden oft nicht bewusst war, warum sie bestimmte Inhalte lernten. Häufig fiel es ihnen schwer, eine Verbindung von Realitäten des pädagogischen Arbeitsalltags mit Inhalten des Unterrichts zu sehen. Die Pausenthemen drehten sich auch nicht – wie zuvor am Berufskolleg Wittekindshof beobachtet – um die gegenseitige Hilfe bei anfallenden Arbeiten. Vielmehr von Interesse waren das Fernsehprogramm, Gespräche über Beziehungen, Musik, Essen, Trinken, Rauchen. Weiterhin wurde allgemein eine wenig enthusiastische Einstellung in der Klasse wahrgenommen, die sich stellenweise in teilnahmslosen Gesichtern, ablehnenden Haltungen gegenüber Klassenkameradinnen und Unterrichtsinhalten (auch) anderer Fächer zeigte. Zum

⁸³ Beginn der Untersuchung war im August 2007 (vgl. auch Kap. 3.2.1).

allgemeinen Schulunterricht waren die meisten – in Erwartung von Noten und Leistungsbeurteilungen⁸⁴ – häufig extrinsisch motiviert

Laut Aussagen verschiedener Teilnehmer und Lehrkräfte hatte zudem das Klassenklima anfänglich darunter gelitten, dass die Studentinnen aus zuvor unterschiedlichen Klassen wiederum in zwei verschiedene Klassen ‚zusammengemischt‘ wurden. Die Trennung von zuvor bestehenden Gruppierungen wirkte sich teilweise frustrierend aus. Somit fiel der Untersuchungsbeginn in eine etwas unruhige Zeit, in der sich die Klasse zunächst in eine neue Gruppendynamik einfinden musste⁸⁵.

Interessenlage

Auch in dieser Einrichtung wurden zu Beginn der Intervention Lernvoraussetzungen und Interessenlagen ermittelt. Die Ergebnisse dazu werden hier kurz vorgestellt. Die grafischen Auswertungen dazu befinden sich im Anhang.

Die Mehrheit der Probanden (18) hatte vier bis fünf Jahre Physik bzw. Chemie in der Schule. Das entspricht ungefähr der Regel, wenn man davon ausgeht, dass diese Fächer von der fünften bis zur zehnten Klasse jährlich abwechselnd Bestandteil des Stundenplans sind. Ein sehr geringer Anteil (drei) hatte sechs Jahre naturwissenschaftlichen Unterricht, fünf Studierende gaben dagegen nur ein bis drei Jahre an. Dieser geringe Zeitraum kommt häufig durch einen Lehrkräftemangel in den entsprechenden Fächern und dem damit verbundenem Unterrichtsausfall zustande. Bei über der Hälfte der Klasse lag die letzte Unterrichtsstunde in Chemie bzw. Physik gerade zwei bis drei Jahre zurück.

Die Frage, ob sie sich für Chemie oder andere naturwissenschaftliche Themen interessierten, beantworteten zehn mit einem klaren „*Nein*“ und lediglich drei mit „*Ja*“. 14 Probanden nannten „*Manchmal*“ und knüpften dies an Bedingungen. Dazu gehörten

⁸⁴ Oft wird angenommen, dass sich die Studierenden mehr oder weniger bewusst für eine weitere schulische Ausbildung entschieden haben und sich somit selbst motivieren können sollten. Es fällt ihnen jedoch schwer, ihre über lange Zeit erworbene ‚Schüleridentität‘ abzulegen und sich selbst für ihre Ausbildung verantwortlich zu sehen. Sie verhalten sich weiterhin wie Schülerinnen. Zudem begünstigt das (Schul-) Systems dieses Verhalten (vgl. dazu Kap. 1.2.1).

⁸⁵ Die soziale Verfassung der Lerngruppe (Gruppendynamik) spielt im Unterricht eine wichtige Rolle, da sie laut Döring u. a. die Verläufe von Kommunikations-, Kooperations- und Lernprozessen bestimmt. Somit können Widerstände (z. B. Distanz, Abwehr, Resignation) entstehen, die ein erfolgreiches Lernen verhindern (vgl. ebd. 2008, S. 210 f.).

„Tiere und Pflanzen“, „Es kommt darauf an, wie interessant das Thema ist!“ und „Moleküle und Atome bitte nicht“ Auch hier äußerten die meisten (zwölf) ein Interesse an (Wissenschafts-) Fernsehsendungen⁸⁶. Literatur wurde nur einmal in Form von „Kinderbüchern“ genannt. Sich für Experimente zu interessieren, gaben vier Probanden an.

Um das Vorwissen in Bezug auf das Experimentieren mit Kindern exemplarisch abzufragen, wurde gebeten, ein kindgerechtes Experiment zum Thema „Luft“ zu beschreiben. Hier konnten lediglich acht Probanden einen passenden Versuch beschreiben. Die überwiegende Mehrheit (19) hatte vorerst keine Antwort auf diese Frage.

Insgesamt zeigt sich hier ein eher ‚typisches‘ Bild einer Erzieherinnenklasse. Besonders deutlich wird dies in Bezug auf die Ressentiments gegenüber den Naturwissenschaften. Die Probanden äußerten diese gleich zu Beginn und im Verlauf der Untersuchung mehrfach und häufig – vor allem gegenüber theoretischen Hintergründen. Dabei reichte oft schon ein einziges Wort (z. B. „chemisch“), um eine ablehnende Reaktionen hervor zu rufen.

3.2.4.2 Beschreibung der Untersuchungsbedingungen

Den Beginn der Untersuchung stellte nach den Sommerferien 2007 eine Informationsstunde dar, in der Rechtliches (Einverständniserklärungen zum Filmen und Fotografieren) und Organisatorisches besprochen wurden. In der darauffolgenden Woche konnte der Unterricht anfangen.

Zeitlicher Rahmen

Der Unterricht für die angehenden Erzieherinnen wurde – bis auf eine Ausnahme – immer montags von 9:25 – 10:55 Uhr erteilt. Dies entspricht einem Zeitraum von 90 Minuten und somit einer Länge von zwei Schulstunden. Die Ausnahme bildete aus organisatorischen Gründen ein Unterrichtsblock an einem Freitag von 7:40 Uhr bis 9:10

⁸⁶ Genannt wurden Galileo, Wissen macht Ah!, Willi will's wissen!, Die Sendung mit der Maus, Welt der Wunder, Clever und Wunderwelt Wissen.

Uhr. Aufgrund von Praktika und Ferien fanden zwei Unterbrechungen der Untersuchungsphase statt.

Tab. 14: Übersicht Zeitliche Verteilung der Unterrichtsstunden im Verlauf der Untersuchung Anna Siemen.

Thementag	Wochentag	Datum	Stunden	Uhrzeit
1.	Montag	13.08.2008	2	9:25 – 10:55
2.	Montag	20.08.2008	2	9:25 – 10:55
3.	Montag	27.08.2008	2	9:25 – 10:55
4.	Montag	03.09.2008	2	9:25 – 10:55
5.	Montag	10.09.2008	2	9:25 – 10:55
Ferien bzw. Praktikum	10 Wochen	-	-	-
6.	Freitag	23.11.2008	2	7:40 – 9:10
7.	Montag	26.11.2008	2	9:25 – 10:55
8.	Montag	03.12.2008	2	9:25 – 10:55
9.	Montag	10.12.2008	2	9:25 – 10:55
10.	Montag	17.12.2008	2	9:25 – 10:55
Ferien	2 Wochen	-	-	-
11.	Montag	07.01.2008	2	9:25 – 10:55
12.	Montag	14.01.2008	2	9:25 – 10:55
13.	Montag	21.01.2008	2	9:25 – 10:55
14. & 15.	Montag	28.01.2008	2	9:25 – 10:55

Grau: Unterbrechungen. Gelb: Ausnahmen im zeitlichen Ablauf

Räumliche Voraussetzungen

Für die Untersuchung standen der Untersuchungsleiterin zwei Räume zur Verfügung. Der Unterricht fand in einem Raum im Naturwissenschaftstrakt der Schule statt. Die Einrichtung entsprach einem Chemieraum mit gefliesten Experimentiertischen und festen Stationen mit Anschlüssen für Wasser, Gas und Strom. Diese Ausstattung wurde zeitweise als nachteilig empfunden. Zwar konnten die Tische bewegt werden, doch die fest installierten Versorgungsmodule begrenzten die Möglichkeiten, sie anders anzuordnen. Zur Vorbereitung des Unterrichts befinden sich hinter den Naturwissenschaftsräumen speziell dafür vorgesehene Vorbereitungsräume. Hier können die Lehrkräfte Experimente und Experimentiermaterialien für ihren Unterricht zusammenstellen. Diese Möglichkeit der Vorbereitung war hilfreich, da der Unterricht durch kurze Umbauzeiten reibungsloser ablaufen konnte. Außerdem befinden sich in diesen Räumen Computer mit Internetanschluss, die durch die Studierenden nach Bedarf für den Unterricht genutzt werden können.

3.3 Durchführung des Moduls in den Einrichtungen

Durch die Erkenntnisse aus den Auswertungen der ersten Erprobungsphase ergaben sich Änderungen im Aufbau und Ablauf des Moduls – diese sind bereits in Kap. 3.1.5 dargestellt. An dieser Stelle sollen nun Erfahrungen geschildert werden, die während der Interventionen in den Einrichtungen gemacht wurden. Grundlage dazu sind die Erlebnisprotokolle und das Filmmaterial.

Ein Grundgedanke bei der Planung des Moduls war, dass die Vermittlung von naturwissenschaftlichen Inhalten nicht ohne konkrete Veranschaulichung geschehen kann. Deshalb nahmen geeignete Experimente eine zentrale Rolle im Unterricht ein. Es wurde beobachtet, dass nach kurzem Zögern diese Phasen des Unterrichts sehr gern von den Studierenden angenommen wurden. Die affektive Beteiligung war deutlich wahrnehmbar und zeigte sich z. B. in entspannten, lächelnden Gesichtern, einer (wenn auch oft kurzen) ruhigen Atmosphäre und erstaunten Reaktionen auf untersuchte Phänomene, die manchmal fast kindlich-stolz ausfielen; ‚kindlich‘ in dem Sinne, weil die Teilnehmer oft Äußerungen zum Beobachteten hervorbrachten, die so spontan und direkt waren, dass sie sich danach unsicher umsahen, um zu prüfen, ob sie beobachtet wurden. Die anfängliche Zurückhaltung wird darauf zurückgeführt, dass in den Anfangsstunden die Untersuchungsleiterin und die Situation noch fremd waren. Eine ‚Vorfreude‘ auf neue Experimente, wie sie oft in Verbindung mit Kindern beschrieben wird, konnte nicht, oder nur zu einem sehr geringen Teil, ausgemacht werden. Vielmehr war es notwendig, die Probanden immer wieder aufs Neue zu motivieren, sich den Gegenständen so zu nähern, wie es auch Kinder tun würden. Manchmal fiel es den Studierenden schwer, die gebotenen Phänomene durch Kinderaugen wahrzunehmen. Viele bestätigten jedoch während der Follow-Up-Befragung (vgl. Kap. 4.4), dass ihnen erst im Nachhinein klar geworden ist, wozu sie den Unterricht hätten nutzen können.

Schwierig war es manchmal eine Balance zu finden zwischen den relativ ‚einfachen‘ Experimenten, dem, was die Studierenden darüber zu wissen glaubten und den naturwissenschaftlichen Deutungen. Oft wurde schnell gesagt, man kenne die Erklärung für ein bestimmtes Phänomen. Beim Nachfragen stellte sich jedoch heraus, dass diese nicht verbalisiert werden konnten. Während der Experimentierphasen half es an dieser

Stelle, die Aufmerksamkeit auf die Beobachtungen zu lenken und das Gesehene beschreiben zu lassen. Auf diese Weise stellte sich häufiger ein „Aha“ ein.

Die Unterrichtsphasen, in denen die theoretischen Hintergründe behandelt wurden, waren weniger beliebt. Hier wurde häufig wahrgenommen, wie schnell die Verhaltensmuster der eingeübten Ressentiments – auch bei sehr einfachen Inhalten – wieder reaktiviert werden können. Die Aufmerksamkeit ließ nach, Unruhe entstand und oft wurde direkt geäußert, dass man „...*das nicht braucht und nicht wissen will!*“. Es wurde deutlich beobachtet, dass die Lernatmosphäre darunter litt. Daher wurden die theoretischen Hintergründe beim zweiten Durchlauf des Moduls etwas reduzierter behandelt. Zusätzlich wurde noch mehr darauf geachtet, Alltagsbezüge und Verbindungen zur pädagogischen Praxis herzustellen, sowie Verständnis für ablehnende Haltungen zu zeigen. Wichtig war dabei die Reflexion der alten, besonders aber der neuen, positiven affektiv-emotionalen Erfahrungen.

Besonders in der Stunde zum Thema „Animismus und Storytelling“ fiel eine große Engagiertheit auf. Zum Ende der Stunde hatte jeder eine eigene Geschichte verfasst, obwohl die Arbeit auch hätte zu zweit erledigt werden dürfen. Der Grund für die Beliebtheit wird in einer direkten Verknüpfung der Experimente mit einer Methode für die spätere pädagogische Praxis gesehen. Hier wurden die Naturwissenschaften direkt mit einer kreativen Aufgabe verbunden, mit der sich viele der angehenden Erzieherinnen sichtbar besser identifizieren konnten (vgl. Kap. 1.2.3).

Aus der Reflexion der Module entstanden neue Kriterien, die nun, zusammen mit den bereits bestehenden, aufgeführt werden.

3.3.1 Erweiterte Kriterien zum Modul

Es ist davon auszugehen, dass die von den Erzieherinnen einmal selbst durchgeführten Experimente weitgehend unverändert an Kinder weitergegeben werden. Schon deshalb sollten die im Unterricht angebotenen Experimente gewissen Kriterien unterliegen. Zusätzlich haben sich durch die Erfahrungen der Untersuchungen Kriterien ergeben, die sich speziell auf den Unterricht zur Vermittlung von Themen der unbelebten Natur an Fachschulen für Sozialpädagogik beziehen. Nach der nun folgenden Übersicht werden die aufgestellten Kriterien kurz erläutert.

In Anlehnung an Kriterien zum Experimentieren mit Kindern (siehe LÜCK 2009, S. 147 ff.)⁸⁷:

- ungefährliche und sichere Versuchsdurchführung
- Materialien erschwinglich und leicht erhältlich
- zuverlässiges Gelingen
- einfach vermittelbare naturwissenschaftliche Deutung
- Alltagsbezug und Bezug zur pädagogischen Praxis
- systematischer Aufbau der Themen und theoretischen Hintergründe

Zusätzlich speziell für den Unterricht an Fachschulen für Sozialpädagogik:

- Verhältnis von Praxis (eigenes Experimentieren) und Theorie mindestens 1:1
- Einbettung in ein Projekt / Praktikum mit Planung, Durchführung und Reflexion eines Experimentierangebots für Kinder

Ungefährliche und sichere Versuchsdurchführung

Zum einen ist dieser Punkt in Bezug auf die spätere pädagogische Praxis von Bedeutung. Die angehenden Erzieherinnen sollten nur ungefährliche Versuche kennen lernen, die sie direkt an Kinder weitervermitteln können. Zum anderen verlangt die Durchführung in Klassen mit bis zu 30 Studierenden ebenfalls die Beachtung der Sicherheit.

Materialien erschwinglich und leicht erhältlich

Die benötigten Materialien sollten ohne großen Aufwand von den Lehrkräften beschafft werden können. Dies ist bei den benutzten Alltags- und Haushaltsmaterialien der Fall.

⁸⁷ Weiterhin formuliert LÜCK, dass die Versuche von Vorschulkindern selbst durchführbar sein müssen, und die Versuchsdauer 20-30 Minuten nicht überschreiten sollte (vgl. ebd).

Zur Reduzierung einer finanziellen Belastung der Lehrkraft ist es z. B. auch möglich, die benötigten Materialien teilweise von den Studierenden mitbringen zu lassen. Denkbar ist etwa, dass jeder sein eigenes Set aus häufig benötigten Geräten (wie Glas, Schälchen, Löffel, etc.) selbst beschafft. Auf diese Weise scheitert ein Experimentiervorhaben nicht an der Menge der zu beschaffenden Materialien⁸⁸.

Zuverlässiges Gelingen

Auf das sichere Gelingen der Experimente wurde geachtet, um einer eventuellen Frustration vorzubeugen, die entstehen kann, falls ein Nicht-Gelingen auf das Unvermögen der eigenen Person zurückgeführt wird (Kap. 1.2.2).

Einfach vermittelbare naturwissenschaftliche Deutung

Beachtet man das zumeist fehlende Grundwissen der angehenden Erzieherinnen, müssen einfach zu vermittelnde Hintergründe ebenfalls Bestandteil des Unterrichts sein – besonders im Hinblick auf die spätere Vermittlung an Kinder. Die Hintergründe sollten deshalb nicht nur wissenschaftlich orientiert sein, sondern auch mögliche kindgerechte Erklärungen beinhalten. Zudem können allzu theoretisch ausfallende Unterrichtsinhalte zu einer Abwehr der schon „früher nicht verstandenen“ Erklärungen führen. Damit wird ein neuer Zugang und Lernen möglicherweise verhindert.

Alltagsbezug und Bezug zur pädagogischen Praxis

Auch dieses Kriterium bezieht sich auf zwei Bereiche. Zum einen sollten Alltagsbezüge der verwendeten Themen und Experimente zum besseren Verständnis allgemein verdeutlicht werden. Zum anderen ist von Interesse, wo sich im Kindergartenalltag Alltagsbezüge und Anknüpfungspunkte für naturwissenschaftliche Bildungsangebote finden lassen.

Systematischer Aufbau der Themen bzw. der theoretischen Hintergründe

Durch die Behandlung der Themen nach dem Prinzip „vom Einfachen zum Schwierigeren“ lassen sich gerade die theoretischen Hintergründe besser integrieren und vermitteln.

⁸⁸ Hintergrund für diese Überlegung ist, dass die Lehrkräfte äußerten, im normalen Schulalltag häufig keine Zeit für aufwändige Vorbereitungen zu haben.

Zusätzliche Kriterien:

Verhältnis von Praxis (eigenes Experimentieren) und Theorie mindestens 1:1

Der wohl wichtigste Bestandteil des Moduls ist die direkte Erfahrung von naturwissenschaftlichen Phänomenen. Das eigenständige Experimentieren soll einen neuen Zugang zu Themen der Physik und Chemie schaffen, der nur durch die hervorgerufene positive affektiv-emotionale Beteiligung geschehen kann. Auch um eventuelle Erfahrungen von mangelnder „Selbstverwirklichung“ (vgl. Kap 1.2.1) und die damit verbundene negative Bewertung der früheren Schulfächer rückgängig zu machen, ist das selbstständige Experimentieren unumgänglich.

Einbettung in ein Projekt / Praktikum mit Planung, Durchführung und Reflexion eines Experimentierangebots für Kinder⁸⁹

Dieser Punkt entstand durch Überlegungen nach Abschluss der zweiten Intervention. Eher ungünstig wirkten sich hierbei Unterbrechungen des Unterrichts durch längere Praktika und Ferien aus. Dadurch war jedes Mal der Bezug zum letzten Thema vergessen. In Fachschulen mit Blockpraktika ist somit eine Umsetzung als Projekt in einem zusammenhängenden Zeitraum vorstellbar, sodass eine kontinuierliche Beschäftigung mit dem Thema gewährleistet ist. Bestandteile wären dabei – neben den bereits genannten – die Erstellung, Erprobung und Reflexion eines naturwissenschaftlichen Angebots für Kinder. Diesen Arbeitsweg sollten die angehenden Erzieherinnen zumindest einmal durchlaufen haben, um für die spätere Praxis vorbereitet zu sein.

⁸⁹ Inzwischen ist dieser Punkt Bestandteil in vielen naturwissenschaftlichen Lernfeldern / Fächern an Fachschulen für Sozialpädagogik (vgl. dazu die neueren Lehrpläne Kap. 1.1.2.1 und Kap. 1.1.2.2 zu Inhalten des Unterrichts).

4 DARSTELLUNG UND AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE

4.1 Allgemeine Vorgehensweise

Zur Analyse der gewonnenen Daten aus Pre- und Posttests, Leitfadeninterviews und Follow-Up-Befragungen wurde das Verfahren der ‚qualitativen Inhaltsanalyse‘ nach MAYRING (2008) angewendet. Diese Methode wird zur systematischen Analyse von Material aus kommunikativen Handlungen verwendet. Dabei geht sie schrittweise und theoriegeleitet vor, indem Kategoriensysteme am erhobenen Material entwickelt werden (vgl. ebd. S. 13). Die Benennung der Aussagen mit einem Oberbegriff wird auch als ‚Kodieren‘ bezeichnet. Als Technik dafür dient die Induktive Kategorienbildung. Hierbei werden die Kategorien durch Verallgemeinerung direkt aus dem Datenmaterial (Antworten der Probanden) abgeleitet (vgl. ebd. S. 75).

Für die kognitiven Fragen der Pre- und Posttests entstanden dabei die Kategorien ‚viel‘, ‚mittel‘, ‚wenig‘ und ‚keine Angaben‘ (= ‚k. A.‘). Diese beziehen sich auf das Wissen der Probanden in Bezug auf die gestellten Fragen. Zu den Kategorien wurden exemplarisch sogenannte Ankerbeispiele gesetzt. Das sind Beispielantworten oder Antwortfragmente, welche als ‚typisch‘ für die jeweilige Kategorie angesehen werden können (vgl. MAYRING 2002 S. 118). Eine tabellarische Auflistung der Ankerbeispiele befindet sich im Anhang.

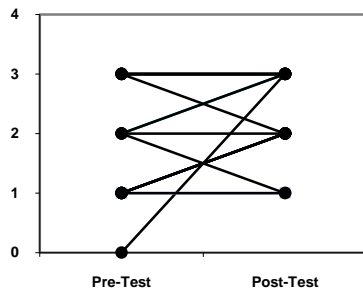
Die Darstellung der Ergebnisse wurde zur besseren Übersicht in die Oberkategorien ‚kognitive-‘, ‚Einstellungs-‘ und ‚Anwendungsfragen‘ aufgeteilt. So können die Antworten der Pre- und Posttests besser verglichen werden.

4.2 Erste Durchführung des Moduls – Erprobungsphase

Der Vortest im Berufskolleg Wittekindshof fand am 10.01.2007 zum Ende der ersten Unterrichtsdoppelstunde statt. Der Nachtest wurde am 15.06.2007 – zwölf Wochen nach der letzten Moduleinheit – durchgeführt. Der zeitliche Ablauf der Untersuchung ist in Kapitel 3.2.1 grafisch dargestellt. Die Fragebögen sind im Anhang aufgeführt.

4.2.1 Darstellung Pre-Posttests: Wittekindshof

Für die Darstellung von Ergebnissen aus Pre- und Posttests gibt es nach BONATE (2000) verschiedene grafische Möglichkeiten. Da diese Verfahren alle auf quantitative Analysen ausgelegt sind, eignen sie sich nicht besonders gut zur Auswertung und Darstellung der vorliegenden, qualitativen Daten. Dies soll an einem Beispiel verdeutlicht werden.



Legt man die Antworten auf die Frage „Woraus besteht Luft?“ zu Grunde und ordnet jede Antwort der Probanden (der Erhebungsphase) in die entsprechende Kategorie – einmal für den Pre- und einmal für den Posttest – ein, so erhält man die nebenstehende Grafik.

Abb. 9: Tilted line-segment plot; Darstellungsbeispiel nach BONATE (2000, S. 14).

Von insgesamt 19 Nennungen pro Test sind am Ende nur sieben Punkte insgesamt sichtbar. Da sich durch die Zuordnung von mehreren Probanden in die gleiche

Kategorie zu viele Punkte auf einer Stelle befinden – sich diese also gegenseitig überlagern – ist diese Darstellung nicht aussagekräftig. Ebenso ist eine Entwicklungstendenz nicht einzuschätzen. Somit wurde diese Art der Darstellung verworfen.

Aus Gründen der Anschaulichkeit erfolgt trotz der qualitativen Grundstruktur der Analyse eine quantitative Darstellung in Diagrammen. Aufgrund der geringen Probandenzahl wurden dabei keine Prozentwerte für die Belegung der einzelnen Kategorien berechnet. Die Werte in den Diagrammen geben deshalb immer die entsprechende Anzahl der Probanden an. Lediglich für die ersten vier Fragen – bei denen die Antworten jeweils identischer Fragen im Pre- und Posttest verglichen werden – wurde die Ordinate in Prozent angegeben, um die ‚Hälfte‘ der Probanden anzudeuten.

Es folgt die Darstellung der Ergebnisse zu den kognitiven-, den Einstellungs- und den Anwendungsfragen.

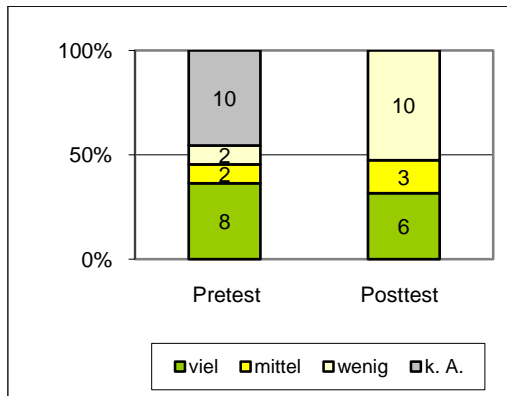


Abb. 10: Wodurch unterscheidet sich ein Atom von einem Molekül? (Wittekindshof; N = 22 / 19)

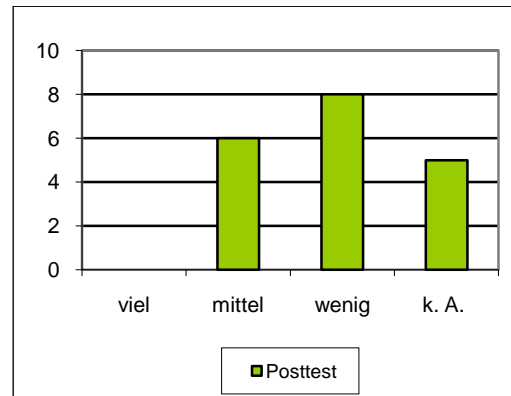


Abb. 14: Wie sind Seifenteilchen (Tenside) aufgebaut? (Witt; N = 19)

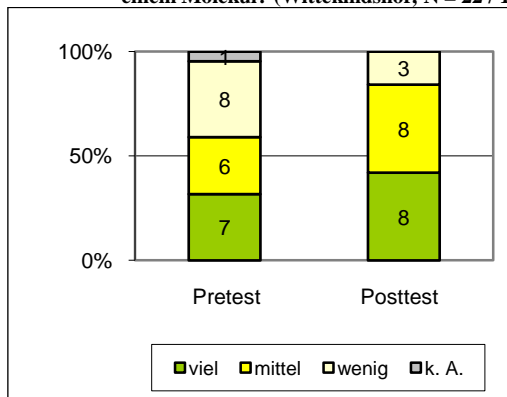


Abb. 11: Woraus besteht Luft? (Witt; N = 22 / 19)

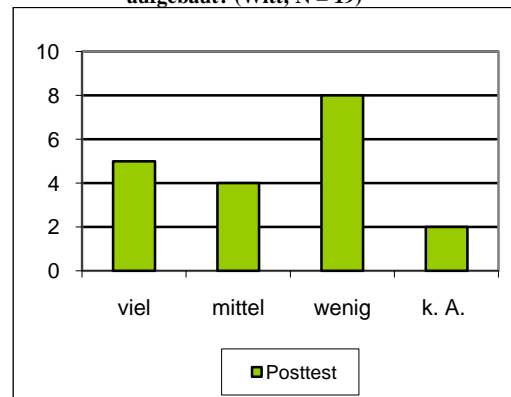


Abb. 15: Was geschieht bei einer Stoffumwandlung? (Witt; N = 19)

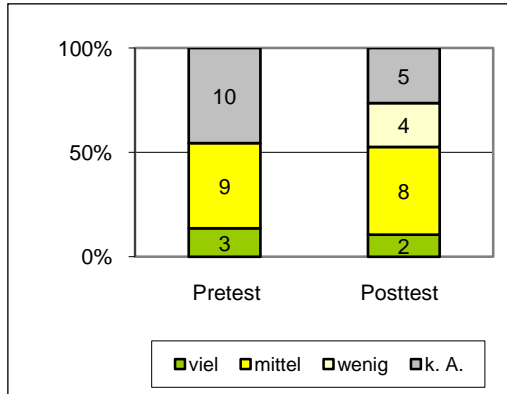


Abb. 12: Welche Bindungsart bestimmt den chemischen Aufbau von Kochsalz? (Witt; N = 22 / 19)

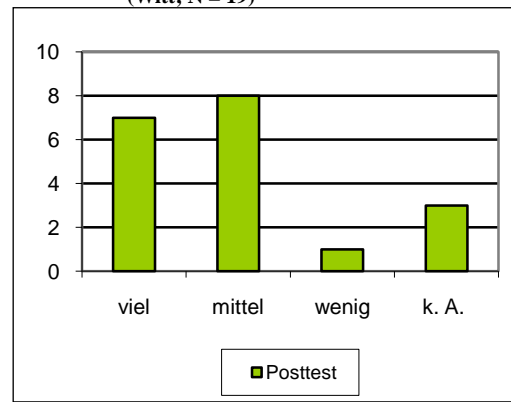


Abb. 16: Warum kann ein hart gekochtes Ei nicht wieder flüssig werden? (Witt; N = 19)

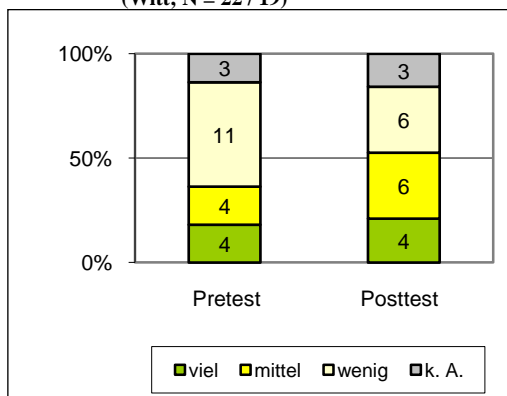


Abb. 13: Welche chemische Reaktion findet bei der Verbrennung einer Kerze statt? (Witt; N = 22 / 19)

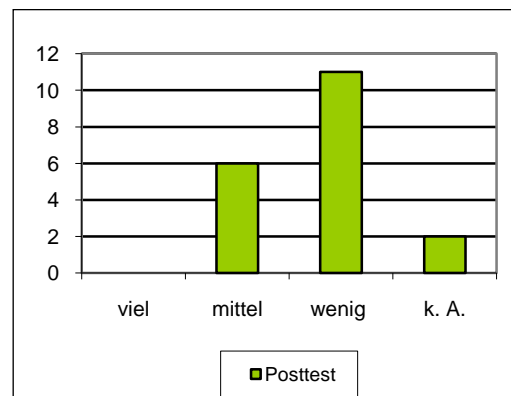


Abb. 17: Reaktion von Backpulver mit Essig (Witt; N = 19)

Kognitive Fragen

Die Darstellung der kognitiven Fragen lässt sich in zwei Unterkategorien einteilen. Anhand der Gegenüberstellung von gleichen Fragen in Pre- und Posttest kann ein **Wissenszuwachs** überprüft werden. Neue Fragen im Posttest sollen die Kontrolle der **Erinnerungsfähigkeit** an theoretische Hintergründe ermöglichen. Im Folgenden werden die wesentlichen Aussagen exemplarisch dargestellt.

Wissenszuwachs

In den Diagrammen zu Abb. 10 – 13 sind die Antwortkategorien zu gleichen Fragen aus den Vor- und Nachtests gegenübergestellt⁹⁰. Während die Ergebnisse zu den Fragen „Woraus besteht Luft?“ und „Welche chemische Reaktion findet bei der Verbrennung einer Kerze statt?“ (Abb. 11; 13) nicht sonderlich differieren, fallen dagegen die in Abb. 10 und 12 dargestellten Ergebnisse besonders auf. Hierbei handelt es sich um die Fragen nach dem „Unterschied zwischen Atom und Molekül“ und der „Bindungsart von Kochsalz“. In beiden Fällen weisen die Pretests einen großen Teil fehlender Antworten auf. Fast die Hälfte der Klasse hat keine Angaben zu diesen sehr theoretischen Fragen gemacht. Im Posttest dagegen hat sich die Kategorie ‚k. A.‘ deutlich weniger abgezeichnet – im ersteren Fall (Abb. 10) ist sie sogar ganz ausgeblieben. Alle Probanden machten nun Angaben zu Atom und Molekül. Die Hälfte ließ sich dabei in die Kategorie ‚wenig‘ einordnen. Diese ‚Umverteilung‘ der Antworten kann als leichter Wissenszuwachs gedeutet werden. Auch bei den Antworten zur „Bindungsart von Kochsalz“ (Abb. 12) scheint diese Umverteilung von ‚keinem‘ zu wenig Wissen stattgefunden zu haben. Hier bestand die Kategorie ‚wenig‘ im Pretest noch nicht. Sie tritt erst im Posttest auf und zwar nahezu in dem Umfang, um den sich die fehlenden Antworten reduziert haben.

Um einen Blick auf die gesamte Veränderung von Pre- zu Posttest zu gewinnen, wurden die Kategorien zusammengefasst und in einer Grafik (Abb. 18) dargestellt. Hierbei zeigte sich insgesamt eine sehr geringe Veränderung in den Kategorien ‚viel‘, ‚mittel‘ und ‚wenig‘. Auffallend ist dabei nur die vergleichsweise große Abnahme des Wertes für die Kategorie ‚k. A.‘.

⁹⁰ Zu beachten ist hier, dass sich im Pretest insgesamt zwölf Nennungen (drei pro einzelne Frage) mehr befinden, als im Posttest. Aufgrund anonymer Pretests konnten die Antworten von drei zum Posttest fehlenden Probanden nicht eindeutig aussortiert werden. Da sich aber die Werte der Kategorien in den einzelnen Fragen, bis auf die beschriebenen Auffälligkeiten, kaum verändert haben, ist davon auszugehen, dass diese Nennungen nur wenig Auswirkung auf das Gesamtergebnis haben.

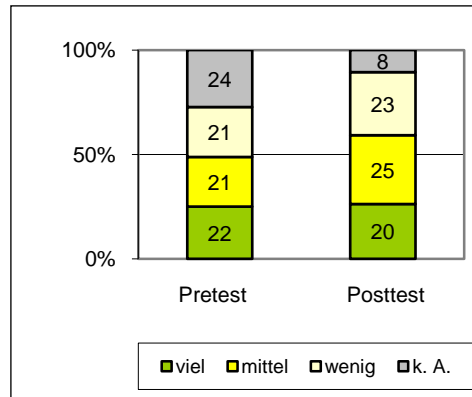


Abb. 18: Kategorien zu ‚Wissenszuwachs‘ insgesamt (Wittekindshof; N = 164)

Erinnerungsfähigkeit

In den Abb. 14 – 17 sind die Antworten auf die Fragen dargestellt, um die der Posttest erweitert wurde. Diese Fragen beziehen sich ebenfalls auf im Modul behandelte Themen. Mit ihrer Hilfe soll überprüft werden, welche Inhalte aus dem Unterricht erinnert werden können, ohne dass die Probanden zuvor noch einmal dafür gelernt hatten⁹¹.

Die auffälligsten Ergebnisse zeigen dabei die Fragen zum „Aufbau von Tensiden“ und der „Reaktion von Backpulver mit Essig“ (Abb. 14; 17). Die höchsten Werte weist hier jeweils die Kategorie ‚wenig‘ auf. Durch das zusätzliche Fehlen der Kategorie ‚viel‘ wird deutlich, dass die Erinnerung an die Hintergründe zu diesen Themen offensichtlich sehr gering ist. Die besten Ergebnisse erzielte die Frage nach der „Gerinnung von Eiweiß“ (Abb. 16). Die überwiegende Mehrheit der Antworten ließ sich in die zwei besten Kategorien einordnen, sodass nur in diesem Fall von einer vergleichsweise guten Erinnerung an das Thema gesprochen werden kann. Ansonsten scheint die Erinnerung an theoretische Hintergründe nur zum kleinen Teil gegeben. Deutlich wird dies auch, wenn man alle

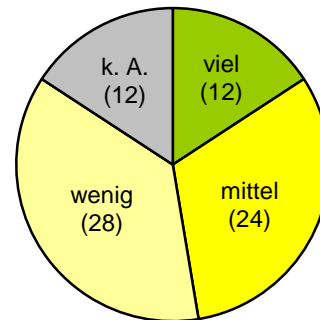


Abb. 19: Häufigkeit aller Kategorien zu ‚Erinnerungsfähigkeit‘ zusammengefasst (Wittekindshof; N= 76)

⁹¹ Wie bereits erwähnt fanden die Tests ohne vorherige Ankündigung statt (vgl. Kap. 2.3.3.2).

Kategorien zusammengefasst darstellt (Abb. 19). Die Mehrheit der Antworten lässt sich lediglich in die Kategorien ‚mittel‘ und ‚wenig‘ einordnen

Anwendungsfragen

Fragen zur Anwendung sind hier nicht bezogen auf die theoretischen Inhalte des Unterrichts gestellt worden. Vielmehr interessiert, ob die Probanden für das Experimentieren in pädagogischen Einrichtungen relevante Kenntnisse erhalten haben. Dazu sollten sie Kriterien⁹² nennen, die beim Experimentieren mit Kindergartenkindern beachtet werden müssen. Außerdem wurde gefragt, ob bereits Themen in die Praxis umgesetzt werden konnten. Die Ergebnisse dazu sind so eindeutig, dass an dieser Stelle auf eine grafische Darstellung verzichtet wird.

Auf die Bitte, vier Kriterien zum Experimentieren mit Kindern aufzuschreiben, wusste die Mehrheit (15 von 19) der Befragten mindestens vier zu benennen. Nur vier Probanden konnten lediglich drei Kriterien auflisten. Alle benannten zumindest „Sicherheit“ (in Bezug auf die Auswahl der Materialien) als eine Bedingung.

Ebenfalls die Mehrheit (zwölf von 19) hatte bereits Themen aus dem Modul in ihre pädagogische Praxis einbezogen. Die meistgenannten Experimente waren hier: Luft (viermal) Brausetablettenrakete (viermal), Wasser, Kerze, Löslichkeit (je zweimal), Chromatographie, Elektrizität, Handcreme und ein Versuch zum Thema „Lebensmittel“ (je einmal)⁹³. Bis auf den Versuch „Brausetablettenrakete“ – der am selbst gestalteten Experimentiertag von einer Studierendengruppe vorgestellt worden war – wurden ausschließlich Themen umgesetzt, die zuvor Bestandteil des Unterrichts waren.

⁹² Erwünscht war die Nennung der im Unterricht behandelten Kriterien (vgl. dazu auch Kap. 3.3.1).

⁹³ Eine grafische Darstellung der Themen nach Häufigkeit der Nennung befindet sich im Anhang.

Einstellungsfragen

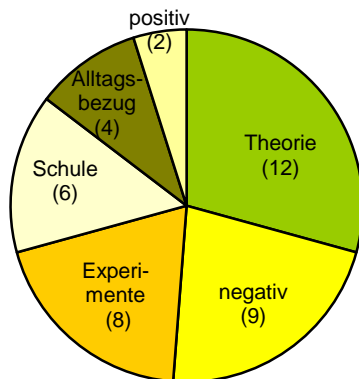


Abb. 20: Was verbinden Sie mit Chemie? (Wittekindshof; Pretest: N = 41)

Zur Ermittlung von Änderungen in der Einstellung zu Themen der unbelebten Natur wurde im Pretest die Frage „Was verbinden Sie (bzw. du) mit Chemie?“ gestellt. Im Posttest wurden die Probanden gebeten zu beschreiben, ob sich an ihrer Einstellung oder ihrem Verständnis zur Chemie etwas geändert hat. Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 20 und 21 dargestellt. Die häufigsten Vorstellungen, die die Probanden mit „Chemie“ verknüpften waren ‚theorielastig‘ (z. B. „Periodensystem“, „Gleichungen, Mathe, Atome zählen“⁹⁴) und negative Aspekte („viele langweilige Stunden“, „komplizierte Verstehensprozesse“). Experimente wurden zwar häufig erwähnt, unklar ist aber, ob die Befragten damit auch eigene Experimentiererfahrungen verbanden. Jedenfalls wurde in der Kategorie ‚Schule‘ nie das Experimentieren als Bestandteil des Unterrichts genannt, sondern eher ein negativer Aspekt wie „Unterricht am Nachmittag“. Nur sehr wenige Probanden gaben Antworten, die sich in eine Kategorie ‚Alltagsbezug‘ einordnen ließen. Dazu gehörten etwa „Haare färben“ und „Karamellbonbons“.

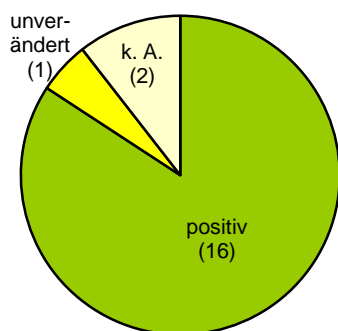


Abb. 21: Äußerungen zur Einstellung nach der Intervention (Wittekindshof; Posttest: N = 19)

Im Gegensatz dazu stehen die Antworten aus dem Posttest. Hier äußerte sich die Mehrheit positiv gegenüber der Chemie. Beispiele dafür sind: „Die Einstellung hat sich in jedem Fall geändert, in der Schule früher hatte ich keinen Spaß an Physik-Chemie. Jetzt habe ich Spaß daran gefunden und mir auch Bücher gekauft“ und „Die Einstellung ist jetzt nicht mehr so negativ. Mehr Interesse ist da“⁹⁵.

⁹⁴ Die ausgewählten Beispielantworten zu den Testfragen sind im Folgenden „kursiv und in Anführungszeichen“ dargestellt.

⁹⁵ Zu bemerken ist an dieser Stelle, dass sich unter den positiven Aussagen sicher auch ‚Gefälligkeitsantworten‘ befinden. Dem wurde versucht vorzubeugen, indem vor dem Ausfüllen der Fragebögen darauf hingewiesen wurde, dass jegliche Antworten – auch kritische – erwünscht waren.

Fragen zum Lernklima

Für die Reflexion des Moduls wurden die Probanden gefragt, wie sie ihrer Meinung nach das Lernklima in der Klasse empfunden hatten. Obwohl damit nicht ausschließlich Stellungnahmen zu den Inhalten gewünscht waren, wurde auch die Umsetzung des Moduls bewertet. Dabei beschrieben alle 19 Probanden insgesamt sehr positive Eindrücke:

- *„Ich konnte mich gut auf die Reihe einlassen. Wir konnten in den Versuchsphasen selbstständig handeln und ausprobieren.“*
- *„Die Abwechslung zwischen Theorie und praktischen Elementen fand ich gut.“*
- *„Als wir experimentiert haben, hatte ich das Gefühl das wir alle wieder Kinder sind und uns gefreut haben, dass wir Experimentieren durften.“*

Wenige Einschränkungen ergaben sich aus fünf zusätzlichen Bemerkungen, welche hauptsächlich die theoretischen Inhalte des Unterrichts betrafen. Die Befragten erwähnten dabei, dass sie die Inhalte z. B. *„manchmal zu theoretisch (z.B. Periodensystem“)* fanden, oder meinten, *„die Reihe an sich war sehr lang“*. Einige sahen, dass andere Themen zu kurz kamen und wünschten sich mehr Biologie und Physik.

4.2.2 Interviews

Zur Überprüfung der Ergebnisse aus den Tests wurden zusätzlich Interviews mit drei freiwilligen Personen durchgeführt⁹⁶. Diese sollen als exemplarische Einzelfälle einen tieferen, persönlichen Blick auf die im Mittelpunkt stehende Zielgruppe bewirken.

Auf Grundlage der bereits erhaltenen Kategorien aus der Analyse der Pre- und Posttests wurden zunächst folgende Kategorien zur Auswertung der Interviews übernommen:

- **Erinnerungsfähigkeit** an theoretische und praktische Hintergründe aus dem Modul,
- **Anwendung** bzw. Durchführung von Experimentierangeboten in der pädagogischen Praxis und
- **Einstellung** zur Chemie bzw. den Inhalten des Moduls.

Der Aspekt „Wissenszuwachs“ war hier weniger von Bedeutung, da die Daten aus den Interviews nicht mit früheren Daten verglichen werden konnten.

Zusätzlich wurde darauf geachtet, dass neue Aspekte bei der Analyse des gewonnenen Datenmaterials nicht übersehen werden, da es laut SCHMIDT *„wichtig ist, das Material beim Lesen und Annotieren nicht auf die eigenen theoretischen Vorannahmen zuzuschneiden, indem die Auswertung darauf reduziert wird, nur nach solchen Textstellen zu suchen, die sich als Beleg oder Illustration für die Vorannahmen eignen“* (SCHMIDT 2007, S. 450).

Aufgrund des Leitfadencharakters der Interviews differieren die Inhalte von einer Befragung zur anderen leicht. Z. B. wurde teilweise anhand des jeweils unterschiedlichen „Lieblingsexperiments“ nach dessen theoretischen Hintergründen gefragt. Ziel war dabei herauszufinden, ob diese Inhalte – da für den jeweiligen Probanden bedeutsam – besonders gut erinnert werden können.

Da eine vergleichsweise geringe Zahl an Einzelfällen erhoben wurde, werden die Ergebnisse in diesem Kapitel nicht grafisch dargestellt. Es werden die wichtigsten Aspekte des jeweiligen Interviews extrahiert und kurz zusammengefasst. Ein Interview wird dabei exemplarisch genauer dargestellt, um die Auswertungsschritte zu

⁹⁶ Die Interviews fanden im Juli 2007, ca. 14 – 15 Wochen nach der letzten Unterrichtsstunde statt. Zwei Befragungen wurden an der Arbeitsstelle und eine in der Privatwohnung der Probanden durchgeführt.

verdeutlichen. Genauer zum Ablauf der Interviews ist zusätzlich in Kapitel 2.3.4.1 beschrieben.

Exemplarische Auswertung Probandin A. B.

Die Probandin hatte an allen Unterrichtsstunden teilgenommen. Sie fiel dabei in zweierlei Hinsicht auf. Zum einen merkte man ihr deutlich an, wenn sie sich für ein Thema interessierte – sie beteiligte sich dann mit konstruktiven Beiträgen am Unterrichtsgeschehen. Zum anderen zeigte sie vereinzelt ein deutliches Desinteresse bis hin zur Ablehnung in Bezug auf theoretische Inhalte. An den praktischen Phasen hatte sie jedoch immer Freude.

Das Interview fand am Arbeitsplatz der Probandin in einer Wohngruppe für behinderter Erwachsene statt. Es stand ein abgetrennter, ruhiger Raum zur Verfügung. Zunächst wirkte die Interviewte entspannt. Mit Beginn der Befragung und Konfrontation mit den Aufzeichnungsgeräten zeigte sie jedoch Anzeichen von Nervosität, die sich in unsicheren Gesten bemerkbar machte. Nachdem das Gespräch begonnen hatte, legte sich ihre leichte Aufregung jedoch bald.

Die Ergebnisse des Interviews teilen sich in folgende Aspekte auf: In Bezug auf die Erinnerungsfähigkeit wurden die Themen „Kerze“, „Bestandteile der Luft“, „Unterschied von Atom und Molekül“ sowie „Mischbarkeit von Flüssigkeiten / Tenside“ angesprochen. Weiterhin konnten Aussagen zur persönlichen Einstellung der Probandin und zur Umsetzung von Experimenten in der Praxis aufgenommen werden.

Erinnerungsfähigkeit

Das Interview begann – wie in allen anderen Fällen auch – mit einer offenen Frage zur „Kerze“. Die Probandin konnte sich dabei an folgende Aspekte frei und ohne weitere Hilfestellung erinnern:

Sie nannte die zur Verbrennung benötigten Ausgangsstoffe „Paraffin“ und „Sauerstoff“, beschrieb den Vorgang als „Umwandlungsprozess“, bei dem sich das Paraffin „aufspaltet, also es geht nichts verloren“ und erinnerte sich an die Verbrennungsprodukte „CO₂“, „Wasserdampf“ und „Ruß“ sowie mehrere Möglichkeiten, Kerzen zu löschen. Dabei stellte sie einen Bezug her zu den jeweiligen Versuchen, die zu diesem

Thema durchgeführt wurden, z. B.: „*Wir könnten jetzt zum Beispiel ein Glas nehmen, wo sich der Wasserdampf denn drauf niederschlagen würde*“. Und zum Sichtbarmachen von Ruß „*könnten wir zum Beispiel einen Löffel drüberhalten, dann würde sich die Unterfläche eben denn schwarz verfärben*“. Zum Löschen einer Kerze beschrieb sie erst die Methode des Sauerstoffentzugs durch das Überstülpen von Gläsern und sagte dann: „*Wir könnten uns aber auch einen Feuerlöscher selbstständig bauen. ... Eben mit Backpulver und Essig*“. Dazu wusste sie: „*da entsteht jetzt Kohlenstoffdioxid*“. Aufgrund dieser Aussagen wurde in der Unterkategorie „Kerze“ die Erinnerungsfähigkeit mit ‚viel‘ bewertet.

Die Probandin konnte sich ebenfalls an mehrere „**Bestandteile von Luft**“ erinnern. Sie nannte: „*Sauerstoff, Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, verschiedene Schadstoffe... in geringen Mengen*“ und „*Wasser*“. Konnten die Probanden drei oder mehr Bestandteile der Luft benennen, so wurde die Erinnerungsfähigkeit hier mit ‚viel‘ bewertet.

Da die Befragte von sich aus „*Atome mit den Schalen*“ im Zusammenhang mit weniger beliebten Themen erwähnte, ergaben sich die Antworten zu „**Atom und Molekül**“. Zunächst konnte sie sich an das behandelte Atommodell erinnern: „*wie viel Schalen hier Ringe die haben, wie viel (Elektronen) da drauf sitzen. Gut, dass die auf den äußeren Schalen nur in Verbindung treten können wieder mit anderen, das weiß ich nun*“. Und: „*Atome, dass die einen Kern haben. Elektronen, und diese Elektronen sitzen wieder auf den Schalen drauf*“. Befragt nach der Unterscheidung von Atom und Molekül antwortete sie: „*Ich kann mir nur vorstellen, dass Moleküle sind einfach noch kleiner (als Atome), noch kleinere Teilchen wahrscheinlich. Alles besteht ja praktisch aus Molekülen. Oder?*“. In dieser Kategorie wurde deshalb die Erinnerungsfähigkeit mit ‚mittel‘ bewertet.

In Bezug auf das Thema „**Mischbarkeit und Tenside**“ konnte nur sehr wenig erinnert werden. Gefragt wurde dazu nach der im Unterricht behandelten Struktur von Wasser, Öl und Tensiden⁹⁷. Nach einigen Versuchen, eine Zeichnung der verschiedenen Teilchen zu erstellen, meinte die Probandin: „*das weiß ich leider nicht mehr*“. In diesem Falle kam die hier Bewertung ‚wenig‘ zustande.

⁹⁷ Vgl. dazu die Beschreibung des Experiments „Wirkungsweise eines Spülmittels“ im Anhang.

Insgesamt ergibt sich für die Kategorie ‚Erinnerungsfähigkeit‘ folgendes Ergebnis im Überblick:

Tab. 15: Ergebnisse des Interviews mit A. B. in der Kategorie ‚Erinnerungsfähigkeit‘

Unterkategorie	Kerze	Luft	Atom / Molekül	Mischbarkeit / Tenside
Bewertung	viel	viel	mittel	wenig

Durchführung in der Praxis

Die Interviewte hatte bereits mehrfach Inhalte des Moduls in die Praxis umgesetzt. Mit behinderten Erwachsenen in der betreuten Wohngruppe konnte sie zu den Themen „Feuer“ und „Luft“ verschiedene Versuche durchführen. Außerdem hatte sie während eines Praktikums im Kindergarten die Themen „Luft“ und „Saugfähigkeit“ unterstützt durch „Storytelling“ behandelt. Dazu schilderte sie begeistert ihre positiven Erfahrungen:

„Und das hab ich solange durchgeführt, weil alle da denn riefen ‚Ich auch, ich auch!‘ Dann hab ich das also wirklich eine ganze Woche lang jeden Morgen immer gemacht, so als offenes Angebot. Und das war immer sehr gut besucht, und nicht nur einmal sondern auch mehrmals haben die Kinder dran teilgenommen, und grade dieses in eine Geschichte einbetten, das war sehr interessant für die Kinder. Und das war auch das, wo sie sich nachher dran erinnerten, ne, und das dann wieder in Zusammenhang brachten mit dem, was sie ja nun erlebt hatten, die Erklärungen dazu, warum das so ist. Und das konnten sie sich also wirklich gut merken.“

Einstellung

In dieser Kategorie interessierte – wie auch schon in den Pre- und Posttest – die Einstellung der Probandin zur Chemie allgemein und in Verbindung mit dem erlebten Modul. Dazu wurden positive und negative Bewertungen zu Unterrichtsinhalten analysiert. Als negativ empfand die Befragte demnach den „*theoretischen Teil*“ des Unterrichts: *„weil das war halt nicht mein Ding so, und hat mir selber nicht so einen Spaß gemacht“*. Selbst in ihren positiven Äußerungen betont sie diesen Aspekt erneut: *„Also im Grunde genommen hat mich die ganze Reihe positiv beeindruckt. Ich fand das auch superinteressant – bis auf diesen kleinen Teilinhalt“*. Zuletzt verbleibt sie jedoch bei einer positiven Aussage und beschreibt, warum die negativ empfundenen Unterrichtsphasen weniger schwer wiegen: *„Es war ja nicht anstrengend in dem Sinne.“*

Es hat ja Spaß gemacht. ... Man konnte ja rumlaufen, man konnte mal was machen, das war ja ganz was anderes, das war ja auch ne praktische Sache“.

Ergebnisse Probandin B. B.

Die Resultate dieses Interviews werden nicht ausführlich, sondern ergebnisorientiert dargestellt. Als Beispiel für eine detaillierte Auswertung gilt – wie bereits erwähnt – das vorangegangene Interview.

Ergebnis für die Kategorie ‚**Erinnerungsfähigkeit**‘ im Überblick:

Tab. 16: Ergebnisse des Interviews mit B. B. in der Kategorie ‚Erinnerungsfähigkeit‘

Unterkategorie	Kerze	Luft	Atom / Molekül	Mischbarkeit / Tenside
Bewertung	mittel	viel	viel	wenig

Durchführung in der Praxis

Da die Befragte mit zum Teil mehrfach behinderten Menschen arbeitet, konnten keine Themen umgesetzt werden.

Einstellung

Negative Äußerungen finden sich in Bezug auf theoretische Unterrichtsinhalte: *„Die Theorie, das ist immer so der bittere Kern“*. Positiv wird der Aspekt der praktischen eigenständigen Arbeit im Unterricht bewertet: *„Weil man ja immer was mitmachen konnte. ... Vor allen Dingen, dass jeder, jeder selber probieren konnte, das fand ich schon ganz gut“*.

Ergebnisse Proband B. M.

Auch die Resultate dieses Interviews werden nicht ausführlich, sondern ergebnisorientiert dargestellt (für eine detailliertes Auswertungsbeispiel siehe „Ergebnisse Probandin A. B.“)

Ergebnis für die Kategorie ‚**Erinnerungsfähigkeit**‘ im Überblick:

Tab. 17: Ergebnisse des Interviews mit B. M. in der Kategorie ‚Erinnerungsfähigkeit‘

Unterkategorie	Kerze	Luft	Atom / Molekül	Mischbarkeit / Tenside
Bewertung	viel	viel	viel	wenig

Durchführung in der Praxis

In die Praxis wurden Versuche zu Kerze, Rotkohlsaftindikator und die Brausetablettenrakete umgesetzt. Zielgruppen waren dabei einmal behinderte, junge Erwachsene und einmal Grundschulkinder.

Einstellung

Negative Äußerungen bezogen sich auf den früheren Chemieunterricht in der Schule. Angesprochen wurde abermals die Theorie: *„Also diese komplexen Rechnungen – das habe ich nie verstanden... für mich war auf jeden Fall die größte Hürde bei diesen Gleichungen. ... Mit Zahlen und Rechnungen habe ich es, ehrlich gesagt, nicht so.“* Positiv empfand er: *„Definitiv das Experimentieren. ... Also anhand dieser Experimente kann man viele Dinge ausprobieren.“* Und: *„Man denkt darüber nach: ‚Warum passiert das so?‘ Und man weiß oft die Lösung eigentlich. Nicht im Detail, also wie jetzt welche Verbindung mathematisch aufzustellen ist, aber man kann sich viele Dinge halt wieder erklären und das war ne Sache, die ich sehr gut fand ... durch die Experimente sind halt viele Dinge klarer geworden.“*

Auffälligkeiten

Die Antworten des Probanden zum Thema „Atom und Molekül“ waren so ausführlich und richtig, dass sie mit ‚viel‘ bewertet wurden. Dennoch betonte er während seiner Erklärung mehrmals unsicher: *„Das ist eine Sache, die ich schon im Chemieunterricht nie verstanden habe“*. Außerdem machte er eine interessante Einschätzung zur Umsetzung von Experimenten in die Praxis: *„Also die Experimente werden nur dann durchgeführt, wenn der Erzieher sich sicher ist, dass er es auch erklären kann. Sonst bleibt es oft wirklich bei so einem einmaligen Zaubertrick.“*

4.2.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Pre- Posttest

Zur Auswertung der Fragebögen aus Pre- und Posttests wurden Oberkategorien gebildet, unter die die Ergebnisse subsumiert wurden. Es ergaben sich die Oberkategorien „Wissenszuwachs“, „Erinnerungsfähigkeit“, „Anwendung“ und „Einstellung“ der Probanden.

Alltagsbezogene Fragen (z. B. nach „Luft“ und „Kochsalz“ – vgl. Abb. 11; 12), weisen mehr Nennungen in den Kategorien ‚viel‘ und ‚mittel‘ auf. Im Gegensatz dazu können die an theoretischen Konzepten orientierten Fragen („Atom, Molekül“ und „chemische Reaktion“ Abb. 10; 13) nur von weniger als der Hälfte der Probanden mit Äußerungen beantwortet werden, die sich in die Kategorien ‚viel‘ oder ‚mittel‘ einordnen lassen. Ein **Wissenszuwachs** konnte insgesamt kaum verzeichnet werden – wohl aber die Abnahme der Kategorie ‚keine Angabe‘. Die Fragen wurden im Posttest eindeutig häufiger beantwortet und nicht einfach ausgespart.

Bei der **Erinnerungsfähigkeit** überwiegt in den meisten Fragen die Kategorie ‚wenig‘. Antworten, die verstärkt einen theoretischen Hintergrund verlangen, sind deutlich weniger abfragbar. Sehr eindeutig wird dies sichtbar am Fehlen der Kategorien ‚viel‘ und einem gleichzeitig hohen Wert bei ‚wenig‘ (Abb. 14; 17). Das beste Ergebnis erzielt hierbei die Frage nach der „Gerinnung von Eiweiß“ (Abb. 16); zum einen, weil die Studierenden wahrscheinlich bereits im Biologieunterricht verschiedene Nährstoffgruppen behandelten und somit mehr Hintergrundwissen zum Thema „Proteine“ haben. Zum anderen besteht zum „Ei“ ein stärkerer Alltagsbezug als zur „Backpulver-Essig-Reaktion“ (Abb. 17).

Positiv zu bewerten sind hingegen die **Anwendung** des Gelernten und die Änderungen in der Einstellung der Probanden. Über die Hälfte der Befragten hatte zum Zeitpunkt des Posttests bereits Experimente in die Praxis umgesetzt und auch die Kriterien zum Experimentieren waren ihnen weitgehend noch geläufig. Ihre **Einstellung** zur Chemie bewerteten alle bis auf drei als positiver im Vergleich zu vorher.

Interviews

Die Ergebnisse aus den Interviews bestätigen die der Pre- und Posttest zum Teil. Insgesamt erinnerten sich die Probanden frei und meist ohne Hilfestellung gut an die Themen „Kerze“, „Bestandteile der Luft“ und „Atom / Molekül“. Die theoretischen Hintergründe zum Thema „Mischbarkeit und Tenside“ waren dagegen nicht mehr abrufbar. Auffällig ist, dass trotz betont ablehnender Haltungen gegenüber theoretischen Inhalten Aussagen zu „Atom und Molekül“ gemacht wurden, die in die Kategorien ‚mittlere‘ und ‚viel‘ Erinnerungsfähigkeit passen. Die Ergebnisse zu dieser Frage fallen hier positiver aus, als im Vergleich zu Pre- und Posttest.

Die persönlichen Einstellungen zur Chemie wurden an der Bewertung der Modulinhalte deutlich. Äußerungen zu theoretischen Aspekten waren eher negativ – praktische Phasen des Unterrichts deutlich positiver. Auffallend ist dabei, dass sich alle drei Probanden selbst die Fähigkeit zum Verständnis der Hintergründe absprachen.

Sehr positiv bewertet wurde die Eigenständigkeit im Denken und Handeln während der Experimentierphasen und deren Auswirkung auf die Freude an und das Verständnis von Naturwissenschaften. Auch bestätigte sich eine Art Kompetenzerleben aus positiven Erfahrungen bei der Umsetzung von Versuchen in der pädagogischen Praxis.

4.3 Zweite Durchführung des Moduls – Erhebungsphase

Die zweite Durchführung des Moduls entspricht der eigentlichen Erhebungsphase. Der Vortest im Anna Siemsen Berufskolleg fand am 13.08.2007 während der ersten Unterrichtsstunde statt. Der Nachtest wurde am 31.03.2008 – neun Wochen nach der letzten Moduleinheit bearbeitet. Der zeitliche Ablauf der Untersuchung ist in Kapitel 3.2.1 grafisch dargestellt. Die verwendeten Fragebögen befinden sich im Anhang.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt wie bereits zuvor. Die Daten der Fragebögen wurden nach Kategorien geordnet, die auf dem Weg der qualitativen Inhaltsanalyse gewonnen wurden (vgl. Kap. 4.1) Ankerbeispiele zu den Kategorien befinden sich aufgelistet im Anhang. Die Ausrichtung der Fragen (kognitiv, anwendungs-, einstellungsbezogen) bestimmt die Oberkategorien. Diese wurden bereits in der Erprobungsphase verwendet. Die erhaltenen Unterkategorien, in die die Antworten eingeordnet werden konnten, entsprechen weitestgehend denen aus dem Erprobungsdurchlauf.

Tab. 18: Kategorien zu den Auswertungen der Pre- und Posttest

Oberkategorie	1. Unterkategorie	2. Unterkategorien
Kognitive Fragen	- Wissenszuwachs - Erinnerungsfähigkeit	- viel - mittel - wenig - k. A.
Anwendungsfragen	- Kriterien - Umsetzung	- ja - nein
Einstellungsfragen	- Vor der Intervention - Nach der Intervention	- Positives - Negatives - Experimente - Theorie - Stoffe

Die voranstehende Tabelle zeigt die ermittelten Kategorien auf einen Blick. Die Unterkategorien ‚viel‘, ‚mittel‘, ‚wenig‘ und ‚keine Angaben‘ (= ‚k. A.‘) beurteilen erneut das Wissen der Probanden in Bezug auf die gestellten Fragen. Die zweiten Unterkategorien zu den Einstellungsfragen sind an entsprechender Stelle im nun folgenden Kapitel beschrieben.

4.3.1 Darstellung Pre-Posttests: Anna Siemsen

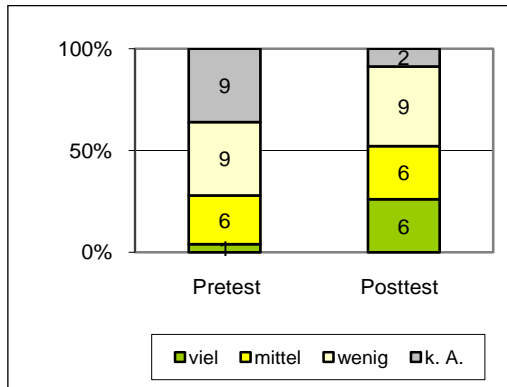


Abb. 22: Wie unterscheidet sich ein Atom von einem Molekül? (Anna Siemsen Berufskolleg; N = 25 / 23)

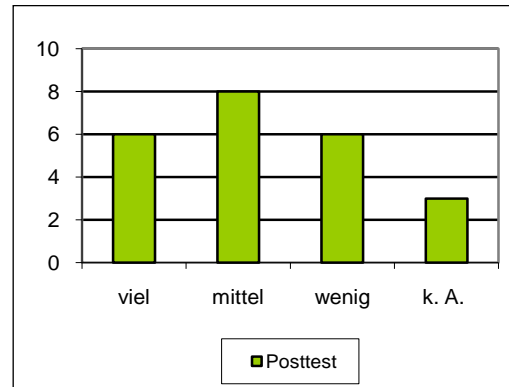


Abb. 26: Welche Funktion hat ein Emulgator (Tensid)? (ASB; N = 23)

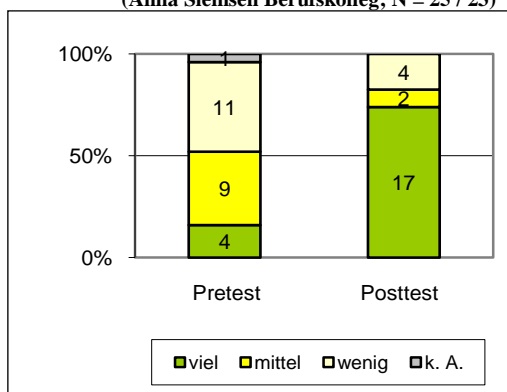


Abb. 23: Woraus besteht Luft? (ASB; N = 25 / 23)

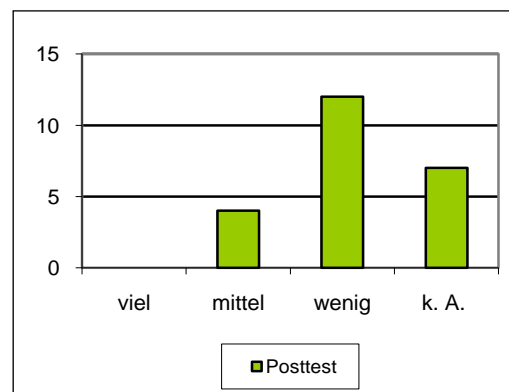


Abb. 27: Was geschieht bei einer Stoffumwandlung? (ASB; N = 23)

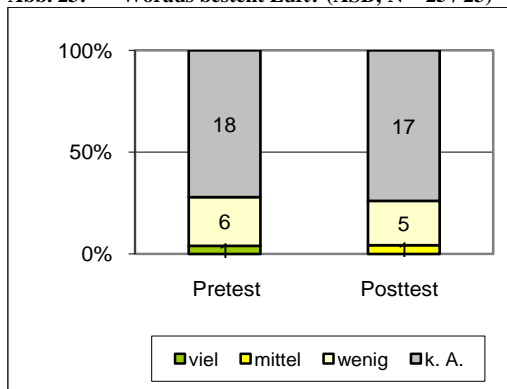


Abb. 24: Welche Bindungsart bestimmt den chemischen Aufbau von Kochsalz? (ASB; N = 25 / 23)

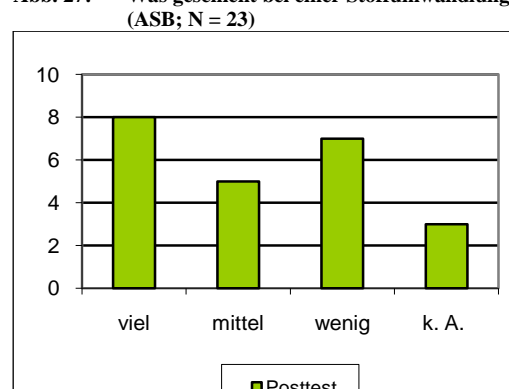


Abb. 28: Erkläre, warum ein hart gekochtes Ei nicht wieder flüssig wird. (ASB; N = 23)

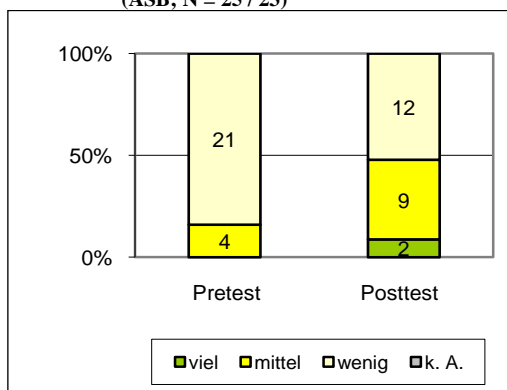


Abb. 25: Welche chemische Reaktion findet bei der Verbrennung einer Kerze statt? (ASB; N = 25 / 23)

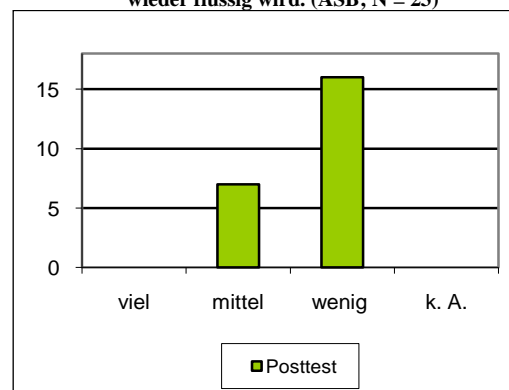


Abb. 29: Reaktion von Backpulver und Essig (ASB; N = 23)

Kognitive Fragen

Die Ergebnisse dieses zweiten Durchgangs fielen deutlich differenzierter aus, als beim Ersten. Dennoch soll hier nicht jedes Resultat zu jeder einzelnen Frage beschrieben werden. Vielmehr wird der Blick exemplarisch auf herausstechende Ergebnisse gelenkt. Zunächst wird dabei durch Gegenüberstellung von gleichen Fragen der Pre- und Posttests der **Wissenszuwachs** überprüft. Anhand der neu hinzugekommenen Fragen im Posttest findet dann die Kontrolle der **Erinnerungsfähigkeit** an die theoretischen Hintergründe statt.

Wissenszuwachs

In den Diagrammen Abb. 22 – 25 sind die Antwortkategorien zu gleichen Fragen aus den Vor- und Nachtests gegenübergestellt⁹⁸. Auf den ersten Blick fällt die Heterogenität der Verteilung der einzelnen Kategorien in jeder Frage auf. Während in der Erprobungsphase eine vergleichsweise einheitliche Verteilung das Bild bestimmte, so besitzt hier jede Frage ihre ganz eigene Ausprägung. Auffallend ist jedoch wieder, dass die zwei ‚theoretischsten‘ Fragen zu „Atom und Molekül“ sowie der „Bindungsart von Kochsalz“ (Abb. 22; 25) die höchsten Werte in der Kategorie ‚keine Angabe‘ aufweisen.

Bei der ersten Frage zur „Unterscheidung von Atom und Molekül“ konnte ein leichter Wissenszuwachs verzeichnet werden. Zwar blieben die Werte für die Kategorien ‚mittel‘ und ‚wenig‘ gleich (je sechs bzw. neun), doch für die Kategorie ‚viel‘ stieg er um fünf an. Der Wert bei ‚k. A.‘ fiel von neun auf zwei und reduzierte sich somit deutlich.

Besonders überraschend ist der sehr hohe – für Pre- und Posttest fast gleich bleibende – Wert für ‚k. A.‘ (18 / 17 Probanden) in Abb. 24. Da sich auch die Werte der Kategorien ‚viel‘ und ‚mittel‘ zur Frage der „Bindungsart von Kochsalz“ nicht verändert haben, ist ein Wissenszuwachs im Vergleich zum Vortest auszuschließen. Umso erfreulicher ist dagegen das Ergebnis aus Abb. 23: Während im Pretest auf die Frage „Woraus besteht

⁹⁸ Zu beachten ist hier, dass sich im Pretest insgesamt acht Nennungen (zwei pro einzelne Frage) mehr befinden, als im Posttest. Aufgrund anonymer Pretests konnten die Antworten von zwei zum Posttest fehlenden Probanden nicht eindeutig zugeordnet werden. Da sich aber die Werte der Kategorien in den einzelnen Fragen, bis auf die beschriebenen Auffälligkeiten, kaum verändert haben, ist davon auszugehen, dass diese Nennungen nur wenig Auswirkung auf das Gesamtergebnis haben.

Luft?“ nur vier Studierende Antworten wussten, die der Kategorie ‚viel‘ zugeordnet werden konnten, so sind es im Posttest 17 – knapp zwei Drittel der Klasse – die mindestens drei Gase benennen konnten.

Auch in diesem Fall soll zum besseren Vergleich der Ergebnisse ein Blick auf die gesamte Veränderung von Pre- zu Posttest helfen. Abbildung 30 zeigt dazu alle Kategorien zusammengefasst. Hierbei wird ein deutlicher Zuwachs der Kategorie ‚viel‘ (von sechs auf 25 Antworten) sichtbar – bei gleichzeitiger Verringerung der Kategorien ‚wenig‘ und ‚keine Angabe‘.

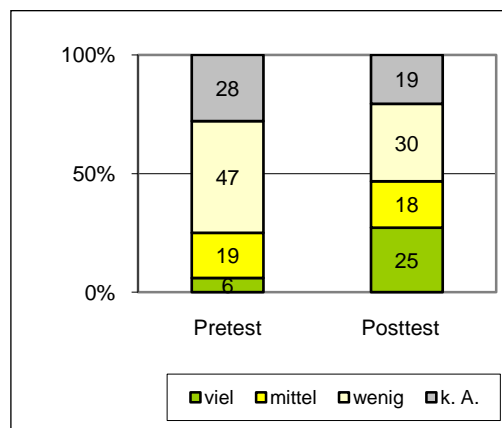


Abb. 30: Kategorien aller Fragen insgesamt (ASB; N = 192)

Erinnerungsfähigkeit

In den Abb. 26 – 29 sind die Antworten auf die Fragen dargestellt, die zur Bewertung der Erinnerungsfähigkeit theoretischer Unterrichtsinhalte dienen sollen.

Die auffälligsten Ergebnisse zeigen hier zunächst die Fragen zur „Stoffumwandlung“ und der „Reaktion von Backpulver mit Essig“ (Abb. 27; 29). In beiden Fällen fehlt die Kategorie ‚viel‘, während die Kategorie ‚wenig‘ am häufigsten zugeordnet wurde. Die Erinnerung an die Hintergründe zu diesen Themen ist somit offensichtlich sehr gering. Bessere Ergebnisse erzielten die Fragen nach

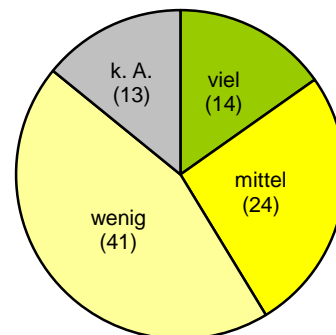


Abb. 31: Häufigkeit aller Kategorien zu ‚Erinnerungsfähigkeit‘ zusammengefasst (ASB; N = 92)

der „Funktion eines Emulgators“ und der „Gerinnung von Eiweiß“ (Abb. 26; 28). Zwar verteilen sich die Antworten relativ gleichmäßig auf die drei Kategorien ‚viel‘, ‚mittel‘ und ‚wenig‘, aber der Anteil der Probanden, die keine Antwort gaben, bleibt somit gering.

Die Erinnerung an theoretische Hintergründe ist insgesamt gesehen lediglich zu einem kleinen Teil gegeben. Deutlich sichtbar wird dies, wenn auch hier die Kategorien zusammengefasst dargestellt werden. Abbildung 31 zeigt, dass die Nennungen in den Kategorien ‚mittel‘ und vor allem ‚wenig‘ überwiegen.

Anwendungsfragen

Auch in der Erhebungsphase war von Interesse, ob die Probanden relevante Kenntnisse für das Experimentieren in pädagogischen Einrichtungen erhalten hatten. Neben der Bitte, Kriterien⁹⁹ zum Experimentieren mit Kindergartenkindern zu benennen, wurde gefragt, ob bereits Themen in die Praxis umgesetzt werden konnten. Da die Ergebnisse vergleichsweise einfach zu beschreiben sind, wird an dieser Stelle auf eine grafische Darstellung verzichtet.

An die geforderten vier Kriterien zum Experimentieren mit Kindern konnte sich leider nur ein geringer Teil der Probanden (fünf) erinnern. Der Großteil der Klasse (zehn) nannte bloß drei Kriterien, während sich acht Probanden nur noch an weniger als drei erinnern konnten. Immer genannt wurde dennoch die „Sicherheit“ in Bezug auf die Auswahl von geeigneten Materialien.

Bei der Umsetzung von Experimentierangeboten in die pädagogische Praxis konnten 13 Probanden noch keine entsprechenden Erfahrungen in ihren Praktika sammeln. Dagegen hatte knapp die Hälfte der Klasse (zehn) inzwischen Angebote selbst geplant und auch durchgeführt. Die umgesetzten Themen waren hier: Chromatographie (viermal) Brausetablettenrakete, Ei in der Flasche, Luft (je zweimal), Backpulver-Essig-Reaktion und Zitronensafttinte (je einmal)¹⁰⁰. Bis auf die Versuche „Brausetablettenrakete“ und „Zitronensafttinte“ – die am selbst gestalteten Experimentiertag von zwei Studierenden-

⁹⁹ Erwünscht war die Nennung der im Unterricht behandelten Kriterien. Vgl. dazu auch Kap. 3.3.1.

¹⁰⁰ Eine grafische Darstellung der Themen nach Häufigkeit der Nennung befindet sich im Anhang.

gruppen vorgestellt worden waren – wurden ausschließlich Themen umgesetzt, die zuvor Bestandteil des Unterrichts waren.

Einstellungsfragen

Die Antworten auf die Frage „Was verbindest du mit Chemie?“ sollten die Einstellungen der Probanden sichtbar machen. Abbildung 32 zeigt die Vorstellungen, die zu Beginn der Intervention dominierten. Am häufigsten wurden ‚Experimente‘ (19

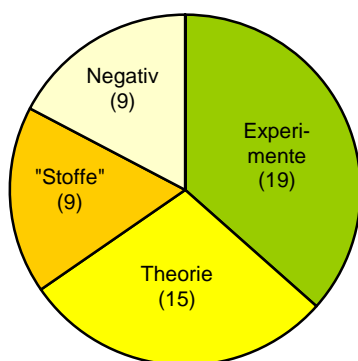


Abb. 32: Was verbindest du mit Chemie? (ASB; Pretest: N = 52)

Nennungen liegen die Kategorien ‚Stoffe‘ (z. B. „Butan, Pentan, Hexan, Nonan, Dekan usw.“, „Säuren“) und ‚Negatives‘ (z. B. „Jede menge Leid“, „unverständliche Wörter“) mit neun gleich auf. Die unter ‚Stoffe‘ zusammengefassten Begriffe hätten auch in die Kategorie ‚Theorie‘ eingeordnet werden können. Da aber auffallend häufig und ohne irgendeinen Zusammenhang Bezeichnungen für Stoffe genannt wurden, sind diese in einer neuen Kategorie aufgeführt. Im Vergleich zur ersten Untersuchung fällt auf, dass hier die Kategorien ‚Schule‘ und ‚Alltagsbezug‘ sowie ‚Positives‘ gänzlich fehlen. Insgesamt zeigt sich damit eine theoretische (auch in Bezug auf Experimente!) und negative Sichtweise auf die Chemie.

Interessant ist daher der Blick auf die Ergebnisse zur Frage, ob sich nach der Intervention an der Einstellung oder dem Verständnis gegenüber der Chemie etwas geändert hat (siehe Abb. 33). Die Mehrheit der Klasse (13) kann inzwischen positive Äußerungen zu Themen der unbelebten Natur formulieren. Beispiele dafür sind: „Es war interessant und spannend. Ich habe einen neuen Einblick in das Thema bekommen.“ Und „Ich finde es jetzt interessanter. In meiner alten Schule fand ich den

Chemieunterricht nicht so gut.“. Obwohl im Pretest-Fragebogen keine positiven Formulierungen aufgefallen waren, gibt es im Posttest fünf Probanden, die ihre Einstellung für ‚unverändert positiv‘ erklären (z. B. *„Ich bin nicht abgeneigt gewesen und das ist so geblieben würd’ ich sagen“*). Unabhängig davon gab die Hälfte der Klasse (zwölf von 23) an, inzwischen ein besseres Verständnis der

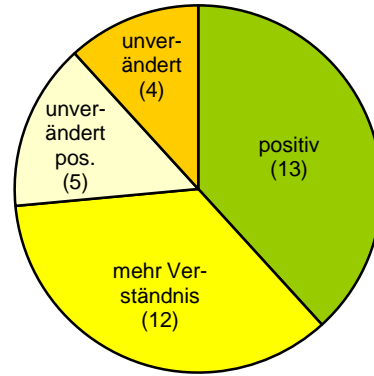


Abb. 33: Äußerungen zur Einstellung nach der Intervention (ASB; Posttest: N = 32)

Thematik zu haben (z. B. *„Ich habe viele Themen erst jetzt richtig verstanden, obwohl ich sie teilweise schon in der Realschule hatte.“*, *„Viel verständlicher, da man es selbst durchgeführt hat und sich so durchs Beobachten schon selbst Gedanken machen konnte.“*). Nur wenige beschreiben ihre Einstellung als ‚unverändert‘, messen den behandelten Themen aber gleichzeitig eine gewisse Bedeutung zu (*„Einstellung hat sich nicht verändert. Ich selber habe viel zu wenig Interesse daran, finde aber das man mit Experimenten den Kindern Naturwissenschaft gut nahe bringen kann.“*). Insgesamt zeigen sich hier sehr positive Resonanzen auf die im Unterricht gemachten Erfahrungen.

Fragen zum Lernklima

Zur abschließenden Reflexion des Moduls wurden auch im zweiten Durchgang der Untersuchung die Probanden gefragt, wie sie das Lernklima in der Klasse empfunden hatten. 18 (von 23) Probanden beschrieben insgesamt sehr positive Eindrücke. Für sie war die Stimmung im Unterricht *„motivierend“*, *„interessant“* und *„angenehm“*:

- *„Das Lernklima in Natur fand ich gut, da wir viele Experimente durchgeführt haben und der Unterricht so nicht zu ‚trocken‘ war.“*
- *„Ich fand den Unterricht sehr angenehm, wir konnten vieles Eigenständig machen.“*

Es gab jedoch auch einschränkende Äußerungen. Eine Stimme fand den Unterricht entweder *„zu kompliziert oder zu langweilig“*. Gravierender ist jedoch, dass zehn Probanden eine unruhige Atmosphäre bemängelten, da sie den Unterricht durch *„störende Nebengespräche“* als *„teilweise sehr unruhig und laut“* empfanden.

Tatsächlich war der Unterricht insgesamt häufig unruhig. Insbesondere in Phasen, in denen theoretische Aspekte zu den Phänomenen behandelt wurden, ließen die Konzentration und Aufmerksamkeit manchmal nach. Allerdings können auch die eigenständigen Experimentierphasen als „unruhig“ beschrieben werden. Durch sie entstand oftmals Bewegung in der Klasse und es wurde somit lauter. Da die Befragten keine genaueren Angaben machten, ist an den Aussagen nicht festzustellen, welchen Teil des Unterrichts sie betreffen. Mit Antworten wie: *„Am Anfang zu laut und zu albern unsererseits. Nach & Nach wurde es besser.“* relativieren sich die vorherigen Aussagen zum Teil.

Weiterhin fielen die nachstehenden Äußerungen besonders auf:

- *„Der "Thementag", wo alle dazukamen, war toll. So haben alle gesehen, das uns der Unterricht was gebracht hat.“*
- *„Ich fand den Unterricht sehr angenehm, wir konnten vieles Eigenständig machen.“*
- *„So eine tolle Mappe. So kann ich dieses was ich hier lernte weitergeben.“*

Diese Aussagen weisen darauf hin, dass den Studierenden zum einen ihre Eigenständigkeit während des Unterrichts sehr viel bedeutete; zum anderen war es ihnen wichtig zeigen zu können, dass sie etwas dazu gelernt hatten.

4.3.2 Interviews

Auch in der Erhebungsphase wurden ergänzend Interviews – hier mit vier freiwilligen Personen – durchgeführt¹⁰¹. Die Auswertung erfolgte auf Grundlage der bereits ermittelten Kategorien aus der Analyse der Interviews zur ersten Durchführung des Moduls. Dies waren erneut folgende:

- **Erinnerungsfähigkeit** an theoretische und praktische Hintergründe aus dem Modul,
- **Anwendung** bzw. Durchführung von Experimentierangeboten in der pädagogischen Praxis und
- **Einstellung** zur Chemie bzw. den Inhalten des Moduls.

Die Analyse der Interviewdaten erfolgte wie oben bereits in einem ausführlichen Beispiel dargestellt (vgl. Kap. 4.2.2). Diese Vorgehensweise hat sich bewährt und wird auch für die folgenden Interviews angewendet.

Eine Änderung ergab sich in den Unterkategorien zur ‚Erinnerungsfähigkeit‘. Hier wurde die Kategorie ‚Atom / Molekül‘ nicht nachgefragt, da die vorangegangenen Aussagen (zu ‚Kerze‘ und ‚Luft‘) in allen Fällen kleinschrittiger als im ersten Durchgang ausfielen und geradezu erarbeitet werden mussten. Zur Vermeidung von weiteren unangenehmen Situationen für die Probanden, wurde deshalb auf zusätzliche Fragen zur Theorie verzichtet. Um dennoch eine Unterkategorie zur Beuteilung theoretischer Fragen zu erhalten, wurde die Backpulver-Essig-Reaktion gesondert, und nicht in Verbindung mit der ‚Kerze‘ ausgewertet. Somit wird die Kategorie ‚Atom / Molekül‘ durch ‚Backpulver-Essig-Reaktion‘ ersetzt.

Als ausführliches Beispiel soll an dieser Stelle nicht eine erneute detaillierte Analyse, sondern ein ausgewähltes Transkriptionsbeispiel eines Interviews im Anhang dienen. Sofern von Bedeutung, werden einzelne Aspekte direkt in der entsprechenden Auswertung aufgeführt.

¹⁰¹ Die Interviews fanden im April 2008 ca. zehn Wochen nach der letzten Unterrichtsstunde statt. Die Befragungen wurden in der Schule durchgeführt (vgl. dazu Kap. 3.2.1).

Ergebnisse Probandin B. N.

Ergebnis für die Kategorie ‚Erinnerungsfähigkeit‘ im Überblick:

Tab. 19: Ergebnisse des Interviews mit B. N. in der Kategorie ‚Erinnerungsfähigkeit‘

Unterkategorie	Kerze	Luft	Backpulver-Essig-Reaktion	Mischbarkeit / Tenside
Bewertung	mittel	viel	wenig	wenig

Da die Kategorie „Backpulver-Essig-Reaktion“ neu hinzugekommen ist, soll an dieser Stelle erläutert werden, welche Aussagen hier zur Bewertung „wenig“ führten. Die Probandin konnte sich nur noch daran erinnern, dass Backpulver zur Herstellung eines „selbst gebauten Feuerlöschers“ benutzt wurde. An die weitere ‚Zutat‘ – Essig – und an das entstehende Kohlenstoffdioxid aus der Reaktion erinnerte sie sich nicht. Im Gegenteil, sie hatte die Fehlvorstellung, dass es sich dabei um Stickstoff handelte, da es die Kerzeflamme ‚erstickte‘. Zudem verwechselte sie mehrmals das entstehende Kohlenstoffdioxid mit „Kohlenstoff“ und wunderte sich, dass es nicht dunkel gefärbt sei: *„Weil Kohlenstoff verbinde ich ja so mit Ruß. Dann müsste das ja gräulich sein. Aber das (zeigt auf den Becher) ist ja was anderes dann.“*

Durchführung in der Praxis

Die Interviewte hatte bereits die Chromatographie von Filzstiftfarben mit Kindergartenkindern durchgeführt. Ein weiteres Angebot zum „Ei in der Flasche“, das sie geplant hatte, konnte zu ihrem Bedauern nicht stattfinden: *„dann wurde man zu lange krank und dann ging das nicht mehr“*.

Einstellung

Die Befragte empfand theoretische Aspekte des Unterrichts als negativ – relativiert aber im gleichen Zuge ihre Aussage, indem sie sich folgendermaßen zum Modul äußert: *„So lange also nicht irgendwelche Fachwörter dabei waren, die man jetzt ständig benutzen musste, dann ging es halt. Also ich meine solange ich was machen kann, solange ich dieses ‚Selber tun‘ dabei habe, dann mag ich das ja auch ganz gerne. Deshalb fand ich das auch immer gut so, weil das war jetzt nicht so dieses Theoretische beim Unterricht, sondern halt dass man was dabei machen kann.“* Außerdem gibt sie einen Hinweis auf ihr neues Verständnis von Themen der unbelebten Natur: *„Ja ich meine, dass ist ja auch alles einfacher erklärt gewesen als im Chemieunterricht, ne? Also wir haben dass*

ja schon so durchgenommen, dass das halt auch Kinder verstehen. Und dem entsprechend verstehe ich dass jetzt auch. Und sobald man es versteht, ist es ja auch schon wieder interessanter, ne? Ich meine, ich finde es ganz gut, dass wir das schon so gemacht haben, weil sonst kann ich den Kindern ja nicht erklären, was Sache ist, dann kann ich es ja nicht machen. Das wäre ja ein bisschen doof.“ Zur Frage, ob sie sich inzwischen generell eher an Themen der unbelebten Natur heran trauen würde antwortete sie: *„Ja, generell auch Experimente und so was. Das habe ich ja vorher nicht. Ich war ja ganz am Anfang immer die ‚Basteltante‘ eher und jetzt halt mit Experimenten“.*

Auffälligkeiten

Obwohl die Probandin die „Herstellung einer Handcreme“ als ihr Lieblingsexperiment bezeichnete, konnte sie sich weder an die verwendeten Materialien, noch an theoretische Hintergründe erinnern. Auch zur Backpulver-Essig-Reaktion, die sie bereits ihren Eltern vorgeführt hatte, wusste sie nur sehr ‚wenig‘.

Ergebnisse Probandin M. S.¹⁰²

Ergebnis für die Kategorie ‚Erinnerungsfähigkeit‘ im Überblick:

Tab. 20: Ergebnisse des Interviews mit M. S. in der Kategorie ‚Erinnerungsfähigkeit‘

Unterkategorie	Kerze	Luft	Backpulver-Essig-Reaktion	Mischbarkeit / Tenside
Bewertung	mittel	viel	mittel	mittel

Die Probandin wurde zusätzlich nach den theoretischen Hintergründen zum Superabsorber-Experiment befragt, da sie dieses als eines ihrer Lieblingsexperimente nannte. An die Deutung des Phänomens auf struktureller Ebene konnte sie sich mit einigem Nachfragen relativ gut erinnern.

Durchführung in der Praxis

Die Befragte konnte bis zum Zeitpunkt des Interviews noch keine Themen in die Praxis umsetzen und begründete dies mit der fehlenden Zeit für derartige Angebote.

¹⁰² Das transkribierte Interview mit dieser Probandin ist als Beispiel im Anhang zu finden.

Einstellung

Negative Äußerungen finden sich hier erneut in Bezug auf theoretische Inhalte des früheren Chemieunterrichts: *„Diese ganzen Fachbegriffe und das alles! Das fand ich auch immer ganz schrecklich! ... Da ging es halt hauptsächlich immer darum: Formeln auswendig lernen und die verschiedenen Stoffe, und die Inhaltsstoffe und ‚was-weiß-ich-nicht-was‘. Das fand ich immer ganz schrecklich. Und deswegen kriegt man halt so eine negative Einstellung dazu, weil man halt weniger Versuche macht. Und was einen interessiert, kommt da überhaupt nicht vor, sondern immer irgendwelche Sachen, zu denen man im Grunde gar keine Verbindung hat. ... Also, von allen, die ich so kenne, da kriegt man immer nur zu hören, dass das nie das Lieblingsfach war.“*

Die positiven Aspekte beziehen sich auf die Erfahrung, dass chemische Themen alltagsnah umgesetzt werden können: *„Aber diese ganzen Experimente für Kinder und so – also das fand ich gut! Das ist was, was man gebrauchen kann für den Beruf, was man anfassen kann, und was man halt auch richtig umsetzen kann.“* Ich meine, die Fachbegriffe, das ist jetzt immer noch so ein Thema für sich. Aber ich habe jetzt was Handfestes, was ich denen zeigen kann, und ich meine, die Fachbegriffe brauche ich im Kindergarten eher weniger, das verstehen die ja sowieso noch nicht. Aber so halt was Praktisches, das fand ich gut. Das man so was auch mal mitkriegt.“

Ergebnisse Probandin P. A.

Ergebnis für die Kategorie ‚Erinnerungsfähigkeit‘ im Überblick:

Tab. 21: Ergebnisse des Interviews mit P. A. in der Kategorie ‚Erinnerungsfähigkeit‘

Unterkategorie	Kerze	Luft	Backpulver- Essig-Reaktion	Mischbarkeit / Tenside
Bewertung	wenig	viel	wenig	nicht nachgefragt

Die Befragung zu den Themen „Kerze“ und „Backpulver-Essig-Reaktion“ verlief in diesem Interview sehr ‚zäh‘, da die Probandin nur wenig Erinnerungen daran hatte. Deshalb wurde auf die Frage zu „Mischbarkeit und Tensiden“ verzichtet. Stattdessen beschrieb die Interviewte ihr Lieblingsexperiment – „das Ei in der Flasche“ – mit dem zugehörigen Hintergrund. Diese Antworten, die dem Thema „Luft“ zuzuordnen sind, können in Bezug auf die Erinnerungsfähigkeit mit ‚viel‘ bewertet werden.

Durchführung in der Praxis

Die Probandin wollte den oben genannten ‚Lieblingsversuch‘ gern in ihrem Praktikum im Nachmittagsprogramm einer Ganztagschule durchführen. Sie schien verärgert, als sie erzählte, dass sie dies nicht konnte, da es den Erziehern dort *„nicht in den Zweig“* passte.

Einstellung

Der folgende Interviewausschnitt ist wohl das eindrücklichste Beispiel zur Beschreibung anfänglicher Ressentiments gegenüber der Chemie. Die Probandin erzählte zunächst von ihrem damaligen Schulunterricht: *„Ich habe ganz schlechte Erfahrungen im Chemieunterricht gemacht ... Die 7. Klasse war eigentlich noch relativ gut, aber hinterher wurde es halt immer schwieriger und der Lehrer zog halt seinen Stoff durch. Ja, und über die Hälfte der Mädchen, also nicht die Jungen gerade, also wirklich die Mädchen sind dann hängen geblieben. Wir sind dann auch nicht weiter mitgekommen, haben bei jedem Test versagt und dann verliert man auch die Lust und hört nicht mehr zu.“* Diese Erinnerungen führten bei ihr dazu, dass sie sich anfänglich gegen die Inhalte des Moduls versperrte: *„Also ich hatte ja erst Abneigung dagegen und habe gedacht was soll denn der Blödsinn, war negativ eingestimmt.“* Dennoch bestätigt sie auch positive Erfahrungen, die sie während der Intervention gemacht hat: *„Aber hinterher, so nach und nach, du hast es ja auch sehr gut erklärt und immer wieder gezeigt, wir konnten es ja selber probieren – das fand ich besser.“*

Auffälligkeiten

Besonders interessant ist eine Äußerung der Probandin, die sich auf den unterlassenen Leistungsdruck während des Moduls bezieht. Wahrscheinlich war diese Tatsache ein Grund dafür, dass sie sich nach anfänglich negativer Einstellung erneut auf die Chemie einlassen konnte. Dazu sagte sie: *„Der Unterricht war gut eigentlich, hat mir echt gut gefallen. Auch das C.¹⁰³ immer so ein bisschen außen vor war und das du das eigentlich immer alles gemacht hast, weil das immer ein bisschen anders ist ob da vorne eine Lehrerin steht die einen benotet, und die einen immer sieht. Da steht man dann unter Druck und sagt sich: „Man muss doch was sagen, muss doch was sagen!“. Und so war das dann: du hast erst zugehört und konntest erst überlegen, hast dich dann gemeldet,*

¹⁰³ Gemeint war die Lehrerin, die üblicherweise das Fach unterrichtet.

da war dann auch dieser Druck nicht da. Dadurch das wir auch jede Stunde Experimente gemacht haben war das Klasse.“

Ergebnisse Probandin V. K.

Ergebnis für die Kategorie ‚**Erinnerungsfähigkeit**‘ im Überblick:

Tab. 22: Ergebnisse des Interviews mit V. K. in der Kategorie ‚Erinnerungsfähigkeit‘

Unterkategorie	Kerze	Luft	Backpulver-Essig-Reaktion	Mischbarkeit / Tenside
Bewertung	viel	viel	mittel	nicht nachgefragt

Die Befragung zu den Themen „Kerze“, „Luft“ und „Backpulver-Essig-Reaktion“ dauerte in diesem Interview sehr lang. Die Probandin konnte zwar Antworten geben, die in Bezug auf die Erinnerungsfähigkeit mit ‚viel‘ und ‚mittel‘ bewertet wurden, jedoch musste alles in Einzelheiten erfragt werden, da sich ein Redefluss nicht einstellte. Aus diesem Grund entfiel die Frage zu „Mischbarkeit und Tensiden“. Stattdessen wurde die Interviewte gebeten, ihr Lieblingsexperiment – „Wie schwarze Kohle zum Reinigen eingesetzt werden kann“ – mit dem zugehörigen Hintergrund zu beschreiben. Zu dieser Frage stellte sich tatsächlich eine längere Erzählphase ein. Die Antworten, welche die Befragte zum Aktivkohle-Experiment gab, können in Bezug auf die Erinnerungsfähigkeit mit ‚mittel‘ bewertet werden.

Durchführung in der Praxis

Die Probandin hatte im Praktikum an einer Grundschule das „Brausetablettenrakete-Experiment“ durchgeführt.

Einstellung

Auch im letzten Interview zeigt sich der bereits bekannte Blick der Befragten auf die Chemie. Zunächst negative Einstellungen konnten auch in diesem Falle relativiert werden, was sich an folgenden Bemerkungen zeigt: *„Chemie mochte ich früher gar nicht. Aber durch die ganzen Experimente fand ich das schon ganz interessant. Da habe ich auch mehr behalten als früher in der Chemie, da wusste ich gar nichts mehr von. Jetzt wusste ich halt viel mehr noch.“*. Abschließend bemerkte sie: *„Also mir hat es echt Spaß gemacht. Ich habe mich wirklich immer gefreut auf diese Stunde, auf die Natur. Fand ich wirklich gut mit den Experimenten.“*

4.3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Pre- Posttest

Bei der Auswertung der Fragebögen aus Pre- und Posttests der Erhebungsphase wurden die Oberkategorien verwendet, die sich bereits in der Erprobungsphase des Moduls bewährt hatten. Somit konnten Wissenszuwachs, Erinnerungsfähigkeit, Anwendung in der Praxis und Einstellung der Probanden der Probanden gebündelter dargestellt werden.

Im Gegensatz zur ersten Durchführung des Moduls zeigen sich in dieser eigentlichen Erhebungsphase deutlichere Unterschiede in den einzelnen Items. Am auffälligsten war dabei die Frage nach der „Bindungsart von Kochsalz“, die im Pre- sowie Posttest keinerlei Veränderung aufweist und somit ein **Wissenszuwachs** ausgeschlossen scheint (vgl. Abb. 24). Der deutlichste Wissenszuwachs erfolgte beim Thema „Luft“, zu dem nach Abschluss des Moduls zwei Drittel der Klasse ‚viel‘ wussten, wo es zuvor nur vier Probanden waren (vgl. Abb. 23). Insgesamt lässt sich ein Wissenszuwachs jedoch deutlicher feststellen, als in den Daten der ersten Untersuchung. Knapp die Hälfte der Antworten zu den Fragen konnten mit den Kategorien ‚viel‘ und ‚mittel‘ bewertet werden, wo es zuvor nur ein Viertel waren.

In Bezug auf die **Erinnerungsfähigkeit** zeigt sich, dass hier ebenfalls wenig Wissen abgefragt werden kann. Die Kategorie ‚wenig‘ wurde in diesem Durchlauf sehr häufig vergeben und dominiert die Antworten fast zur Hälfte (vgl. Abb. 32). Es sind erneut die stärker theoretisch orientierten Fragen, die dabei ein schlechteres Ergebnis erzielen. Wiederum wird dies sichtbar am Fehlen der Kategorien ‚viel‘ und einem gleichzeitig hohen Wert bei ‚wenig‘ (Abb. 27; 29). Das beste Ergebnis erzielten in dieser Klasse die Fragen nach dem „Emulgator“ und der „Gerinnung von Eiweiß“ (Abb. 28). Die schon einmal angeführte Erklärung, dass die zusätzliche Behandlung des Themas „Proteine“ im Biologieunterricht zu einem besseren Ergebnis führt, scheint hier ebenfalls zu gelten. In Bezug auf den „Emulgator“ ist ein deutlicher Unterschied im Vergleich zur Erprobungsphase zu sehen. Die bessere Erinnerungsfähigkeit zur „Funktion eines Emulgators“ für die Anna-Siemsen-Klasse wird einmal darauf zurück geführt, dass viele der Probandinnen einen besonderen Bezug zu diesem Versuch hatten. Sie waren im Unterricht tief beeindruckt, dass zwei zuvor klare Flüssigkeiten (Öl und Wasser)

durch Zugabe des Emulgators so schnell eine undurchsichtige Emulsion bildeten. Weiterhin spielt eventuell auch die Art der Fragestellung eine Rolle. Während hier direkt nach dem „Emulgator“ gefragt wurde, so waren es im ersten Moduldurchlauf noch „Seifenteilchen“, deren Aufbau beschrieben werden sollte. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Art der Fragestellung an dieser Stelle einen Einfluss auf die Qualität der Antworten hatte.

In der Kategorie **Anwendung** des Gelernten überraschte die sehr geringe Zahl der Probanden (fünf), welche die verlangten vier Kriterien zum Experimentieren nennen konnten. Leider konnte ein Großteil der Klasse (18) lediglich drei oder sogar noch weniger Kriterien anführen. Ein Erklärungsversuch könnte darin bestehen, dass bislang wenige Befragte einen längeren Einblick in die pädagogische Praxis erhalten haben. Zwar befinden sie sich regelmäßig in Praktika, es ist jedoch davon auszugehen, dass sie vergleichsweise weniger eigenverantwortlich arbeiten als die Probanden der Einrichtung Wittekindhof, die durch schulbegleitende Praktika fester in die Berufspraxis eingebunden sind (vgl. dazu Kap. 3.2.3). Mit zehn von 23 hatte fast die Hälfte der Befragten ein Experimentierangebot in die Praxis umsetzen können. Beachtet man die Bindung der Studierenden an bestimmte Praktikumsphasen, so ist dieses Ergebnis als ausreichend zu bewerten.

Die Angaben zur persönlichen **Einstellung** der Probanden können als deutlich positiver im Vergleich zu vorher angesehen werden. Gab es im Pretest noch keine positiven Nennungen, so belaufen sich diese im Posttest auf insgesamt 30 – darunter zwölf die angeben, inzwischen ein besseres Verständnis chemischer Themen erlangt zu haben.

Interviews

In den persönlichen Befragungen der Erhebungsphase wurden ebenfalls die Oberkategorien Erinnerungsfähigkeit, Anwendung und Einstellung ausgewertet. Zur **Anwendung** sei gleich zu Beginn erwähnt, dass drei der vier Interviewten noch keine Gelegenheit hatten, Unterrichtsinhalte in die Praxis umzusetzen.

In Bezug auf die **Erinnerungsfähigkeit** ergab sich nur für die Frage nach den „Bestandteilen der Luft“ für alle vier Interviews die Kategorie ‚viel‘. Zum Thema

„Kerze“ und vor allem zur „Backpulver-Essig-Reaktion“ bestimmten die Kategorien ‚wenig‘ oder ‚mittel‘ die Ergebnisse. Zu „Mischbarkeit und Tensiden“ (bzw. „Emulgator“) äußerten sich nur zwei Probandinnen. Die anderen beiden wurden anhand ihres Lieblingsexperiments zu deren theoretischen Hintergründen befragt. Auch hier konnten mit einer Ausnahme nur die Kategorien ‚mittel‘ oder ‚wenig‘ vergeben werden. Im wesentlichen spiegeln diese Resultate die Ergebnisse aus den Pre- und Posttests wider. Sie zeigen, dass sich zu den meisten Themen nur eine Art „Halbwissen“ etablieren konnte. Auch zum erklärten Lieblingsexperiment der Probandinnen konnten die benötigten Materialien und die Deutung mehrfach nicht treffend erinnert werden.

Sehr interessante Ergebnisse zeigen sich in der Auswertung zu den persönlichen **Einstellungen** der Probandinnen. Diese sind in den Interviews der Erhebungsphase recht umfangreich ausgefallen, lassen sich aber dennoch sehr einfach in negative und positive Aussagen aufteilen. Alle vier Befragten äußerten sich sehr ähnlich zu früheren Unterrichtserfahrungen in Chemie. Sie empfanden diesen als äußerst negativ. Besonders erwähnt wurden dabei („*schreckliche*“) theoretische Inhalte ohne Relevanz, das fehlende „Selber-tun-können“ und Leistungsdruck insbesondere auf die Mädchen.

Positiv wurden dagegen die neuen Erfahrungen durch das Modul bewertet. Bestätigt wurden außerdem ein neues Verständnis für chemische Themen, der Spaß am eigenen Experimentieren und ein damit verbundenes neues Interesse.

4.4 Follow-Up

Um der Frage nachzugehen, ob auch nach einem längeren Zeitraum noch naturwissenschaftliche Bildungsangebote in die pädagogische Praxis umgesetzt werden, haben wir uns für eine nachträgliche Befragung der ehemaligen Modulteilnehmer entschieden.

Beide Klassen hatten inzwischen die Ausbildung abgeschlossen – lediglich die Teilnehmer des Anna Siemsen Berufskollegs befanden sich noch im Anerkennungsjahr.

<u>Berufskolleg Wittekindshof</u> Abschluss der Ausbildung: Juni 2008 Zeitlicher Abstand zum Posttest: 33 Monate	<u>Anna Siemsen Berufskolleg</u> Abschluss der Ausbildung: Juni 2009 Zeitlicher Abstand zum Posttest: 24 Monate
---	--

Für kurze, telefonische Interviews konnten aus der Einrichtung Wittekindshof 17, und aus dem Anna Siemsen Berufskolleg 20 ehemalige Probanden erreicht werden. Dies entspricht in beiden Fällen einem Rücklauf von über 80%. Im Folgenden sollen hier die Ergebnisse für beide Einrichtungen dargestellt werden.

Tab. 23: Anzahl der Interviewten und Umsetzungen in die Praxis

Einrichtung	Anzahl Befragte	Rücklauf (%)	Themen in die Praxis umgesetzt	
			Anzahl Befragte	%
Wittekindshof	17 von 21 ¹⁰⁴	81%	13 von 17	76%
Anna Siemsen	20 von 24 ¹⁰⁵	83%	17 von 20	85%

Von hauptsächlichem Interesse der Befragung war, ob die ehemaligen Probanden bereits Gelegenheiten hatten, Inhalte aus dem damaligen Unterricht an Kindergartenkinder weiter zu vermitteln. Die Ergebnisse sind recht eindeutig und positiv: Von den insgesamt 37 Befragten hatten bereits 30 naturwissenschaftliche Angebote in ihrer beruflichen Praxis umgesetzt.

¹⁰⁴ Von den ehemals 22 Probanden hatten 21 ihre Ausbildung erfolgreich abgeschlossen.

¹⁰⁵ Von den ehemals 27 Probanden hatten 24 ihre Ausbildung erfolgreich abgeschlossen.

Evangelisches Berufskolleg Wittekindshof

Ein Großteil der Untersuchungsteilnehmer des Wittekindshofes strebte nach der Ausbildung eine Arbeit vornehmlich mit behinderten Erwachsenen an. Somit wurde zunächst nicht erwartet, dass naturwissenschaftliche Angebote in größerem Maße stattgefunden hatten. Umso mehr überrascht das Ergebnis: 13 von 17 Interviewten hatten inzwischen mehrfach Themen des damaligen Moduls in der Praxis erprobt. Vier davon hatten Experimente mit Kindergartenkindern durchgeführt, vier mit geistig behinderten Kindern und Jugendlichen (10 – 19 Jahre) und fünf mit geistig behinderten Erwachsenen (bis 80 Jahre).

Die vier Befragten, die bislang keine Möglichkeit zur Umsetzung hatten, gaben an, dass sie mit schwer mehrfach behinderten Menschen arbeiten. Deshalb sind Angebote auf naturwissenschaftlichem Gebiet z. B. aufgrund fehlender motorischer und kognitiver Fähigkeiten nicht durchführbar. Drei von ihnen hatten jedoch Kindern in der eigenen Verwandtschaft bereits mehrere Experimente mit den entsprechenden Hintergründen vermittelt – sich also dennoch weiter mit der unbelebten Natur auseinander gesetzt.

Die folgende Grafik zeigt die bereits umgesetzten Themen der Erzieherinnen aus der Einrichtung Wittekindshof. Die häufigsten Versuche waren dabei zum Thema „Wasser“, die „Brausetablettenrakete“ – die bereits im Posttest als beliebtestes Experiment genannt wurde – und das Thema „Luft“. Insgesamt sind 31 Angebote umgesetzt worden. Bis auf den Versuch „Kristalle züchten“ waren alle Themen Bestandteil des Moduls.

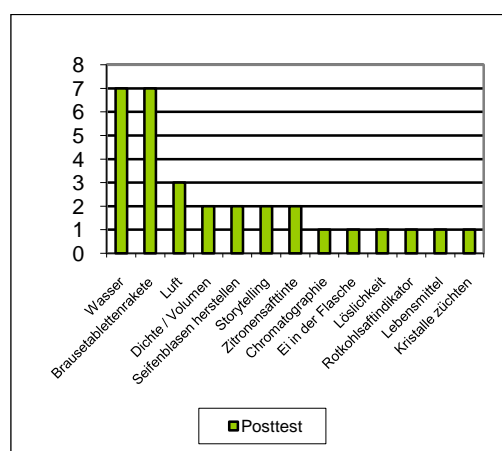


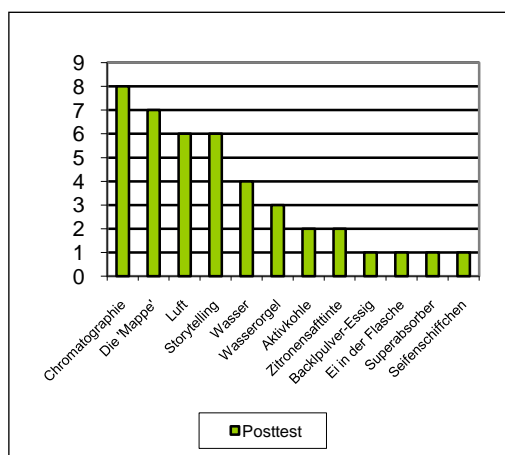
Abb. 34: Bereits in die Praxis umgesetzte Themen. Wittekindshof (N = 31)

Anna Siemsen Berufskolleg

Die Mehrheit der ehemaligen Studentinnen des Anna Siemsen Berufskollegs belegt ihr Anerkennungsjahr in Kindergärten. Hier haben deshalb inzwischen 17 von 20 Befragten naturwissenschaftliche Themen in ihrer beruflichen Praxis realisiert: 14 davon in Form eines Angebots für Kindergartenkinder, drei zum Teil zusätzlich für Grundschul Kinder im Nachmittagsangebot Offener Ganztagschulen.

Drei Interviewte hatten bislang keine Möglichkeit zum Experimentieren in ihrem Tätigkeitsfeld gesehen. Zwei von ihnen arbeiten mit Jugendlichen und gaben deshalb an, dass für diese Zielgruppe andere Themen von größerem Interesse seien, als die Naturwissenschaften. Die Andere ist zwar im Kindergarten tätig, jedoch hat eine Kollegin die Planung des Experimentierbereiches – immerhin nach ihren Aufzeichnungen und den Inhalten aus dem Modul – übernommen.

Auch hier soll eine Grafik die bereits durchgeführten Themen veranschaulichen. Von den genannten Themen wurde die „Chromatographie von Filzstiftfarben“ am häufigsten umgesetzt. Sieben Probanden gaben an, bereits eine Experimentierreihe nach dem Aufbau des Moduls bzw. nach den Ausarbeitungen der Studierenden zum letzten Experimentiertag im Modul durchgeführt zu haben. Diese Nennungen sind unter „Die



Mappe“ zusammengefasst. Auch das Thema „Luft“ wurde bereits mehrfach durchgeführt. Sechs Befragte beziehen „Storytelling“ in ihre Experimentierangebote ein. Zwei benutzen dafür eigens verfasste Geschichten – vier arbeiten mit den Materialien aus „Forschen mit Fred“¹⁰⁶.

Abb. 35: Bereits in die Praxis umgesetzte Themen. Anna Siemsen (N = 42)

¹⁰⁶ „Forschen mit Fred“ (von LÜCK 2007) ist eine Handreichung zur Vermittlung von Naturwissenschaften im Kindergarten. Experimente und deren Hintergründe werden hier mit Geschichten kombiniert („Storytelling“).

4.5 Überprüfung der Hypothesen

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sind zunächst zwei Forschungshypothesen aufgestellt worden (Kap. 2.2). Im weiteren Verlauf und unter Beachtung des Prinzips der Offenheit qualitativer Forschung (vgl. Kap. 2.1.1) ergab sich jedoch noch eine zusätzliche Annahme. Durch den Einsatz mehrerer Methoden – bezeichnet als Triangulation (vgl. Kap. 2.3.1) – wurde der Gegenstand von verschiedenen Seiten beleuchtet. Unter Beachtung der erhaltenen Ergebnisse aus den vorangegangenen Kapiteln, werden nun die Hypothesen überprüft.

1. Eine erneute, ‚sensible‘ Heranführung an chemische Themen in Verbindung mit Experimenten kann bestehende Ressentiments relativieren.

Die erste Hypothese konnte eindeutig bestätigt werden. Nach dem Ende der Intervention zeigte sich eine deutlich positivere Einstellung der Teilnehmer als noch zu Beginn. Zudem wurde eine Einsicht in die Wichtigkeit des naturwissenschaftlichen Bildungsbereiches für Kinder erkennbar, die zuvor noch nicht in diesem Ausmaß bestand. Die neue, positive Einstellung bezieht sich jedoch nicht auf alle Themen des Moduls. Es bestehen immer noch Einschränkungen: Während die praktischen Phasen und besonders das Experimentieren als sehr positiv empfunden wurden, sind die theoretischen Hintergründe zum Teil immer noch unbeliebt – vor allem, wenn Deutungen über die strukturelle Ebene hinaus gehen. An dieser Stelle fühlten sich die angehenden Erzieherinnen häufig an ihren ehemaligen, meist unangenehmen Chemieunterricht erinnert. Dies reichte aus, um frühere Ressentiments zu reaktivieren.

Interessant ist es zu sehen, dass zwei von KESSELS & HANNOVER beschriebene ‚Imagefaktoren‘ des Faches Chemie – ‚Schwierigkeit‘ und fehlende ‚Selbstverwirklichung‘ – (vgl. Kap. 1.2.1) durch die Konzeption des Moduls aufgehoben werden konnten. Gerade das häufige Experimentieren führte bei den Probanden zum Erleben von Selbstständigkeit, Kompetenz, Spaß an der Sache und weniger Leistungsdruck. Zusammen mit der Verknüpfung von Alltagsbezügen mit zuvor abstrakt empfundenen chemischen Themen trugen diese Aspekte wesentlich zu einer positiveren Einstellung bei.

Nach den ersten positiven Erfahrungen – auch in Bezug auf das Verständnis chemischer Hintergründe änderte sich zudem die Sichtweise dahingehend, nun doch über eine gewisse Kompetenz auf dem Gebiet der Naturwissenschaften zu verfügen – und sei es, dass sie gerade dazu ausreicht, um Kindern entsprechenden Bildungsangebote zu machen und darüber Freude an naturwissenschaftlichen Phänomenen zu vermitteln.

2. Der Unterricht in Verbindung mit eigenem Experimentieren führt zu fachlichem Lernzuwachs – Die angehenden Erzieherinnen können sich nach einem mehrwöchigen Zeitraum an die Inhalte erinnern.

Mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung lässt sich nicht eindeutig an die positiven Resultate bestehender Forschungsergebnisse aus Elementar- und Primarbereich¹⁰⁷ anknüpfen. Zur Überprüfung des Lernzuwachses wurden ‚Wissenszuwachs‘ und ‚Erinnerungsfähigkeit‘ mit Hilfe von kognitiven Fragen kontrolliert. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Probanden nur in wenigen Bereichen gut und ansonsten lediglich mittelmäßig bis wenig an die Inhalte des Moduls erinnern konnten. Gute Ergebnisse erzielten dabei Fragen, die einen stärkeren Alltagsbezug aufwiesen. Die schlechteren Resultate wurden stets bei den stärker theoretischen Fragestellungen erzielt. In diesem Fall bestätigt sich erneut, dass Inhalte, die mit positiven Affekten gelernt werden, stärker abrufbar sind als solche, die mit negativeren Emotionen belegt sind. Einschränkend sei jedoch erwähnt, dass ein eindeutig positiv belegtes ‚Lieblingsexperiment‘ nicht immer dazu führt, dass die theoretischen Hintergründe dazu vollständig erinnert werden. Besonders deutlich wird dies durch einige Interviews, bei denen benötigte Materialien und Erklärungen selbst für die Lieblingsexperimente nicht immer korrekt erinnert werden konnten.

Allerdings ist zu den erhaltenen Ergebnissen zu beachten, dass diese auf Tests beruhen, die zuvor nicht angekündigt waren. Die Teilnehmer hatten somit keine Möglichkeit, sich darauf vorzubereiten. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache können auch die kleineren Erfolge im Wissenszuwachs durchaus als zufriedenstellend betrachtet werden.

¹⁰⁷ Vgl. dazu z. B. LÜCK 2000 und RISCH 2005.

3. Die Erzieherinnen vermitteln die Inhalte des Moduls in ihrer pädagogischen Praxis weiter.

Diese dritte und nachträglich formulierte Hypothese hat sich sehr eindeutig bestätigt. Durch die Auswertung der Posttest und vor allem der Follow-Up-Interviews zeigte sich, dass die überwiegende Mehrheit der Probanden von den im Unterricht gemachten Erfahrungen profitieren konnte. Sie hatten bereits entsprechende naturwissenschaftliche Angebote in ihre pädagogische Praxis integriert. In den meisten Fällen waren es die erklärten ‚Lieblingsexperimente‘ der Teilnehmer, die ihren Weg in Kindergärten fanden. Somit bestätigt sich erneut, dass nur eine positive affektiv-emotionale Einstellung der angehenden Erzieherinnen dazu führen kann, dass die zuvor eher unbeliebten Naturwissenschaften in den Elementarbereich integriert werden.

4.5.1 Zur Verallgemeinerung der Ergebnisse

Um angemessene Ansprüche an eine Generalisierung der Ergebnisse ableiten zu können, soll hier diskutiert werden, welchen Grad von Verallgemeinerung in dieser Untersuchung überhaupt angestrebt wurde.

In der qualitativen Forschung sind Generalisierungen aufgrund des Kontextbezuges häufig schwierig – wenn nicht sogar unzulässig (vgl. FLICK 2007, S. 522). Eine Verallgemeinerung ist auch aufgrund der geringen Probandenzahl nicht möglich. Natürlich hätte die Intervention auch im größeren Rahmen – mit mehreren Durchläufen und einer viel größeren Stichprobenzahl – stattfinden können. Um die Wirksamkeit der Intervention zu bestätigen, ist es jedoch nicht unbedingt nötig, die Untersuchung auf quantitative Ebene anzuheben. Da angehende Erzieherinnen in Deutschland, wie bereits mehrfach beschrieben, häufig nur geringe Kenntnisse in Chemie haben, werden sie nur das im Kindergarten weitervermitteln können, was sie darüber in ihrer Ausbildung lernen. Die Ergebnisse zeigen: Die Themen werden weiter vermittelt, wenn die (angehenden) Erzieherinnen sich im Umgang damit als kompetent erleben. Und das ist letztendlich das Ziel unter dem Aspekt der bislang fehlenden Qualifikationen für diesen neuen Bildungsbereich.

Dadurch, dass sich die Ergebnisse auf einen konkreten Kontext beziehen, ist ihre Aussagekraft recht spezifisch. Dennoch lassen sich diese spezifischen Erkenntnisse auf ähnliche Kontexte übertragen. Daher wurde keine Generalisierung im herkömmlichen Sinne angestrebt. Vielmehr sollte durch die Erstellung und Formulierung von Kriterien (vgl. Kap. 3.3.1) eine Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf andere Situationen aufgezeigt werden. Somit wurden durch diese erste Annäherung an den Gegenstand Tendenzen aufgezeigt, die es weiterhin zu überprüfen gilt.

5 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Ausgangslage der vorliegenden empirischen Untersuchung waren die mangelnden Kenntnisse angehender Erzieherinnen auf dem Gebiet der Naturwissenschaften – insbesondere zu Themen der unbelebten Natur. Zur Umsetzung des inzwischen für den Elementarbereich etablierten Bildungsbereiches „Naturwissenschaften“ und zur Gestaltung von entsprechenden Bildungsangeboten fehlte dem bereits in der Praxis tätigen pädagogischen Personal bislang häufig das Handwerkszeug. Um möglichst allen angehenden Erzieherinnen berufsrelevante Grundkenntnisse auf naturwissenschaftlichem Gebiet zu schaffen, war die Frage, wie sich Inhalte zur unbelebten Natur bereits in die Ausbildung integrieren lassen. Dazu wurden zunächst die Rahmenbedingungen und theoretischen Grundlagen der Ausbildung zur Erzieherin analysiert.

Seit wenigen Jahren zeichnet sich eine Akademisierung der Erzieherinnenausbildung ab. Grund dafür sind u. a. auch die gestiegenen Anforderungen des elementarpädagogischen Bereiches. Kindergärten sind nicht mehr nur Betreuung-, sondern auch Bildungseinrichtungen, und die „Naturwissenschaften“ sind lediglich ein Bildungsbereich von vielen, die inzwischen professionell umgesetzt werden sollen. Immer mehr (Fach-) Hochschulen entwickeln deshalb Studiengänge für Frühpädagogik – bislang sind es 66¹⁰⁸ Bachelor- und Masterstudiengänge. 32 davon sind grundständige Bachelor-Studiengänge und stehen für Abiturientinnen offen. Eine Analyse der zur Verfügung stehenden Modulhandbücher zeigte, dass ungefähr die Hälfte eine naturwissenschaftliche Grundbildung auch auf dem Gebiet der unbelebten Natur verpflichtend berücksichtigt.

Neben dem akademischen Weg gibt es die Ausbildung an Fachschulen für Sozialpädagogik. Die Mehrheit der angehenden Erzieherinnen erhält ihre berufliche Qualifikation immer noch auf diesem Wege. Für einen Blick auf die naturwissenschaftlichen Ausbildungsinhalte wurden die Lehrpläne aller Bundesländer analysiert. Auffallend ist dabei, dass seit Beginn der Arbeit elf der 16 Länder ihre Lehrpläne für die Erzieherinnenausbildung erneuert haben. Grund dafür sind ebenfalls die etablierten Bildungspläne für den Elementarbereich, deren Inhalte häufig in die Ausbildung aufgenommen

¹⁰⁸ Stand: 28.02.2010.

wurden. Inzwischen sollte deshalb in zwölf Bundesländern ein verpflichtender naturwissenschaftlicher Lernbereich Bestandteil der Ausbildung sein, der die Vermittlung von Kompetenzen zur Gestaltung naturwissenschaftlicher Lernarrangements vorsieht.

Um in Erfahrung zu bringen, ob und welche naturwissenschaftlichen Inhalte tatsächlich in den Fachschulen unterrichtet werden, wurde eine exemplarische Befragung von Lehrkräften im gesamten Bundesgebiet durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass Themen der Physik und Chemie inzwischen ihren Weg in die Erzieherinnenausbildung gefunden haben. Bestandteile des Unterrichts sind dabei: die Reflexion der eigenen Bildungsbiografie in Bezug auf die Naturwissenschaften, das eigene Experimentieren sowie die Planung, Durchführung und Reflexion eines Angebots zum Unterricht. Die Vermittlung von naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen gehört allerdings seltener dazu. In einem Exkurs zur Qualifikation der Lehrkräfte konnte zudem gezeigt werden, dass die meisten von ihnen über eine naturwissenschaftliche Ausbildung im Fach Biologie verfügen. Lehrkräfte, die sich zuvor nicht mit der unbelebten Natur befassen mussten, und eventuell ähnliche Ressentiments dagegen hatten, sehen dies als Chance, um sich gemeinsam mit den angehenden Erzieherinnen der Chemie und Physik zu nähern und dabei ein neues Verständnis und Freude zu entwickeln.

Weiterhin wurde versucht, wissenschaftliche Argumente dafür zu erhalten, warum gerade (angehende) Erzieherinnen besonders häufig eine eher ablehnende Haltung gegenüber naturwissenschaftlichen Themen (außer Biologie) zeigen. Dafür wurden pädagogisch-psychologische, lernpsychologische und Berufswahl-Konzepte herangezogen. Mögliche Erklärungen sind dabei in der familialen und schulischen Sozialisation bezüglich der naturwissenschaftlichen Fächer zu sehen. KESSELS & HANNOVER (2006) haben dazu gezeigt, dass das ‚Image‘ des Schulfaches Physik nicht zum Selbstkonzept von Mädchen passt. In Verbindung mit einer mangelnden ‚Selbstverwirklichung‘ durch fehlende Eigentätigkeit im Unterricht kann dies dazu führen, dass sich gerade Mädchen aus dem Fach zurück ziehen. Bleibt das Interesse und die Beteiligung aus, so stellen sich im weiteren Verlauf meist auch Misserfolge ein. Diese Misserfolge beeinflussen die Motivation, sich weiterhin zu engagieren. Ein Kreislauf beginnt, der nur schwer durchbrochen werden kann. Laut SELIGMANN (1999) führt diese Dynamik zu

wiederholten Erfahrungen von Unkontrollierbarkeit der Situation. Die Folge ist oft eine verstärkte Interessenentwicklung in anderen Bereichen, die sich positiver auf das Selbstkonzept auswirken. An dieser Stelle setzt HOLLANDS (1997) Theorie zum Berufswahlprozess an. Aufgrund der beschriebenen Sozialisation ist es sehr wahrscheinlich, dass sich ein Berufsweg herauskristallisiert, der sich mit den entwickelten Interessen vereinbaren lässt. Nach HOLLANDS Theorie lässt sich das Berufsprofil von Erzieherinnen als ‚sozial‘ beschreiben. In seinem Hexagonalen Modell von Persönlichkeitstypen steht der ‚soziale‘ Typ dem naturwissenschaftlichen (‚Investigative‘) Typ diametral gegenüber. Das bedeutet, dass sich diese beiden Bereiche so gut wie gegenseitig ausschließen. Eine Berufswahl auf naturwissenschaftlichem Gebiet ist deshalb für ‚soziale‘ Typen – wie z. B. Erzieherinnen – so gut wie ausgeschlossen. Vor diesem Hintergrund können die Ressentiments angehender Erzieherinnen besser verstanden, und bei der Planung von naturwissenschaftlichem Unterricht berücksichtigt werden.

Um einen möglichen Neubeginn in Chemie für Studierende an Fachschulen für Sozialpädagogik zu gestalten, wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit ein Modul zum Thema „Unbelebte Natur“ entwickelt, in zwei Einrichtungen erprobt und anschließend evaluiert. Von Interesse waren dabei, ob nach der Intervention 1.) bestehende Ressentiments relativiert und 2.) ein Wissenszuwachs verzeichnet werden kann. Als methodische Instrumente dienten hierzu Teilnehmende Beobachtungen, Pre- und Posttest, Leitfaden-Einzelinterviews und Follow-Up-Befragungen. Die Ergebnisse zeigen, dass ein Wissenszuwachs lediglich in geringem Umfang stattgefunden hat. Besonders theoretische Inhalte konnten deutlich weniger erinnert werden als Themen, die einen höheren Alltagsbezug aufweisen. Jedoch konnte eine Änderung in der Einstellung der Probanden gegenüber chemischen Themen von negativ zu deutlich positiv verzeichnet werden. Knapp die Hälfte der Probanden hatte zudem bereits Inhalte des Moduls in Praktika umgesetzt. Daraus ergab sich im Anschluss an die Interventionen eine weitere Hypothese. Nach zwei Jahren wurde überprüft, ob die einstigen Probanden immer noch 3.) Experimentierangebote in ihre pädagogische Praxis einbeziehen. Dies kann für die überwiegende Mehrheit der ehemaligen Teilnehmer mit einem klaren ‚Ja‘ beantwortet werden.

Da die vorliegende Untersuchung qualitativ angelegt ist, können die Ergebnisse nicht ohne weiteres verallgemeinert werden. Dennoch lassen sich aus den gewonnenen Erfahrungen Kriterien für naturwissenschaftlichen Unterricht in Fachschulen für Sozialpädagogik ableiten. Zunächst werden dafür die bereits von LÜCK (2009, S. 147 ff.) formulierten „Kriterien zum Experimentieren mit Kindern“ beachtet. Diese Kriterien gelten nicht nur für den Unterricht, sondern sollten auch den angehenden Erzieherinnen vermittelt werden, da diese wahrscheinlich zukünftig mit Kindern experimentieren. Dazu gehören:

- ungefährliche und sichere Versuchsdurchführung
- Materialien erschwinglich und leicht erhältlich
- zuverlässiges Gelingen
- einfach vermittelbare naturwissenschaftliche Deutung
- Alltagsbezug
- systematischer Aufbau der Themen und theoretischen Hintergründe

Aufgrund der durch die Untersuchung gewonnenen Erfahrungen wurden zwei zusätzliche Kriterien für den Ausbildungsunterricht formuliert:

- Verhältnis von Praxis (eigenes Experimentieren) und Theorie mindestens 1:1
- Planung, Durchführung und Reflexion eines Experimentierangebots für Kinder

Eine erneute theoretische Heranführung an Themen der unbelebten Natur macht aufgrund der in der Arbeit dargelegten Tatsachen keinen Sinn. Um den Studierenden einen positiven affektiv-emotionalen Zugang zu den Naturwissenschaften zu ermöglichen, ist somit die eigene Erfahrung durch das Experimentieren unumgänglich.

Zur Verdeutlichung eines direkten Bezuges der naturwissenschaftlichen Unterrichtsinhalte zur pädagogischen Praxis sollte die Planung, Durchführung und Reflexion eines naturwissenschaftlichen Lernarrangements in den Unterricht integriert werden. Diesen Arbeitsweg sollten die angehenden Erzieherinnen zumindest einmal durchlaufen haben, um für die spätere Praxis vorbereitet zu sein. Denkbar ist dabei die Einbettung der Naturwissenschaftsvermittlung in ein Projekt oder Praktikum mit anschließender Evaluation.

Fazit

Es wurde gezeigt, dass sich das für die Untersuchung entwickelte Modul dafür eignet, Themen der unbelebten Natur auf die Art zu behandeln, dass sie einen positiven Eindruck hinterlassen. Dieser positive Eindruck scheint groß genug, sodass naturwissenschaftliche Themen später auch an Kinder weitervermittelt werden. Es ging nicht darum, den Studierenden rein chemische Kenntnisse beizubringen, sondern sie – auch mit Hilfe der durchgeführten Experimente – in Staunen zu versetzen und erneut für die Naturwissenschaften zu begeistern. Nur, wenn die (angehenden) Erzieherinnen sich in dieser Thematik sicher fühlen, sehen sie sich selbst in der Lage, diese auch im Kindergarten umzusetzen. Themen, die fremd und unverständlich sind, werden nicht angerührt.

Einige wenige Probanden hatten auch nach Abschluss des Moduls keinen neuen Zugang zu naturwissenschaftlichen Themen gefunden. Um persönliche Unterschiede in den Vorlieben zu beachten fordert z. B. KOGEL, individuelle Ressourcen zu stärken, indem die persönlichen Neigungen und die bevorzugten Arbeitsfelder der angehenden Erzieherinnen beachtet werden. Denkbar wäre für KOGEL eine Aufteilung der Studierenden auf Wahlpflichtbereiche (z. B. musisch-kulturell, sprachlich, Natur/Umwelt, Bewegung, etc.), die ihren jeweiligen Interessen entsprechen (vgl. ebd. 2008, S. 11). Wir meinen, dass eine solche Aufteilung nicht stattfinden sollte, bevor nicht jeder mindestens einen Grundkurs mit Inhalten und Experimenten zur unbelebten Natur und direktem Bezug zur pädagogischen Praxis belegt hat. Wie sonst wäre eine Änderung in der Einstellung möglich, wenn nicht durch die Chance eines erneuten, positiven Erlebnisses?

Ausblick

Betrachtet man den geringen Lernzuwachs der Probanden, so kommt die Frage auf, ob weiterführende Untersuchungen dazu beitragen können, diese Wissenslücken zu schließen. Zu überdenken sind somit die Ergebnisse der kognitiven Tests und Interviews. Aufgrund bereits bestehender Untersuchungen, die deutlich positivere Ergebnisse durch Interventionen bezüglich der Erinnerungsfähigkeit in naturwissenschaftlichen Fächern und Angeboten erzielten, stellt sich zudem die Frage, warum mit

der vorliegenden Untersuchung nicht daran angeknüpft werden konnte. Zur Verbesserung der Erinnerungsfähigkeit wäre z. B. eine Überarbeitung der theoretischen chemischen Unterrichtsinhalte denkbar.

Ferner weisen die Befragungen der Erzieherinnen darauf hin, dass Angebote zur unbelebten Natur auch im Umfeld mit geistig behinderten Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern umgesetzt wurden. LANGERMANN (2006) stellte bereits die besondere Bedeutung von naturwissenschaftlichen Experimenten für behinderte Kinder im Elementarbereich heraus. Hier eröffnet sich jedoch in Bezug auf weiter Gruppen behinderter Menschen die Frage, ob und inwieweit sich an diese Untersuchungsergebnisse anknüpfen lässt.

6 ANHANG

6.1 Beschreibung der Experimente¹⁰⁹

6.1.1 Thema: Saugfähigkeit

6.1.1.1 Geführtes Experiment: Erforschung einer unbekanntes Substanz

Materialien

- flaches, durchsichtiges Schälchen
- eine ‚Prise‘ Superabsorber (z. B. aus einer Babywindel)
- Pipette
- Wasser

Durchführung

Nach und nach wird immer mehr Wasser mit einer Pipette auf den Superabsorber im Schälchen gegeben und die Saugfähigkeit beobachtet. Gleichzeitig werden die Reaktionen der Teilnehmerinnen zu diesem Versuch reflektiert. Dazu gehören das Verhalten bei der Annäherung an diesen unbekanntes Stoff unter Einbeziehung der Sinne: Sehen, Fühlen, Riechen (und Schmecken) sowie die positiven affektiven Reaktionen wie Lächeln, Überraschung, Neugier, Kontemplation.

Beobachtung

Die Substanz quillt langsam zu einer gelartigen Masse auf und vergrößert dabei ihr Volumen um ein Vielfaches.

Deutung

Siehe folgendes Experiment: „Saugfähigkeit von Babywindeln“.

6.1.1.2 Saugfähigkeit von Babywindeln

Materialien

- kleiner Stein mit glatter Oberfläche
- Frischhalte-Folie
- Watte
- Windel
- ‚Superabsorberkristalle‘ aus der Windel
- 5 Schälchen
- Wasser

Durchführung

Die Windel wird so geöffnet, dass die Inhaltsstoffe sichtbar und fühlbar werden. Die kleinen weißen Körnchen (Superabsorberkristalle) können entweder einzeln in einem

¹⁰⁹ Vgl. zu den Beschreibungen der Experimente die Quellenangaben in Kapitel 3.1.3, S. 96.

Glasschälchen gesammelt, oder ein Stück Windelwatte mitsamt den darin enthaltenen Kristallen verwendet werden.

Wenn möglich sollten der Stein, die Frischhalte-Folie, die Watte, das Stückchen von der Windel mit den Superabsorberkristallen in etwa in der gleichen Menge vorliegen, damit die Saugfähigkeit der unterschiedlichen Stoffe besser verglichen werden kann.

Der Stein, die Frischhalte-Folie, die Watte, ein Stückchen Windel und einige Superabsorberkristalle werden jeweils in ein Glasschälchen gegeben. Dann wird über jedes Schälchen ungefähr die gleiche Menge Wasser gegeben. Es wird beobachtet, wie viel Wasser von den jeweiligen Materialien aufgesaugt wird.

Beobachtung

Die Folie saugt kein Wasser auf, die Oberfläche des Steins wird benetzt, die Watte saugt das Wasser gut auf, gibt es aber bei Druck wieder ab. Die Superabsorberkristalle aus der Windel quellen langsam auf und geben das Wasser auch bei Druck nicht wieder ab.

Deutung

Die Saugfähigkeit hängt von der Art und Größe der Oberfläche ab. Die beste Saugfähigkeit haben Superabsorberkristalle. In jedem Kristall befinden sich – bindfadenartig zusammengeknäult – lange ‚Fäden‘ aus dem Kunststoff Polycarboxylat, an denen sich das Wasser allmählich anlagert. Dazu muss zunächst die äußere Hülle des Kristalls aufgelöst werden. Das Wasser lagert sich fest an den Fäden an und kann auch bei Druck nicht mehr abgegeben werden.

6.1.2 Thema: Luft und Gase

6.1.2.1 Luft nimmt Raum ein

Materialien

- durchsichtige Salatschüssel oder Wasserbecken
- Glas oder durchsichtigen Becher
- evtl. eine Serviette

Durchführung

Das Glasbecken wird mit Wasser gefüllt. In dieses Wasser taucht man ein Glas, mit der Öffnung nach unten, verschieden tief ein und nimmt es anschließend wieder heraus. Man kann auch eine zerknüllte Serviette auf den Boden des Glases drücken, und beobachten, was damit geschieht. Danach wird die Serviette heraus genommen und das Glas schräg in das Wasser eingetaucht, so dass Luftblasen entweichen können.

Beobachtung

Beim Eintauchen in das Wasser spürt man einen leichten Widerstand. Die Serviette bleibt trocken, solange kein Wasser in den Becher eindringt. Die Luftblasen entweichen nach oben.

Deutung

Jeder Gegenstand („Materie“) nimmt einen gewissen Raum ein – so auch Luft! Dort, wo sich Luft befindet, kann zur gleichen Zeit nichts anderes sein. Die Serviette im

senkrecht untergetauchten Becher wird nicht nass, da sie von Luft umgeben ist, die nicht entweichen kann. Taucht man den Becher schräg ein, bahnt sich die Luft ihren Weg nach draußen, Wasser gelangt in den Becher und die Serviette wird nass. Da Luft leichter ist als Wasser, steigt sie in Blasen an die Oberfläche.

6.1.2.2 Unter Wasser Gas umfüllen

Materialien

- durchsichtige Schüssel oder Wasserbecken (z. B. ein ausgedientes Aquarium)
- 2 Gläser bzw. durchsichtige Becher

Durchführung

Ein Glas wird ins Wasser gelegt und dann langsam mit der Öffnung nach unten senkrecht aus dem Wasser gezogen. Dabei muss die Öffnung ständig unter Wasser bleiben, sonst läuft das Wasser heraus. Das zweite (mit Luft gefüllte) Glas wird nun gleichfalls senkrecht in das Becken getaucht und dann schräg unter die Öffnung des mit Wasser gefüllten Glases gehalten. So lassen sich die aufsteigenden Luftblasen auffangen.

Beobachtung

Die Luftblasen entweichen aus dem Glas und steigen nach oben. Dabei verdrängen sie das Wasser im zweiten Glas.

Deutung

Auch Wasser nimmt einen Raum ein. Dort wo sich Wasser befindet, kann zur gleichen Zeit nichts anderes sein. Die Luft steigt nach oben, verdrängt dabei das Wasser und sammelt sich im oberen Glas.

6.1.2.3 Gummibären tauchen

Materialien

- durchsichtige Schüssel oder Wasserbecken
- Glas
- Aluminiumschale eines Teelichts
- 2 Gummibären
- Watte

Durchführung

Die Schüssel wird mit Wasser gefüllt. Die Teelichtschale wird mit wenig Watte ausgekleidet, und so als ‚Boot‘ verwendet. Nun setzt man die Gummibären darauf und lässt das Boot auf der Wasseroberfläche schwimmen.

Mit dem Glas kann man jetzt das schwimmende Boot auf den Grund des Beckens tauchen lassen. Dazu muss man das Glas vorsichtig über das Boot stülpen und es langsam auf den Grund des Beckens drücken.

Beobachtung

Die Gummibären können zum Grund der Schüssel tauchen, ohne nass zu werden.

Deutung

(Siehe dazu auch Versuch 6.1.2.1.) Die Luft kann nicht aus dem Glas entweichen, da es genau senkrecht in die Schale getaucht wird. So kann auch kein Wasser eindringen. Deswegen bleibt das Boot mit den Gummibärchen geschützt in der ‚Lufthöhle‘ liegen. Nach diesem Prinzip funktioniert eine Taucherglocke.

6.1.2.4 Ausdehnung von Gasen bei Erwärmung

Materialien

- Schüssel oder ähnliches Gefäß mit heißem Wasser
- Schüssel oder ähnliches Gefäß mit kaltem Wasser
- leere PET-Flasche
- Luftballon (durch kurzes Aufblasen überprüfen, dass er kein Loch hat)

Durchführung

Das Mundstück des Ballons wird über die Flaschenöffnung gestreift, sodass der Ballon locker daran herunterhängt. Dann wird die Flasche zuerst in das heiße Wasserbad gestellt und anschließend in das Eisbad gehalten.

Beobachtung

Im heißen Wasser dehnt sich der Luftballon etwas aus und richtet sich auf; im kalten Wasserbad zieht er sich wieder zusammen.

Deutung

In warmes Wasser gehalten, dehnt sich das Gasgemisch ‚Luft‘ aus, braucht deshalb mehr Raum und strömt von der Flasche in den Ballon. Da die Luft nicht entweichen kann, dehnt sich der Ballon aus. In kaltem Wasser zieht sich die Luft wieder zusammen, sie benötigt nun weniger ‚Platz‘ und strömt aus dem Ballon wieder zurück in die Flasche. Dabei zieht sich der Ballon wieder zusammen.

6.1.3 Thema: Wasser und seine Aggregatzustände

6.1.3.1 Geführtes Experiment: Wasserkreislauf

Materialien

- Teelicht
- Schälchen oder Untertasse als Untersetzer für das Teelicht
- Teelöffel
- ein kleines Stück Eis
- Glas

Durchführung

Das Teelicht wird in ein Schälchen gesetzt und angezündet. Auf den Teelöffel gibt man ein kleines Stück Eis. Der Teelöffel wird nun dicht über die Kerzenflamme, und das Glas schräg mit etwas Abstand (ca. 10 cm) über den Löffel gehalten.

Beobachtung

Das Eis auf dem Löffel wird zunächst zu Wasser. Es fängt an zu kochen und Dampf entsteht. Kurz darauf beschlägt das Glas.

Deutung

Dieses Experiment stellt einen Wasserkreislauf dar, der auch in der Natur zu finden ist. Beim Eis sind die einzelnen Wasserteilchen (Moleküle) fest in einem ‚Gitter‘ miteinander verbunden. Schmilzt das Eis, so verlassen die einzelnen Moleküle ihren festen Platz und es entsteht flüssiges Wasser. Dabei nimmt die Bewegung der einzelnen Wasserteilchen immer mehr zu. Wird das Wasser weiter erwärmt, so geraten die Teilchen in noch heftigere Bewegung. Sie entfernen sich immer weiter voneinander und es entsteht Wasserdampf. Das Wasser verdunstet also und wird dabei gasförmig. Der Wasserdampf kondensiert anschließend an dem (kühleren) Glas und wird dabei wieder zu flüssigem Wasser.

6.1.3.2 Der schwimmende Eisberg

Materialien

- Glas mit Wasser
- Wasser zum Nachfüllen
- Eiswürfel

Durchführung

Der Eiswürfel wird in das Glas gegeben und dieses dann mit Wasser bis zum Rand aufgefüllt. Der Schmelzvorgang wird beobachtet. Läuft das Wasser beim Schmelzen des Eises über?

Beobachtung

Der Eiswürfel schwimmt auf dem Wasser. Das Wasser im Glas läuft nach Schmelzen des Eises nicht über.

Deutung

Wenn Wasser gefriert, benötigen die sich bildenden Eiskristalle mehr Raum. Eis hat somit eine geringere Dichte als Wasser. Unter Dichte versteht man die Masse eines Stoffes im Verhältnis zum Volumen. Eis hat also bei gleichem Volumen eine geringere Masse, d. h., weniger Teilchen bzw. Moleküle auf gleichem Raum, als Wasser. Deshalb ist Eis leichter und sinkt nicht, sondern schwimmt oben. Schmilzt das Eis, so nehmen die frei werdenden Wasserteilchen weniger Platz ein als zuvor im Eiswürfel. Das Glas läuft deshalb auch nicht über.

6.1.3.3 Was ist Kondensation?

Materialien

- verschließbares Glas (etwa mit Schraubdeckel)
- Eiswürfel oder zerkleinertes Eis
- Wasser

- ein Blatt (Lösch-) Papier
- Küchentuch

Durchführung

Das Glas wird ungefähr halb voll mit einer Mischung aus Eis und kaltem Wasser gefüllt und verschlossen. Danach wird das Glas abgetrocknet und auf ein Blatt Papier gestellt. Ab jetzt sollte es eine Weile nicht mehr berührt werden. Nun ist etwas Geduld gefragt, denn bis zum beobachtbaren Phänomen kann es eventuell ein paar Minuten dauern.

Beobachtung

Nach einiger Zeit beschlägt das Glas an der Außenwand.

Deutung

Die Luft, die uns umgibt, enthält immer auch eine gewisse Menge an gasförmigem Wasser – den Wasserdampf. Trifft Wasserdampf aus der Luft auf die kalte Glaswand, so kühlt er sich ab. Die Bewegung der einzelnen Wassermoleküle verringert sich dabei und sie wechseln ihren Aggregatzustand von gasförmig zu flüssig; die Außenwand des Glases beschlägt. Diesen Vorgang – den Übergang eines Stoffes vom gasförmigen in den flüssigen Aggregatzustand – nennt man Kondensation.

6.1.3.4 Unterwasservulkan

Materialien

- großes Glasgefäß (Wasserbecken) mit kaltem Wasser gefüllt
- kleines verschließbares Glasfläschchen
- heißes Wasser
- Wasserfarben oder Tinte
- Pinsel oder Pipette

Durchführung

Das Fläschchen wird mit heißem Wasser gefüllt. Dazu tropft man etwas Tinte und verschließt das Fläschchen. Dann stellt man die Flasche so in das Glasgefäß mit kaltem Wasser, dass sie ganz untergetaucht ist. Zuletzt nimmt man den Stopfen bzw. Deckel von der Öffnung. (Falls das Fläschchen schwimmen sollte, kann man Glasmurmeln zum Beschweren hinein geben.)

Beobachtung

Das gefärbte heiße Wasser steigt aus der Flasche an die Oberfläche des kalten Wassers.

Deutung

Im heißen Wasser bewegen sich die Wassermoleküle sehr schnell, sodass sie mehr Raum benötigen. Das Wasser dehnt sich deshalb aus. Da dieselbe Masse nun weniger Raum einnimmt, nimmt auch die Dichte ab. Aufgrund dieser Ausdehnung steigt warmes Wasser auf, kaltes sinkt dagegen ab.

6.1.4 Thema: Lösungsverhalten von Feststoffen

6.1.4.1 Geführtes Experiment: Löslichkeit von Zucker in kaltem und warmem Wasser

Materialien

- 2 kleine durchsichtige Becher oder Gläser
- Würfelzucker
- kaltes und warmes Wasser

Durchführung

Die Becher werden jeweils mit der gleichen Menge kaltem bzw. warmem Wasser gefüllt. Nun gibt man gleichzeitig in beide Becher einen Zuckerwürfel hinein. Es wird beobachtet, welcher der beiden Zuckerwürfel sich besser bzw. schneller löst.

Beobachtung

Der Zuckerwürfel im warmen Wasser löst sich schneller.

Deutung

Je wärmer die Wassertemperatur ist, desto schneller kann das Wasser an den Ecken, Kanten und Flächen des wasserlöslichen Zuckerkristalls ‚angreifen‘. Durch die höhere Temperatur nimmt die Bewegung der Wasserteilchen (Moleküle) zu. Dadurch können die Wasserteilchen mit einer größeren Kraft an den Außenstellen des Kristalls angreifen. Der Vorgang des Lösens wird dadurch beschleunigt.

6.1.4.2 Löst sich Zucker in Speiseöl?

Materialien

- 2 kleiner Becher oder Glas
- etwas Speiseöl
- Wasser
- 2 Zuckerwürfel

Durchführung

Ein Becher wird ca. 2 cm hoch mit Speiseöl und der andere ebenso hoch mit Wasser gefüllt. Dann wird in jeden Becher ein Zuckerwürfel gegeben, und beobachtet.

Beobachtung

Zu Beginn steigen kleine Bläschen an die Oberfläche beider Flüssigkeiten. Der Zuckerwürfel, der im Wasser liegt, löst sich langsam auf. Der Zuckerwürfel, der im Öl liegt, bleibt auch nach einem langen Zeitraum unverändert.

Deutung

Die Löslichkeit hängt von der Struktur der Stoffe ab. Hier gilt der Leitsatz „Gleiches löst sich in Gleichem“. Der Zucker hat in seiner Struktur Stellen, die der Struktur von Wasser ähneln. Deshalb löst er sich auch in Wasser. Der Zuckerwürfel löst sich jedoch nicht in Öl, da beide Stoffe aufgrund ihrer unterschiedlichen Struktur nicht zusammen

„passen“. Die Bläschen, die aufsteigen, wenn der Zuckerwürfel in die Flüssigkeiten gelegt wird, können wie folgt erklärt werden: Öl bzw. Wasser dringen allmählich in die Hohlräume des Zuckerwürfels ein und verdrängen die darin befindliche Luft. Diese Luftbläschen entweichen nach und nach (aus dem Wasser schneller, als aus dem Öl) und steigen aufgrund ihrer geringeren Dichte an die Oberfläche der Flüssigkeiten.

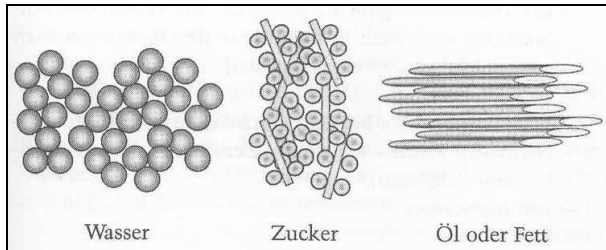


Abb. 36: Schematische Darstellung der Strukturen von Wasser, Zucker und Öl (LÜCK 2005, S. 69)

6.1.4.3 Vergleich der Löslichkeit von Zucker und Salz in Wasser

Materialien

- Wasser
- 2 kleine Gläser oder Becher
- Zucker
- Kochsalz
- Teelöffel

Durchführung

Die Gläser werden jeweils mit der gleichen Menge an Wasser gefüllt. Dann gibt man gleichzeitig (!) in das eine Glas einen Löffel Zucker und in das andere Glas einen Löffel Salz. Nun wird beobachtet, was sich schneller bzw. besser löst: der Zucker oder das Salz. (Auf einer dunklen Unterlage ist das Lösen der Kristalle besonders gut sichtbar.) Eine Geschmacksprobe zeigt, dass der Zucker und das Salz noch vorhanden sein müssen, da das Wasser danach schmeckt.

Beobachtung

Das Salz löst sich langsamer als der Zucker.

Deutung

Wasser kann an einem wasserlöslichen Feststoff zuerst an den Ecken, Kanten und schließlich an den Flächen angreifen, damit Schicht um Schicht des Stoffes abtrennen und mit Wasser umhüllen. Wenn ein Salz oder Zuckerkristall vollständig gelöst ist, liegt das Salz bzw. der Zucker in vielen winzig kleinen, nicht mehr sichtbaren Teilen (beim Salz als Ionen, beim Zucker als Moleküle) im Wasser fein verteilt vor. Dieses Abtrennen winzig kleiner Teile aus einem Kristallverband gelingt unterschiedlich schnell. Manche Kristalle, die eine besonders feste Struktur haben – so etwa Salz (Ionenbindung) – sind nur allmählich löslich, andere dagegen, z. B. Zucker, lösen sich leichter.

6.1.4.4 Geführtes Experiment: Gewinnung von Feststoffen aus einer wässrigen Lösung

Materialien

- Teelicht mit Untersetzer
- Feuerzeug oder Zündhölzer
- Teelöffel
- Salzlösung (gesättigt)

Durchführung

Es wird eine sehr konzentrierte Salzlösung hergestellt, indem so viel Salz im Wasser gelöst wird, bis ein Bodensatz verbleibt. Die Lösung wird dann vom Bodensatz in ein anderes Gefäß abgegossen (Salzwasser in dieser Konzentration niemals trinken!).

Auf einem Teelöffel wird nun eine geringe Menge der konzentrierten Salzlösung über das brennende Teelicht gehalten. Der Löffel kann dabei nur am Stiel angefasst werden. Auch wenn er aus der Flamme entfernt wurde, sollte er noch einige Minuten abkühlen.

Beobachtung

Die Salzlösung fängt nach einiger Zeit an zu kochen. Das Wasser verdampft und es bleibt eine weiße Kruste auf dem Löffel zurück.

Deutung

In einer Salzlösung ist der gelöste Stoff natürlich noch vorhanden, allerdings nicht mehr sichtbar. Durch die Wärmezufuhr verdunstet das Wasser, und die in der Lösung fein verteilten Salzteilchen kristallisieren wieder als festes Salz aus. Genauer gesagt: Die Natrium- und Chlorid-Ionen finden sich wieder zu Natriumchlorid zusammen.

6.1.5 Thema: Storytelling

An diesem Tag wurden keine Experimente durchgeführt. Stattdessen wurde den Teilnehmern eine Beispielgeschichte vorgestellt, welche in Verbindung mit einem Experiment eingesetzt werden kann. Die Geschichte mit dem Titel „Im Ameisenhügel regnet es durch“ wurde entnommen aus „Forschen mit Fred“ von LÜCK (2007).

6.1.6 Thema: Verhalten von Flüssigkeiten und die Wirkungsweise von ‚Emulgatoren‘

6.1.6.1 Oberflächenspannung von Wasser

Materialien

- Glas mit kaltem Wasser
- Büroklammer
- evtl. Gabel
- Spülmittellösung
- Tropfpipette

Durchführung

Evtl. mit Hilfe einer Gabel wird vorsichtig eine Büroklammer auf das Wasser im Glas gelegt und genau beobachtet, was geschieht. Dann werden vorsichtig ein paar Tropfen der Spülmittellösung auf die Wasseroberfläche getropft.

Beobachtung

Die Büroklammer bleibt zuerst auf der Wasseroberfläche liegen. Sobald ein Tropfen Spülmittellösung die Wasseroberfläche berührt, sinkt die Büroklammer sofort nach unten.

Deutung

An der Grenzfläche von Luft zu Wasser halten Wasserteilchen (Moleküle) besonders fest zusammen, sodass z. B. auch eine Büroklammer darauf schwimmen kann. Hier sind Kräfte wirksam, welche die sogenannte Oberflächenspannung entstehen lassen. Gibt man Spülmittel dazu, so wird der Zusammenhalt der Wassermoleküle aufgehoben: Die Seifenteilchen – Tenside – lagern sich so an der Wasseroberfläche an, dass sie die Verbindung der Wasserteilchen ‚stören‘. Somit wird die Oberflächenspannung herab gesetzt und die Büroklammer sinkt nach unten.

6.1.6.2 Geführtes Experiment: Mischbarkeit von Wasser und Öl

Materialien

- kleines, durchsichtiges Glas
- Speiseöl
- Wasser

Durchführung

Gib etwas Speiseöl in das Glas. Fülle dann ungefähr die gleiche Menge an Wasser dazu und beobachte genau, was geschieht.

Beobachtung

Die Flüssigkeiten trennen sich langsam voneinander, wobei sich Öl oben und Wasser unten befindet.

Deutung

Wasser hat eine höhere Dichte als Öl, ist somit schwerer und setzt sich deshalb unten ab. Öl und Wasser mischen sich nicht, da sie eine unterschiedliche Teilchenstruktur besitzen (siehe Abb. zum Versuch „Löst sich Zucker in Speiseöl“).

6.1.6.3 Geführtes Experiment: Die Reise eines Tintentropfens durch zwei ganz besondere Flüssigkeiten

[Für diesen Versuch wurde das Öl-Wasser-Gemisch aus dem vorangegangenen Experiment verwendet, um zusätzlichen Abfall zu vermeiden.]

Materialien

- kleines, durchsichtiges Glas
- Wasser
- Speiseöl
- Tintenpatronen oder ein Tintenfass mit Tropfpipette

Durchführung

In ein Glas gießt man etwas Speiseöl. Anschließend wird ungefähr die gleiche Menge an Wasser hinzugegeben. Nachdem die beiden Flüssigkeiten ihren Platz im Glas gefunden haben, werden vorsichtig einige Tropfen Tinte dazu getropft.

Beobachtung

Die Flüssigkeiten trennen sich wie im vorherigen Versuch beschrieben.

Die zugegebenen Tintentropfen nehmen im Öl eine kugelige Form ein. Manche bleiben genau in der Mitte zwischen Öl und Wasser liegen. Sobald ein Tintentropfen das Wasser erreicht hat, verteilt er sich darin.

Deutung

(Siehe dazu auch Versuch 6.1.6.2.) Die Grenzfläche zwischen Wasser und Öl verhält sich aufgrund der Grenzflächenspannung wie eine ‚Wand‘. Deshalb setzen sich die Tintentropfen zunächst dort ab. Erst wenn das Gewicht eines Tintentropfens lange genug auf die Wasseroberfläche eingewirkt hat, fällt er hindurch, gelangt in das Wasser und verteilt sich dort allmählich. Tinte mischt sich somit nicht mit Öl, dafür aber mit Wasser. Somit muss die Struktur der Tinte der von Wasser ähnlicher sein, als der von Öl.

6.1.6.4 Geführtes Experiment: Wirkungsweise eines Spülmittels

Materialien

- Glasschale
- Wasser
- Speiseöl
- Essig
- Spülmittellösung
- Tropfpipette

Durchführung

In das Glasschälchen gibt man soviel Wasser, dass der Boden gut bedeckt ist. Anschließend tropft man ein wenig Essig in das Schälchen und beobachtet genau, was geschieht. Genauso verfährt man mit einigen Tropfen Öl. Anschließend werden unter genauer Beobachtung wenige Tropfen Spülmittellösung zu der Mischung gegeben.

Beobachtung

Der Essig mischt sich mit dem Wasser. Öl vermischt sich nicht mit der Wasser-Essig-Lösung, sondern verbleibt in einzelnen flachen Tröpfchen auf der Oberfläche. Gibt man Spülmittellösung dazu, verändert sich der Rand der Öltröpfchen. Sie verlieren ihre vorherige runde Form.

Deutung

Öl und Wasser sind nicht mischbar. Seifenteilchen – sogenannte ‚Tenside‘ – treten als ‚Vermittler‘ zwischen Wasser und Öl auf. Sie haben in ihrer Struktur einen Teil, welcher mit Wasser in Verbindung treten kann, und einen, welcher sich mit Öl verbindet. So kann sich Öl dennoch in sehr kleinen Tröpfchen fein im Wasser verteilen.

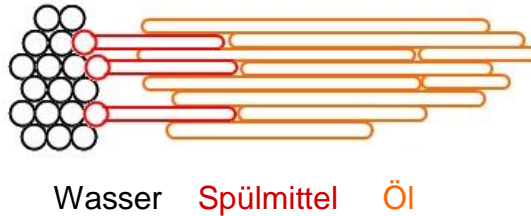


Abb. 37: Schematische Darstellung der Strukturen von Wasser, Tensiden und Öl

6.1.6.5 ‚Schnelle‘ Herstellung einer Handcreme

Materialien

- kleine Becher
- Teelöffel
- Öl
- Wasser
- Emulgator Mulsifan CPA
- evtl. Cremetöpfchen

Durchführung

In einen Becher werden 10 ml Öl, 10 ml Wasser und Emulgator (ca. 3 Teelöffel) gegeben und gut verrührt. Es entsteht eine weiße Creme. Ist diese zu flüssig, können noch etwas Emulgator zusätzlich hinzugefügt werden. Bei Bedarf kann man die hergestellte Creme abschließend in ein entsprechendes Cremetöpfchen füllen.

Beobachtung

Öl und Wasser verbinden sich mit Hilfe des Emulgators zu einer weißen, cremartigen Masse.

Deutung

Öle und Wasser sind die Hauptbestandteile von Cremes und Lotionen. Da die beiden Stoffe jedoch nicht miteinander mischbar sind, benötigt man einen Emulgator, um sogenannte ‚Emulsionen‘ herstellen und stabil halten zu können. Die Wirkungsweise von Emulgatoren kann man sich vorstellen, wie im Versuch ‚Wirkungsweise eines Spülmittels‘ beschrieben (siehe auch Abb. zu Versuch 6.1.6.4.).

6.1.7 Thema: Die Kerze

6.1.7.1 Geführtes Experiment: Untersuchung der Verbrennungsprodukte einer Kerze

Materialien

- Teelicht
- Schälchen
- Glas
- Löffel
- Feuerzeug

Durchführung

Über ein brennendes Teelicht wird ein Glas gestülpt. Dieser Vorgang kann mehrmals wiederholt werden, bis sich an den Innenwänden des Glases ein feuchter Film bildet. Woraus besteht er?

Über ein brennendes Teelicht wird ein Teelöffel dicht an die brennende Flamme gehalten. Was ist an der Unterseite des Löffels zu beobachten? Woraus besteht der Belag?

Beobachtung

Die Flamme erlischt allmählich, wenn man ein Glas darüber stülpt.

An den Innenwänden des Glases bildet sich ein feuchter Niederschlag. An der Unterseite des Löffels bildet sich ein schwarzer Belag.

Deutung

Der Verbrennungsvorgang in der Kerzenflamme benötigt Sauerstoff. Stülpt man ein Glas so über das Teelicht, dass keine Luft – und somit auch kein Sauerstoff – nachströmen kann, so wird der Sauerstoff im Glas verbraucht und die Kerze erlischt.

Während der Verbrennung reagiert das Kerzenwachs mit dem Luftsauerstoff. Dabei entstehen u. a. die Verbrennungsprodukte Wasser, Kohlenstoffdioxid und Ruß. Der feuchte Film besteht demnach aus Wasser. Der schwarze Belag an der Unterseite des Löffels ist Ruß. Dieser besteht zu einem Großteil aus Kohlenstoff, welcher durch zu wenig Sauerstoffzufuhr nicht vollständig in der Flamme verbrennen konnte.

6.1.7.2 Das Löschen der Kerze – und ein bisschen Mathematik

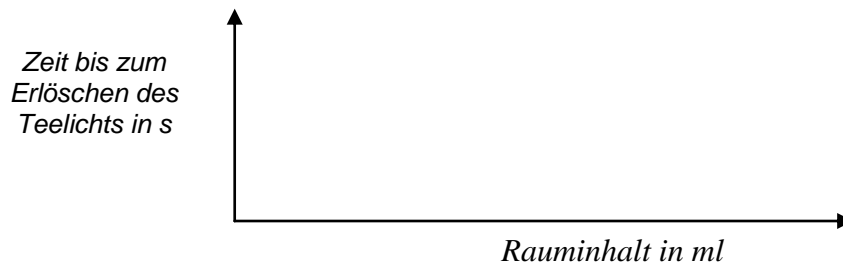
Materialien

- Teelichter
- Untersetzer für die Teelichter
- Feuerzeug oder Zündhölzer
- Gläser mit definierten Volumina (z. B. 0,1 L; 0,2 L; 0,4 L)
- Stoppuhr

Durchführung

Brennende Teelichter werden mit Gläsern, deren Rauminhalte unterschiedlich groß sind, gelöscht. Dabei wird die Zeit bis zum Erlöschen der Flamme gestoppt.

Die gemessenen Zeiten werden in Bezug auf die Rauminhalte der Gläser in ein Diagramm eingetragen.



Beobachtung

Unter Gläsern, die das doppelte Volumen im Vergleich zu anderen haben, brennen die Teelichte ungefähr auch doppelt so lange.

Deutung

Da in dem größeren Glas mehr Luft – und somit auch mehr Sauerstoff – enthalten ist als in dem kleineren, kann die Flamme länger brennen. Sie hat mehr Sauerstoff zur Verfügung – und zwar ungefähr doppelt soviel, weshalb sie auch durchschnittlich doppelt so lange brennt.

6.1.7.3 Das Löschen der Kerze genau betrachtet

Materialien

- kleines Schälchen, mit wenig Wasser gefüllt
- hohes Glas mit einem kleinen Durchmesser
- Teelicht
- Feuerzeug oder Zündhölzer

Durchführung

Das Teelicht wird angezündet und auf die Wasseroberfläche des Schälchens gestellt. Dann wird das Glas über das Teelicht gestülpt und somit in das Wasser gestellt.

Beobachtung

Sobald das Teelicht erloschen ist, wird das Wasser von außerhalb des Glases hineingezogen. Dabei steigt der Wasserspiegel mit dem Teelicht im Glas an.

Deutung

Die Kerze benötigt zum Brennen Sauerstoff. Dadurch, dass die Zufuhr von Sauerstoff in das Glas verhindert wird, geht die Kerze allmählich aus. Die Luft im Glas kühlt sich ab, zieht sich zusammen und benötigt dadurch weniger Platz. Das Wasser wird in das Glas hineingesogen, um den dadurch frei werdenden Raum auszufüllen. Ein weiterer Grund für das Ansaugen des Wassers liegt auch darin, dass sich der verbrauchte Sauerstoff in Kohlenstoffdioxid umwandelt („in der Natur verschwindet nichts!“). Kohlenstoffdioxid löst sich besser in Wasser als Sauerstoff und daher entsteht mehr „Platz“ im Glas für das Wasser.

6.1.8 Thema: Stoffumwandlungen

6.1.8.1 Ein Luftballon wird chemisch aufgepustet

Materialien

- Luftballon
- PET-Flasche
- Trichter
- Teelöffel
- Essig
- Backpulver

Durchführung

Es wird etwa 2 cm hoch Essig in die PET-Flasche gefüllt. Anschließend steckt man den Trichter in den Luftballon und füllt 2 – 3 Teelöffel Backpulver hinein. Nun zieht man die Öffnung des Ballons so über den Flaschenhals, dass der Ballon seitlich an der Flasche herabhängt. Der Ballonrand wird am Flaschenhals festgehalten und der Luftballon so aufgerichtet, dass das Backpulver langsam (!) in die Flasche rieselt.

Beobachtung

Sobald das weiße Pulver auf die klare Flüssigkeit trifft, beginnt eine stark schäumende Reaktion. Der Ballon bläht sich auf.

Deutung

Die Essigsäure reagiert mit dem Natriumhydrogencarbonat aus dem Backpulver. Dabei bilden sich das Gas Kohlenstoffdioxid, Wasser und ein Salz (Natriumacetat). Das entstandene Kohlenstoffdioxid-Luft-Gemisch nimmt mehr Raum ein, als die zuvor in der Flasche eingeschlossenen Stoffe (Luft, Backpulver, Essig). Deshalb wird der Ballon ‚aufgepustet‘.

6.1.8.2 Ein selbstgebauter Feuerlöscher

Materialien

- Teelicht
- Feuerzeug oder Zündhölzer
- Schale mit hohem Rand als Behälter für das brennende Teelicht
- Glas
- Backpulver (Natriumhydrogencarbonat)
- Essig
- Teelöffel

Durchführung

Das Teelicht wird angezündet und in ein Schälchen gestellt. Mit dem Löffel gibt man etwa einen Teelöffel Backpulver in das leere Glas und gießt vorsichtig etwas Essig auf das weiße Pulver. Noch während sich das Gas (siehe auch 6.1.8.2) bildet, hält man das Glas schräg über die Flamme des Teelichts, ohne diese zu berühren.

Beobachtung

Die Flamme des Teelichts erlischt sofort.

Deutung

Essigsäure reagiert mit Natriumhydrogencarbonat. Dabei bildet sich das Gas Kohlenstoffdioxid. Dieses ist schwerer als das uns umgebende Luftgemisch. Es sinkt daher auf den Boden des hochwandigen Schälchens, in dem sich das brennende Teelicht befindet. Allmählich steigt der Pegel des Kohlenstoffdioxidgases, indem es das Luftgemisch aus dem Schälchen verdrängt. Wenn es die Höhe der Kerzenflamme erreicht hat, schließt es diese von weiterer Luftzufuhr ab, sodass die Flamme erlischt.

6.1.9 Thema: Kohlenhydrate

6.1.9.1 Nachweis von Stärke in Nahrungsmitteln

Materialien

- mehrere Glasschälchen
- verschiedene Lebensmittel z. B. gekochte Kartoffel, Käse, Wurst, Banane, Hülsenfrüchte, usw.
- iodhaltiges Desinfektionsmittel (z. B. Betaisodona® Lösung)

Durchführung

Auf eine kleine Menge der Lebensmittelproben wird ein kleiner Tropfen jodhaltiges Desinfektionsmittel (evtl. verdünnt) gegeben.

Beobachtung

Je nach verwendetem Lebensmittel ist eine intensiv-dunkle Verfärbung zu erkennen (z. B. bei gekochten Kartoffeln, Hülsenfrüchten, Banane).

Deutung

Stärke bildet mit dem Iod aus der Desinfektionslösung einen blau-schwarzen Farbstoff. An der Verfärbung kann man nun erkennen, ob ein Lebensmittel Stärke enthält, oder nicht.

6.1.9.2 Wo ist das Mehl von Bäcker Kringelmann?¹¹⁰

Zu diesem Versuch wurde das Thema ‚Storytelling‘ erneut aufgegriffen. Dazu wurde folgende Geschichte behandelt:

„Bäcker Kringelmann ist in der letzten Zeit wieder einmal besonders schusselig. Nicht nur, dass er vorige Woche verschlafen hat, so dass im ganzen Dorf morgens keine frischen Brötchen aufzutreiben waren, nun ist ihm auch noch dieses Malheur mit der neuen Lieferung passiert: Vorgestern wurden auf seinem Hof kiloweise Backpulver, Mehl und Zucker angeliefert, und ordnungsgemäß hat er alles schnellstens in Säcke abgefüllt. In der

¹¹⁰ Entnommen aus LÜCK 2005 S. 118 ff.

Eile – und weil er eben in der letzten Zeit immer so schusselig ist - hat er nun vergessen, die Säcke zu beschriften.

Da Zucker im Unterschied zu Mehl und Backpulver süß schmeckt, fiel es ihm leicht, zumindest den Zuckersack ausfindig zu machen. Bei Mehl und Backpulver fiel die Geschmacksprobe allerdings weniger eindeutig aus – beides schmeckt einfach nur fade.

Da erinnerte sich Bäcker Kringelmann an seinen Chemieunterricht, der inzwischen schon Jahrzehnte zurückliegt. Irgendwas war da mit Jod und Stärke, dem Stoff, der in Kartoffeln, Brot und Mehl vorkommt! Wenn er doch damals nur besser aufgepasst hätte. Jod färbt Stärke – aber welche Farbe entsteht dann?

Kurz entschlossen kramt Bäcker Kringelmann in seiner Hausapotheke, bis er auf das kleine Fläschchen zur Desinfizierung von Wunden stößt... “

Materialien

- 4 Glasschälchen
- Teelöffel
- Mehl
- Backpulver
- Zucker
- ein paar Krümel Brot
- iodhaltiges Desinfektionsmittel (z. B. Betaisodona® Lösung)

Durchführung

Eine kleine Menge (ca. Teelöffelspitze) der Nahrungsmittel wird jeweils in ein Schälchen gegeben. Da Bäcker Kringelmann sich daran erinnert hat, dass Jod mit Stärke reagiert und Stärke in Brot vorkommt, sollte zunächst ein Tropfen des jodhaltigen Desinfektionsmittels auf das Brot gegeben und genau beobachtet werden, ob eine Farbänderung der braunen Flüssigkeit eintritt.

Anschließend wird auch auf das Mehl, das Backpulver und auf den Zucker ein Tropfen der Jodtinktur gegeben.

Beobachtung

Nur eines der drei Pulver zeigt die gleiche Farbänderung, wie sie auf dem Brot zu beobachten ist.

Deutung

Stärke bildet mit dem Iod aus der Desinfektionslösung einen blau-schwarzen Farbstoff. An der Verfärbung kann man nun erkennen, welches der untersuchten Pulver Stärke enthält, und somit das Mehl sein muss.

6.1.9.3 Stärkekleber

Materialien

- Glas
- Wasserkocher
- Löffel
- kleiner Messbecher
- Maisstärke
- Wasser

Durchführung

Zwei Teelöffel Maisstärke (ca. 10 g) werden in einem Becher mit 10 ml Wasser verrührt. Danach gibt man ungefähr 70 – 80 ml kochendes Wasser in das Glas und rührt sofort die Stärkelösung hinzu, bis die Masse dickflüssig wird.

Beobachtung

Es bildet sich schnell eine gelartige Masse, welche – mit dem Finger oder einem Pinsel dünn aufgetragen – als Papierklebstoff verwendet werden kann.

Deutung

Stärke hat die Eigenschaft, in Verbindung mit Wasser bei Temperaturerhöhung aufzuquellen. Ab einer bestimmten Temperatur bildet sich eine klebrige Masse – der so genannte ‚Stärkekleister‘. Die Quelleigenschaften sind je nach Stärkeart verschieden. Beim Trocknen verdunstet das Wasser und die Stärkemoleküle verkleben miteinander.

6.1.10 Thema: Versuche rund um das Hühnerei

6.1.10.1 Geführtes Experiment: Gerinnung von Eiweiß

Materialien

- Eiklar
- Essig oder Zitronensaft
- Alkohol (mind. 40 %)
- 2 kleine Schälchen

Durchführung

Ein wenig Eiklar wird in zwei Schälchen gegeben und das eine Schälchen mit etwas Essig oder Zitronensaft, das andere mit etwas Alkohol versetzt.

Beobachtung

In beiden Proben ist eine weiße Verfärbung des Eiklars zu erkennen. Mit Alkohol tritt diese schneller ein.

Deutung

Das Eiklar des Hühnereis besteht u. a. aus Eiweißen (Proteinen). Die Weißfärbung bei Zugabe von Säure und Alkohol deutet darauf hin, dass die Proteine im Eiklar denaturiert wurden. D. h., Säure und Alkohol bewirken – genau wie die Hitze beim Kochen – eine Reaktion zwischen den Proteinfäden, die nicht umzukehren ist. Die zunächst isolierten, zusammen gewickelten Proteine werden entfaltet. An den Stellen, an denen zuvor die verknäulten Eiweiße miteinander verbunden waren, bilden sich nun Verbindungen mit benachbarten Eiweißen aus. Diese bleiben, wie die beiden Teile eines Druckknopfs, fest miteinander verbunden. Man sagt auch: sie gerinnen oder koagulieren. Dadurch verlieren sie ihre Beweglichkeit und das Eiklar wird allmählich immer fester.

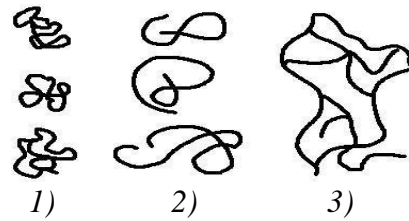


Abb. 38: Schematische Darstellung von Eiklar: nicht erhitzt (1), mit entfaltetem (2) und denaturierten Proteinen (3)

6.1.10.2 Ein Frühstücksei – chemisch ‚geköpft‘?

Materialien

- Eierschalen (es genügt eine kleine Menge)
- Essig
- Schälchen

Durchführung

Die Eierschalen werden in das Schälchen gelegt. Dann wird so viel Essig dazu gegeben, bis die Eierschalen bedeckt sind.

Beobachtung

An den Eierschalen bilden sich kleine Bläschen.

Deutung

Die hier stattfindende Reaktion ist in ähnlicher Form bereits bekannt (vgl. z. B. Versuch 6.1.8.1.). Eierschalen bestehen zu einem großen Teil aus Calciumcarbonat. In Verbindung mit Säuren reagieren beide Stoffe und bilden Kohlenstoffdioxid (Bläschen), Wasser und ein Salz (Calciumacetat).

6.1.10.3 Worin sich Eierschalen und unsere Zähne ähneln

Materialien

- rohes oder gekochtes Ei
- Zahnpasta mit hohem Fluorid-Anteil
- Essig
- Glas

Durchführung

Ein Ei wird zur Hälfte mit dem Zahn-Gel bestrichen und die andere Hälfte unbehandelt gelassen. Das Gel soll ca. fünf Minuten auf die Eierschale einwirken. Nach der Einwirkzeit wird die Eierschale abgewischt. Nun wird das Ei in das Glasgefäß gelegt und mit so viel Essig übergossen, dass es gerade eben bedeckt ist.

Beobachtung

An der unbehandelten Stelle ist eine deutlich höhere Bläschenbildung zu beobachten, als an der mit Zahngel behandelten.

Deutung

Dieser Versuch soll die Wirkungsweise von Zahncremes im Modell verdeutlichen. Eierschalen ähneln in ihrem Aufbau unseren Zähnen. Das Calciumcarbonat aus der Eierschale bildet mit den Fluoridverbindungen (z. B. Natriumfluorid) aus dem Zahngel eine stabile Schicht aus Calciumfluorid. Diese Schutzschicht macht die Schale resistenter gegen Säure.

Bei unseren Zähnen schützt die Benutzung von Zahnpasta vor Karies verursachenden Säuren (Milchsäure).

6.1.10.4 Das Ei in der Flasche

Materialien

- nicht zu hart gekochtes, geschältes Hühnerei
- leere Flasche mit einem etwas weiteren Flaschenhals (z. B. eine Milchflasche)
- Wasserkocher
- Wasser

Durchführung

Stelle die leere Flasche mit der Öffnung nach oben in heißes Wasser. Die Flasche sollte von möglichst viel Wasser umgeben sein.

Nimm die Flasche nach etwa zwei Minuten aus dem heißen Wasser und setze sofort das geschälte, zuvor mit etwas Wasser befeuchtete Hühnerei mit der dickeren Unterseite senkrecht auf den Flaschenhals.

Beobachtung

Nach kurzer Zeit rutscht das Ei langsam in die Flasche hinein.

Deutung

Im warmen Wasser dehnt sich die Luft aus und strömt aus der Flasche. Verschließt man die Flasche mit dem Ei und kühlt die Luft darin ab, so zieht sie sich wieder zusammen. Da sie nun weniger Platz braucht, entsteht in der Flasche ein Unterdruck. D. h., der Luftdruck außerhalb ist nun größer als der innerhalb. Um diesen Druckunterschied auszugleichen, wird das Ei in die Flasche hineingedrückt.

Und wie bekommt man das Ei nun wieder aus der Flasche heraus – ohne, dass es dabei kaputt geht? Dafür gibt es gleich zwei verschiedene Möglichkeiten:

Materialien

- a) Föhn
- ODER
- b) Backpulver und Essig

Variante a)

Durchführung

Man hält die Flasche mit der Öffnung nach unten (am besten über eine Schüssel), sodass das Ei von innen die Öffnung verschließt. Den oberen Teil der Flasche erwärmt man so lange mit einem Föhn, bis das Ei nach außen gedrückt wird.

Beobachtung

Das Ei rutscht nach einer Weile durch die Flaschenöffnung nach draußen.

Deutung

Durch die Erwärmung dehnt sich die Luft in der Flasche aus und benötigt nun mehr Platz. Dabei drückt sie das Ei, was sich vor der Öffnung befindet, nach draußen.

Variante b)

Durchführung

Man gibt ca. 2 Teelöffel Backpulver und etwas Essig in die Flasche und hält diese dann schnell – am besten über ein Waschbecken oder in eine Schüssel – mit der Öffnung nach unten, sodass das Ei die Öffnung von innen abdeckt.

Beobachtung

Backpulver und Essig reagieren in einer schäumenden Reaktion.
Das Ei schießt geradezu durch die Flaschenöffnung nach draußen.

Deutung

Die Essigsäure reagiert mit dem Natriumhydrogencarbonat aus dem Backpulver. Dabei bilden sich das Gas Kohlenstoffdioxid, Wasser und ein Salz (Natriumacetat). Das entstandene Kohlenstoffdioxid-Luft-Gemisch nimmt mehr Raum ein, als die zuvor in der Flasche eingeschlossenen Stoffe (Luft, Backpulver, Essig). Befindet sich das Ei in der Flaschenöffnung, wird es sehr schnell durch den sich im Inneren aufbauenden Druck aus der Flasche heraus gedrückt.

6.1.11 Thema: Chemische Verfahren

6.1.11.1 Wie schwarze Kohle zum Reinigen eingesetzt werden kann¹¹¹

Materialien

- kleiner Teller
- 2 durchsichtige Gläser
- Leitungswasser
- Tintenpatrone mit blauer Farbe oder Tintenfass mit einer Tropfpipette
- Kohletabletten (z. B. Kohle-Hevert®)
- 2 Kaffee-Filterpapiere,
- Trichter
- Teelöffel

Durchführung

Es werden ca. 2-3 Tropfen Tinte in ein Glas mit Wasser gegeben. Die Kohletabletten werden mit einem Löffel vorsichtig auf dem Teller zerdrückt. Ein Teelöffel des Kohlepulvers wird in das Tintenwasser gegeben und verrührt. Die beiden Kaffeefilterpapiere werden übereinander gestülpt, damit sich die Filterwirkung ein wenig

¹¹¹ Entnommen aus LÜCK 2005 S. 55 ff.

verbessert, und in den Trichter gesteckt. Der Trichter wird auf das zweite Glas gesetzt. Nun wird das Tintenwasser vorsichtig in die beiden Filterpapiere gegossen und genau beobachtet, welche Farbe das filtrierte Wasser hat.

Beobachtung

Durch Zugabe des Kohlepulvers färbt sich das Tintenwasser schwarz. Nach dem Filtrieren tropft klares Wasser aus dem Trichter heraus.

Deutung

„Unter einem sehr hoch auflösenden Mikroskop kann man erkennen, dass Kohle porös ist und über zahlreiche kleine Hohlräume verfügt. Diese tragen dazu bei, dass die Oberfläche der Kohle vergrößert wird. Je feiner die Kohle pulverisiert ist, desto größer ist ihre Oberfläche“ (vgl. Lück 2005, S. 57). An die große Oberfläche der Kohle können sich Partikel anlagern, indem sie sich direkt an die Außenfläche der Kohle anheften oder in die Hohlräume eindringen. In unserem Experiment wird das Wasser dadurch von den ‚Schmutzpartikeln‘ Tinte gereinigt. Beim Filtrieren wird die Kohle vom Wasser getrennt, so dass nur noch das saubere Wasser durch den Filter dringt (vgl. ebd. S. 58).

6.1.11.2 Analyse von weißen Pulvern

Dieses Experiment wurde von den Studierenden vollständig selbst geplant und durchgeführt. Dafür sollten benötigte Materialien, Vorgehensweise, Beobachtungen und Deutungen eigenständig dokumentiert werden. Zur Verfügung standen die unter „**Materialien**“ aufgelisteten Gegenstände.

Materialien

- Glasschälchen
- Teelöffel
- Essig
- iodhaltiges Desinfektionsmittel (z. B. Betaisodona® Lösung)
- Wasser
- verschiedene weiße Pulver und Substanzen, z. B.: Traubenzucker (fein pulverisiert), Backpulver, Mehl, Stärke, Gips, Salz, Zucker, Superabsorber, Waschmittel o. Ä.
- 2-3 als ‚unbekannt‘ deklarierte Pulver aus der Liste der oben genannten Stoffe

Beobachtung

Je nach Kombination der Flüssigkeiten mit den Pulvern können unterschiedliche Reaktionen beobachtet werden (z. B. Lösen des Traubenzuckers in Wasser; Aufschäumen des Backpulvers bei Kontakt mit Essig; Aufquellen des Superabsorbers; etc.).

Deutung

Aufgabe war die Analyse der Pulver mit den zur Verfügung stehenden Mitteln.

Je nach Zugabe von Wasser, Essig oder der iodhaltigen Lösung verhalten sich die Proben unterschiedlich. Aus den spezifischen Beobachtungen und mit Hilfe des bereits Gelernten lassen sich Rückschlüsse darauf ziehen, welche die gesuchten Pulver sind.

6.1.11.3 Geführtes Experiment: Die Farbenpracht der Filzstifte – Chromatographie

Materialien

- wasserlösliche (am besten schwarze) Filzstifte von verschiedenen Herstellern
- Filterpapier (weiße Kaffeefilter, oder Löschpapier)
- Bleistift
- Glas mit Wasser

Durchführung

Zunächst wird in die Mitte des Papiers mit einem Bleistift ein Loch hinein gestochen oder mit einer Schere hinein geschnitten (Verwendet man Kaffeefilter, so trennt man diese zuvor in zwei Hälften und schneidet nur in eine Hälfte das Loch). Um dieses Loch wird mit einem Filzstift ein Kreis herum gemalt. Danach wird ein weiteres Stück Filterpapier zu einem „Docht“ zusammengerollt und durch das Filterpapierloch geschoben. Das Papier wird nun auf ein mit Wasser gefülltes Glas gelegt, so dass der Docht, nicht aber das Papier Wasserkontakt hat.

Beobachtung

Das Wasser steigt zunächst den „Docht“ hinauf und verteilt sich dann kreisförmig auf dem Papier. Kommt es beim Farbkreis an, so nimmt es die Farbe ein Stück weit mit. Dabei trennt sich die Filzstiftfarbe auf. Manche Farben laufen dabei weiter als andere – es entstehen Kreise in verschiedenen Farben.

Deutung

Viele Filzstifte enthalten nicht nur eine Farbe, sondern bestehen je nach Hersteller häufig aus zwei oder mehr Tönen. Das sich diese Farbstoffe auf dem Filterpapier wieder trennen, beruht auf deren unterschiedlichen Aufbau. Manche Farben werden gut von Wasser weiter transportiert, da sie sich mit dem Wasser gut mischen – andere bleiben am Filterpapier so gut haften, dass das Wasser sie nicht weit mitziehen kann. Da die Stifte verschiedener Firmen unterschiedlich zusammengesetzt sind, kann man sie anhand ihres ‚Chromatogramms‘ identifizieren

6.1.12 Von den angehenden Erzieherinnen selbst gestalteter Experimentiertag

Für die Ausarbeitung einer Angebotsplanung gestalteten die Studierenden Experimentierangebote zu selbst gewählten Themen. Diese wurden an Stationen präsentiert. Zunächst wurden die einzelnen Stationen in der Klasse vorgeführt und reflektiert. Danach fand eine Präsentation für die Parallelklasse statt. Alle Teilnehmer des Experimentiertages erhielten ein Script mit den vollständigen Ausarbeitungen inklusive einer passenden Geschichte zu folgenden Themen:

- Aktivkohle
- Chromatographie
- Das Ei in der Flasche
- Der Vulkan aus der Flasche (Backpulver-Essig-Reaktion)

- Ballon in der Flasche
- Geheimtinte (aus Zitronensaft)
- Gummibären tauchen
- Öl ,on the rocks'
- Wasserorgel
- Seifenschiffchen

6.2 Pre- und Posttests

6.2.1 Fragen Pretest

Fragebogen: Naturwissenschaften für angehende Erzieherinnen und Erzieherweiblich männlich

1. Was verbindest du mit „Chemie“?
2. Wodurch unterscheidet sich ein Atom von einem Molekül?
3. Woraus besteht Luft?
4. Wie ist Kochsalz chemisch aufgebaut?
5. Was geschieht mit dem Wachs einer Kerze, wenn sie brennt?
6. Interessierst du dich für Chemie oder andere Themen der Naturwissenschaften?

Wenn ja, worin äußert sich dein Interesse? (z. B. welche Hobbies, Fachzeitschriften, Fernsehsendungen, Tagespresse, etc? Oder anderes?)
7. Kennst du ein kindgerechtes Experiment zum Thema „Luft“? Bitte beschreibe es kurz.
8. Wie viele Jahre hattest du Chemie- und Physikunterricht?

Chemie:

Physik:
9. Wie lange liegt deine letzte Unterrichtsstunde in Chemie zurück?

6.2.2 Fragen Posttest

Fragebogen zum Modul: Naturwissenschaften für angehende Erzieherinnen und Erzieher

Name: _____

1. Wodurch unterscheidet sich ein Atom von einem Molekül?
2. Woraus besteht Luft?
3. Welche Funktion hat ein Emulgator (Tensid)?
4. Welche Bindungsart bestimmt den chemischen Aufbau von Kochsalz (Natriumchlorid)?
5. Was sind die Verbrennungsprodukte einer Kerze?
6. Was geschieht bei einer Stoffumwandlung? Beschreibe zuerst allgemein. Kennst du ein konkretes Beispiel?
Allgemein:
Beispiel:
7. Erkläre, warum ein hart gekochtes Ei nicht wieder flüssig wird.
8. Was entsteht bei der Reaktion von Backpulver (Carbonat) mit Essig (Säure)? Bitte beschreibe die Reaktion in Worten und wenn möglich auch als chemische Gleichung.
9. Nenne bitte 4 (oder auch mehr) Kriterien, die beim gemeinsamen Experimentieren mit Kindern beachtet werden sollten.
10. Welches der von uns im Unterricht behandelten Themen hat bei dir den größten Eindruck hinterlassen? Bitte beschreibe auch kurz, warum.
11. Konntest du bereits Experimente in die Praxis umsetzen? Falls ja, welche; zu welcher Gelegenheit und mit welcher Zielgruppe?
12. Würdest du sagen, dass sich deine Einstellung zu oder dein Verständnis von Themen der unbelebten Natur durch den Naturwissenschaftsunterricht verändert hat? Warum/Warum nicht?
Einstellung:
Verständnis:
13. Beschreibe bitte kurz, wie du das Lernklima während des Naturwissenschaftsunterrichts empfunden hast.

Hier hast du Platz für einen abschließenden Kommentar:

Herzlichen Dank für deine Hilfe!

6.2.3 Kategorien und Ankerbeispiele

1. Was verbindest du mit „Chemie“?

Kategorie	Ankerbeispiele „Wittekindshof“	Ankerbeispiele „Anna Siemsen“
Positives	- „ <i>langweiliges Fach / <u>super</u> Lehrer</i> “ - „ <i>Interessant</i> “	nicht vorhanden
Negatives	- „ <i>viele langweilige Stunden</i> “ - „ <i>komplizierte Verstehensprozesse</i> “ - „ <i>langweiliges Fach / super Lehrer</i> “	- „ <i>Die Theorie ist doof, die Praxis macht Spaß.</i> “ - „ <i>Jede menge Leid</i> “ - „ <i>abstrakte Denkweisen und für mich viel Missverständnis</i> “
Theorie	- „ <i>Periodensystem</i> “ - „ <i>Gleichungen, Mathe, Atome zählen</i> “	- „ <i>Die Theorie ist doof, die Praxis macht Spaß.</i> “ - „ <i>Symbole, Zeichen, PH-Werte</i> “
„Stoffe“	nicht vorhanden	- „ <i>Butan, Pentan, Hexan, Nonan, Dekan</i> “ - „ <i>verschiedene Stoffe</i> “
Schule	- „ <i>Schulunterricht aus frühen Zeiten</i> “ - „ <i>Unterricht am Nachmittag</i> “	nicht vorhanden
Alltagsbezug	- „ <i>Haare färben</i> “ - „ <i>Karamellbonbons</i> “	nicht vorhanden
Experimente	- „ <i>missglückte Experimente</i> “ - „ <i>Experimente</i> “	- „ <i>Experimente</i> “ - „ <i>Versuche</i> “

2. Wodurch unterscheidet sich ein Atom von einem Molekül?

Kategorie	Ankerbeispiele „Wittekindshof“	Ankerbeispiele „Anna Siemsen“
Viel	„ <i>Ein Molekül setzt sich aus Atomen zusammen.</i> “	„ <i>das Atom ist das kleine Teilchen (können auch mehrere Stoffe sein) im Molekül</i> “
Mittel	„ <i>Molekül – eine Verbindung</i> “	„ <i>Ein Atom ist glaube ich kleiner als ein Molekül.</i> “
Wenig	„ <i>Atome bestehen aus vielen Teilchen.</i> “	„ <i>Atome treten in Atomketten auf.</i> “

3. Woraus besteht Luft?

Kategorie	Ankerbeispiele „Wittekindshof“	Ankerbeispiele „Anna Siemsen“
Viel (drei und mehr Bestandteile)	„ <i>Sauerstoff, Kohlendioxid, Edelgas, Wasserstoff</i> “	„ <i>78% Stickstoff, CO₂, 21% Sauerstoff (O₂) 1% Edelgase (Helium / Krypton...</i> “
Mittel (zwei Bestandteile)	„ <i>CO₂, O₂, kl. feste Teilchen</i> “	- „ <i>Wasser, Sauerstoff</i> “ - „ <i>Stickstoff, Sauerstoff</i> “
Wenig (einen Bestandteil)	„ <i>Sauerstoff</i> “	- „ <i>Sauerstoff</i> “ - „ <i>CO₂</i> “

4. Wie ist Kochsalz chemisch aufgebaut? / Welche Bindungsart bestimmt den chemischen Aufbau von Kochsalz?

Kategorie	Ankerbeispiele „Wittekindshof“	Ankerbeispiele „Anna Siemsen“
Viel	„Natrium und Chlor? NaCl“ „Ionenbindung $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$ “	„Die Bezeichnung ist Natriumchlorid also Natrium und Chlorid.“
Mittel	„Natrium ...“	nicht vorhanden
Wenig	nicht vorhanden	- „porös“ - „Natronlauge? Wasser und Natron“

5. Was geschieht mit dem Wachs einer Kerze, wenn sie brennt? / Was sind die Verbrennungsprodukte einer Kerze?

Kategorie	Ankerbeispiele „Wittekindshof“	Ankerbeispiele „Anna Siemsen“
Viel	- „er wird flüssig, vergast u. verbrennt“ - „Die Flamme verflüssigt das Wachs, es verbrennt. Rückstände Kohlenstoff, Wasser, für die Verbrennung benötigt die Flamme Sauerstoff“	„ CO_2 , H_2O “
Mittel	„Durch die Hitze verdampft das Wachs und geht in Gas auf, dieses entzündet sich, es entstehen verschiedene Stoffe. Der Aggregatzustand verändert sich. Ein fester Stoff wird gasförmig.“	- „Es wird flüssig verdampft.“ - „ CO_2 , Ruß“
Wenig	„Es entsteht Ruß“	- „es schmilzt“ - „Wachs, Ruß, Docht“

6. Kennst du ein kindgerechtes Experiment zum Thema „Luft“? Bitte beschreibe es kurz.

Kategorie	Ankerbeispiel „Wittekindshof“	Ankerbeispiele „Anna Siemsen“
Ja	„Einen Luftballon über einen Flaschenhals stülpen. Diese Flasche in eine Schüssel mit warmem Wasser stellen und beobachten.“	- „Ei in der Flasche“ - „Eine Kerze unter ein Glas stellen und warten, bis ihr der Sauerstoff ausgeht.“

7. Wie sind Seifenteilchen (Tenside) aufgebaut? / Welche Funktion hat ein Emulgator?

Kategorie	Ankerbeispiele „Wittekindshof“	Ankerbeispiele „Anna Siemsen“
Viel	nicht vorhanden	„Der Emulgator verbindet Stoffe. Er ist sozusagen das ‚Brückenteil‘.“
Mittel	„Tenside gehen mit Wasser und Fett Verbindung ein.“	„verbindet“
Wenig	„Es entsteht eine Oberflächenspannung.“	- „fester Zustand“ - „umwandeln“

8. Was geschieht bei einer Stoffumwandlung?

Kategorie	Ankerbeispiele „Wittekindshof“	Ankerbeispiele „Anna Siemsen“
Viel	„Elemente und Moleküle geben alte Verbindungen auf und gehen neue Verbindungen ein. / Oxidation“	nicht vorhanden
Mittel	„Bei einer Stoffumwandlung entsteht aus dem vorhandenen Stoff ein anderer. / brennende Kerze“	„Der Stoff wird durch Zugabe eines anderen Stoffes in einen anderen Stoff umgewandelt.“
Wenig	„flüssig, gasförmig, fest“	„Teilchen dehnen sich aus oder ziehen sich zusammen.“

9. Warum kann ein hart gekochtes Ei nicht wieder flüssig werden?

Kategorie	Ankerbeispiele „Wittekindshof“	Ankerbeispiele „Anna Siemsen“
Viel	„Die Verknotung der Eiweißketten (Koagulation) kann nicht mehr rückgängig gemacht werden.“	„Weil die Proteine denaturiert sind und dieser Vorgang nicht wieder reparabel ist.“
Mittel	„Weil das Eiweiß geronnen ist.“	„Ein Stoff im Ei wird fest und kann sich nicht zurück wandeln.“
Wenig	„Eiweißketten“	„Konsistenz des Eiweiß?“

10. Was entsteht bei der Reaktion von Backpulver (Carbonat) mit Essig (Säure)? Bitte beschreibe die Reaktion in Worten und wenn möglich auch als chemische Gleichung.

Kategorie	Ankerbeispiele „Wittekindshof“	Ankerbeispiele „Anna Siemsen“
Viel	nicht vorhanden	nicht vorhanden
Mittel	„ $\text{Na(?)CO}_3 + \text{Essig} = ? + \text{CO}_2$ u. a. entsteht das Gas Kohlenstoffdioxid CO_2 “	„Carbonat und Säure reagieren miteinander und produzieren CO_2 .“
Wenig	„Wenn Essig auf Backpulver trifft schäumt und sprudelt es. Carbonat reagiert mit der Säure.“	„Es sprudelt.“

11. Würdest du sagen, dass sich deine Einstellung zu oder dein Verständnis von Themen der unbelebten Natur durch den Naturwissenschaftsunterricht verändert hat?

Kategorie	Ankerbeispiele „Wittekindshof“	Ankerbeispiele „Anna Siemsen“
Positives	<ul style="list-style-type: none"> - „Die Einstellung hat sich in jedem Fall geändert, in der Schule früher hatte ich keinen Spaß an Physik-Chemie. Jetzt habe ich Spaß daran gefunden und mir auch Bücher gekauft.“ - „Die Einstellung ist jetzt nicht mehr so negativ. Mehr Interesse ist da.“ 	<ul style="list-style-type: none"> - „Ich finde es jetzt interessanter. In meiner alten Schule fand ich den Chemieunterricht nicht so gut.“ - „Meine Einstellung hat sich schon verändert, vor dem Unterricht, hatte ich eine negative Einstellung und habe mich nicht richtig getraut mit Kindern Experimente zu machen. Jetzt würde ich es tun.“ - „Ich habe viele Themen erst jetzt richtig verstanden, obwohl ich sie teilweise schon in der Realschule hatte“
unverändert pos.	„Ich war schon vorher interessiert. Daran hat sich nichts geändert.“	„War schon immer offen für Naturwissenschaften, verändert hat sich dadurch nichts, habe etwas dazu gelernt!“
unverändert neg.	nicht vorhanden	„Nein, meine Einstellung und mein Interesse hat sich nicht geändert, da ich selber wenig Interesse daran habe.“

6.2.4 Grafiken

6.2.4.1 Diagramme Wittekindshof

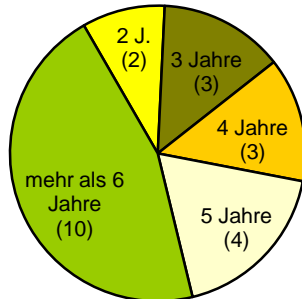


Abb. 39: Wie viele Jahre hatten Sie Chemie- und Physikunterricht? (Witt; N = 22)

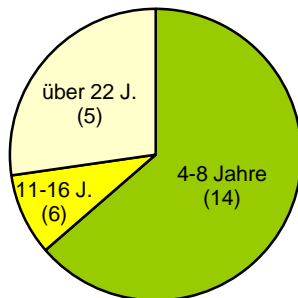


Abb. 40: Wie lange liegt Ihre letzte Unterrichtsstunde in Chemie zurück? (Witt; N = 22)

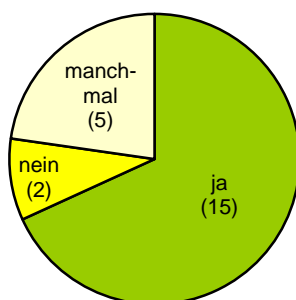


Abb. 41: Interessieren Sie sich für Chemie oder andere Themen der Naturwissenschaften? (Witt; N = 22)

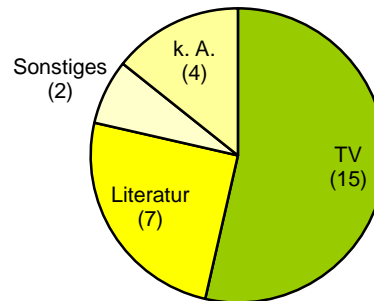


Abb. 42: Wie äußert sich Ihr Interesse? (Witt; N = 28)

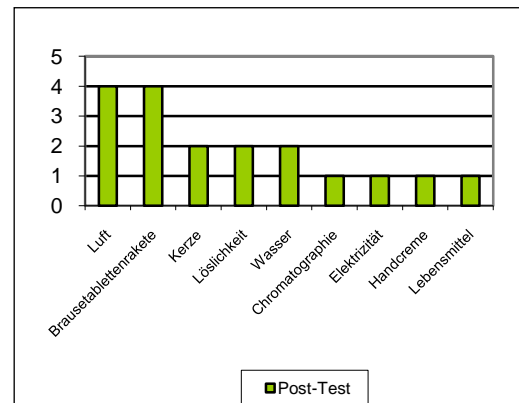


Abb. 43: Themen, die bereits in die Praxis umgesetzt wurden. (Witt; N = 18)

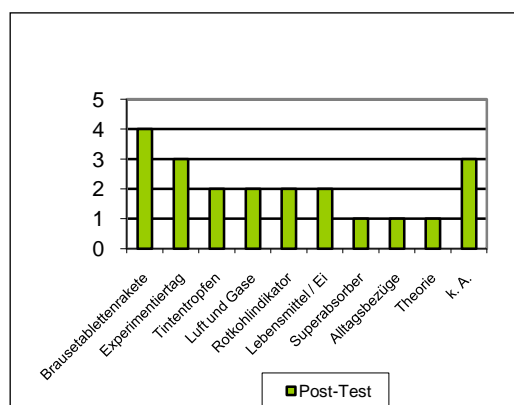


Abb. 44: „Lieblingsthema / -experiment“ (Witt; N = 21)

6.2.4.2 Diagramme Anna Siemsen

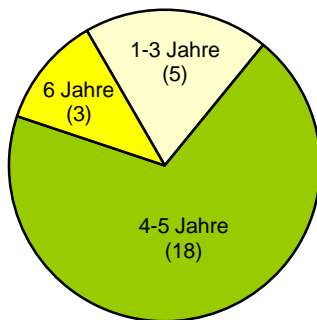


Abb. 45: Wie viele Jahre hattest du Chemie- und Physikunterricht? (ASB; N = 26)

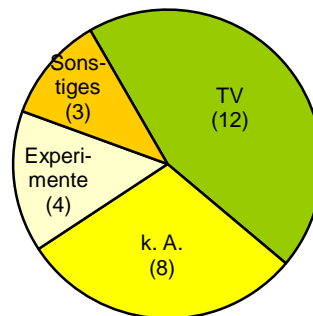


Abb. 48: Wie äußert sich dein Interesse? (ASB; N = 27)

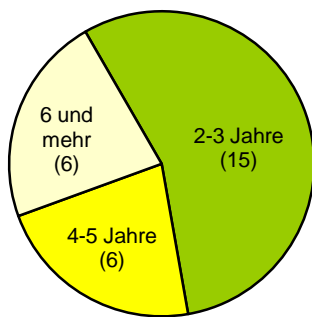


Abb. 46: Wie lange liegt deine letzte Unterrichtsstunde in Chemie zurück? (ASB; N = 27)

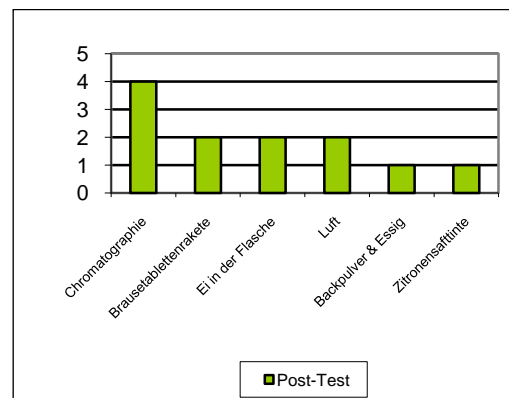


Abb. 49: Themen, die bereits in die Praxis umgesetzt wurden. (ASB; N = 12)

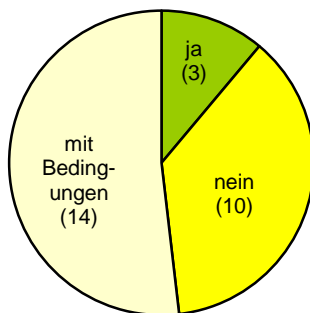


Abb. 47: Interessierst du dich für Chemie oder andere Themen der Naturwissenschaften? (ASB; N = 27)

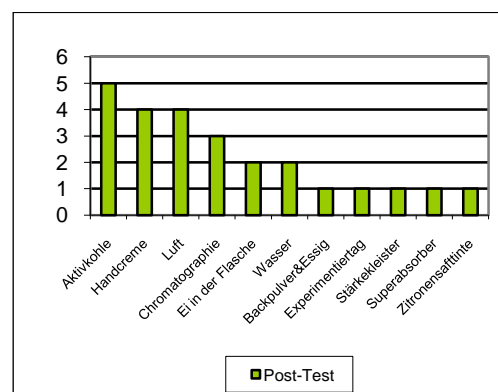


Abb. 50: „Lieblingsthema / -experiment“ (ASB; N = 25)

6.3 Interviews

6.3.1 Interviewleitfaden

Leitfragen zu den verschiedenen Themen

Die Fragen hinter den Spiegelstrichen dienen lediglich als Hilfen, wenn das Gespräch stockt. Da die Fragen (außer 1.) wahrscheinlich nicht immer in dieser Reihenfolge in das Gespräch einfließen können, sind sie nicht nummeriert.

1. VERBRENNUNG

Kannst du etwas über die Kerze erzählen?

- Was brennt bei der Kerze?
- Was passiert, wenn ich sie anzünde?
- Was entsteht bei der Verbrennung? (*hier evtl. Löschen mit einem Glas*)

BACKPULVER + ESSIG - ENTSTEHUNG VON CO₂

Kannst du dich daran erinnern, dass wir Kerzen auch auf eine andere Art gelöscht haben?

- Wie hat das funktioniert?
- Was entsteht, wenn man Backpulver und Essig zusammengibt?
- Warum löscht das entstandene CO₂ die Kerze?

Evtl. fällt bei den obigen Fragen die Antwort „Stoffumwandlung“. Dann Bitte um die Beschreibung einer Stoffumwandlung („Definition“).

- Was passiert bei einer Stoffumwandlung?
- Kennst du noch weitere Beispiele dafür?

BESTANDTEILE DER LUFT

Kennst du weitere Bestandteile der Luft? (außer CO₂ – welches oben schon genannt)

„LIEBLINGS-“ EXPERIMENT/THEMA

Hast du ein Experiment/Thema, das dir am besten gefallen hat?

- Hast du das Experiment in der Praxis einsetzen können / bzw. jemandem vorgeführt?
- Evtl. die Frage nach der Deutung des „Lieblingsexperiments“.

RESSENTIMENTS / FRÜHERE ERFAHRUNGEN

Ich hatte den Eindruck, dass bei den Meisten die Einstellung zu Themen der Chemie eher ablehnend war – ist das bei dir auch so?

- Was magst du daran (nicht)?
- Warum (nicht)?
- Warum, meinst du, magst du diese Themen nicht?

EINSTELLUNG ZU NATURWISSENSCHAFTEN

- Hat sich deine Einstellung zur Chemie durch unseren Unterricht geändert?
- In welcher Beziehung? (pos./neg.)

Falls Einstellung gleich geblieben bzw. negativ, wäre die letzte Frage:

Gibt es etwas Positives, was du aus dem Unterricht mitgenommen hast?

„BRUCHFRAGEN“: Ei (+ Bindungsarten) + Tenside

6.3.2 Transkriptionsbeispiel eines Interviews

Interview mit M. S., Anna Siemsen Berufskolleg

Dauer des Interviews: 18 Minuten

Alter zum Zeitpunkt des Interviews: 19 Jahre

Sonstiges: Die Probandin gehörte generell zu den leistungsstärkeren Studentinnen der Klasse. Dieser Eindruck entstand hauptsächlich in den persönlichen Interaktionen während der Experimentierphasen. Ihre Beteiligung am Unterricht dagegen war eher unterdurchschnittlich häufig. Da sie meist zurückhaltend war, konnte ihre affektive Beteiligung nicht immer eingeschätzt werden. Auch im Verlauf des Interviews wirkte sie zunächst distanziert. Dies änderte sich erst in der zweiten Hälfte der Befragung und bestätigt sich in umfangreicheren Aussagen zu den gestellten Fragen.

- 1 **Int.:** Okay. Wie du siehst, habe ich schon was aufgebaut.
- 2 **M. S.:** Ja.
- 3 **Int.:** Wir machen es uns jetzt ein bisschen gemütlich (*zündet Kerze an*). Die Kerze war ja
4 Bestandteil auch von einem Experiment, was wir durchgeführt haben. Fällt dir noch
5 irgendetwas ein zur Kerze, was du dazu erzählen könntest, wenn du sie da brennen
6 siehst?
- 7 **M. S.:** Ja, wir haben ein Glas darüber gehalten und dann haben wir geguckt, ob die Kerze halt
8 ausgeht, wann sie ausgeht. Mit der Luft halt – wie viel Luft da noch drin ist.
- 9 **Int.:** Möchtest du das mal machen? Ich habe ein Glas dabei. (*Holt das Glas auf den Tisch*)
- 10 **M. S.:** Kann ich machen.
- 11 **Int.:** Manchmal erinnert man sich auch ein bisschen besser an ein paar Sachen, wenn man
12 das noch einmal durchführt.
- 13 **M. S.:** *Stülpt das Glas über das brennende Teelicht. Wartet, bis die Flamme erloschen ist.*
14 Ja. Jetzt. Ja und dann ... halt der Rauch, der aufsteigt.
- 15 **Int.:** Woraus besteht der Rauch, der da jetzt aufsteigt? Weißt du das noch?
- 16 **M. S.:** Äh, Ruß. Das war... Kohlenstoff...?
- 17 **Int.:** Ruß wäre Kohlenstoff. Welche Farbe hatte Ruß noch mal?
- 18 **M. S.:** Schwarz.
- 19 **Int.:** Schwarz, ne? Wie haben wir den Ruß noch mal sichtbar gemacht, weißt du das auch
20 noch?
- 21 **M. S.:** (*überlegt*)
- 22 **Int.:** Dieses schwarze Zeug.
- 23 **M. S.:** Ach so, wir haben das am Glasrand... war das doch dran, dass das schwarz wurde. Ach
24 ne! Am Löffel meinst du – das mit dem Löffel, ja, genau.
- 25 **Int.:** Den Löffel...
- 26 **M. S.:** (*unterbricht*) ... den Löffel da drüber gehalten, und dann wurde es schwarz.
- 27 **Int.:** Genau. Und das war ja jetzt nicht schwarz, was da so hochgestiegen ist, ne?
- 28 **M. S.:** Nee, das war der verbrannte Wachs. Und Wasser. Wasser ist da auch mit drin (*lächelt*).
29 Das entsteht doch bei Verbrennungen?

- 30 **Int.:** Wasser ist da auch mit drin. Wo ist Wasser?
- 31 **M. S.:** Das entsteht doch bei der Verbrennung.
- 32 **Int.:** Und kann man das jetzt noch sehen?
- 33 **M. S.:** Das müsste irgendwann eigentlich sich hier absetzen. Hier (*zeigt mit dem Finger auf*
34 *die Glasinnenwand*) innen drin.
- 35 **Int.:** Das ist dieses trübe.
- 36 **M. S.:** Wenn ich es darüber halte, das kommt dann irgendwann. Genau.
- 37 **Int.:** Das trübe, was man hier sieht ist so ein bisschen Wasser. Und das was hochgestiegen
38 war? Dieser weiße Faden, woraus besteht der?
- 39 **M. S.:** Das ist der verbrannte Wachs.
- 40 **Int.:** Verbrannter Wachs wäre...
- 41 **M. S.:** (*unterbricht*) Ja oder der gasförmige.
- 42 **Int.:** Ganz genau, gasförmiges Wachs! Weil, wenn man eine Kerze anzündet, was passiert
43 dann mit dem Wachs?
- 44 **M. S.:** Ja der schmilzt halt und wird gasförmig. Und dann der steigt da halt hoch.
- 45 **Int.:** Genau. Und der ist ja erst fest. Und wenn er schmilzt...
- 46 **M. S.:** Dann wird er flüssig und dann gasförmig und dann steigt er hoch.
- 47 **Int.:** Genau. Das hat man ja eben schön gesehen.
- 48 **M. S.:** Ja.
- 49 **Int.:** Wir hatten noch eine weitere Möglichkeit, eine Kerze zu löschen... Oder, wie
50 funktioniert das noch mal, wenn man das Glas darüber stülpt? Warum geht die Kerze
51 dann aus?
- 52 **M. S.:** Weil die Kerze keinen Sauerstoff mehr hat.
- 53 **Int.:** Weil die das eben braucht, zum Brennen.
- 54 **M. S.:** Genau, die Flamme braucht ja den Sauerstoff um zu brennen. Wenn sie keinen mehr
55 hat, geht sie halt aus.
- 56 **Int.:** Und das, was du gerade genannt hast: Ruß und Wasser, wo kommt das her?
- 57 **M. S.:** Ja, das entsteht halt bei der Verbrennung.
- 58 **Int.:** Genau. Und was braucht eine Kerze...– das hast du gerade schon gesagt. Entschul-
59 digung.
- 60 **M. S.:** Sauerstoff.
- 61 **Int.:** Sauerstoff braucht sie, um zu verbrennen.
62 Und um noch einmal auf meine Frage zurück zu kommen: Es gab noch eine Möglich-
63 keit, eine Kerze zu löschen, außer jetzt ein Glas darüber zu stülpen. Also den Sauerstoff
64 einfach weg zu nehmen. Weißt du noch, wie wir das gemacht haben, oder was es noch
65 für Möglichkeiten gibt?
- 66 **M. S.:** (*überlegt*) Was haben wir denn noch gemacht? ... Ohne das Glas jetzt? (*überlegt weiter*)
- 67 **Int.:** Also man kann ja auch auspusten. Das wäre was ganz Einfaches.
- 68 **M. S.:** Ja oder mit Wasser.
- 69 **Int.:** Oder mit Wasser löschen. Und dann gab es noch so eine Möglichkeit, die war ein
70 bisschen mehr ‚Trick‘.
- 71 **M. S.:** (*überlegt*)

- 72 **Int.:** Kannst du dich daran noch erinnern vielleicht?
- 73 **M. S.:** Gib mir mal einen Tipp!
- 74 **Int.:** Da brauchte man so ein paar andere Mittelchen für, die man zusammen gemischt hat.
- 75 **M. S.:** *(überlegt)*
- 76 **Int.:** Sonst habe ich auch was dabei. Vielleicht fällt es dir dann wieder ein. Ich habe *(stellt*
77 *Fläschchen mit Backpulver auf den Tisch)* Backpulver. Fällt dir jetzt wieder etwas ein?
- 78 **M. S.:** Ach, ach, ja hier: Backpulver mit Essig zusammen! Und dann brodelte es ja halt. Und die
79 Dämpfe, die da hochsteigen, davon geht die Kerze auch aus.
- 80 **Int.:** Ja! Möchtest du es noch mal machen?
- 81 **M. S.:** Kann ich machen, ja.
- 82 **Int.:** *(stellt Flasche mit Essig und einen Becher auf den Tisch)* So, bitte. Probier es noch
83 einmal aus.
- 84 **M. S.:** *(führt das Experiment durch)*
- 85 **Int.:** Ja. Genau, wie du beschrieben hast, ne?
- 86 **M. S.:** Ja. Und jetzt konntest du das irgendwie so *(hält den Becher schräg über die*
87 *Kerzenflamme, bis sie erlischt)*
- 88 **Int.:** Ja! Und was ist das jetzt, was da so sprudelt?
- 89 **M. S.:** Was äh so sprudelt... das Backpulver! Oder was meinst du?
- 90 **Int.:** Oder was entsteht jetzt, wenn man diese beiden...
- 91 **M. S.:** *(unterbricht)* Kohlenstoffdioxid.
- 92 **Int.:** Ganz genau! Und was ist Kohlenstoffdioxid?
- 93 **M. S.:** *(überlegt)* Ja, was ist das? Ja, die verbrauchte Luft, ne?
- 94 **Int.:** Das ist ja jetzt was...? Man sieht es jetzt nicht, ne? Und...
- 95 **M. S.:** *(unterbricht)* Ach so, ein Gas! *(lacht)*
- 96 **Int.:** Genau! Manchmal sind die Fragen so einfach, ne? Ein Gas, genau. Und wo geht das hin,
97 wenn das jetzt hier entsteht in dem Becher zum Beispiel?
- 98 **M. S.:** Ja also es ist ja schwerer als Luft. Das sieht man ja daran, dass es halt, wenn ich den
99 Becher schräg halte, quasi über die Kerze fließt. Ja und dann verteilt es sich halt –
100 verteilt sich in der Luft.
- 101 **Int.:** In der Luft, genau.
- 102 **M. S.:** Ja.
- 103 **Int.:** Also es ist dann Teil der Luft um uns rum, genau. Kennst du noch weitere Bestandteile
104 von Luft?
- 105 **M. S.:** CO₂, H₂O und Sauerstoff...
- 106 **Int.:** Ja, Sauerstoff ist ja das, was wir auch selber atmen, genau. Noch irgendwelche
107 geringeren Gase?
- 108 **M. S.:** *(überlegt)*
- 109 **Int.:** Noch mal ganz tief graben, dir fällt bestimmt noch was ein!
- 110 **M. S.:** *(überlegt lange)*
- 111 **Int.:** Im Moment nicht?
- 112 **M. S.:** Nee, im Moment nicht, glaube ich.

- 113 **Int.:** Wie funktionierte das denn? Wenn man das Gas, was ja jetzt da in dem Becher entsteht
114 – also CO₂ – wenn man das darüber gießt, warum geht denn dann die Kerze aus? Kannst
115 du das noch mal erklären?
- 116 **M. S.:** Weil es die Kerze erstickt. Die Kerze braucht ja halt auch Sauerstoff, um brennen zu
117 können. Und wenn ich das halt so darüber kippe, dann kriegt die Kerze keinen Sauer-
118 stoff mehr. Dann erstickt sie.
- 119 **Int.:** Okay!
- 120 Das sind ja jetzt nur ein paar kleine Experimente gewesen, die wir hier noch mal
121 gemacht haben. Was war denn so – von dem, was wir im Unterricht so alles behandelt
122 haben, dein Lieblingsexperiment? Gibt es da eins, wo du sagst, das hast du am liebsten
123 gemacht?
- 124 **M. S.:** Also ja. Also das mit dem Emulgator, das fand ich gut. Das man so sieht, wie man halt
125 selber Creme herstellen kann. Das fand ich ganz interessant. Und das mit dem Super-
126 absorber. Das fand ich auch gut. *(lächelt)*
- 127 **Int.:** Und weißt du noch, wie das funktioniert hat, mit dem Emulgator? Also wie man sich
128 das vorstellen muss?
- 129 **M. S.:** Ja also der Emulgator ist ja quasi das Teil, das sich zwischen zwei Stoffe dazwischen
130 fügt und das so das Brückenteil ist, dass die Stoffe miteinander verbinden kann. Also
131 das es passt.
- 132 **Int.:** Kannst du mir das noch mal aufmalen? Ich kann dir einen Zettel geben.
- 133 **M. S.:** Ja, ich glaube.
- 134 **Int.:** *(legt Zettel und Stift bereit)* Welche beiden Stoffe verbindet denn ein Emulgator? Was
135 haben wir denn da gebraucht, um die Creme herzustellen?
- 136 **M. S.:** Ja, das weiß ich nicht mehr, wie die hießen...
- 137 **Int.:** Oder was wir dazu – was sich vorher nicht mischte – und was man dann braucht,
138 damit...
- 139 **M. S.:** *(unterbricht)* Ich glaube Öl war das, und was war denn das andere?
- 140 **Int.:** Was in so Cremes und Bodylotions alles so drin ist?
- 141 **M. S.:** *(überlegt)*
- 142 **Int.:** Einmal Fett/Öl
- 143 **M. S.:** Öl, und... Ich weiß nicht mehr, was das alles war.
- 144 **Int.:** Da muss ja immer Feuchtigkeit mit drin sein. Das ist ja immer in der Werbung.
145 Feuchtigkeit ist ganz wichtig. Was könnte das gewesen sein?
- 146 **M. S.:** *(überlegt)*
- 147 **Int.:** Das ist auch was, was sich mit Öl nicht verbindet.
- 148 **M. S.:** Wasser war da auch noch drin, ne?
- 149 **Int.:** Genau, ganz einfach. Wenn du die beiden Teilchen noch mal aufmalst...
- 150 **M. S.:** *(unterbricht)* Das waren ja nur die beiden Sachen, ne? Mehr war das ja gar nicht!
151 *(lächelt)*
- 152 **Int.:** Ganz genau! Wenn du das noch mal aufmalst – wie kann man sich die Teilchen von
153 Wasser und Teilchen von Öl vorstellen?
- 154 **M. S.:** Kann ich mir jetzt irgendwelche ausdenken, oder müssen es genau die sein, die wir
155 genommen haben?
- 156 **Int.:** Wenn du dich noch daran erinnern kannst, wäre es schön.

- 157 **M. S.:** Ich glaube, ... da war das eine ein Kreis, glaube ich, ne?
- 158 **Int.:** Welches wäre jetzt ein Kreis?
- 159 **M. S.:** Ich glaub, das Wasser. (*zeichnet & beschriftet die Wasserteilchen*)
- 160 **Int.:** Und wie sah Öl noch mal aus? Wenn man sich das jetzt so als Teilchenform vorgestellt
161 hat?
- 162 **M. S.:** Ich glaube, das hatte so Zacken da dran, ne?
- 163 **Int.:** Wie würdest du es malen? Mal einfach mal!
- 164 **M. S.:** So. War das doch, oder nicht?
- 165 **Int.:** Also es ist von der Anfangsform her schon richtig. Aber das ist länglicher als Wasser.
166 So zackig war es nicht. Wir hatten es eher so als das ‚Würstchen‘ sozusagen. So ein
167 bisschen rundlicher, ne.
- 168 **M. S.:** Ach so.
- 169 **Int.:** Aber sonst genau so. Du hast es ja schon größer gemalt, genau. Und der Emulgator?
170 Wie müsste der jetzt aussehen?
- 171 **M. S.:** Ja, der passt sich dem halt an. Also ist er an der einen Seite halt ... (*zeichnet*) Da hat er
172 so eine runde Öffnung und an der anderen hat er eine Einkerbung, so dass er das verbind-
173 den kann miteinander.
- 174 **Int.:** Das sieht jetzt so ein bisschen aus wie aus der Biologie das Schlüssel-Schloss-Prinzip.
- 175 **M. S.:** Ja, ein bisschen.
- 176 **Int.:** Du kannst dich ja sogar noch mit an das Wort erinnern! Okay. Und das war so dein
177 Lieblingsexperiment?
- 178 **M. S.:** Ja, das fand ich gut. Ja, und wie gesagt, dass mit dem Superabsorber. Das hatte ich
179 vorher noch nie so gesehen! (*lächelt*) Das fand ich auch ganz interessant.
- 180 **Int.:** Kannst du dich daran noch erinnern, wie das funktioniert hat? Warum der so viel
181 aufsaugen konnte, der Superabsorber?
- 182 **M. S.:** Ich glaube, nee. Also die genaue Erklärung weiß ich so nicht. Ich glaube, weil das
183 ...(*überlegt*) halt so getrocknet war, ne? Und dann konnte es sich halt so aufblähen. Ich
184 weiß es nicht genau.
- 185 **Int.:** Hast du da irgendein Bild im Kopf, was dir dazu einfällt? Was du vielleicht zeichnen
186 kannst?
- 187 **M. S.:** (*überlegt*)
- 188 **Int.:** Wie man sich das vergrößert vorstellen kann?
- 189 **M. S.:** Ach ja! Ich glaube, diese ganz vielen Schlangenlinien waren das, ne?
- 190 **Int.:** Mal mal auf, was du meinst!
- 191 **M. S.:** (*zeichnet*) Ich glaube, so ganz viele...
- 192 **Int.:** Und was war da? Also wenn man jetzt sich den Superabsorber vergrößert vorgestellt
193 hat, dann hast du so das im Kopf. Und was passierte dann damit?
- 194 **M. S.:** Die sind halt also dadurch, dass da so viele Zwischenräume sind, konnte sich das
195 Wasser da so zwischen saugen. Die konnten das halt immer mehr miteinander verbind-
196 den. Weil es ja ganz viele Fäden sind, die ineinander verhakt sind quasi. Und das konnte
197 das Wasser dann halt mehr aufnehmen und ging dann immer weiter auseinander.
- 198 **Int.:** Gut! Ist doch super! Ja gut, schön.
- 199 Im Unterricht war das öfter mal so, dass ich den Eindruck hatte, Chemie oder Themen
200 aus Chemie sind immer nicht ganz so beliebt. War das bei dir eher auch so, oder...

- 201 **M. S.:** (*unterbricht*) Ja! Also Chemie war früher ... Diese ganzen Fachbegriffe und das alles!
 202 Das fand ich auch immer ganz schrecklich!
 203 Aber diese ganzen Experimente für Kinder und so – also das fand ich gut! Das ist was,
 204 was man gebrauchen kann für den Beruf, was man anfassen kann, und was man halt
 205 auch richtig umsetzen kann. Ich meine, die Fachbegriffe, das ist jetzt immer noch so ein
 206 Thema für sich. Aber ich habe jetzt was Handfestes, was ich denen zeigen kann, und ich
 207 meine, die Fachbegriffe brauche ich im Kindergarten eher weniger, das verstehen die ja
 208 sowieso noch nicht. Aber so halt was Praktisches, das fand ich gut. Das man so was
 209 auch mal mitkriegt.
- 210 **Int.:** Hast du denn schon ein paar Experimente durchgeführt mit Kindern?
- 211 **M. S.:** Nein, da konnte ich nicht. Ich wollte gerne, aber es ging nicht. Also weil ich im Offenen
 212 Ganztage¹¹² war und dann war da halt keine Zeit für.
- 213 **Int.:** Welches hättest du sonst mit denen gerne gemacht?
- 214 **M. S.:** Was hätte ich gemacht? Ja... (*überlegt*) hier zum Beispiel die ‚Wasserorgel‘¹¹³, die wir
 215 hier auch in der Schule gemacht haben, das fand ich ganz schön. Weil das sind so ein-
 216 fache Sachen, die man schnell machen kann.
- 217 **Int.:** Gibt es irgendein Experiment, was du vielleicht jetzt nicht im Beruf, sondern vielleicht
 218 privat irgendjemandem mal gezeigt hast? Was du ganz interessant fandest?
- 219 **M. S.:** Ja, das mit dem Superabsorber! (*lacht*)
- 220 **Int.:** Ja? Wem denn?
- 221 **M. S.:** Meinem Freund.
- 222 **Int.:** Und was hat der dazu gesagt?
- 223 **M. S.:** Der fand das auch ganz interessant.
- 224 **Int.:** Wollte er die Erklärung dazu wissen?
- 225 **M. S.:** Ne, ich hab ihm ja erklärt, dass das eigentlich in Windeln halt drin ist, und wofür es
 226 gebraucht wird. Ja, das hab ich ihm erzählt.
- 227 **Int.:** Aber er hat jetzt nicht nachgefragt, warum das...
- 228 **M. S.:** Warum das so ist? Nö, das hat er nicht gefragt.
- 229 **Int.:** Okay. Aber das ist schon gut. Weil, das war das Experiment, was wir ganz am Anfang
 230 gemacht haben, auch mit der Erklärung. Und jetzt hast du trotzdem immer noch die
 231 Erklärung im Kopf.
- 232 **M. S.:** Ja.
- 233 **Int.:** Obwohl du es nicht noch mal so gesehen hast. Hast ja nicht gelernt heute Morgen, ne?
- 234 **M. S.:** Nee, hab ich nicht! (*lacht*)
- 235 **Int.:** Ja, schön!
 236 Gibt es so durch den Unterricht, den wir gemacht haben und die vielen Themen, die wir
 237 auch dabei hatten – ist das so, dass du jetzt sagst, dass sich deine Einstellung so ein
 238 bisschen geändert hat? Oder du hast ja gerade gesagt, so Fachbegriffe aus dem
 239 Chemischen mochtest du nicht so gerne leiden. Gibt es da vielleicht so was, wo du
 240 sagst, das finde ich jetzt interessanter oder trotzdem noch interessant?

¹¹² Offener Ganztage: Betreuungs- und Freizeitangebot an (Grund-) Schulen für den Nachmittag.

¹¹³ Versuch zur Erzeugung von Tönen durch Anschlagen unterschiedlich hoch gefüllter Wassergläser. Die Probandin hatte dieses Thema für den letzten, selbst gestalteten Experimentiertag eigenständig in Partnerarbeit gewählt, ausgearbeitet und der Klasse präsentiert.

- 241 **M. S.:** Ja, in dem Sinne halt, dass man jetzt was dazu gesehen hat. Man hat halt nicht nur eine
242 Formel auf dem Blatt stehen, sondern was Praktisches gesehen. Das kann man sich halt
243 besser vorstellen. Das fand ich dann gut. Das bleibt halt hängen, wenn man das so sieht.
- 244 **Int.:** Ja. Wie war das denn vorher bei dir? Hattest du Chemie in der Schule?
- 245 **M. S.:** Ja, aber die letzten zwei Jahre nicht. Ich glaube, bis zur achten Klasse war das. Und
246 Physik auch. Da ging es halt hauptsächlich immer darum: Formeln auswendig lernen
247 und die verschiedenen Stoffe, und die Inhaltsstoffe und ‚was-weiß-ich-nicht-was‘. Das
248 fand ich immer ganz schrecklich. Und deswegen kriegt man halt so eine negative Ein-
249 stellung dazu, weil man halt weniger Versuche macht. Und was einen interessiert,
250 kommt da überhaupt nicht vor, sondern immer irgendwelche Sachen, zu denen man im
251 Grunde gar keine Verbindung hat. Und das ist jetzt halt hier geschaffen worden, dass
252 man halt was Praktisches gesehen hat.
- 253 **Int.:** Und dann würdest du schon schneller mal zu so einem Thema greifen, wenn du jetzt mit
254 Kindern...
- 255 **M. S.:** *(unterbricht)* Ja. Auf jeden Fall. Und das mit der Mappe ist ja halt auch eine gute
256 Lösung. So kann man immer nachschlagen und nachgucken. Und das ist eigentlich ganz
257 schön, ja.
- 258 **Int.:** Okay. Fällt dir sonst noch irgendetwas ein – zum Unterricht, oder zu den Themen – was
259 du gerne noch sagen möchtest?
- 260 **M. S.:** *(überlegt)*
- 261 **Int.:** Es muss nicht immer positiv sein.
- 262 **M. S.:** Ja, mich hat es immer gestört, dass halt manche immer so laut waren. Und das halt so
263 ein Theater war. Aber da konntest du ja auch nichts für.
- 264 **Int.:** Und was meinst du, woran das gelegen haben könnte?
- 265 **M. S.:** Woran hat das gelegen? Ich weiß es nicht. Wir sind ja noch nicht so lange... Es sind ja
266 zwei Klassen vereint worden, ne? Und ich sag mal, da sind jetzt die aus der anderen
267 Klasse, die kenn ich halt noch nicht so gut. Ich weiß ja nicht, ob das da immer so war –
268 keine Ahnung. Auf jeden Fall das hat mich teilweise ziemlich gestört. Mich hat es auch
269 genervt, weil ich fand das halt interessant mit den Experimenten, und, ja....
- 270 **Int.:** Also meinst du, das das vielleicht irgendwie daran gelegen hat, das manche das nicht so
271 interessant fanden?
- 272 **M. S.:** Ich weiß es nicht. Gesagt haben sie es ja nie. Bei den Experimenten, wenn sie dabei
273 waren, war es ja auch immer ganz ruhig. Meistens halt vielleicht bei diesen Theorie-
274 phasen immer. Da wurde es ja meistens wieder lauter. Ich denke, dass das bei allen so
275 ist, dass denen das nicht so einen Spaß macht, das Theoriewissen.
- 276 **Int.:** Was meinst du, woran das liegen könnte?
- 277 **M. S.:** Negative Vorerfahrungen, denke ich mal. Also, von allen, die ich so kenne, da kriegt
278 man immer nur zu hören, dass das nie das Lieblingsfach war.
- 279 **Int.:** Und was meinst du, warum das so ist?
- 280 **M. S.:** Ja gerade weil das so viel Theorie ist. Und so komische, abstrakte Fachbegriffe, die man
281 so im täglichen Leben nie benutzt. Mit denen man nichts anfangen kann. Daran, denke
282 ich, liegt das.
- 283 **Int.:** Okay. Ja gut. Dankeschön, das war es nämlich auch schon.

6.4 Telefonische Befragungen

6.4.1 Follow-Up Leitfaden

Telefonische Follow-Up Interviews zum Modul:

„Naturwissenschaften für angehende Erzieherinnen und Erzieher“

Name: _____ Datum: _____ Dauer: _____

1. Konntest du inzwischen Experimente in die Praxis umsetzen? **Ja** **Nein**

Welche: _____ (Wenn ‚Nein‘: Warum nicht?)

Zu welcher Gelegenheit:

Mit wem:

- Kiga-Kinder
- ältere Kinder
(OGS, Jugendliche, ...)
- Verwandte / Freunde:

VIELEN DANK, DASS DU DIR ZEIT GENOMMEN HAST!

6.4.2 Leitfaden zum Experteninterview

Telefonische Befragung von Lehrkräften für naturwissenschaftliche Themen an Fachschulen für Sozialpädagogik

Name: _____ Datum: _____

Schule: _____ Dauer: _____

Werden Themen zur unbelebten Natur (Chemie / Physik) unterrichtet? _____

WELCHE THEMEN (~):

Gibt es eine Angebotsplanung zum Thema?

Werden im Unterricht **Grundkenntnisse** in Phy/Ch vermittelt? (Um die Planung von Angeboten zu erleichtern).

QUALIFIKATION DER LEHRERINNEN:

Mussten Sie sich die Themen – unbelebte Natur / Chemie – erst selbst aneignen, oder sind sie Physik- bzw. Chemielehrkraft?

Wie sind Sie Berufsschullehrkraft geworden?

Eigenes Studium? _____

Quereinsteiger? _____

VIELEN DANK!!!

7 VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN UND TABELLEN

7.1 Abbildungen

Abb. 1:	Erzieherisch tätiges Personal in Kindertageseinrichtungen nach Berufsabschlüssen (N = 402.121).....	7
Abb. 2:	Übersicht obligatorischer bzw. fakultativer Lehrveranstaltungen zum Thema „Naturwissenschaften“ in ausgewählten Bachelor-Studiengängen der Elementarpädagogik (N = 32)	15
Abb. 3:	Übersicht zum naturwissenschaftlichen Unterricht (außer Biologie) in den Lehrplänen der Bundesrepublik für die Erzieherinnenausbildung an FSP (N = 16)	31
Abb. 4:	Übersicht zu Unterrichtsinhalten zur unbelebten Natur an Fachschulen für Sozialpädagogik (N = 75; Anzahl der Befragten = 28)	37
Abb. 5:	Themen zur unbelebten Natur (einschließlich Experimenten) nach Häufigkeit ihrer Nennung (N = 52 von insgesamt 59)	38
Abb. 6:	Hexagonales Modell nach HOLLAND (vgl. BROWN&BROOKS 1994, S. 51 oder Nieskens 2009, S. 69). Eigene modifizierte Darstellung.....	55
Abb. 7:	Schema der Methoden-Triangulation für die vorliegende Studie.....	68
Abb. 8:	Zeitplan der Untersuchungen.....	105
Abb. 9:	Tilted line-segment plot; Darstellungsbeispiel nach BONATE (2000, S. 14).	122
Abb. 10:	Wodurch unterscheidet sich ein Atom von einem Molekül? (Wittekindshof; N = 22 / 19)	123
Abb. 11:	Woraus besteht Luft? (Witt; N = 22 / 19).....	123
Abb. 12:	Welche Bindungsart bestimmt den chemischen Aufbau von Kochsalz? (Witt; N = 22 / 19)	123
Abb. 13:	Welche chemische Reaktion findet bei der Verbrennung einer Kerze statt? (Witt; N = 22 / 19).....	123
Abb. 14:	Wie sind Seifenteilchen (Tenside) aufgebaut? (Witt; N = 19)	123
Abb. 15:	Was geschieht bei einer Stoffumwandlung?.....	123
Abb. 16:	Warum kann ein hart gekochtes Ei nicht wieder flüssig werden? (Witt; N = 19)	123
Abb. 17:	Reaktion von Backpulver mit Essig	123
Abb. 18:	Kategorien zu ‚Wissenszuwachs‘ insgesamt (Wittekindshof; N = 164)	125
Abb. 19:	Häufigkeit aller Kategorien zu ‚Erinnerungsfähigkeit‘ zusammengefasst (Wittekindshof; N= 76).....	125
Abb. 20:	Was verbinden Sie mit Chemie? (Wittekindshof; Pretest: N = 41)	127
Abb. 21:	Äußerungen zur Einstellung nach der Intervention (Wittekindshof; Posttest: N = 19)	127
Abb. 22:	Wie unterscheidet sich ein Atom von einem Molekül? (Anna Siemsen Berufskolleg; N = 25 / 23).....	138
Abb. 23:	Woraus besteht Luft? (ASB; N = 25 / 23)	138
Abb. 24:	Welche Bindungsart bestimmt den chemischen Aufbau von Kochsalz? (ASB; N = 25 / 23)	138
Abb. 25:	Welche chemische Reaktion findet bei der Verbrennung einer Kerze statt? (ASB; N = 25 / 23).....	138
Abb. 26:	Welche Funktion hat ein Emulgator (Tensid)? (ASB; N = 23)	138
Abb. 27:	Was geschieht bei einer Stoffumwandlung? (ASB; N = 23)	138
Abb. 28:	Erkläre, warum ein hart gekochtes Ei nicht wieder flüssig wird. (ASB; N = 23).....	138

Abb. 29:	Reaktion von Backpulver und Essig (ASB; N = 23)	138
Abb. 30:	Kategorien aller Fragen insgesamt (ASB; N = 192).....	140
Abb. 31:	Häufigkeit aller Kategorien zu ‚Erinnerungsfähigkeit‘ zusammengefasst (ASB; N = 92).....	140
Abb. 32:	Was verbindest du mit Chemie? (ASB; Pretest: N = 52)	142
Abb. 33:	Äußerungen zur Einstellung nach der Intervention (ASB; Posttest: N = 32)	143
Abb. 34:	Bereits in die Praxis umgesetzte Themen. Wittekindshof (N = 31)	155
Abb. 35:	Bereits in die Praxis umgesetzte Themen. Anna Siemsen (N = 42)	156
Abb. 36:	Schematische Darstellung der Strukturen von Wasser, Zucker und Öl (LÜCK 2005, S. 69).....	174
Abb. 37:	Schematische Darstellung der Strukturen von Wasser, Tensiden und Öl.....	178
Abb. 38:	Schematische Darstellung von Eiklar: nicht erhitzt (1), mit entfalteten (2) und denaturierten Proteinen (3)	185
Abb. 39:	Wie viele Jahre hatten Sie Chemie- und Physikunterricht? (Witt; N = 22).....	197
Abb. 40:	Wie lange liegt Ihre letzte Unterrichtsstunde in Chemie zurück? (Witt; N = 22)	197
Abb. 41:	Interessieren Sie sich für Chemie oder andere Themen der Naturwissenschaften? (Witt; N = 22)	197
Abb. 42:	Wie äußert sich Ihr Interesse? (Witt; N = 28).....	197
Abb. 43:	Themen, die bereits in die Praxis umgesetzt wurden. (Witt; N = 18).....	197
Abb. 44:	„Lieblingsthema / -experiment“ (Witt; N = 21).....	197
Abb. 45:	Wie viele Jahre hattest du Chemie- und Physikunterricht? (ASB; N = 26).....	198
Abb. 46:	Wie lange liegt deine letzte Unterrichtsstunde in Chemie zurück? (ASB; N = 27).....	198
Abb. 47:	Interessierst du dich für Chemie oder andere Themen der Naturwissenschaften? (ASB; N = 27).....	198
Abb. 48:	Wie äußert sich dein Interesse? (ASB; N = 27).....	198
Abb. 49:	Themen, die bereits in die Praxis umgesetzt wurden. (ASB; N = 12).....	198
Abb. 50:	„Lieblingsthema / -experiment“ (ASB; N = 25).....	198

7.2 Tabellen

Tab. 1:	Elementarpädagogische Studiengänge mit der Zulassungsvoraussetzung abgeschlossene Erzieherausbildung (eigene Darstellung)	12
Tab. 2:	Übersicht Studiengänge Elementarpädagogik Abschlüsse: Master (eigene Darstellung).....	13
Tab. 3:	Übersicht Studiengänge Elementarpädagogik: Abschluss Bachelor mit Zulassungsvoraussetzung: Allgemeine- oder Fachhochschulreife (eigene Darstellung)	13
Tab. 4:	Übersicht (Fach)Hochschulen mit näherer Beschreibung naturwissenschaftlicher Studieninhalte.....	16
Tab. 5:	Rahmenstundentafel für die Fachrichtung Sozialpädagogik (aus KMK 2002, S. 26).....	21
Tab. 6:	Übersicht über die Lehrpläne für Fachschulen für Sozialpädagogik und die jeweiligen Fächer mit potenziell naturwissenschaftlichen Inhalten	23
Tab. 7:	Naturwissenschaftliche Unterrichtsinhalte und damit verbundene Kompetenzen laut Lehrplänen für die Ausbildung zur Erzieherin	26
Tab. 8:	Anzahl befragter Lehrkräfte je Bundesland.....	35
Tab. 9:	Bildungsabschlüsse befragter Lehrkräfte an FSP Fächern	43

Tab. 10:	Themenvorschläge aus den naturwissenschaftlichen Bildungsbereichen der Bildungspläne aller Bundesländer	83
Tab. 11:	Übersicht Modul, Erprobungsphase	99
Tab. 12:	Übersicht Modul, Erhebungsphase	103
Tab. 13:	Übersicht Zeitliche Verteilung der Unterrichtsstunden im Verlauf der Untersuchung Wittekindshof.	111
Tab. 14:	Übersicht Zeitliche Verteilung der Unterrichtsstunden im Verlauf der Untersuchung Anna Siemsen.	115
Tab. 15:	Ergebnisse des Interviews mit A. B. in der Kategorie 'Erinnerungsfähigkeit'	132
Tab. 16:	Ergebnisse des Interviews mit B. B. in der Kategorie 'Erinnerungsfähigkeit'	133
Tab. 17:	Ergebnisse des Interviews mit B. M. in der Kategorie 'Erinnerungsfähigkeit'	134
Tab. 18:	Kategorien zu den Auswertungen der Pre- und Posttest.....	137
Tab. 19:	Ergebnisse des Interviews mit B. N. in der Kategorie 'Erinnerungsfähigkeit'	146
Tab. 20:	Ergebnisse des Interviews mit M. S. in der Kategorie 'Erinnerungsfähigkeit'	147
Tab. 21:	Ergebnisse des Interviews mit P. A. in der Kategorie 'Erinnerungsfähigkeit'	148
Tab. 22:	Ergebnisse des Interviews mit V. K. in der Kategorie 'Erinnerungsfähigkeit'	150
Tab. 23:	Anzahl der Interviewten und Umsetzungen in die Praxis.....	154

8 LITERATURVERZEICHNIS

- ADEN-GROSSMANN, WILMA (2002): Kindergarten. Eine Einführung in seine Entwicklung und Pädagogik. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- ADOLPH, PETRA (2001): Qualität durch Fachlichkeit, Fortbildung und Fachberatung. In: Adolph, Petra; Dupuis, André; Hoffmann, Hilmar; Prott, Roger: Qualität kommt nicht von allein. Anforderungen für eine Entwicklungsaufgabe. Hrsg.: GEW Hauptvorstand. Reha Druck, Saarbrücken. S. 35-46. <http://www.kindergartenpaedagogik.de/623.html> (01.04.2010).
- AGJ – ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR JUGENDHILFE (Hrsg.) (2004): Qualifizierung von Fachkräften für die Kinder- und Jugendhilfe. Bestandsaufnahme und Anregungen zur Diskussion der Arbeitsgemeinschaft für Jugendhilfe. <http://www.agj.de/pdf/5/2004/Qualifizierung%20von%20Fachkraeften.pdf> (29.04.10).
- AG LERNFELDER (2001) : Vorläufiger Abschlussbericht des Innovationsvorhabens im Bereich der berufsbildenden Schulen. Erarbeitung von Lernfeldern für die Fachschule Sozialpädagogik. <http://nibis.ni.schule.de/nli1/bbs/archiv/arbeitsergebnisse/fssopaed.pdf> (24.04.2010).
- ATTESLANDER, PETER (2006): Methoden der empirischen Sozialforschung. 11. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- BADER, JOACHIM (2005): Fortbildung als Dienstpflicht – ein Modell mit Zukunftschancen? In: Chemkon. Jg. 12, Nr. 4, S. 153.
- BALLUSECK, HILDE VON; KÖSTER, HILDE (2008): Neue Wege in die Frühpädagogik. Das Studium als neuer Ausbildungsweg für Erzieherinnen. In: klein&groß. 2008, Ausg. 2-3, S. 17-20.
- BALLUSECK, HILDE VON; METZNER, HELGA; SCHMITT-WENKEBACH, BARBARA (2003): Ausbildung von Erzieherinnen und Erziehern in der Fachhochschule. In: Fthenakis, Wassilios E. (Hrsg.): Elementarpädagogik nach PISA. Wie aus Kindertagesstätten Bildungseinrichtungen werden können. Herder, Freiburg im Breisgau. S. 317-331.
- BAUER, HANS G.; BRATER, MICHAEL; BÜCHELE, UTE; DUFTER-WEIS, ANGELIKA; MAURUS, ANNA; MUNZ, CLAUDIA (2007): Lern(prozess)begleitung in der Ausbildung. Wie man Lernende begleiten und Lernprozesse gestalten kann. Ein Handbuch. 2. Auflage. W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld.

- BBS VII – Berufsbildende Schulen VII der Stadt Braunschweig (2004): Konzept zur Integration des Aspektes „technischer Früherziehung“ in der Erzieherausbildung. Innovationsvorhaben im Auftrage des Niedersächsischen Kultusministeriums. Berufliche Bildung. <http://www.nibis.de/nli1/bbs/archiv/arbeitsergebnisse/tfrueherz.pdf> (05.04.2010).
- BEER, PETER; LANGENMAYR, MARGRET (2003): Lernfeldorientierung in der Erzieherinnen-ausbildung. Vorschläge für die Unterrichtspraxis. Don Bosco Verlag, München.
- BECKER, HANS-JÜRGEN (1983): Eine empirische Untersuchung zur Beliebtheit von Chemieunterricht. In: *chimica didactica*. Jg. 9, Heft 2, S. 97-123.
- BECKER, HANS-JÜRGEN (1984): Fach- und Fächerbeliebtheit – Ergebnisse einer Untersuchung zum Chemieunterricht. In: *MNU*. Jg. 37, Heft 2, S. 79-81.
- BEINKE, LOTHAR (2006): Berufswahl und ihre Rahmenbedingungen. Entscheidungen im Netzwerk der Interessen. Peter Lang GmbH. Europäischer Verlag der Wissenschaften.
- BERTELSMANN STIFTUNG (Hrsg.) (2008): Länderreport Frühkindliche Bildungssysteme 2008. Bertelsmann Stiftung. http://www.bertelsmann-stiftung.de/cps/rde/xbcr/SID-1958882155ABE008/bst/xcms_bst_dms_24533_24534_2.pdf (24.04.2010).
- BOGNER, ALEXANDER; LITTIG, BEATE; MENZ, WOLFGANG (Hrsg.) (2009): Experteninterviews. Theorien, Methoden, Anwendungsfelder. 3. überarbeitete Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- BOGNER, ALEXANDER; MENZ, WOLFGANG (2009): Experteninterviews in der qualitativen Sozialforschung. Zur Einführung in eine sich intensivierende Methodendebatte. In: Bogner, Alexander; Littig, Beate; Menz, Wolfgang (Hrsg.): Experteninterviews. Theorien, Methoden, Anwendungsfelder. 3. überarbeitete Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden. S. 8-31.
- BOLTE, CLAUS; DADE, JEANNINE (2008): Evaluation eines Moduls zur Ausbildung angehender Erzieher /-innen für den Bildungsbereich „Naturwissenschaftliche und technische Grunderfahrung“. In: Höttecke, Dietmar (Hrsg.): Kompetenzen, Kompetenzmodelle, Kompetenzentwicklung. Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. Lit-Verlag, Münster. S. 350-352.
- BOLTE, CLAUS; DADE, JEANNINE; KRÜGER, DIRK (2009): Entwicklung und Erprobung eines Moduls zur Ausbildung angehender Erzieher /-innen für den Bildungsbereich „Naturwissenschaftliche und technische Grunderfahrung“. In: Lauterbach, R.; Giest, H.; Marquardt-Mau, B. (Hrsg.): Lernen und kindliche Entwicklung – Elementarbildung und

- Sachunterricht. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts. Band 19. Klinkhardt-Verlag, Bad Heilbrunn. S. 117-124.
- BONATE, PETER L. (2000): Analysis of Pretest-Posttest Designs. Chapman & Hall/CRC.
- BRANZKE, GUDRUN (2002): Entwicklung eines Lehrplans zur Gesundheitsbildung in der ErzieherInnenbildung an der Fachschule für Sozialpädagogik. Schneider Verlag Hohengeren GmbH.
- BROSIUS, HANS-BERND; KOSCHEL, FIEDERIKE; HAAS, ALEXANDER (2008): Methoden der empirischen Kommunikationsforschung. Eine Einführung. 4. überarbeitete und erweiterte Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- BROWN, DUANE; BROOKS, LINDA (1994): Einführung in die Berufsentwicklung: Ursprung, Evaluation und gegenwärtige Theorieansätze. In: Brown, Duane; Brooks, Linda (Hrsg.): Karriere-Entwicklung. Klett-Cotta, Stuttgart. S. 1-17.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR FAMILIE, SENIOREN, FRAUEN UND JUGEND (BMFSFJ) (2002): Elfter Kinder- und Jugendbericht. Bericht über die Lebenssituation junger Menschen und die Leistungen der Kinder- und Jugendhilfe in Deutschland. Bundestagsdrucksache 14/8181. Berlin.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR FAMILIE, SENIOREN, FRAUEN UND JUGEND (BMFSFJ) (2005): Zwölfter Kinder- und Jugendbericht. Bildung, Betreuung und Erziehung vor und neben der Schule. Bundestagsdrucksache 15/6014. Berlin.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR FAMILIE, SENIOREN, FRAUEN UND JUGEND (BMFSFJ) (2009): Dreizehnter Kinder- und Jugendbericht. Bericht über gesundheitsbezogene Prävention und Gesundheitsförderung in der Kinder- und Jugendhilfe. Bundestagsdrucksache 16/12860. Berlin.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR FAMILIE, SENIOREN, FRAUEN UND JUGEND (BMFSFJ) (2003): Perspektiven zur Weiterentwicklung des Systems der Tageseinrichtungen für Kinder in Deutschland. Zusammenfassung und Empfehlungen. DruckVogt GmbH, Berlin.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR FAMILIE, SENIOREN, FRAUEN UND JUGEND (BMFSFJ) (2006): Kindertagesbetreuung für Kinder unter drei Jahren. Bericht der Bundesregierung über den Stand des Ausbaus für ein bedarfsgerechtes Angebot an Kindertagesbetreuung für Kinder unter drei Jahren. <http://www.bmfsfj.de/RedaktionBMFSFJ/Abteilung5/Pdf-Anlagen/TAG,property=pdf,bereich=,rwb=true.pdf> (24.04.10).

- BÜHNER, MARKUS (2006): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. 2., erweiterte Auflage. Pearson Studium.
- CARLE, URSULA; WEHRMANN, ILSE (2006): Gemeinsame Aus- und Weiterbildung von Grundschullehrerinnen und Erzieherinnen. In: Diller, Angelika; Rauschenbach, Thomas (Hrsg.): Reform oder Ende der Erzieherinnenausbildung? Beiträge zu einer kontroversen Fachdebatte. DJI Verlag Deutsches Jugendinstitut, München. S. 197-207.
- CAMPBELL, DONALD T.; STANLEY, JULIAN C. (1972): Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research. 9th Printing. Rand McNally & Company.
- CHRISTMANN, GABRIELA B. (2009): Telefonische Experteninterviews – ein schwieriges Unterfangen. In: Bogner, Alexander; Littig, Beate; Menz, Wolfgang (Hrsg.): Experteninterviews. Theorien, Methoden, Anwendungsfelder. 3. überarbeitete Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden. S. 197-222.
- DEUTSCHER BILDUNGSSERVER: Portal zur Lehrerausbildung. Lehramt an beruflichen Schulen.
http://www.lehrer-werden.fwu.de/lw.php?doc=pages/bb_2 (24.04.2010).
http://www.lehrer-werden.fwu.de/lw.php?doc=pages/bb_22 (24.04.2010).
http://lehrer-werden.de/lw.php?doc=pages/bb_32 (24.04.2010).
http://www.lehrer-werden.fwu.de/lw.php?doc=pages/bb_221 (24.04.2010).
http://lehrer-werden.de/lw.php?doc=read_dbs&mode=zeigen&seite=1573(26.01.2010).
- DEPPERMANN, ARNULF (2008): Gespräche analysieren. Eine Einführung. 4. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- DEMUTH, REINHARD (2007): Das Stoff-Teilchen-Konzept. Entwicklung und Bedeutung von Teilchenvorstellungen in der Chemie und im Chemieunterricht. In: Naturwissenschaften im Unterricht Chemie. Nr. 100/101, S. 12-16.
- DEMUTH, REINHARD; RIECK, KAREN (2005): Grundlegende Konzepte für den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht. In: Praxis der Naturwissenschaften. Chemie in der Schule. Jg. 54, Nr. 4, S. 22-28.
- DIEKMANN, ANDREAS (2008): Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen. 19. Auflage. Rowohlt Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg.
- DILLER, ANGELIKA; RAUSCHENBACH, THOMAS (Hrsg.) (2006): Reform oder Ende der Erzieherinnenausbildung? Beiträge zu einer kontroversen Fachdebatte. DJI Verlag Deutsches Jugendinstitut, München.

- DOBISCHAT, ROLF; SEIFERT, HARTMUT; AHLENE, EVA (Hrsg.) (2003): Integration von Arbeit und Lernen. Erfahrungen aus der Praxis lebenslangen Lernens. Edition Sigma, Berlin.
- DÖRING, KLAUS W. (2008): Lehren und Trainieren in der Weiterbildung. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- DREYER, RAHEL; SELL, STEFAN (2007) In: Dohmen, Dieter (Hrsg.): Kompetent für Kinder. Ausbildung der Erzieherinnen und Erzieher zwischen Fachschule und Akademisierung. Wolters Kluwer Deutschland GmbH.
- EARLY, D. M.; CLIFFORD, RICHARD (2005): Impact of professional preparation on classroom quality and child outcomes. Vortrag auf der internationalen Konferenz „Pädagogische Qualität in Kindertageseinrichtungen sichern – Internationale Ansätze und Perspektiven“ 22./23.03.2005. Berlin.
- EASLEY, SHIRLEY-DALE; MITCHELL, KAY (2004): Arbeiten mit Portfolios. Schüler fordern, fördern und fair beurteilen. Verlag an der Ruhr, Mülheim.
- EBERT, SIGRID (2003a): Die ErzieherInnen-Ausbildung (1). Stand und Anforderungen. In: Kindergarten heute. Jg. 33, Nr. 10, S. 6-10.
- EBERT, SIGRID (2003b): ErzieherInnen-Ausbildung (2). Vom Wissen zum Handeln führen. Jg. 33, Nr. 11-12, S. 6-15.
- EBERT, SIGRID (2003c): Zur Reform der Erzieher/innenausbildung. In: Fthenakis, Wassilios E. (Hrsg.): Elementarpädagogik nach PISA. Wie aus Kindertagesstätten Bildungseinrichtungen werden können. Herder, Freiburg im Breisgau. S. 332-351.
- EBERT, SIGRID (2004): Die ErzieherInnen-Ausbildung (3). Das Lernfeldkonzept. In: Kindergarten heute. Jg. 34, Nr. 1, S. 20-29.
- EBERT, SIGRID (2006): Erzieherin – ein Beruf im Spannungsfeld von Gesellschaft und Politik. Herder, Freiburg im Breisgau.
- EIBECK, BERNHARD (2002): Von der Kindergartentante zur „women economy“. Perspektiven für Erzieherinnen. In: Jugendhilfe. Jg. 40, Nr. 6, S. 304-311.
- EILKS, INGO (2007): Neue Wege zum Teilchenkonzept. Wie man Basiskonzepte forschungs- und praxisorientiert entwickeln kann. In: Naturwissenschaften im Unterricht Chemie. Nr. 100/101, S. 23-27. Vollständige Version auf: http://www.chemiedidaktik.uni-bremen.de/NiU_Teilchenkonzept_Eilks.pdf (29.03.2010).

- FLICK, UWE (2004): Triangulation in der qualitativen Forschung. In: Flick, Uwe; Kardorff, Ernst von, Steinke, Ines (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. 3. Auflage. Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek bei Hamburg. S. 309-318.
- FLICK, UWE; KARDORFF, ERNST VON; STEINKE, INES (2007): Was ist qualitative Forschung? Einleitung und Überblick. In: Flick, Uwe; Kardorff, Ernst von, Steinke, Ines (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. 3. Auflage. Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek bei Hamburg. S. 13 – 29.
- FLICK, UWE (2007): Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung. Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg.
- FREY, ANDREAS (1999): Von der Laienhelferin zur Erzieherin. Aspekte zur Geschichte der institutionalisierten Kindererziehung und der Ausbildung des pädagogischen Personals vom 17. bis 20. Jahrhundert. Materialien für Lehre, Aus- und Weiterbildung. Band 18. Verlag Empirische Pädagogik, Landau.
- FRIED, LILIAN; ROUX, SUSANNA (Hrsg.) (2006): Pädagogik der Frühen Kindheit. Handbuch und Nachschlagewerk. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- FRÜH, WERNER (2007): Inhaltsanalyse. Theorie und Praxis. 6. Auflage. UVK Verlagsgesellschaft mbH, Konstanz.
- FTHENAKIS, WASSILIOS E.; OBERHUEMER, PAMELA (Hrsg.) (2002): Ausbildungsqualität. Strategiekonzepte zur Weiterentwicklung der Ausbildung von Erzieherinnen und Erziehern. Luchterhand.
- FTHENAKIS, WASSILIOS E. (2009) Zitat aus: Krippenausbau und mehr Qualität in der Kita: Wo sind die Erzieherinnen. In: Bildungsklick. <http://bildungsklick.de/a/65337/krippenausbau-und-mehr-qualitaet-in-der-kita-wo-sind-die-erzieherinnen/> (29.04.2010).
- FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gemeinnützige GmbH (2005): <http://www.karriere-mit-zukunft.de/index.php?nav=ausbildung&content=1> (24.04.10).
- GLASER, BARNEY G.; STRAUSS, ANSELM L. (2008): Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung. 2. korrigierte Auflage. Verlag Hans Huber, Bern.
- GOLAS, HEINZ G. (1994): Berufs- und Arbeitspädagogik für Ausbilder. Bd. 1 Grundfragen der Berufsbildung. Planung und Durchführung der Ausbildung. 8. Aufl. Cornelsen-Verlag, Berlin.

- GRIMM, ANDREA (Hrsg.) (2005): Auf den Anfang kommt es an! Frühes Lernen und die Folgen für Ausbildung und Beruf der Erzieherin. Tagungsdokumentation. Evangelische Akademie Loccum.
- HALLWIRTH, UTA (2008): Personalgewinnung für evangelische Schulen. Vortrag gehalten auf der Wirtschaftskonferenz der Arbeitsgemeinschaft Evangelischer Schulbünde. 16.05.2008. <http://www.evangelische-schulen-in-deutschland.de/files/docs/Personalgewinnung.doc2.pdf> (06.04.2010).
- HEINZEL, FRIEDERIKE (2009): Gleichwertige universitäre Ausbildung für den Elementar-, Primar- und Sekundarbereich in Deutschland. In: Bosse, Dorit; Posch, Peter (Hrsg.): Schule 2020 aus Expertensicht. Zur Zukunft von Schule, Unterricht und Lehrerbildung. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden. S. 265-270.
- HERZOG, WALTER; NEUENSCHWANDER, MARKUS P.; WANNACK, EVELYNE (2006): Berufswahlprozess. Wie sich Jugendliche auf ihren Beruf vorbereiten. Haupt Berne.
- HOCKE, NORBERT (2006): Neue Entwicklungen in der Ausbildung von Erzieherinnen und Erziehern. In: Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft (Hrsg.): Kinder & Jugendliche im 21. Jahrhundert professionell begleiten – Für eine gemeinsame Pädagogenausbildung. Dokumentation des GEW-Workshops. S. 40f. <http://www.gew.de/Binaries/Binary29108/GEW-GemP%C3%A4d.pdf> (26.04.2010).
- HOLLAND, JOHN LEWIS (1997): Making vocational choices. A theory of vocational personalities and work environments. 3rd Edition. Odessa, Fl. Psychological Assessment Resources Inc.
- HOPF, CHRISTEL (2007): Qualitative Interviews – ein Überblick. In: Flick, Uwe; Kardorff, Ernst von, Steinke, Ines (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. 3. Auflage. Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek bei Hamburg. S. 349 - 360.
- HÖNER, KERSTIN; GREIWE, TIMO (2000): Chemie – nein danke? Eine empirische Untersuchung affektiver und kognitiver Aspekte des Chemieunterrichts der Sekundarstufe I in Abhängigkeit von der Jahrgangsstufe. In: chimica didactica. Jg. 26, Heft 1, S. 25-55.
- HÜLSMEIER, DOROTHEA (2009): Nicht mehr nur die „Basteltante“. <http://www.rundschauonline.de/html/artikel/1242232187199.shtml> (10.04.2010).
- ILLNER, REGINE (2005): Naturwissenschaften und Sprache. Erarbeitung eines Konzepts zur Verknüpfung des Bildungsbereichs Naturwissenschaften mit der sprachlichen Förderung in Kindertagesstätten. Sprachliche Förderung in der Kita (Hrsg.). DJI

- Deutsches Jugendinstitut. http://www.dji.de/bibs/384_Expertise_Naturwissenschaften_Illner.pdf (13.04.2010).
- IMHOF, MARGARETE; LANGFELDT, HANS-PETER; PREISER, SIEGFRIED; SOUVIGNIER, ELMAR; BORSCH, FRANK (2010): Psychologie für Lehramtsstudierende. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- JONAS, KLAUS; STROEBE, WOLFGANG; HEWSTONE, MILES (Hrsg.) (2007): Sozialpsychologie. Eine Einführung. 5., überarbeitete Auflage. Springer Medizin Verlag, Heidelberg.
- KAHLERT, HEIKE; MANSEL, JÜRGEN (Hrsg.) (2007): Bildung und Berufsorientierung. Der Einfluss von Schule und informellen Kontexten auf die berufliche Identitätsentwicklung. Juventa Verlag, Weinheim und München.
- KESSELS, URSULA; HANNOVER, BETTINA (2006): Zum Einfluss des Image von mathematisch-naturwissenschaftlichen Schulfächern auf die schulische Interessenentwicklung. In: Prenzel, Manfred; Allolio-Näcke, Lars (Hrsg.): Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms. Waxmann. S. 350-369. Projektbeschreibung dazu auf: http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/biqua/berlin_IV.html (29.03.2010).
- KIRCHHOFF, SABINE; KUHNT, SONJA; LIPP, PETER; SCHLAWIN, SIEGFRIED (2008): Der Fragebogen. Datenbasis, Konstruktion und Auswertung. 4. überarbeitete Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- KMK (1998): Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 i.d.F. vom 09.03.2001. URL: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1997/1997_06_05-Fachoberschulreife-berufliche-Bildung.pdf (23.02.2010).
- KMK (2002): Rahmenvereinbarung über Fachschulen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.11.2002 i.d.F. vom 09.10.2009. URL: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2002/2002_11_07_RV-Fachschulen.pdf (24.04.2010).
- KOGEL, KATRIN (2008): Wer die Wahl hat, hat die Qual? Chancen und Visionen für sozialpädagogische Fachkräfte. In: klein&groß. Ausgabe 2-3, 2008, S. 7-11.
- KRAHN, SONJA (2005): Untersuchungen zum intuitiven naturwissenschaftlichen Wissen von Kindern im Alter zwischen zwei und sieben Jahren. http://bieson.ub.uni-bielefeld.de/volltexte/2006/876/pdf/Diss_Krahn.pdf (09.04.2010).

- KRAUL, MARGRET; MAROTZKI, WINFRIED, SCHWEPPE, CORNELIA (Hrsg.) (2002): Biographie und Profession. Klinkhardt.
- KRENZ, ARMIN (2008): Persönlichkeitsbildung sollte im Mittelpunkt stehen. Erzieherinnen-ausbildung zwischen Reform, Resignation und Revolution. In: klein&groß. Ausgabe 2-3, 2008, S. 17-20.
- KRUSE, JOACHIM (2003): Emotionale, kognitive und körperliche Entwicklung bis zum 25. Lebensjahr. Stabilität, Veränderung und Synchronizität. Schriften zur Entwicklungspsychologie. Band 4. Kovač Verlag, Hamburg.
- LANGENMAYR, MARGRET (2008): Neue Wege – neue Chancen? Überlegungen zu Veränderungen in der Ausbildung aus Sicht der Fachschulen. In: klein&groß. Ausgabe 2-3, 2008, S. 12-16.
- LAEWEN, HANS-JOACHIM; ANDRES, BEATE (Hrsg.) (2002): Bildung und Erziehung in der frühen Kindheit. Bausteine zum Bildungsauftrag von Kindertageseinrichtungen. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- LAMNEK, SIEGFRIED (2005): Qualitative Sozialforschung. 4. überarbeitete Auflage. Beltz Verlag, Weinheim, Basel.
- LANGERMANN, KATRIN (2006): Akzeptanz naturwissenschaftlicher Phänomene bei geistig behinderten Vorschulkindern. Untersuchungen zur affektiven und kognitiven Rezeption naturwissenschaftlicher Experimente. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- LIENERT, GUSTAV A.; RAATZ, ULRICH (1998): Testaufbau und Testanalyse. 6. Auflage. Psychologie Verlags Union, Weinheim.
- MINISTERIUM FÜR BILDUNG, KULTUR UND WISSENSCHAFT (2005): Lehrplan Akademie für Erzieherinnen und Erzieher – Fachschule für Sozialpädagogik. Saarbrücken.
- MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG DES LANDES NRW (2009): Gesetz über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (Lehrerausbildungsgesetz – LABG). 12. Mai 2009. <http://www.schulministerium.nrw.de/ZBL/Reform/LABG.pdf> (05.04.2010).
- MINISTERIUM FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG DES LANDES NRW: <http://www.schulministerium.nrw.de/ZBL/Wege/Seiteneinstieg/index.html> (24.04.10)
- LÜCK, GISELA (2000): Naturwissenschaften im frühen Kindesalter. Untersuchungen zur Primärbegegnung von Kindern im Vorschulalter mit Phänomenen der unbelebten Natur. In: Naturwissenschaft und Technik – Didaktik im Gespräch Bd. 33. Münster, LIT.

- LÜCK, GISELA (2005): Neue leichte Experimente für Eltern und Kinder. Herder, Freiburg im Breisgau.
- LÜCK, GISELA (2007): Forschen mit Fred. Naturwissenschaften im Kindergarten. Finken Verlag GmbH, Oberursel.
- LÜCK, GISELA (2008a): Leichte Experimente für Eltern und Kinder. Überarbeitete Neuauflage. Herder, Freiburg im Breisgau.
- LÜCK, GISELA (2008b): Was Schweizer Käse mit Metallen zu tun hat. Chemie für Einsteiger. Herder, Freiburg im Breisgau.
- LÜCK, GISELA (2009): Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung. Theorie und Praxis für die Arbeit in Kindertageseinrichtungen. Überarbeitete Neuauflage. Herder, Freiburg im Breisgau.
- LÜCK, GISELA; GAYMANN, PETER (2005): Eiweisheiten. Experimente rund ums Ei. Herder, Freiburg im Breisgau.
- MAYRING, PHILIPP (2002): Einführung in die Qualitative Sozialforschung. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- MAYRING, PHILIPP (2008): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 10. Auflage. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- MILBACH, BIRGIT (1997): Attraktivität von Fortbildungsveranstaltungen für pädagogische Fachkräfte im Elementarbereich. In: Dippelhofer-Stiem, Barbara; Wolf, Bernhard (Hrsg.): Ökologie des Kindergartens: Theoretische und empirische Befunde zu Sozialisations- und Entwicklungsbedingungen. Juventa Verlag Weinheim, München.
- MITCHELL, LYNDIA K.; KRUMBOLTZ, JOHN D. (1994): Die berufliche Entscheidungsfindung als sozialer Lernprozess. Krumboltz' Theorie. In: Brown, Duane; Brooks, Linda (Hrsg.): Karriere-Entwicklung. Klett-Cotta, Stuttgart. S. 157-270.
- MÖLLER, JENS; TRAUTWEIN, ULRICH (2009): Selbstkonzept. In: WILD, ELKE; MÖLLER, JENS (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Springer Medizin Verlag, Heidelberg. S. 179-203.
- NEIDHARDT, HEIKE (2006): Zum lebenslangen Lernen gezwungen? Chancen und Risiken einer gesetzlichen „Bildungspflicht“ für Erwachsene. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung. http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2006/neidhardt_06_01.pdf (04.05.2010).

- NIESKENS, BIRGIT (2009): Wer interessiert sich für den Lehrerberuf – und wer nicht? Berufswahl im Spannungsfeld von subjektiver und objektiver Passung. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- NISSEN, URSULA; KEDDI, BARBARA; PFEIL, PATRICIA (2003): Berufsfindungsprozesse von Mädchen und jungen Frauen. Erklärungsansätze und empirische Befunde. Verlag Leske + Budrich, Opladen.
- NÖLKER, HELMUT; SCHOENFELDT, EBERHARD (1991): Leitfaden für die Entwicklung von Lehrgängen und Lehrtexten. Didaktische Hilfen für pädagogisch Tätige in Schule, Betrieb und beruflicher Erwachsenenbildung. Bundesinstitut für Berufsbildung Berlin. Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- OECD LÄNDERBERICHT (2004): Die Politik der frühkindlichen Betreuung, Bildung und Erziehung in der Bundesrepublik Deutschland. <http://www.bmfsfj.de/Redaktion/BMFSFJ/Pressestelle/Pdf-Anlagen/oecd-studie-kinderbetreuung.property=pdf.pdf> (04.04.2010).
- ORAM, MELANIE (2007): Der Studien- und Berufswahlprozess. Zur subjektiven Rekonstruktion einer biografischen Entscheidung. Tectum Verlag, Marburg.
- PASTERNAK, PEER (2008): Die Akademisierung der Frühpädagogik. Dynamik an Hochschulen und Chancen für Fachschulen. In: Balluseck, Hilde von (Hrsg.): Professionalisierung der Frühpädagogik. Perspektiven, Entwicklungen, Herausforderungen. Verlag Barbara Budrich, Opladen. S. 37-50.
- POPP, ULRIKE (2007): Widersprüche zwischen schulischer Sozialisation und jugendlichen Identitätskonstruktionen. Zur „Identitätskrise“ der Schule. In: Kahlert, Heike; Mansel, Jürgen (Hrsg.): Bildung und Berufsorientierung. Der Einfluss von Schule und informellen Kontexten auf die berufliche Identitätsentwicklung. Juventa Verlag, Weinheim und München. S. 19-35.
- PORST, ROLF (2009): Fragebogen. Ein Arbeitsbuch. 2. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- POUSSET, RAINMUND (Hrsg.) (2006): Beltz Handwörterbuch für Erzieherinnen und Erzieher. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- PRZYBORSKI, AGLAJA; WOHLRAB-SAHR, MONIKA (2008): Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München.

- PÜTTSCHEIDER, MARTIN (2005): Die Rolle des Animismus bei der Vermittlung chemischer Sachverhalte. Eine Interventionsstudie am teutolab der Universität Bielefeld. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- RAUSCHENBACH, THOMAS (2002): Der Bildungsauftrag des Kindergartens. In: Sozialpädagogisches Institut NRW (Hrsg): Fachpolitischer Diskurs. Lebensort Kindertageseinrichtungen: Bilden – Erziehen – Fördern. Frühkindliche Bildung im Kindergarten. Chancen und Möglichkeiten nach der PISA-Studie. Dokumentation zum 5. Workshop. Druckerei Scholl, Bonn. S. 13-21. http://www.spi.nrw.de/material/doku_ws5.pdf (09.04.2010).
- RAUSCHENBACH, THOMAS (2005): Zukunftsaufgaben – ein kritischer Blick. Ein 12-Punkte-Programm zur Frühförderung. Vortrag 30.11.2005. Berlin. http://www.bertelsmannstiftung.de/cps/rde/xbcr/SID-E35A045C-C00B46C0/bst/Rauschenbach_Vortrag.pdf (29.04.2010). Präsentation: http://www.bertelsmannstiftung.de/cps/rde/xbcr/SID-71506672-D73AB004/bst/xcms_bst_dms_16652__2.pdf (29.04.2010).
- RAUSCHENBACH, THOMAS; BEHER, KARIN; KNAUER, DETLEF (1996): Die Erzieherin. Ausbildung und Arbeitsmarkt. 2. Auflage. Juventa Verlag, Weinheim.
- RENKL, ALEXANDER (2009): Wissenserwerb. In: Wild, Elke; Möller, Jens (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Springer Medizin Verlag, Heidelberg. S. 3-26.
- RISCH, BJÖRN (2005): Entwicklung eines an den Elementarbereich anschlussfähigen Sachunterrichts mit Themen der unbelebten Natur. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- ROBERT BOSCH STIFTUNG (Hrsg.) (2008): Frühpädagogik studieren – ein Orientierungsrahmen für Hochschulen. Robert Bosch Stiftung GmbH, Stuttgart. http://www.boschstiftung.de/content/language1/downloads/RBS_Studie_Inhalt_PiK_rz.pdf (24.02.2010).
- SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR KULTUS (2004): Erprobungs-Lehrpläne für die Fachschule; Fachbereich Sozialwesen; Fachrichtung Sozialpädagogik; Erzieher / Erzieherin. Stoba-Druck GmbH, Lampertswalde.
- SCHEKATZ-SCHOPMEIER, SONJA (2009): Storytelling – eine narrative Methode zur Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte im Sachunterricht der Grundschule. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- SCHILDMANN, ULRIKE (2006): Vor-Bilder. Männer und Frauen in pädagogischen Berufen: Motivation, Werdegänge, Perspektiven. Projekt Verlag, Bochum/Freiburg.

- SCHMIDBAUER, WOLFGANG (1992): *Hilflose Helfer. Über die seelische Problematik der helfenden Berufe*. Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg.
- SCHMIDT, GABRIELE (2007): *Analyse von Leitfadeninterviews*. In: Flick, Uwe; Kardorff, Ernst von, Steinke, Ines (Hrsg.): *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. 3. Auflage. Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek bei Hamburg. S. 447 – 456.
- SCHULER, HEINZ (2007): *Handbuch der Arbeits- und Organisationspsychologie*. Göttingen Hogrefe.
- SCHUMANN, SIEGFRIED; SCHOEN, HARALD (2005): *Persönlichkeit. Eine vergessene Größe der empirischen Sozialforschung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- SELIGMAN, MARTIN E. P. (1999): *Erlernte Hilflosigkeit*. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- SPETH, CHRISTINE (2009): *Akademisierung der Erzieherinnenausbildung? Beziehung zur Wissenschaft*. Wiesbaden. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2009): *Statistiken der Kinder- und Jugendhilfe. Kinder und tätige Personen in Tageseinrichtungen und in öffentlich geförderter Kindertagespflege am 01.03.2009. Revidierte Ergebnisse. Korrigierte Auflage 14.12.2009*.
- STRÄTZ, RAINER; GLOTH, VERA; PIEFEL, GISELA; WERTHEBACH, CHRISTIANA (2000): *Eine gemeinsame Aufgabe von Schule und Praxis. Ausbildung von Erzieherinnen und Erziehern*. Sozialpädagogisches Institut NRW – Landesinstitut für Kinder, Jugend und Familie (Hrsg.). Votum Verlag GmbH.
- STRÜBING, JÖRG: (2008): *Grounded Theory. Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung des Verfahrens der empirisch begründeten Theoriebildung*. 2. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- STÜRMER, STEFAN (2009): *Sozialpsychologie*. Ernst Reinhardt Verlag, München, Basel.
- THOLE, WERNER; CLOOS, PETER (2006): *Akademisierung des Personals für das Handlungsfeld Pädagogik der Kindheit*. In: Diller, Angelika; Rauschenbach, Thomas (Hrsg.): *Reform oder Ende der Erzieherinnenausbildung? Beiträge zu einer kontroversen Fachdebatte*. DJI Verlag Deutsches Jugendinstitut, München.
- WEINRACH, STEPHEN G.; SREBALUS, DAVID J. (1994): *Die Berufswahltheorie von Holland*. In: Brown, Duane; Brooks, Linda (Hrsg.): *Karriere-Entwicklung*. Klett-Cotta, Stuttgart. S. 43-74.

WILD, ELKE (2001): Familiäre und schulische Bedingungen der Lernmotivation von Schülern. In: Zeitschrift für Pädagogik. Jg. 47, Nr. 4, S. 481-499.

WINKEL, SANDRA; PETERMANN, FRANZ; PETERMANN, ULRIKE (2006): Lernpsychologie. Verlag Ferdinand Schöningh GmbH & Co. KG.

WINTER, FELIX (2000): Reflexives Lernen und Selbstbewertung von Leistungen. In: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung NRW (Hrsg.): Förderung selbständigen Lernens in der gymnasialen Oberstufe. Erfahrungen und Vorschläge aus dem Oberstufen-Kolleg Bielefeld. Soest. S. 150-161.

Verzeichnis der Bildungspläne für den Elementarbereich

Bundesland	Stand	Titel
Baden-Württemberg	2006	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg: Orientierungsplan für Bildung und Erziehung für die baden-württembergischen Kindergärten (Pilotphase).
Bayern	2006	Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie und Frauen: Der Bayerische Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder in Tageseinrichtungen bis zur Einschulung.
Berlin	2004	Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung Berlin: Berliner Bildungsprogramm für die Bildung, Erziehung und Betreuung von Kindern in Tageseinrichtungen bis zu ihrem Schuleintritt.
Brandenburg	2006	Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg: Grundlagen für die Kindertagesbetreuung in Brandenburg, Grundsätze elementarer Bildung, Grenzsteine der Entwicklung.
Bremen	2004	Freie Hansestadt Bremen - Der Senator für Arbeit, Frauen, Gesundheit, Jugend und Soziales: Rahmenplan für Bildung und Erziehung im Elementarbereich.
Hamburg	2005	Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Soziales und Familie: Hamburger Bildungsempfehlungen für die Bildung und Erziehung von Kindern in Tageseinrichtungen.
Hessen	2007	Hessisches Kultusministerium: Bildung von Anfang an – Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder von 0 bis 10 Jahren.
Mecklenburg-Vorpommern	2004	Bildungsserver Mecklenburg-Vorpommern: Rahmenplan für die zielgerichtete Vorbereitung von Kindern in Kindertageseinrichtungen auf die Schule.
Niedersachsen	2005	Niedersächsisches Kultusministerium: Orientierungsplan für Bildung und Erziehung im Elementarbereich niedersächsischer Tageseinrichtungen für Kinder.
Nordrhein-Westfalen	2003	Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen: Fundament stärken und erfolgreich starten.
Rheinland-Pfalz	2004	Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur Rheinland-Pfalz: Bildungs- und Erziehungsempfehlungen für Kindertagesstätten in Rheinland-Pfalz.
Saarland	2007	Bildungsserver Saarland: Bildungsprogramm für saarländische Kindergärten.
Sachsen	2007	Sächsisches Staatsministerium für Soziales: Der sächsische Bildungsplan – ein Leitfaden für pädagogische Fachkräfte in Krippen, Kindergärten und Horten sowie für Kindertagespflege.
Sachsen-Anhalt	2004	Bildungsmodellprojekt bildung:elementar Sachsen-Anhalt: Bildungsprogramm für Kindertageseinrichtungen in Sachsen-Anhalt.
Schleswig-Holstein	2008 2005	Landesregierung Schleswig-Holstein: Erfolgreich starten – Leitlinien zum Bildungsauftrag von Kindertageseinrichtungen. Erfolgreich starten – Handreichung für Mathematik, Naturwissenschaften und Technik in Kindertageseinrichtungen.
Thüringen	2008	Wissenschaftliches Konsortium des Thüringer Kultusministeriums: Thüringer Bildungsplan für Kinder bis 10 Jahre.

Lehrpläne und Richtlinien für Fachschulen für Sozialpädagogik

Bundesland	Stand	Titel
Baden-Württemberg	2009	Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg: Lehrplan für das Berufskolleg Fachschule für Sozialpädagogik.
Bayern	2003 2007	Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus: Lehrplan für die Fachakademie für Sozialpädagogik. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, München: Modularisierte Darstellung des Lehrplans der Fachakademie für Sozialpädagogik zur Anrechnung an Hochschulen.
Berlin	2006	Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung Berlin: Rahmenlehrplan für Unterricht und Erziehung Staatliche Fachschule für Sozialpädagogik Ausbildung zur Erzieherin/zum Erzieher.
Brandenburg	2008	Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg: Unterrichtsvorgaben für den berufsbezogenen Lernbereich der Bildungsgänge für Sozialwesen in der Fachschule Fachrichtung Sozialpädagogik zur Erprobung.
Bremen	2008	Senatorin für Bildung und Wissenschaft: Rahmenplan Fachschule für Sozialpädagogik (Entwurf)
Hamburg	2007	Behörde für Bildung Sport Hamburg: Bildungsplan Fachschule für Sozialpädagogik .
Hessen	2004	Bildungsserver Hessen: Lehrplan für die Fachschulen für Sozialpädagogik in Hessen.
Mecklenburg-Vorpommern	2009	Kultusministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern: Rahmenplan für die Ausbildung zum „Staatlich anerkannten Erzieher“.
Niedersachsen	2002	Niedersächsisches Kultusministerium: Rahmenrichtlinien für das Fach Berufsbezogener Unterricht der Fachschule für Sozialpädagogik
Nordrhein-Westfalen	2006	Schulministerium NRW: Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung Fachschulen für Sozialwesen Fachrichtung Sozialpädagogik.
Rheinland-Pfalz	2004	Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur Rheinland-Pfalz: Lehrplan für die Fachschule Sozialwesen Fachrichtung Sozialpädagogik
Saarland	2005	Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft: Lehrplan Akademie für Erzieher und Erzieherinnen – Fachschule für Sozialpädagogik – Fachtheoretische Ausbildung.
Sachsen	2008	Sächsisches Staatsministerium für Kultus: Lehrpläne für die Fachschule, Fachbereich Sozialwesen, Fachrichtung Sozialpädagogik, Erzieher/Erzieherin
Sachsen-Anhalt	2009	Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt: Rahmenrichtlinien Fachschule; Fachbereich Sozialwesen; Fachrichtung Sozialpädagogik.
Schleswig-Holstein	2004	Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein: Lehrplan für die Ausbildung zur/zum Erzieherin/Erzieher.
Thüringen	2007	Thüringer Bildungsserver/Kultusministerium Thüringen: Erprobungsfassung Thüringer Lehrplan für berufsbildende Schulen, Schulform: Fachschule, Fachbereich: Sozialwesen, Bildungsgang: Sozialpädagogik.

Modulhandbücher bzw. Studiengangsbeschreibungen der Bachelor-Studiengänge mit Zugangsvoraussetzung Abitur

Einrichtung	Link Modulhandbuch /-beschreibung
Berlin, Alice-Salomon-Hochschule	Übersicht: http://www.ash-berlin.eu/index.php?id=1831 (25.02.2010) Musterstudienplan: http://www.ash-berlin.eu/uploads/media/Musterstudienplan_neues_Studienkonzept_EBK-Praesenz.pdf (27.02.2010)
Berlin, Ev. Fachhochschule	Modulhandbuch: http://www.evfh-berlin.de/evfh-berlin/html/sl/sg-elempaed/elempaed_downloads/Modulhandbuch_VersionApril09.pdf (25.02.2010)
Berlin, Kath. Hochschule für Sozialwesen (KHSB)	Vorläufiger Rahmen- und Verlaufsplan: http://www.khsb-berlin.de/fileadmin/user_upload/PO/2007_BA_Vorlaeufig_RahmenundVerlaufplan.pdf (25.02.2010)
Bielefeld, Fachhochschule	Modulkatalog: http://www.fh-bielefeld.de/filemanager/download/8643/Modulkatalog_BA%20PdK.pdf (25.02.2010)
Breitenbrunn, Berufsakademie	Übersicht Modulhandbuch: http://www.ba-breitenbrunn.de/index.php?id=2060 (25.02.2010)
Bremen, Universität	Modulhandbuch: http://www.grundschulpaedagogik.uni-bremen.de/lehre/EW_Module_FaBiWi.html (25.02.2010)
Darmstadt, Ev. Hochschule	Modulhandbuch: http://www.bek.efhd.de/download/Modulhandbuch_BEK_Module.pdf (25.02.2010)
Dresden, Ev. Hochschule für Soziale Arbeit (FH)	Modulhandbuch: http://www.ehs-dresden.de/uploads/media/BA_Bildung_und_Erziehung_in_der_Kindheit_Modulheft.pdf (27.02.2010)
Düsseldorf, Fachhochschule	Überblick Studienverlauf: http://soz-kult.fh-duesseldorf.de/studiengaenge/bachelor_paedkind/studienverlauf (25.02.2010)
Erfurt, Universität	Studieninformation: http://www.uni-erfurt.de/fileadmin/user-docs/sul/studierendenangelegenheiten/studienangebot/BA_Infos/PdK/BA_PdK_Info.pdf (25.02.2010)
Esslingen, Hochschule	Modulübersicht: http://www.hs-esslingen.de/de/56948 (25.02.2010) Modulbeschreibung: http://www.hs-esslingen.de/de/49966?template=d_modul_pdf (25.02.2010)
Freiburg, Ev. Fachhochschule	Modulübersicht: http://www.efh-freiburg.de/download/Moduluebersicht.pdf (25.02.2010) Modulhandbuch: http://www.efh-freiburg.de/download/Modulhandbuch_PFK.pdf (25.02.2010)
Freiburg, Pädagogische Hochschule	Modulübersicht: http://www.ph-freiburg.de/fileadmin/dateien/studium/paedagogik-der-fruehen-kindheit/Modul-UEbersicht_3_Koh..pdf (25.02.2010)

Fulda, Hochschule	<p>Studienablaufplan: http://www.fruehkindliche-inklusive-bildung.de/images/stories/dokumente/studienablaufplan.pdf Präsenz-Module: http://www.fruehkindliche-inklusive-bildung.de/index.php?view=article&id=15%3Apraesenz-module-1-8&format=pdf&option=com_content&Itemid=20 (25.02.2010)</p> <p>Praxis-Projekte: http://www.fruehkindliche-inklusive-bildung.de/index.php?view=article&id=16%3Apraxisprojekte-i-ii&format=pdf&option=com_content&Itemid=21 (25.02.2010)</p>
Gießen, Justus-Liebig-Universität	<p>Modulbeschreibungen: http://www.uni-giessen.de/cms/mug/7/pdf/7_35_03_2_ANL2.pdf (25.02.2010)</p>
Zittau / Görlitz, Hochschule	<p>Curriculum: http://www.cms.hs-zigr.de/de/Studiengangsseiten/Fruehe-Kindheit/Studium-und-Lehre/Curriculum/index.html (25.02.2010)</p>
Hamburg, Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW)	<p>Studiengangbeschreibung: http://www.haw-hamburg.de/index.php?id=9284&type=123 (25.02.2010)</p>
Heidelberg, Pädagogische Hochschule	<p>Übersicht Module: http://www.ph-heidelberg.de/org/felbi/module.html (25.02.2010)</p> <p>Modulbeschreibung Naturwissenschaften: http://www.ph-heidelberg.de/org/felbi/Module/PHHD_BA-FE_03150118_Modulbeschreibung_M03_06_FFE6.pdf (25.02.2010)</p>
Heidelberg, SRH Hochschule	<p>http://www.fbsgw.fh-heidelberg.de/index.php?id=319 (25.02.2010) (kein Modulhandbuch)</p>
Hildesheim / Holzminden / Göttingen, Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK) Fachhochschule	<p>Modulhandbuch: http://www.hawk-hhg.de/sozialarbeitundgesundheit/media/BA_BE_Modulhandbuch_Stand200604.pdf (25.02.2010)</p>
Karlsruhe, Pädagogische Hochschule	<p>Übersicht: http://www.ph-karlsruhe.de/cms/index.php?id=1393 (25.02.2010)</p> <p>Modulbeschreibungen: http://www.ph-karlsruhe.de/cms/fileadmin/user_upload/hochschule/verwaltung/Rechtsgrundlagen/Bachelor-Studiengaenge/SPO_BA_SuB_Module_07_11_17.pdf (25.02.2010)</p>
Kiel, Fachhochschule	<p>Vorlesungsverzeichnis: http://www.fh-kiel.de/fileadmin/data/sug/Vorlesungsverzeichnis/WS_09_10/VLV_WS_09_10_EuB.pdf (25.02.2010)</p>
Köln, Fachhochschule	<p>Modulhandbuch: http://www.f01.fh-koeln.de/imperia/md/content/bapaedagogik/modulhandbuch.pdf (26.02.2010)</p>
Ludwigsburg, Pädagogische	<p>Modulhandbuch: http://www.ph-ludwigsburg.de/fileadmin/subsites/1b-ewxx-t</p>

Hochschule	01/user_files/Fruehe_Bildung/PH-EH_Ludwigsburg_Modulhandbuch_FrueBi_06-09.pdf (26.02.2010)
München, Hochschule	Modulhandbuch: http://www.sw.fh-muenchen.de/downloads/handbuch_beki_version160607.pdf (26.02.2010)
Potsdam, Fachhochschule	Übersicht: http://sozialwesen.fh-potsdam.de/stupo_babek.html (26.02.2010) Modulbeschreibungen: http://sozialwesen.fh-potsdam.de/fileadmin/FB1/dokumente/Studium_Lehre/BABEK/Ordnungen/Modulbeschreibungen_babek_ab_09_10.pdf (26.02.2010)
Reutlingen-Ludwigsburg, Ev. Fachhochschule (EFH) in Kooperation mit der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg	Modulhandbuch: http://www.eh-ludwigsburg.de/fileadmin/user_upload/bewerber/Mod-HB.pdf (26.02.2010)
Saarbrücken, Hochschule für Technik und Wirtschaft	Überblick: http://www.htw-saarland.de/bewerber/studienangebot/bachelor/sozialarbeit (02.03.2010) Konzept des Studiengangs: http://www.htw-saarland.de/bewerber/studienangebot/bachelor/sozialarbeit/konzept010906.doc (02.03.2010)
Schwäbisch Gmünd, Pädagogische Hochschule	Übersicht: http://www.ph-gmuend.de/deutsch/studium/studiengaenge/bachelor_fruehe_bildung.php Kein Modulhandbuch... (26.02.2010)
Stendal, Hochschule Magdeburg-Stendal	Modulhandbuch: http://www.hs-magdeburg.de/fachbereiche/f-ahumanw/studiengaenge/kiwi/modl.pdf (26.02.2010)
Stuttgart, Duale Hochschule (Berufsakademie)	Übersicht: http://studium.ba-bw.de/index.php?id=211&no_cache=1&tx_babwmod_pi1[sp_uid]=16&tx_babwmod_pi1[so_uid]=447 (26.02.2010)
Weingarten, Pädagogische Hochschule	Modulkatalog: http://www.ph-weingarten.de/de/downloads/studiengaenge/Studiengang_Elementarbildung_Modulkatalog.pdf (26.02.2010)

Internetquellen

www.spiegel.de/politik/deutschland/0,1518,679012,00.html (24.02.2010)
www.fruehpaedagogik-studieren.de/suche/bachelorstudiengange (24.02.2010)
www.fruehpaedagogik-studieren.de/suche/masterstudiengange (24.02.2010)
www.fruehpaedagogik-studieren.de/suche/bachelorstudiengange (24.02.2010)
www.ph-karlsruhe.de/cms/fileadmin/user_upload/hochschule/verwaltung/Rechtsgrundlagen/Bachelor-Studiengaenge/SPO_BA_SuB_Module_07_11_17.pdf (25.02.2010)
www.erzieherin-online.de/beruf/ausbildung/zugang.php (28.04.2010)
www.oszee.de/content/view/94/214/ (07.02.10)
www.erzieherin-online.de/beruf/ausbildung/schulen.php (28.04.2010)
www.lehrer-werden.de (28.04.2010).
www.wittekindshof.de (28.04.2010).

Weitere Links

www.fruehpaedagogik-studieren.de
www.profis-in-kitas.de
www.bmfsfj.de
Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend
www.kindergartenpaedagogik.de
Online-Handbuch. Hrsg.: Martin R. Textor
www.erzieherin-online.de
Fachhomepage für Erzieherinnen und Erzieher
www.weiterbildungsinitiative.de
www.erzieherin.de
Internet-Suchmaschine für alle Themen um den Erzieherinnenberuf
www.forum-bildung.de
Forum für Erzieherinnen und Erzieher
<http://cgi.dji.de>
Deutsches Jugendinstitut (siehe: Projekte)
www.bildungsserver.de
Deutscher Bildungsserver
www.erzieherinnenausbildung.de
Fachforum für die Erzieherinnenausbildung mit Linksammlung, Literaturempfehlungen, allgemeinen Informationen, Bildungsplänen der Bundesländer, etc.
www.gew.de
Gewerkschaft Erziehung & Wissenschaft

