

# „Experimentier’ nach 4“

Steigerung der Bildungschancen von Lernenden  
aus sozial benachteiligten Schichten  
durch außerschulische Projekte zur unbelebten Natur





## **„Experimentier’ nach 4“**

Steigerung der Bildungschancen von Lernenden aus sozial benachteiligten  
Schichten durch außerschulische Projekte zur unbelebten Natur





## **„Experimentier’ nach 4“**

Steigerung der Bildungschancen von Lernenden aus sozial benachteiligten Schichten durch außerschulische Projekte zur unbelebten Natur

### ***Dissertation***

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Naturwissenschaften an der Universität Bielefeld

vorgelegt von

**Mareike Wehmeier**

Universität Bielefeld, im Dezember 2011

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, 2012

Zugl.: Bielefeld, Univ., Diss., 2011

978-3-95404-048-3

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2012

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen

Telefon: 0551-54724-0

Telefax: 0551-54724-21

[www.cuvillier.de](http://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, 2012

Gedruckt auf säurefreiem Papier

978-3-95404-048-3



## Abstract

Starting point of this work was the educational inequality in Germany which is more pronounced than in all other industrial nations. The social background determines the educational career, curricular achievements and life opportunities in general. Especially people with a migration background suffer from early selection in Germany's educational system and thus have a hard time reaching higher qualifications. This disadvantage is carried on to the job market.

Under these circumstances it seems disastrous that there is a skilled worker shortage for a lot of jobs – especially in the scientific and engineering sector. The yet uncared for target of Germany's educational system doubtlessly exhibits the potential to compensate for this shortage. Hence an early and directed promotion of so called MINT (“Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik” – mathematics, information technology, science and engineering) qualifications offers a lot of opportunities – not merely for the individual, but also for Germany's future viability.

So far the school system – in spite of many different efforts – fails to establish equitable educational opportunities. Therefore the extracurricular sector was deliberately chosen for this work. The OKJA (“offene Kinder- und Jugendarbeit” – open childhood and youth work) is barely employed to convey scientific education to its audience – although this is established by law. Yet, there is the distinct possibility of reaching – by means of low-threshold offers – socially underprivileged people and furthermore introduce MINT topics without the school system's inherent pressure to perform.

A twelve week experimental series, titled “Experimentier' nach 4” (experiment after four o'clock), realised in different OKJA institutions, was developed and optimised in several steps. The deliberately open empirical study focussed on three hypotheses:

- (1) Children and adolescents attend the voluntary experimental project regularly over an extended period of time.
- (2) The cognitive and affective approach to subjects of the inanimate world is eased by extracurricular experimental projects.
- (3) Extracurricular experimental projects help children and adolescents to grasp the relevance of natural phenomena for everyday and professional life.



As regards these central questions, this study could help find some answers by means of qualitative social research.

About 75 per cent of the children and adolescents partook voluntarily in at least half of the offered events. The participants engaged actively and even told about the experiments outside the institutions, e.g. family and school. Furthermore it could be shown that basic scientific principles could be conveyed. Natural phenomena could in part be transferred to other experiments. Last but not least the approach towards chemical and physical aspects of everyday and work life was notably changed.

In cooperation with the “Handwerkskammer OWL” (Chamber of Crafts of East Westphalia-Lippe) the children’s and adolescents’ voluntary commitment was honoured by a certificate. This may be included in future job applications and thus can help to improve the apprenticeship and job opportunities of socially underprivileged by indicating scientific basics and soft skills.

On the basis of the study’s results several framework conditions were formulated. These indicate under which conditions the OKJA institutions can be employed to conduct experimental projects in a meaningful way. This work is but a first step into a possibly successful direction. On the way to a lasting establishment of extracurricular experimental projects in the OKJA, various things have to be put on the right track.

Further small intervention studies, located in the sector of family education centres, focussed on different audiences. First, OKJA staff has been introduced to scientific topics in the framework of advanced training. Second, the “Eltern-Uni” (parents’ university) invited parents and grandparents with migration background to set their wits to everyday chemical and physical phenomena.

Both ways could show that experimenting can be a meaningful and exciting pastime for children and adolescents, which can be integrated easily into both family routine and recreation area. Further pursuit of these objectives might offer promising foundations for following studies. The research area entered by this work is – by far – not exhausted. There is a strong suspicion that extracurricular engagement in scientific phenomena influences the school performance. Thus, on its way to a higher educational equality and competent young generation, the German educational system has to achieve a higher interlocking of formal and extracurricular institutions. This work may represent a first step on this way.



## Danksagung

Die vorliegende Dissertation wurde zwischen Oktober 2008 und Dezember 2011 in der Arbeitsgruppe *Didaktik der Chemie* unter der Leitung von Frau Prof. Dr. Gisela Lück angefertigt. An dieser Stelle möchte ich allen, die mich während der Anfertigung in vielfältiger Weise unterstützt haben, meinen herzlichen Dank aussprechen.

Ein großer Dank gilt Frau Prof. Dr. Gisela Lück für das spannende Thema, ihr Vertrauen, viele fruchtbare Anregungen sowie die liebevolle Betreuung. Besonders dankbar bin ich für ihr Entgegenkommen und die verlässliche Unterstützung auch in schwierigen Lebenslagen.

Vielen Dank an Frau Prof. Dr. Katharina Kohse-Höinghaus für die freundliche Übernahme des Koreferats.

Ich danke allen derzeitigen und ehemaligen Mitarbeitern der *Didaktik der Chemie* – ein besonderer Dank richtet sich an meine Wegbegleiter Dr. Björn Risch, Dr. Anke C. Seidel, Dr. Sonja Schekatz-Schopmeier, Anja Gottwald, Angelika Pahl, Miriam Schmidt, Gudrun Bülter, Ing. grad. Wolfgang Below, Jörg Müller, Helene Jantzen, Dr. Kerrin Riewerts und Gertrud Ulrichs für ihre Hilfsbereitschaft und die angenehme Zusammenarbeit.

Ich bedanke mich beim *Sozialzentrum Senner Hellweg*, dem *Familienzentrum Lange Wiese*, dem *Freizeitzentrum Stieghorst* sowie dem *Freizeitzentrum Baumheide*. Ich danke vor allem den Besuchern und Mitarbeitern der Einrichtungen, die mich im Zuge meiner Untersuchungen so freundlich in ihrer Gemeinschaft aufgenommen haben und mir die Möglichkeit gaben, meine Experimentierreihe in der Praxis zu erproben.

Herzlich danken möchte ich dem *Amt für Integration und interkulturelle Angelegenheiten RAA* in Bielefeld – insbesondere danke ich Birgit May und Nadire Yilmazer für die produktive Zusammenarbeit im Rahmen der „*Eltern-Uni 2011*“.

Ich danke Elmar M. Barella und Alexandra Kramme von der *Handwerkskammer Ostwestfalen-Lippe zu Bielefeld* für die freundliche Kooperation und den guten Austausch.

Vielen Dank an Andrea Duffert vom *Jugendamt der Stadt Bielefeld* für die interessanten Einblicke in die Bielefelder Kinder- und Jugendhilfe.

Ich danke Christine Finger vom *WDR*, die es uns ermöglichte, der Öffentlichkeit in Form eines Radiobeitrags von „*Experimentier’ nach 4*“ zu berichten.

Ein außerordentlicher Dank richtet sich an meine Familie und Freunde. Ohne die Geduld, die liebevolle Unterstützung und das Vertrauen meiner Eltern Heidrun und Ulrich Thomas sowie meinem Bruder Jens Thomas während meiner gesamten schulischen und akademischen Ausbildung wäre diese Arbeit nie entstanden. Auch meiner Cousine Deborah Piel danke ich an dieser Stelle für die gemeinsamen Universitätsjahre und viele aufmunternde Gespräche.

Ein ganz lieber Dank geht an meinen Mann Dr. Falk Wehmeier, der mir zu jeder Zeit den Rücken stärkt und es auch in schwere Phasen schafft, mich aufzuheitern.





*„Bildung soll allen zugänglich sein. Man darf keine Standesunterschiede machen.“*

KONFUZIUS (551-479 v. Chr.)

Chinesischer Philosoph





# Inhaltsverzeichnis

I-III

<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Forschungslage und Problemstellung</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1 Ungleiche Bildungschancen in Deutschland</b> .....	<b>8</b>
1.1.1 Allgemeine Bildungsziele und <i>Scientific Literacy</i> .....	9
1.1.2 Ergebnisse nationaler und internationaler Schulleistungsuntersuchungen im Hinblick auf Bildungsbenachteiligungen.....	11
1.1.2.1 <i>TIMSS</i> .....	11
1.1.2.2 <i>PISA</i> .....	13
1.1.3 Ergebnisse der <i>AWO-ISS-Studie</i> .....	17
1.1.4 Die <i>Shell-Jugendstudie</i> und die <i>1. World Vision Kinderstudie</i> .....	20
1.1.5 Integration von Migranten in den Lehrstellen- und Arbeitsmarkt.....	22
1.1.6 Mögliche Ursachen und Folgen der Bildungsmisserfolge von Lernenden aus sozial benachteiligten Schichten.....	27
<b>1.2 Offene Kinder- und Jugendarbeit</b> .....	<b>30</b>
1.2.1 Rechtliche Grundlagen.....	32
1.2.2 Die Adressaten der Offenen Kinder- und Jugendarbeit.....	33
1.2.3 Das pädagogische Personal .....	35
1.2.4 Außerschulische Bildung durch die Offene Kinder- und Jugendarbeit.....	38
<b>1.3 Sozialwissenschaftliche und lernpsychologische Hintergründe</b> .....	<b>40</b>
1.3.1 Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation.....	42
1.3.2 Der Einfluss positiver Emotionen auf das Lernen.....	43
1.3.3 Die Lebensphase Jugend.....	46
1.3.4 Non-Formales und Informelles Lernen.....	48
<b>1.4 Bisherige Arbeiten und Ansätze zu diesem Thema</b> .....	<b>52</b>
1.4.1 Naturwissenschaftliche Angebote im außerschulischen Bereich.....	53
1.4.2 Außerschulische Angebote für Kinder und Jugendliche in Bielefeld.....	56
1.4.2.1 Organisation der Bielefelder Jugendhilfe.....	57
1.4.2.2 Untersuchungen des <i>Bielefelder Jugendrings</i> .....	59
1.4.3 Zusammenfassung.....	60
<b>2 Empirische Untersuchung</b> .....	<b>62</b>
<b>2.1 Methodisches Vorgehen</b> .....	<b>62</b>
2.1.1 Einordnung der Untersuchung in die qualitative Sozialforschung.....	63
2.1.2 Der Untersuchungsgegenstand.....	65
2.1.3 Das Untersuchungsdesign.....	67
2.1.4 Methoden der Datenerhebung.....	68
2.1.4.1 <i>Grounded Theory</i> .....	69
2.1.4.2 Feldforschung und Teilnehmende Beobachtung.....	70

I



2.1.4.3	Das Interview.....	73
2.1.4.4	Prätest/Posttest-Design.....	77
2.1.4.5	Qualitative Inhaltsanalyse.....	79
2.1.4.6	Triangulation.....	81
<b>2.2</b>	<b>Hospitationen an verschiedenen Kinder- und Jugendeinrichtungen in Bielefeld.....</b>	<b>82</b>
2.2.1	Unterscheidung zwischen Kinderhorten und Jugendzentren.....	82
2.2.2	Auswahl und Vorstellung der Einrichtungen.....	84
2.2.2.1	Familienzentrum Lange Wiese.....	85
2.2.2.2	Sozialzentrum Senner Hellweg.....	87
2.2.2.3	Freizeitzentrum Stieghorst.....	90
2.2.2.4	Freizeitzentrum Baumheide.....	93
2.2.3	Auswahl der Kinder und Jugendlichen.....	95
2.2.4	Der Ablauf der Hospitationen.....	96
<b>2.3</b>	<b>Experimentiernachmittage: „Experimentier‘ nach 4“.....</b>	<b>96</b>
2.3.1	Kooperation mit der Handwerkskammer OWL zu Bielefeld.....	97
2.3.2	Rahmenbedingungen für die Erprobungsphase.....	98
2.3.2.1	Modifizierung der Versuchsvorschriften.....	101
2.3.3	Vorauswahl geeigneter Experimente für die Offene Kinder- und Jugendarbeit.....	103
2.3.3.1	Didaktische Reduktion.....	105
2.3.3.2	Evaluation der Vorauswahl der Experimente auf Basis der Erprobungsphase sowie der ersten Experimentierreihe.....	108
2.3.4	Darstellung der Experimentiermodule.....	109
2.3.4.1	Tag 1: „Schnupperexperimentieren“.....	109
2.3.4.2	Tag 2: Einführungstag.....	111
2.3.4.3	Tag 3/4: Nahrungsmittel.....	112
2.3.4.4	Tag 5/6: Licht und Farben.....	118
2.3.4.5	Tag 7: Mode und Textil.....	123
2.3.4.6	Tag 8/9: Gesundheit und Hygiene.....	127
2.3.4.7	Tag 10/11: Energie und Elektronik.....	133
2.3.4.8	Tag 12: Abschlussveranstaltung.....	139
<b>3</b>	<b>Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.....</b>	<b>141</b>
3.1	Bemerkungen zur Datenauswertung.....	141
3.1.1	Fragen zum Freizeitverhalten.....	142
3.1.2	Verbindlichkeit.....	144
3.1.3	Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen.....	147
3.1.3.1	Affektive Aspekte.....	147
3.1.3.2	Kognitive Aspekte.....	151
3.1.4	Fragen zur Einstellung im Hinblick auf Berufsorientierung.....	154



3.1.4.1	Alltagsrelevanz der Naturwissenschaften.....	154
3.1.4.2	Berufsrelevanz der Naturwissenschaften.....	155
3.1.4.3	Einschätzung der Schulleistung.....	158
<b>3.2</b>	<b>Überprüfung der Hypothesen.....</b>	<b>159</b>
<b>3.3</b>	<b>Überarbeitung der Rahmenbedingungen für Experimentierprojekte in der offenen Kinder- und Jugendarbeit.....</b>	<b>161</b>
<b>4</b>	<b>Weitere Interventionsstudien verschiedener Zielgruppen in- nerhalb des Themenfeldes Familienbildungszentrum.....</b>	<b>165</b>
4.1	Entwicklung von naturwissenschaftlichen Fortbildungen für Mitar- beiter von offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen.....	165
4.1.1	Theoretische Hintergründe.....	165
4.1.2	Der erste Testlauf.....	167
4.2	Das Projekt „Eltern-Uni 2011“: Fortbildungen für (Groß-)Eltern....	169
4.2.1	Darstellung der Beweggründe.....	169
4.2.2	Der Ablauf des Projekts.....	173
4.2.3	Rückmeldungen und Ausblick.....	174
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>176</b>
<b>6</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>180</b>
6.1	Beschreibung der Experimente.....	180
6.2	Anlagen zu den Interviews.....	188
6.2.1	Interviewleitfäden aus Prätest und Posttest.....	188
6.2.2	Beispiel eines Interviewtranskripts Prätest.....	191
6.2.3	Beispiel eines Interviewtranskripts Posttest.....	198
6.3	Grobe Auswertung der Kategorien.....	206
6.4	Zertifikat für Teilnahme an „Experimentier’ nach 4“.....	207
6.5	Auszug aus türkischem Skript der „Eltern-Uni 2011“.....	208
<b>7</b>	<b>Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen.....</b>	<b>210</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>213</b>





## Einleitung

Seit einigen Jahren steht Deutschland im Bildungswesen vor einer besonderen Herausforderung: In klassischen Export-Nischen wie Agrarprodukten und Bodenschätzen ist Deutschland zwar seit jeher benachteiligt, konnte diese Defizite in der Vergangenheit jedoch durch Innovationen und den Export von Konsumgütern und Industrieprodukten kompensieren; mittlerweile sind viele der bisherigen Import-Nationen (z. B. Saudi-Arabien) selbst in der Lage, Massenprodukte herzustellen – hierdurch verlagert sich der Schwerpunkt der deutschen Export-Bemühungen noch mehr auf Produkte mit Innovationspotential und technischem *Know-how*, nicht zuletzt um den nun andernorts stattfindenden, mitunter komplizierten Produktionsprozessen, begleitend zur Seite stehen zu können.

Gerade in den MINT-Bereichen bietet der deutsche Arbeitsmarkt jedoch wenig Anlass zur Hoffnung – hier herrscht ein permanenter Mangel an Fachkräften. Im Juli 2008 meldete dieser Wirtschaftssektor erstmalig mehr offene Stellen als arbeitslos gemeldete Fachkräfte. Durch derartige Engpässe erlitt die deutsche Volkswirtschaft innerhalb eines Jahres einen Wertschöpfungsverlust von 28,5 Milliarden Euro.<sup>1</sup> Hier zeigt sich die Diskrepanz zwischen den Ansprüchen an naturwissenschaftliche Bildung und der Realität: Wie die Zahlen eindrucksvoll illustrieren, kann sich die deutsche Wirtschaft diesen Gegensatz nicht dauerhaft leisten. Um Abhilfe zu schaffen, sind verschiedene Gegenmaßnahmen denkbar, die zwar mit einem finanziellen Mehraufwand für den Staat verbunden wären, sich jedoch später auszahlen würden. So könnten die Umstrukturierung und die Aufstockung von MINT-Studiengängen zu einer deutlichen Verringerung oder gar Halbierung der Abbrecher-Quote führen. Andere Ansätze verfolgen einen intensiveren Einsatz von Migranten gemäß ihren Qualifikationen oder eine Stärkung der frühkindlichen und schulischen Bildung im MINT-Sektor (vgl. LÜCK 2000, S. 218 ff.). Beide zuletzt genannten Maßnahmen finden auch in der vorliegenden Arbeit einen Ansatz.

Wie aber präsentiert sich unter diesem Gesichtspunkt die aktuelle Bildungslandschaft Deutschlands? Allein Bildung ermöglicht – im naturwissenschaftlichen Sektor immens

---

<sup>1</sup> Institut der deutschen Wirtschaft Köln: *Fachkräftemangel – Reformen zahlen sich aus*. Online zuletzt abgerufen am 15.12.2011:  
<http://www.iwkoeln.de/Publikationen/iwd/Archiv/tabid/122/articleid/22606/language/en-US/Default.aspx>



wichtig – Urteils- und Kritikfähigkeit sowie Verantwortungsbewusstsein für Mensch und Natur. Umso bedenklicher ist es, dass diese Bildung in Deutschland vielfach reine „Glücks-sache“ zu sein scheint: Der Bildungsverlauf von Kindern in Deutschland ist zum Großteil durch die soziale Herkunft bestimmt. Etwa zwei Drittel der acht- bis elfjährigen Kinder aus der so genannten „Unterschicht“,<sup>2</sup> die nicht (mehr) auf eine Grundschule gehen, besuchen eine Förder- oder Hauptschule. Nur jedes hundertste Kind aus dieser sozialen Schicht ist Schüler<sup>3</sup> eines Gymnasiums. Umgekehrt verhält es sich bei Kindern der gesellschaftlichen „Oberschicht“: Hier geht nur jedes hundertste Kind auf eine Förderschule, während gut sechzig Prozent der Kinder ein Gymnasium besuchen. Besorgnis erregend ist in diesem Zusammenhang zusätzlich, dass sich nur jedes fünfte Kind der „Unterschicht“ vorstellen kann, einmal das Abitur abzulegen; dagegen ist die allgemeine Hochschulreife bei vier von fünf Kindern der „Oberschicht“ erklärtes Bildungsziel.

Eng verbunden mit der Korrelation zwischen sozialem Hintergrund und Bildungserfolg ist die Erkenntnis, dass in Deutschland geborene Kinder zugewanderter Eltern im internationalen Vergleich besonders schlecht abschneiden. Insbesondere die schwachen schulischen Leistungen türkischstämmiger Kinder und Jugendlicher sind quantitativ ein ernstes Problem – in Deutschland leben zurzeit etwa zweieinhalb Millionen Menschen mit türkischem Migrationshintergrund. Die bereits in den weiterführenden Schulen zu beobachtende Entwicklung setzt sich auf dem Lehrstellen- und Arbeitsmarkt fort: Migranten sind fast doppelt so häufig von Arbeitslosigkeit betroffen wie Deutsche; jeder dritte in Deutschland lebende Türke im erwerbsfähigen Alter geht keiner geregelten Arbeit nach.<sup>4</sup> Zusätzlich finden immer weniger Jugendliche mit Migrationshintergrund einen Ausbildungsplatz, was die Situation mittelfristig weiter verschärfen dürfte. Die Diskrepanz zwischen dem oben beschriebenen Fachkräftemangel und ungenutztem Potential tritt gerade im MINT-Bereich offen zu Tage.

---

<sup>2</sup> Diese Zuordnung fußt im Allgemeinen auf der Bildungsposition und materiellen Ressourcen ihrer Eltern.

<sup>3</sup> Aus Gründen der besseren Lesbarkeit werden in der vorliegenden Arbeit Bezeichnungen wie Schüler, Erzieher, Mitarbeiter o. ä. gemäß den Regeln der deutschen Sprache nach Genus und nicht nach Sexus verwendet. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass jeweils beide Geschlechter eingeschlossen sind.

<sup>4</sup> Institut der deutschen Wirtschaft Köln: *Arbeitslose Ausländer – Qualifikation fehlt*. Online zuletzt abgerufen am 15.12.2011:  
<http://www.iwkoeln.de/Publikationen/iwd/Archiv/tabid/122/articleid/19067/language/en-US/Default.aspx>



Ein denkbar schlechter Ausgangspunkt für jeden Versuch einer möglichst frühen Bildung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich ist jedoch das Image, das die Schulfächer Chemie und Physik seit vielen Jahren haben. Seit über vierzig Jahren landen diese beiden Fächer in regelmäßigen Untersuchungen zur Beliebtheit auf den hinteren Plätzen (vgl. HÖNER/GREIWE 2000, S. 25 ff.). Vor diesem Hintergrund ist es kaum verwunderlich, dass es an adäquat ausgebildetem Nachwuchs im MINT-Bereich mangelt. Folgerichtig muss es in Zukunft gelingen, mehr Kinder und Jugendliche mit den erforderlichen naturwissenschaftlichen Kompetenzen auszustatten, was auch die Förderung bisher vernachlässigter Bevölkerungsgruppen einschließen muss. Dazu gehört einerseits die bessere Unterstützung von Mädchen und Frauen in naturwissenschaftlichen und technischen Feldern, aber vor allem auch die Förderung von Menschen beiderlei Geschlechts aus sozial benachteiligten Schichten – diese bisher kaum genutzten „Ressourcen“ könnten dem eklatanten Fachkräftemangel entgegen wirken. Insbesondere im deutschen Bildungssystem, das eine derart ungleiche Verteilung von Bildungs- und damit auch Lebenschancen aufweist, liegt hier großes Potential.

Reformen, die *innerhalb* des etablierten Schulsystems greifen sollen, benötigen mitunter jedoch eine hohe Anlaufzeit und zeigen gerade im Hinblick auf die sozial bedingte Bildungsbenachteiligung bislang wenig Erfolg. Gerade in den naturwissenschaftlichen Fächern ist kaum ein Qualitätszuwachs des Unterrichts zu verzeichnen – diese Qualität aber beeinflusst die spätere Berufs- oder Studienwahl ganz entscheidend.

Ein alternativer Zugang, der sich auch nutzen lässt, um Ressentiments gegenüber Naturwissenschaften abzubauen, bietet sich über den außerschulischen Bereich – so konnte zum Beispiel die 1. World Vision Kinderstudie aufzeigen, dass gerade in städtischen Ballungsgebieten die Inanspruchnahme außerschulischer Angebote am Nachmittag mit 42 Prozent besonders hoch ist (vgl. HURRELMANN/ANDRESEN 2007, S. 123). Weiterhin haben sich viele bedingt schulische oder vollständig außerschulische Angebote etabliert. Ein Vertreter der erstgenannten Gruppe sind vielfältige Unilabore, die Schulen immer häufiger als Lernplattform nutzen. Auch Erfolgsmodelle wie beispielsweise Science Center, die sich mittlerweile zum so genannten „edutainment“ entwickelt haben, erfreuen sich wachsender Beliebtheit.



Jugendzentren bieten „niederschwellige“<sup>5</sup> und kostenlose Angebote und erreichen auf diese Weise vor allem sozial benachteiligte Kinder und Jugendliche. Der spezielle Reiz besteht hier in der Freiwilligkeit der Teilnahme und dem besonderen Stellenwert sozialer Kompetenzen. Der Begriff der Bildung ist, insbesondere in Verbindung mit Schule, *per sé* negativ besetzt – Jugendzentren haben die einzigartige Möglichkeit, diese negative Konnotation zu durchbrechen; die Vorteile, die sich hier gegenüber der Schule bieten, sind zahlreich. Neben der weitgehend freien Zeiteinteilung treten auch inhaltlich durch die Abwesenheit von Lehrplänen keine Abhängigkeiten auf; diese Aspekte ermöglichen genau wie die Arbeit in Kleingruppen die individuelle Förderung der Jugendlichen. Durch diese kann ein Lernen zwischen Formalität und Informalität ermöglicht werden. Max FUCHS betont ausdrücklich, dass Schule von einem zu hohen Maß an Lernen befreit werden muss, wohingegen die außerschulische Bildung (wieder) einen höheren Stellenwert erlangen sollte (vgl. FUCHS 2006, S. 206 ff.). Im Rahmen der hier vorgestellten Arbeit soll mit einem Bildungsangebot für Kinder und Jugendliche aus bildungsfernen Schichten eine Brücke gebaut werden, denn das Streben nach Chancengleichheit ist gerade unter diesen Randbedingungen Teil des gesellschaftlichen Auftrags.

Doch auch für das Individuum sind MINT-Qualifikationen durchaus sinnvoll. Abgesehen von den besseren Chancen auf dem Ausbildungs- und Arbeitsmarkt, die bisher im Vordergrund der Betrachtungen standen, verhelfen naturwissenschaftliche und technische Kenntnisse und Fähigkeiten jungen Menschen im Sinne einer *Scientific Literacy* (vgl. Kapitel 1.1.1) zu einer intensiveren Teilhabe am gesellschaftlichen Leben.

Ganz entscheidende Argumente liefern auch die Erkenntnisse aus der Resilienzforschung: Als *Resilienz*<sup>6</sup> wird im Allgemeinen die Fähigkeit von Menschen – allen voran aber von Kindern und Jugendlichen – bezeichnet, Lebenskrisen mit Hilfe des Rückgriffs auf persönliche und sozial vermittelte Ressourcen nicht nur zu meistern, sondern sogar als Entwicklungsanlass zu nutzen (vgl. WELTER-ENDERLIN 2006, S. 13). Resilienten Menschen gelingt es, unter eigentlich widrigen Bedingungen, durch psychische Widerstandsfähigkeit, Entwick-

---

<sup>5</sup> Diese Umschreibung meint, dass Besucher die Angebote entsprechender Einrichtungen ohne größeren Aufwand – zum Beispiel ohne Anmeldung, unverbindlich und meistens ohne Gebühr – in Anspruch nehmen können. Man verspricht sich hierdurch einen Abbau von Hemmschwellen.

<sup>6</sup> Das Gegenteil der Resilienz ist die Vulnerabilität, die die Tendenz eines Menschen beschreibt, unter Belastungen diverse Formen von Erlebens- und Verhaltensstörungen zu entwickeln.



lungsrisiken und negative Einflüsse zu kompensieren und gleichzeitig (gesundheitsförderliche) Kompetenzen zu erlangen (vgl. LAUCHT/SCHMIDT/ESSER 2000, S. 97 ff.).

Klassische Beispiele für belastende Lebensumstände sind die heutzutage häufigen Veränderungen innerhalb der Familie wie die Trennung, Scheidung oder Wiederheirat der Eltern. Auch die wachsende Armut, ein Migrationshintergrund sowie hohe Arbeitslosenquoten und Umweltbelastungen können die unbesorgte Entwicklung von Heranwachsenden in Deutschland immens erschweren.

Das generelle Anliegen der Resilienzforschung ist das Erfassen der Faktoren und Umstände, die Menschen in die Lage versetzen, Risikolagen und schwerwiegende Lebensbelastungen mit Erfolg zu bewältigen. Auf Basis der Analyse und durch ein tieferes Verständnis dieser Kriterien sollen im folgenden Schritt Strategien entwickelt werden, wie gerade diese Kompetenzen, die Kinder und Jugendliche widerstandsfähig machen, gezielt gefördert werden können. Die Resilienzforschung kann Impulse für das Arbeiten in allen Institutionen formaler oder non-formaler Bildung liefern und somit dazu beitragen, dass mehr Kinder zu einer starken und selbstbewussten Persönlichkeit heranwachsen können (vgl. WUSTMANN 2011, S. 13 ff.).

Empirische Studien zeigen eine Reihe verschiedener Faktoren auf, die eine Entwicklung von Resilienz begünstigen und somit für eine erfolgreiche Bewältigung von schwierigen Lebenssituationen hilfreich sind. Einige dieser Faktoren stimmen mit den Kompetenzen überein, die durch gezielte Förderung von MINT-Qualifikationen und beim eigenständigen Experimentieren gestärkt werden (siehe Abb. 1). Durch das Durchführen von Experimenten erleben Kinder und Jugendliche eine Stärkung ihrer Persönlichkeit, was somit letztendlich als Chance für mehr Bildungsgerechtigkeit zu betrachten ist.



### **Bedeutsame Resilienzfaktoren:**

- Problemlösefähigkeiten
- Positives Selbstkonzept
- Kooperations- und Kontaktfähigkeit
- Selbstwirksamkeitsüberzeugung
- Zielorientierung/Planungskompetenz
- Kreativität
- Talente/Interessen/Hobbies

**Förderung durch  
naturwissenschaftliches Arbeiten  
und Experimentieren!**

**Abb. 1:** Ausgewählte Resilienzfaktoren verschiedener empirischer Studien (vgl. WUSTMANN 2011, S. 115 ff.), die durch die Förderung von MINT-Qualifikationen unterstützt werden können (eigene Darstellung).

Für die Bildungsinstitutionen ist ebenfalls untersucht worden, welche Bedingungen die Resilienz begünstigen. Hier zeichnet sich ab, dass neben der allgemeinen Förderung der Resilienzfaktoren klare, transparente und konsistente Strukturen und Regeln eine entscheidende Bedeutung haben. Auch ein wertschätzendes Klima und positive Freundschaftsbeziehungen sind sehr förderlich. Der Leistungsstandard sollte hoch, aber angemessen sein. Besonders hilfreich ist zudem, wenn die Leistungen und Anstrengungsbereitschaft der Kinder häufig positiv verstärkt werden (vgl. WUSTMANN 2011, S. 116).

Eine so intensive Unterstützung und Konzentration auf den Einzelnen ist im schulischen Alltag leider nicht immer möglich. Nicht zuletzt aus diesem Grund wurde für die vorliegende Arbeit bewusst der außerschulische Bereich – im Spezielleren die Offene Kinder- und Jugendarbeit<sup>7</sup> – als Forschungsfeld gewählt.

### **Bemerkungen zum Aufbau dieser Arbeit**

Im *ersten Kapitel* der vorliegenden Arbeit werden zunächst die Problemstellung sowie die derzeitige Forschungslage näher betrachtet. Hierbei stehen die ungleichen Bildungschancen und Erkenntnisse aus der sozialwissenschaftlichen Forschung im Vordergrund. Es wird außerdem ein Überblick über die Offene Kinder- und Jugendarbeit gegeben und erörtert, inwiefern sich dieser Bereich für die Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte anbietet. Der Blick wird hier auch auf bisherige Ansätze zu dieser Thematik gerichtet.

---

<sup>7</sup> Im Folgenden wird die Offene Kinder- und Jugendarbeit mit OKJA abgekürzt.



Nach der Beleuchtung der Ausgangslage und Erarbeitung der theoretischen Grundlagen folgt im *zweiten Kapitel* eine detaillierte Darstellung der empirischen Untersuchung. Hier wird unter anderem das methodische Vorgehen dargelegt. Darüber hinaus wird hier die Entwicklung einer Experimentierreihe beschrieben, die im Zentrum dieser Arbeit steht.

Die im Rahmen dieser Untersuchung entwickelte Experimentierreihe wurde an mehreren Einrichtungen durchgeführt. Das *dritte Kapitel* enthält die Ergebnisse der verschiedenen Durchläufe und reflektiert die vorab aufgestellten Rahmenbedingungen für derartige außerschulische Experimentierprojekte. Hieraus sollen Empfehlungen für die Implementierung von außerschulischen Experimentierangeboten in der OKJA abgeleitet werden.

Im *vierten Kapitel* werden weitere Interventionsstudien vorgestellt, die parallel zur Hauptuntersuchung dieser Arbeit im Themenfeld Familienbildungszentrum durchgeführt wurden.

Im Zuge des abschließenden *fünften Kapitels* werden die Ergebnisse zusammengefasst und mögliche Ansatzpunkte für aufbauende Arbeiten vorgestellt und diskutiert.



# 1 Forschungslage und Problemstellung

Die folgenden Abschnitte widmen sich vor allem den Bildungschancen von Kindern aus so genannten bildungsfernen Schichten. Es wird erläutert, weshalb sich die vorliegende Arbeit gerade auf sozial benachteiligte Schichten und den außerschulischen Bereich konzentriert und welche Ansätze es bereits auf diesem Forschungsgebiet gibt. Im Mittelpunkt steht die Frage, wo sich in der OKJA Möglichkeiten bieten, Bildungsungleichheiten durch gezielte Förderung naturwissenschaftlicher Basiskompetenzen ansatzweise zu kompensieren. Dazu wird zunächst die aktuelle Bildungslandschaft in Bezug auf Bildungsungleichheiten näher betrachtet. Zudem werden die verschiedenen Facetten der OKJA vorgestellt sowie ein Überblick über relevante entwicklungspsychologische Ansätze gegeben. Hierbei ist das Hauptanliegen, den Blick dafür zu schärfen, welche Parameter bedacht werden müssen, wenn man sich diesem speziellen Forschungsfeld zuwendet.

## 1.1 Ungleiche Bildungschancen in Deutschland

In keinem anderen Industriestaat der Welt ist die soziale Herkunft so entscheidend für Bildungsverläufe wie in Deutschland. Nationale und internationale Vergleichsstudien machen seit vielen Jahren auf diesen Missstand aufmerksam (vgl. Kapitel 1.1.2). Obwohl es nicht an Bildungsreformen mangelt, gelingt es dem deutschen Bildungssystem bislang offensichtlich nicht, für gerechte Bildungschancen und die Qualifikation dringend benötigter Fachkräfte zu sorgen. Zwar besteht ein in den Menschenrechten verankertes Recht auf Bildung,<sup>8</sup> dennoch ist es nicht jedem Menschen möglich, in gleichem Maße Bildung zu erlangen – und das, obwohl in Deutschland formal alle Voraussetzungen für Chancengleichheit erfüllt sind.

Langfristig betrachtet bringt dies aber nicht nur für die einzelnen Betroffenen, sondern auch für die Zukunft unseres Landes dramatische Folgen mit sich. Insbesondere in den naturwissenschaftlichen und technischen (den MINT-) Bereichen sind diese Mängel derart eklatant, dass sich Deutschland einer besonderen Bildungsherausforderung stellen muss, die auch von chemiedidaktischer Relevanz ist.

---

<sup>8</sup> Das Recht auf Bildung ist ein UN-Menschenrecht gemäß Artikel 26 der am 10. Dezember 1948 verkündeten *Deklaration der Menschenrechte*.



### 1.1.1 Allgemeine Bildungsziele und *Scientific Literacy*

Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund weisen erhebliche Defizite in allgemeiner und naturwissenschaftlicher Bildung auf; sie erreichen dort in der Regel nachweisbar nur niedrige Kompetenzstufen. Möchte man den Effekt von Maßnahmen auf Bildungschancen untersuchen, sollte man sich zunächst damit auseinandersetzen, was Bildung überhaupt bedeutet, welche Ziele sie verfolgt und durch welche Parameter sie beeinflusst werden kann.

Etymologisch betrachtet stammt der Begriff *Bildung* aus der Theologie und wird vom althochdeutschen „bildunga“ (= Bildnis, Schöpfung) abgeleitet. Als Begründer des modernen Bildungsbegriffs gilt der deutsche Gelehrte Wilhelm von Humboldt, der die Bildungsreform zwischen dem 18. und 19. Jahrhundert prägte und Bildung als das „Aneignen von Welt“ verstand. Bildung steht heute demnach für deutlich mehr als nur für reines Wissen. Im Allgemeinen wird sie als „bewusste, planmäßige Entwicklung der natürlich vorhandenen geistigen und körperlichen Anlagen des Menschen“ definiert.<sup>9</sup>

Häufig aber erfolgt auch die Definition über die Formulierung von Zielen, die durch Bildung erreicht werden sollen: Bildung stärkt das selbstbestimmte Handeln, ermöglicht Urteils- und Kritikfähigkeit sowie ein Verantwortungsbewusstsein für Mensch und Natur. Bildung führt im Idealfall zu Mündigkeit und fördert darüber hinaus die Anteilnahme am kulturellen Leben. Auch Empathie und Toleranz werden als Bildungsziele angegeben. Kurzum: Je gebildeter ein Mensch ist, desto leichter fällt es ihm, am gesellschaftlichen Leben zu partizipieren.

Im Gegensatz zu den meisten politischen Diskussionen um Bildung sowie deren Ziele wird Bildung in der Mehrzahl bildungstheoretischer Ansätze als ein offener Prozess angesehen, der auf Dauer angelegt ist. So ist Bildung in Anlehnung an den klassischen Bildungsbegriff nach Humboldt ein Transformationsprozess der Persönlichkeit, der durch ständige Auseinandersetzung des Menschen mit sich selbst und seiner Umwelt geprägt ist (vgl. Koch/Marotzki/Schäfer 1997, S. 45 ff.) und als Produkt dieses Prozesses zur Ausbildung von Kompetenzen führt. So können als Bildungsorte auch alle Lebenswelten fungieren,

---

<sup>9</sup> Diese Definition ist einem klassischen Nachschlagewerk – dem „Brockhaus“ – entnommen.



die es ermöglichen, sich konstruktiv mit der Welt auseinanderzusetzen (vgl. GRUNERT 2006, S. 15 ff.).

Die naturwissenschaftliche Grundbildung, die im Zentrum der hier vorliegenden Arbeit steht, wird in der neueren didaktischen Literatur auch als *Scientific Literacy* bezeichnet. Der aus dem englischen Sprachraum stammende Begriff beschreibt den Weg zur aktiven Teilhabe an der Gesellschaft auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Basiskompetenzen. Diese lassen sich nach GRÄBER in die Kategorien „Wissen“, „Handeln“ und „Bewerten“ unterteilen (vgl. GRÄBER *et al.* 2007, S. 137). Auch der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V. (MNU) beschreibt auf der Basis der KMK-Standards für den Chemieunterricht in der Sekundarstufe I fünf Dimensionen von *Scientific Literacy*, die in Tabelle 1 zusammengestellt sind.

Dimensionen von <i>Scientific Literacy</i>	
1	Das Wesen der Naturwissenschaften beschreiben und von anderen Wissenschaften abgrenzen
2	Die Fähigkeit besitzen, Fragen an Naturwissenschaften zu erkennen und zu formulieren
3	Die Fähigkeit besitzen, naturwissenschaftliches Wissen zur Problemlösung zu nutzen
4	Wissen besitzen, um auf intelligente Art und Weise an naturwissenschaftlich motivierten gesellschaftlichen Fragestellungen zu partizipieren
5	Naturwissenschaften kritisch reflektieren und mit naturwissenschaftlicher Expertise umgehen können

**Tab. 1:** Die Dimensionen von *Scientific Literacy* aus den Empfehlungen der MNU zur Umsetzung der KMK-Standards Chemie SI, S. IV.

Es ist also erklärtes Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts, Heranwachsenden Kompetenzen zu vermitteln, die weit über fachliches Wissen hinaus die Mündigkeit fördern.

Auch im Rahmen verschiedener internationaler Vergleichsstudien spielen naturwissenschaftliche Basiskompetenzen als Erhebungsschwerpunkte eine bedeutende Rolle. Die Ergebnisse einiger Vergleichsstudien vor allem in Bezug auf die Naturwissenschaften werden im folgenden Kapitel näher beleuchtet.



## 1.1.2 Ergebnisse nationaler und internationaler Schulleistungsuntersuchungen im Hinblick auf Bildungsbenachteiligungen

Seit mehr als einem halben Jahrhundert werden regelmäßig Schulleistungsuntersuchungen durchgeführt. Nicht selten fördern die Bildungsforscher dabei Ergebnisse zu Tage, die eine gesamte Nation schmerzlich auf die Defizite ihres Bildungssystems aufmerksam machen. So erzielten die deutschen Schülerinnen und Schüler im Rahmen der IGLU-Studie zwar hervorragende Ergebnisse, die unbefriedigenden Resultate der PISA- sowie der TIMS-Studien verlangen jedoch nach einer dringenden Überarbeitung des deutschen Bildungssystems. Auf diese Weise hat der „PISA-Schock“ kurz nach der Jahrtausendwende das gesellschaftliche Interesse verstärkt auf die Bildungspolitik gelenkt. Die verschiedenen Vergleichsstudien unterscheiden sich zwar in ihren Forschungszielen und den untersuchten Bereichen, dennoch verfolgen sie im Messen und Vergleichen von Schülerleistungen ein gemeinsames Ziel.

Ein besonderer und immer wiederkehrender Aspekt ist die Bedeutung der sozialen Herkunft auf die Bildungschancen im naturwissenschaftlichen Kontext. Diese soll auf den folgenden Seiten bei der näheren Betrachtung der beiden bedeutsamsten Vergleichsstudien im Fokus stehen.

### 1.1.2.1 TIMSS

Die TIMS-Studien werden, ebenso wie viele andere größere Vergleichsstudien, von der IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) koordiniert. Bereits im Jahr 1995 wurden erstmalig gleichzeitig die mathematischen sowie die naturwissenschaftlichen Leistungen in den Schlüsseljahrgängen der Primar- (TIMSS/I) und beider Sekundarstufen (Sek. I: TIMSS/II, Sek. II: TIMSS/III) erhoben. Deutschland beteiligte sich zunächst allerdings nicht an der Grundschuluntersuchung.

Als Folge der Ergebnisse deutscher Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufen, deren Leistungen sich im internationalen Vergleich überraschenderweise nicht an der Spitze befanden (vgl. BAUMERT *et al.* 2000), nahm Deutschland im letzten Jahrzehnt regelmäßig an Schulleistungsuntersuchungen teil. Im Jahr 2007 beteiligte sich Deutschland zum ersten Mal an einem grundständigen internationalen Vergleich der Grundschulen in den Be-



reichen Mathematik und Naturwissenschaften.<sup>10</sup> Erklärtes Ziel der TIMS-Studien ist nicht nur die Messung des Ertrags von Bildungssystemen, die Bildungsforscher möchten die Ergebnisse vielmehr auch in Bezug zu potentiellen Einflussfaktoren setzen, um Erkenntnisse über das Leben der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Schule sowie über Lehrkräfte und die Schulen abzuleiten.

Die Testleistungen der deutschen Schülerinnen und Schüler liegen im Rahmen von TIMSS 2007 im Hinblick auf die naturwissenschaftliche Kompetenz mit 528 Punkten deutlich über dem internationalen Durchschnitt von 476 Punkten und sind damit im oberen Leistungsdrittel aller teilnehmenden Staaten anzusiedeln. Es besteht allerdings ein auffallend großer Abstand in der mittleren Leistung zu den Staaten mit den höchsten Kompetenzwerten in den Naturwissenschaften; so können die leistungsstärksten Deutschen kaum mit Spitzenschülern europäischer Nachbarn mithalten. Es zeigt sich, dass jeder vierte deutsche Schüler nur die erste oder zweite Kompetenzstufe erreicht und somit maximal über elementares Wissen zu naturwissenschaftlichen Phänomenen verfügt. Besonders große Schwierigkeiten haben die deutschen Schülerinnen und Schüler mit den Aufgaben, die Transferleistungen oder ein eigenständiges Anwenden von Erlerntem erfordern.

Am erstaunlichsten und sicherlich am häufigsten diskutiert ist die Tatsache, dass die Heterogenität der Leistungen in naturwissenschaftlichen Fächern verglichen mit anderen Ländern in Deutschland enorm ist. Es gibt offensichtlich sehr breite Überschneidungen der verschiedenen Schulformen, so dass die mathematischen Leistungen von Gymnasiasten in vielen Fällen kaum von denen vieler Hauptschüler unterscheidbar, teilweise sogar schlechter sind (vgl. BAUMERT *et al.* 2000). Erfreulich ist hingegen, dass sich in Deutschland mit 81 Prozent besonders viele Kinder finden, die zum Ende ihrer Grundschulzeit von einer ausgesprochen positiven Einstellung zur Naturwissenschaft berichten. Über diese Resultate hinaus zeigt sich in Deutschland ein enger Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft<sup>11</sup> und der Kompetenz in der vierten Klasse. Betrachtet man den Zusammenhang

---

<sup>10</sup> An der Grundschuluntersuchung im Rahmen von TIMSS 2007 waren insgesamt 183.150 Schülerinnen und Schüler der vierten Klasse aus 36 Staaten und sieben Regionen beteiligt. Die Testaufgaben berücksichtigten die nationalen Curricula der Teilnehmerstaaten und behandelten somit Inhalte, die laut Lehrplan in der jeweiligen Jahrgangsstufe bereits behandelt worden sein müssten.

<sup>11</sup> Nach BOURDIEU (1986) umfasst die soziale Herkunft eines Kindes neben dem ökonomischen Status auch kulturelle und soziale Statusmerkmale. Im Rahmen von TIMSS 2007 wurden Indikatoren für alle drei Sta-



der Kompetenz mit einem möglichen Migrationshintergrund, so fällt auf, dass in allen Teilnehmerstaaten diejenigen Schülerinnen und Schüler das höchste Kompetenzniveau erreichen, deren Eltern *beide* im jeweiligen Testland geboren wurden. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass Kinder, von denen nur ein Elternteil im Testland geboren wurde, deutlich schlechter abschneiden. Noch geringere Leistungen erbringen Schülerinnen und Schüler, deren Elternteile beide nicht im Testland geboren wurden. Größere Unterschiede zwischen Kindern mit Migrationshintergrund und denen, deren Elternteile beide im Testland geboren wurden, konnten 2007 in keinem der teilnehmenden Länder festgestellt werden als in Deutschland (vgl. Bos *et al.* 2008). TIMSS 2007 verdeutlicht im Zuge dessen, dass das deutsche Bildungssystem kaum in der Lage ist, in der Grundschule ein inhaltlich breit gefächertes naturwissenschaftliches Verständnis zu vermitteln. Noch weniger gelingt es offensichtlich, für gerechte Bildungschancen zu sorgen.

#### 1.1.2.2 PISA

Die PISA-Studien werden als zyklische Schulleistungserhebung seit dem Jahr 2000 in den meisten OECD-Mitgliedsstaaten und vielen Partnerstaaten in dreijährigem Turnus durchgeführt. Anders als bei den meisten anderen Studien erfolgt dies im Auftrag der Regierung, in Deutschland in Form der Kultusministerkonferenz.<sup>12</sup> PISA konzentriert sich, ebenfalls im Gegensatz zu anderen Studien, nicht auf konkrete Unterrichtsfächer, sondern umfasst drei allgemeine Bereiche: Lesekompetenz, Mathematik und Naturwissenschaften. In jedem durchgeführten Turnus steht dabei abwechselnd einer dieser Bereiche im Mittelpunkt der Untersuchung, was sich in den jeweiligen Anteilen der Aufgaben aus den drei Bereichen widerspiegelt.

Schulspezifische Begriffe wie Jahrgangsstufe oder Schulfach werden ebenso ausgeblendet wie gängige Curricula, die nur wenig Eingang in die Studien finden – statt dessen wird durch PISA ein eigener Bildungsbegriff (vgl. im Englischen „*Scientific Literacy*“; siehe Kapitel 1.1.1) formuliert, der zum Beispiel auch die Anwendung bereichsspezifischer Fähigkei-

---

tusmerkmale verwendet – so wurde beispielsweise ein enger Zusammenhang zwischen der im Haushalt der Familie vorhandenen Bücher und der Kompetenz der Kinder festgestellt.

<sup>12</sup> Weiterhin unterscheidet sich die PISA-Studie auch in anderen Aspekten von anderen Schulleistungstudien: So ist für PISA das *Alter* und nicht die Jahrgangsstufe der Schüler von Bedeutung, da an der Studie ausschließlich Schüler im Alter von 15 Jahren teilnehmen. Diese Altersstufe ist insofern von Relevanz, als sie zumindest in den meisten Ländern das letzte Jahr der Schulpflicht darstellt.



ten auf authentische Probleme umfasst. Dieser Bildungsbegriff ist insbesondere im Hinblick auf die Altersstufe und den damit verbundenen Einstieg in das Berufsleben sinnstiftend. So ist es ein primäres Ziel der PISA-Studien zu untersuchen, inwieweit es den unterschiedlichen Bildungssystemen der teilnehmenden Staaten gelingt, die Jugendlichen auf die Herausforderungen der Zukunft und den verantwortungsvollen Umgang mit ihrem Wissen vorzubereiten (vgl. ARTELT *et al.* 2002, S. 2).

Im Vordergrund des ersten Zyklus' der PISA-Studien im Jahr 2000 stand die *Lesekompetenz*.<sup>13</sup> Auffallend ist bei den Ergebnissen dieses Durchlaufs die große Leistungsstreuung der Deutschen; im Bereich der naturwissenschaftlichen Grundbildung liegen die durchschnittlichen Leistungen insgesamt aber deutlich unter dem Mittelwert der teilnehmenden Staaten. Nur drei Prozent der deutschen Schülerinnen und Schüler erreichen im Bereich der naturwissenschaftlichen Kenntnisse die höchste Kompetenzstufe. Mehr als ein Viertel ist hier lediglich dem unteren Kompetenzniveau zuzuordnen und verfügt somit über kaum mehr als die Fähigkeit zur Reproduktion einfachen Faktenwissens (vgl. ARTELT *et al.* 2002, S. 12).

Im zweiten Zyklus der PISA-Studien im Jahr 2003 stand das Ermitteln der *mathematischen Grundbildung* der Schülerinnen und Schüler im Fokus.<sup>14</sup> Gemessen an den Resultaten aus PISA 2000 können sich die deutschen Schülerinnen und Schüler zwar durch einen Leistungsanstieg der leistungsstärkeren Jugendlichen geringfügig verbessern, dennoch kommen sie insgesamt nicht über durchschnittliche Leistungen hinaus. Genau wie im ersten Durchlauf ist die so genannte Risikogruppe der Schülerinnen und Schüler, die maximal die niedrigste Kompetenzstufe erreichen, mit rund 22 Prozent viel zu groß.

Im Rahmen der PISA-Studie 2006 wurde der Schwerpunkt auf die *naturwissenschaftliche Grundbildung* gelegt.<sup>15</sup> Darüber hinaus wurden innerhalb dieses Durchlaufs erstmalig

---

<sup>13</sup> Hierunter versteht man mehr als die reine Fähigkeit zu lesen, vielmehr wird diese Kompetenz als Voraussetzung angesehen, um am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen. Die Lesekompetenz ist demnach für das Erreichen persönlicher Ziele von großer Bedeutung. Mit Hilfe der entsprechenden Testfragen wird überprüft, ob die Schüler die Fähigkeit besitzen, gezielt Informationen aus Texten zu gewinnen.

<sup>14</sup> Diese geht analog zur Definition der Lesekompetenz über die bloße Kenntnis mathematischer Regeln hinaus und beschreibt das Vermögen der Jugendlichen, ihre mathematischen Fähigkeiten als Rüstzeug in vielen Kontexten anwenden zu können.

<sup>15</sup> Diese umfasst das Verinnerlichen von Grundlagen naturwissenschaftlicher Konzepte wie zum Beispiel des Energieerhaltungssatzes, insbesondere aber das Anwenden dieses Grundwissens bei der Beurteilung naturwissenschaftlich-technischer Sachverhalte.



auch Aspekte der Motivation, wie das Interesse an Naturwissenschaften oder die Wertschätzung von Forschung, berücksichtigt.

Bei PISA 2006 belegt Deutschland die achte Position und liegt signifikant über dem OECD-Durchschnitt. Nationale Untersuchungen unterstreichen, dass sich die Deutschen verglichen mit PISA 2003 nicht nur in der internationalen Rangordnung verbessern konnten, sondern dass in der Tat ein substantieller Kompetenzzuwachs im naturwissenschaftlichen Bereich zu erkennen ist. Zwar schrumpft die Risikogruppe offensichtlich, die Streuung der Leistungen ist in Deutschland im Vergleich zu anderen teilnehmenden Ländern aber immer noch deutlich größer. Ein näherer Blick auf motivationale Aspekte zeigt außerdem, dass sich das deutsche Bildungssystem mit einer weiteren Herausforderung konfrontiert sieht: Ein großer Teil der Schülerinnen und Schüler hoher Kompetenzstufen besitzen ein nur dürftig ausgeprägtes Interesse an naturwissenschaftlichem Unterricht (vgl. ARTELT *et al.* 2007, S. 17 ff.).

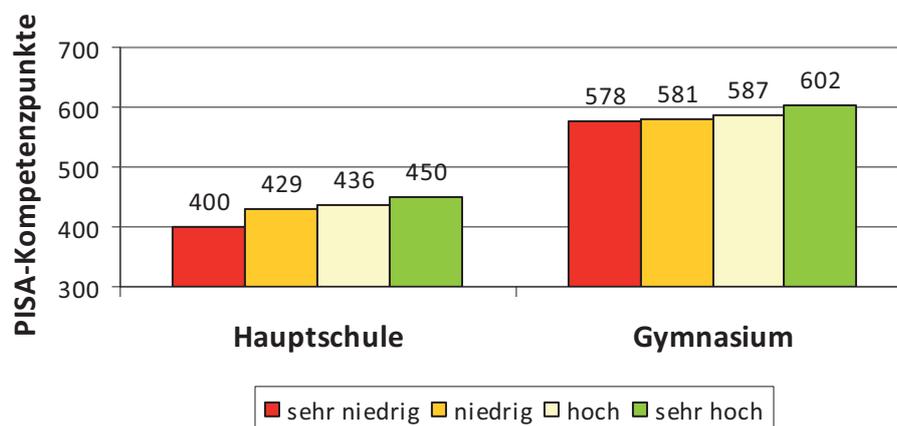
Die schwachen Resultate von TIMSS und PISA (2000) haben viele neue Entwicklungen angestoßen, die – wie die besseren Ergebnisse neuerer Erhebungen wie PISA 2006 belegen – anscheinend erste Früchte tragen. Solch ein positiver Trend lässt zwar Hoffnung aufkeimen, dennoch ist die defizitäre Lage, in der sich das deutsche Bildungssystem nach wie vor befindet, nicht außer Acht zu lassen. Deutsche Schüler liegen in ihrer Kompetenzentwicklung etwa eineinhalb bis zwei Jahre hinter ihren finnischen Altersgenossen und können bei Weitem nicht mit den Leistungen der Spitzenländer mithalten.

Führt man sich zudem vor Augen, dass die Voraussagen für eine weitere schulische oder gar berufliche Karriere basierend auf dem Kompetenzniveau der so genannten Risikogruppe alles andere als ideal sind, ist die Quote deutscher Schüler in dieser Gruppe auch 2006 immer noch viel zu hoch. Die in weiterer Folge deutlich gewordene Leistungsheterogenität unter deutschen Schülern weist darauf hin, dass es Deutschland offensichtlich weniger gut als anderen OECD-Staaten gelingt, leistungsschwächsten Kindern und Jugendlichen die angemessene Förderung zukommen zu lassen und soziale Unterschiede zu kompensieren, was unweigerlich zu ungleichen Bildungschancen führt.

Die Korrelation zwischen dem Beruf der Eltern und den erzielten Testergebnissen ist in Deutschland besonders stark. Schüler aus gehobenen Sozialschichten haben deutlich bessere Bildungschancen als ihre Mitschüler aus sozial benachteiligten Familienstrukturen.



Dies wird auch deutlich, wenn man die durchschnittlich erreichten Kompetenzpunkte vergleicht, die an den verschiedenen Schulformen erreicht wurden. Selbst Kinder aus sehr hohen Sozialschichten erzielen an Hauptschulen durchschnittlich nur 450 Kompetenzpunkte, während die Kinder aus derselben Sozialschicht an Gymnasien 150 Punkte mehr erreichen.



**Abb. 2:** Erzielte Kompetenzpunkte bei PISA an verschiedenen Schulformen sowie nach unterschiedlichen Sozialschichten (vgl. EHMKE 2004; eigene Darstellung).

Wie oben bereits beschrieben sticht auch der Einfluss eines Migrationshintergrunds auf die erzielten Leistungen in Deutschland besonders hervor. Deutschland hat im Vergleich zu den anderen OECD-Mitgliedsstaaten den mit Abstand größten Unterschied zwischen Jugendlichen ohne und mit Migrationshintergrund vorzuweisen. Besonders das sehr niedrige Kompetenzniveau der Jugendlichen, deren Eltern beide im Ausland geboren wurden, ist Besorgnis erregend (vgl. WALTER/TASKINEN 2008, S. 186).

Bezogen auf das Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund feststellen. Die Wertschätzung der Naturwissenschaften ist allerdings bei den Jugendlichen ohne Migrationshintergrund deutlich höher, was in der Regel auch Auswirkungen auf die Lernmotivation hat (vgl. WALTER/TASKINEN 2008, S. 186).

Die Ergebnisse der Studien fordern also eine starke Überarbeitung der Ziele und der Organisation naturwissenschaftlichen Unterrichts. So schlagen Wissenschaftler als Lösung einen stärker experimentell ausgerichteten Unterricht, kleinere Lerngruppen, offenere



Lernumgebungen sowie ein hohes Maß an Selbstorganisation seitens der Schüler vor (vgl. SUMFLETH/RUMANN/NICOLAI 2004, S. 75 ff.).

Außerschulische Institutionen können hier als Ergänzung zur Schule einen wichtigen Stellenwert einnehmen. Gerade die oben erwähnten Merkmale sind hier besonders gut umzusetzen, so dass durch die außerschulische Förderung von naturwissenschaftlichen Kompetenzen eine Steigerung der Lernmotivation erreicht werden kann.

### **1.1.3 Ergebnisse der AWO-ISS-Studie**

Bei der *AWO-ISS-Studie*<sup>16</sup> handelt es sich um eine Langzeituntersuchung des Instituts für Sozialarbeit und Sozialpädagogik in Frankfurt a. M. (ISS). Auftraggeber ist die Arbeiterwohlfahrt (AWO), finanzielle Unterstützung erfährt die Untersuchungsreihe zudem durch die Nummernlotterie *GlücksSpirale*. Der Fokus der Studie liegt auf den Lebenslagen, dem Lebensverlauf und den Zukunftschancen von Kindern und Jugendlichen; ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Erforschung der Auswirkungen von Kinderarmut. Innerhalb von zunächst drei Untersuchungen wurden Schüler und Eltern in verschiedenen Zeitabschnitten zu ihren Lebensumständen befragt.

Die erste Untersuchung (1997-2000) widmete sich dem Thema „*Armut im Vorschulalter*“. Als überraschendes Ergebnis kam anhand der fast 900 Befragungen erstmalig zum Vorschein, dass Kinderarmut in Deutschland weiter verbreitet ist als bis dahin angenommen. Diese Armut beeinflusst nicht nur die finanzielle Lage, sondern hat weit reichende Folgen, die häufig zu Entwicklungsdefiziten führen und eine Unterversorgung sowie soziale Ausgrenzung nach sich ziehen können. Die erste Phase der Studie hat deutlich aufgezeigt, dass ein präventives Hilfesystem gegen Armut von Familien und Kindern von Nöten ist.

In den Jahren 2000 bis 2002 wurde in einer Vertiefungsstudie der Schwerpunkt auf die „*Armut im frühen Grundschulalter*“ gelegt. Hier wurden in einer quantitativen Erhebung etwa 20 Prozent der Familien aus der ersten Untersuchung erneut befragt. Es fanden darüber hinaus knapp 30 qualitative Fallanalysen statt. Die Lebenssituation von Jungen und Mädchen wird – so das entscheidende Ergebnis dieses Durchgangs – durch die familiäre Armut bestimmt, diese wirkt sich deutlich auf alle Lebenslagen aus. Betroffene Eltern er-

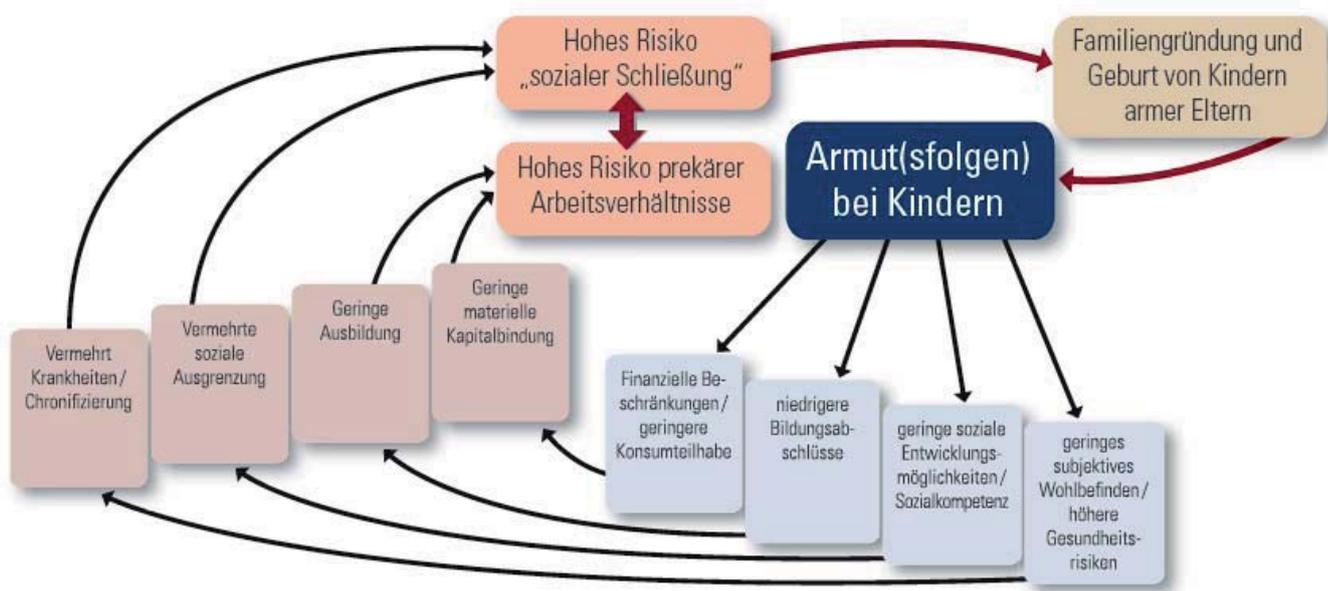
---

<sup>16</sup> Die *AWO-ISS-Studien* werden voraussichtlich im Jahr 2012 beendet, so dass die Ausführungen in diesem Kapitel auf dem Zwischenbericht aus dem Jahr 2010 (vgl. LAUBSTEIN/DITTMANN/ HOLZ 2010) basieren.

greifen auf vielfältige Weise und mit mehr oder weniger Erfolg die Initiative, um die schwierige Lebenssituation zu verbessern. Professionelle Anlaufstellen weisen hingegen noch sehr große Schwachstellen in der Unterstützung und Hilfe armer Familien auf.

In der dritten *AWO-ISS-Studie* (2002-2005) wurden Folgen der „Armut im späten Grundschulalter“ analysiert und in Form einer Wiederholungsstudie circa 500 Familien befragt. Auch die Erkenntnisse dieser Studie appellierten an die deutsche Politik, indem sie unterstrichen haben, dass Kindern aus armen Familien erfolgreiche Bildungswege weitestgehend verschlossen bleiben. Es wurde deutlich, dass die finanziellen Ressourcen einer Familie die Beurteilung und Zensuren der Kinder durch Lehrkräfte stark beeinflussen.

Kinder aus armen Familien können dem Kreislauf kaum entkommen und werden nicht selten Eltern von Kindern, die unter ebenso schwierigen Ausgangsbedingungen in das Leben starten. Je massiver und länger die Armutserfahrungen sind, desto nachhaltiger sind in der Regel die sozialen Folgen („soziale Schließung“). Die folgende Grafik, die dem ersten Zwischenbericht aus dem Jahre 2010 entnommen ist, verdeutlicht die vielschichtigen Konsequenzen der Kinderarmut.



**Abb. 3:** Formen und Folgen von Armut bei Heranwachsenden (*AWO-ISS-Studie*: Zwischenbericht 2010).

Es zeigt sich außerdem in allen Untersuchungsphasen, dass Kinder mit einem Migrationshintergrund einem vielfach erhöhten Armutsrisiko ausgesetzt sind. Ihre ohnehin durch die



Herkunft niedrigen Bildungschancen werden durch Armut der Familie sehr viel stärker verschlechtert als bei ihren deutschen Mitschülern, so dass ein erfolgreicher Bildungsweg von Migrantenkindern in der Regel nur dann durchlaufen wird, wenn die Familie nicht obendrein noch arm ist.

Seit 2009 läuft die vierte *AWO-ISS-Studie* mit dem Schwerpunkt „*Armut am Ende der Sekundarstufe I*“. Es handelt sich hierbei um eine weitere Wiederholungsstudie, da angestrebt wird, wieder alle Familien aus dem ersten Studienabschnitt zu ihrer momentanen Lebenssituation zu befragen. Es soll vor allem untersucht werden, wie die Heranwachsenden und deren Familien die durch die Armut schwierige Lebenssituation bewältigen, um daraus Schlüsse zur Umsetzung struktureller Armutsprävention abzuleiten. Die Ergebnisse zu diesem Forschungsabschnitt und damit weitere fachliche Weiterentwicklungen der sozialen Arbeit sollen im Jahr 2012 veröffentlicht werden.

Zusammengefasst verdeutlicht die *AWO-ISS-Langzeitstudie*, dass Armutskarrieren bereits im Vorschulalter beginnen, dass diese die Bewältigung der Kindheit und Pubertät massiv erschweren und erfolgreiche Bildungswege damit reduzieren. Kinderarmut ist in Deutschland längst kein Randphänomen mehr und nimmt stetig zu: Im April 2010 lebten fast zwei Millionen Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren in Bedarfsgemeinschaften, die Arbeitslosengeld (ALG) II bezogen. Besonders durch Armut gefährdet sind Familien mit mehr als drei Kindern, mit Trennungs- oder Scheidungs-, Migrations- oder bildungsfernem Hintergrund. Es zeigt sich aber auch, dass Armutsfolgen sozial entgegengesteuert werden kann, so dass sich die Initiatoren der Studie mit einigen Anforderungen vor die Gesellschaft stellen: So müssen Kinder aus armen Familien von Anfang an ungleich mehr gefördert werden, um armutsbedingt schlechtere Bildungschancen zu kompensieren. Dazu gehört – neben den Bemühungen dieses Ansatzes – die Investition in individuelle Betreuungs- und Förderungsmöglichkeiten für Kinder unter drei Jahren, die gezielte Weiterentwicklung von Kindertageseinrichtungen sowie eine bestmögliche Unterstützung sowohl in der Primar- als auch in der Sekundarstufe. In diesem Zusammenhang können auch die Vermeidung einer zu frühen Selektion in die unterschiedlichen Schulzweige und der Ausbau außerschulischer Maßnahmen sinnvoll sein.



#### 1.1.4 Die *Shell-Jugendstudie* und die *1. World Vision Kinderstudie*

Seit 1953 werden im Auftrag des Mineralölkonzerns Shell im Rahmen der *Shell-Jugendstudie* die Lebensbedingungen von Jugendlichen in Deutschland untersucht. In Abständen von etwa drei bis vier Jahren werden regelmäßig sämtliche Facetten des jugendlichen Sozialverhaltens sowie Meinungen, Interessen, Werte und Einstellungen der Heranwachsenden in Deutschland genau analysiert. Die zumeist aus Sozialwissenschaftlern bestehenden Forschungsteams tragen in ihren Studien mit Hilfe von Befragungen sowie durch ergänzende biographische Portraits Daten zu Freizeitaktivitäten, Bildungszielen oder Mediennutzung der zwölf- bis 25-jährigen Deutschen zusammen. Die drei jüngsten Studien 14, 15 und 16 (aus den Jahren 2002, 2007 und 2010) wurden von Bielefelder Wissenschaftsteams durchgeführt und ausgewertet – besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die Sozialwissenschaftler Klaus HURRELMANN<sup>17</sup>, Sabine ANDRESEN und Mathias ALBERT. In den aktuellsten Untersuchungen zeigt sich, dass sich die Kluft zwischen arm und reich immer mehr vergrößert. Dies äußert sich besonders in den je nach Sozialstatus mehr oder weniger optimistischen Zukunftserwartungen der Jugendlichen. Während mit 75 Prozent der größte Anteil der Jugendlichen aus besser situierten Familien weitgehend sorgenfrei in die Zukunft blickt, sind die Jugendlichen aus weniger privilegierten Sozialschichten mit nur knapp einem Drittel Optimisten immer weniger zuversichtlich (vgl. ALBERT 2011, S. 344 ff.).

In Anlehnung an die *Shell-Jugendstudie* wurden die Untersuchungen im analogen methodischen Design seit 2007 im Auftrag von *World Vision*<sup>18</sup> auch auf Kinder im Alter von sechs bis elf Jahren ausgeweitet. Die *World Vision Kinderstudien* sind bislang in zwei Durchläufen (2007 und 2010) durchgeführt worden und ab 2010 im vierjährigen Turnus geplant, wobei auch hier die Kindheitsforscher und Sozialwissenschaftler der Universität Bielefeld federführend sind. Die Befragungen, an denen sich insgesamt über 4000 Kinder und deren Eltern beteiligt haben, erfolgten ebenso wie bei der *Shell-Jugendstudie* durch die TNS

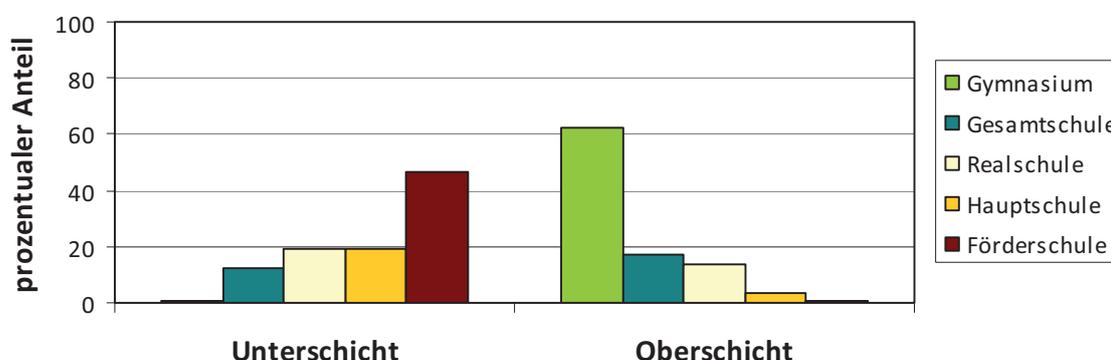
---

<sup>17</sup> Der mittlerweile in Berlin tätige Sozialwissenschaftler Klaus HURRELMANN hat sich besonders durch seine Studien zur Lebensphase Jugend hervorgetan, auf die auch in Kapitel 1.3.3 dieser Arbeit eingegangen wird.

<sup>18</sup> Das christliche Kinderhilfswerk *World Vision Deutschland* ist Teil der internationalen Hilfsorganisation *World Vision International*. Neben den Schwerpunkten, die im Bereich der Entwicklungsarbeit und Katastrophenhilfe liegen, setzt sich das Unternehmen am World Vision Institut für Forschung und Entwicklung unter dem übergeordneten Slogan „Zukunft für Kinder“ auch für weiter reichende soziale Fragen ein – so etwa für die Erforschung der Kinderarmut oder Gesundheitsfragen.

*Infratest Sozialforschung*.<sup>19</sup> Ergänzt durch einige Einzelfallanalysen sollen diese eine charakteristische Darstellung der Lebenswelt von heute in Deutschland aufwachsenden Kindern liefern. Besondere Schwerpunkte sind wie in der gleichartigen Befragung der Jugendlichen vor allem die Interessen, Sorgen und Bedürfnisse der Grundschulkinder. Es werden außerdem diverse Rahmendaten zusammengetragen, die unter verschiedenen Aspekten – meist im Hinblick auf die soziale Herkunft – gegenübergestellt werden.

Es findet sich in der *1. World Vision Kinderstudie* beispielsweise eine Gegenüberstellung der besuchten Schulformen und der jeweiligen Schichtzugehörigkeit. Vergleicht man die besuchten Schulformen der Kinder aus der Oberschicht mit denen der Kinder aus der untersten sozialen Schicht, zeigt sich eine deutliche Asymmetrie.



**Abb. 4:** Vergleich der besuchten Schulformen der Kinder aus Ober- und Unterschicht aus der *1. World Vision Kinderstudie 2007*.

Während 62 Prozent der Kinder aus der Oberschicht ein Gymnasium besuchen, geht nur ein Prozent aus dieser Schicht auf eine Förderschule. Bei den weniger privilegierten Familien dagegen verhält es sich genau umgekehrt: Nur jedes hundertste Kind ist hier Schüler auf einem Gymnasium, während 66 Prozent eine Haupt- oder Förderschule besuchen.

Die beiden *World Vision Kinderstudien* weisen alarmierend darauf hin, dass diese ungleiche Verteilung von Zukunftschancen schon in den Köpfen der zum Teil noch sehr jungen Kinder fest verankert ist. Auch schon sechs- bis elfjährige Kinder aus sozial schwachen Familienverhältnissen schauen mit weit weniger positiven Erwartungen auf die kommen-

<sup>19</sup> Das Unternehmen für Marktforschung *TNS Infratest* wurde im Jahr 1947 gegründet und gehört als zertifiziertes Tochterunternehmen einer der größten Marktforschungsinstitute weltweit an. Es besitzt in Deutschland fünf Standorte und beschäftigt weit über 1.000 Mitarbeiter. TNS Infratest ist in Deutschland im Auftrag der ARD unter anderem für die Wahlberichterstattung zuständig, führt aber auch Befragungen für die Sozial-, Medien- und Politikforschung – so zum Beispiel im Rahmen der *World Vision Kinderstudie* – durch.



den Jahre als ihre finanziell privilegierten Altersgenossen. So kann sich nur jedes fünfte Kind aus der Unterschicht vorstellen, einmal das Abitur abzulegen, es geben hingegen überwältigende 81 Prozent der Kinder aus der Oberschicht diesen Abschluss als ihr erklärtes Bildungsziel an (vgl. HURRELMANN *et al.* 2007, S. 115). Geht man davon aus, dass die besuchte Schulform respektive der erreichte Schulabschluss mit Bildung korrelieren, folgt hieraus zwangsläufig, dass die soziale Herkunft die Bildungs- und Lebenschancen von Kindern und Jugendlichen entscheidend beeinflusst.

Die Kinderstudie verdeutlicht darüber hinaus, dass nur noch knapp zwei Drittel der Grundschul Kinder in „klassischen Kernfamilien“ aufwachsen und dass sich fast jedes zweite Kind, das bei lediglich einem Elternteil aufwächst, zeitlich vernachlässigt fühlt. Die Zeiten, in denen die Kinder auf sich allein gestellt sind, aber auch den normalen Alltag, füllen weit mehr als zwei Drittel aller Kinder regelmäßig mit dem Fernsehen. Es fällt zudem auf, dass gerade die Kinderzimmer aus ärmeren Familien signifikant häufiger mit Geräten ausgestattet sind, die eine passive Form des Medienkonsums ermöglichen (vgl. HURRELMANN *et al.* 2007, S. 181 ff.).

Auch im sonstigen Freizeitbereich ist erneut ein soziales Gefälle vorhanden. So bleiben Kinder aus der Unterschicht sowie Migranten bei Freizeitaktivitäten eher außen vor und nehmen unterschiedliche – insbesondere kommerzielle – Angebote deutlich seltener in Anspruch als die Kinder aus der Oberschicht. Eine genauere Analyse der Freizeitaktivitäten der Acht- bis Elfjährigen weist allerdings nach, dass die grundsätzliche Inanspruchnahme außerschulischer Angebote am Nachmittag gerade in städtischen Ballungsgebieten mit 42 Prozent besonders hoch ist.

### **1.1.5 Integration von Migranten in den Lehrstellen- und Arbeitsmarkt**

Die von den vorgestellten Studien beleuchteten Verhältnisse in der Bildungslandschaft setzen sich besonders in Deutschland auf dem Lehrstellen- und Arbeitsmarkt fort. Eine qualifizierte und gut ausgebildete Bevölkerung ist jedoch für das wirtschaftliche und soziale Wohl eines Landes von zentraler Bedeutung. Um effektiv am gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben teilhaben zu können, muss sich der Einzelne das nötige Wissen sowie entsprechende Fähigkeiten und Kompetenzen aneignen – das entscheidende Kriterium hierfür ist die Bildung.



Die OECD führt hinsichtlich der Erträge von Bildung Modellrechnungen durch, in die sowohl Kosten als auch Einnahmen eingehen, die durch höhere Bildung im Vergleich zu Personen mit niedrigerem Bildungsabschluss entstehen. Im Rahmen einer solchen Kosten/Nutzen-Rechnung für die Investitionen in Bildung wird ersichtlich, dass sich ein höherer Bildungsabschluss nicht nur für den Einzelnen, sondern auch für die öffentliche Hand auszahlt. Doch gerade im Hinblick auf die Ausgaben für Bildung liegt Deutschland mit nur rund 10 Prozent der öffentlichen Gesamtausgaben (vgl. OECD 2011, S. 306) deutlich unter dem OECD-Durchschnitt, was langfristig zu schwerwiegenden Konsequenzen führen kann.

Viele Maßnahmen, die innerhalb der letzten Jahre ergriffen wurden und die zu jeweils unterschiedlichen Zeitpunkten im Lebenslauf greifen sollen,<sup>20</sup> haben zum Ziel, mehr Menschen Zugang zu höheren Bildungsabschlüssen zu eröffnen (vgl. OECD 2011). Diese Ansätze greifen in weiten Teilen noch zu kurz, was sich vor allem in der deutlichen Benachteiligung der Mitbürger mit Migrationshintergrund äußert. Hier zeigt sich an vielen Stellen, dass ein qualifizierter Schulabschluss zwar eine notwendige, längst aber keine hinreichende Bedingung für gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt ist (vgl. DÜX *et al.* 2003, S. 29). Die Integrationschancen junger Migranten in der Berufsausbildung sowie auf dem Arbeitsmarkt sind – selbst bei guter Qualifikation – alles andere als befriedigend.

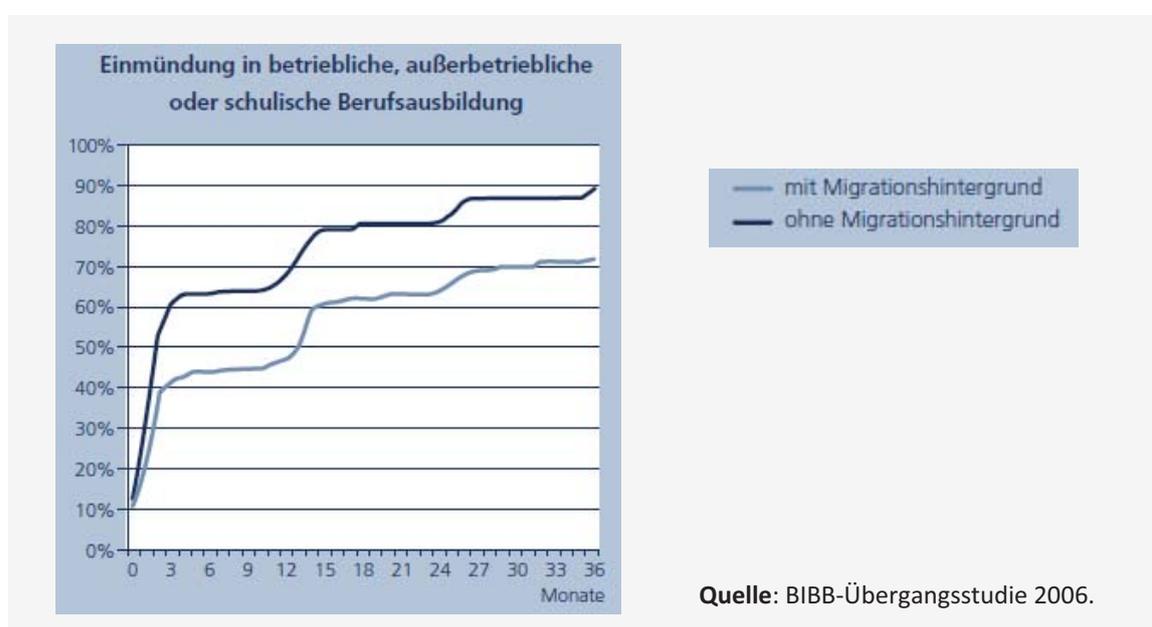
Dabei sind etwa zwei Drittel aller heute in Deutschland lebenden Migrantengenerationen auch in diesem Land geboren. Sie sind größtenteils Kinder und Kindeskiner der Arbeitsmigranten, die von 1955 bis 1973 als Arbeitskräfte – so genannte Gastarbeiter – angeworben wurden. Seit Beginn der 1970er Jahre konnte ein verstärkter Niederlassungsprozess beobachtet werden, wobei Türken die größte Gruppe ausmachen (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 104 f.). Die Arbeitsmigranten konnten ihre Stellung zunächst im Wesentlichen halten, heute ist diese aber durch Rationalisierungsprozesse bedroht, was die steigende Arbeitslosenquote unter den ausländischen Mitbürgern begründet. Vor allem innerbetrieblich sehen sich die Ausländer mit erheblichen Mobilitätsbarrieren, geringeren Einkommenschancen und größeren Entlassungsrisiken konfrontiert (vgl. SEIFERT 2000). Insbesondere die jüngere Migrantengeneration ist akut von Arbeitslosigkeit be-

---

<sup>20</sup> Dazu gehören zum Beispiel lokale Bildungsbündnisse zur Unterstützung von Kindern und Jugendlichen in Risikolagen, die Bildungsketten für den Übergang von der Hauptschule in den Beruf, aber auch das Nationale Stipendienprogramm, das schrittweise ausgebaut werden soll.

droht, was auch auf ihrer (doppelten) Benachteiligung im gesamten Schul- und Ausbildungssystem beruht. Jugendliche mit Migrationshintergrund sind meist schlechter schulisch qualifiziert (vgl. Kapitel 1.1.2 bis 1.1.4) und auch die „ungünstige“ soziale Herkunft hemmt die Übergangserfolge in die Ausbildung und später in den Beruf.

Mit 15 Prozent beenden überdurchschnittlich viele Jugendliche mit Migrationshintergrund die allgemein bildende Schulzeit ohne einen Schulabschluss (vgl. BEICHT/GRANATO 2009, S. 9). Nur etwa einer von drei Hauptschulabsolventen mit Migrationshintergrund findet in den ersten 16 Monaten nach dem Abschluss einen Ausbildungsplatz (vgl. ALICKE *et al.* 2009, S. 4).



**Abb. 5:** Wahrscheinlichkeit der Einmündung in eine Berufsausbildung nichtstudienberechtigter Jugendlicher *mit* und *ohne* Migrationshintergrund auf Basis von Kaplan-Meier-Schätzungen.<sup>21</sup>

Selbst nach sehr erfolgreichen Schulabschlüssen bestehen für Migranten deutlich größere Hürden auf dem Weg zur voll qualifizierenden Berufsausbildung (vgl. DGB 2010). Sie ha-

<sup>21</sup> Beim Kaplan-Meier-Verfahren dürfen auch die so genannten zensierten Fälle einberechnet werden. Hierbei handelt es sich um Schulabsolventen, die noch nicht den gesamten Beobachtungszeitraum von 36 Monaten nach Schulende hinter sich haben. Genauere Erläuterungen der Kaplan-Meier-Schätzungen sind BEICHT/FRIEDRICH/ULRICH (2008, S. 181 ff.) zu entnehmen.



ben eine deutlich geringere Chance, eine Lehrstelle zu bekommen und sind somit häufiger gezwungen, an Maßnahmen des so genannten Übergangssystems<sup>22</sup> teilzunehmen.

In öffentlichen Diskussionen wird für diese Misslage vor allem die wirtschaftliche Situation als Ursache genannt, nicht selten werden aber auch gegenüber den Jugendlichen selbst Schuldzuweisungen gemacht. So seien diese nicht ausreichend kompetent und informiert, es gebe sprachliche Barrieren oder sie hätten nur mangelndes Interesse an einer Ausbildung. Untersuchungen belegen aber, dass sich die Jugendlichen mit Migrationshintergrund in ihrem Interesse und Bewerbungsverhalten kaum von ihren deutschen Altersgenossen unterscheiden.<sup>23</sup>

Die Anstrengungen, die von den jungen Menschen unternommen werden, um einen Ausbildungsplatz zu bekommen, sind weitestgehend unabhängig von Migrationshintergrund und Bildungsabschluss. Tiefer gehende Studien weisen nicht nur ein vergleichbares Engagement nach, sie dokumentieren sogar eine deutlich größere Mobilität und Umzugsbereitschaft der Jugendlichen mit Migrationshintergrund.

Aber auch wenn eine derartige (mutmaßlich) unzureichende Bildungsorientierung widerlegt werden kann, bleibt weiterhin ein eigenständiger negativer Effekt des Migrationshintergrunds bestehen, der bislang nicht identifiziert werden konnte (vgl. BIBB 2010). Erkenntnisse aus einer Schweizer Studie lassen erahnen, dass die Ursachen möglicherweise im Selektionsprozess der Betriebe bei der Vergabe der Ausbildungsplätze zu suchen sind (vgl. IMDORF 2010, S. 259 ff.).

Es muss also nicht nur die Integrationspolitik innerhalb des deutschen Schulsystems in Frage gestellt werden, auch die Gerechtigkeit des Ausbildungssystems lässt zu wünschen übrig. Im Hinblick auf bildungspolitische Ziele, jedem jungen Menschen den Weg in eine

---

<sup>22</sup> Als so genanntes Übergangssystem werden das Berufsgrundbildungsjahr, Berufsvorbereitungsjahr sowie das Berufseinstiegsjahr zusammengefasst. Diese zwölfmonatigen Bildungsangebote richten sich insbesondere an junge Menschen, die die allgemein bildende Schule mit oder häufig auch ohne Abschluss und vor allem ohne Aussicht auf einen Ausbildungsplatz verlassen, ihre Pflichtschulzeit aber noch nicht erreicht haben. Sie haben zum Ziel, den Jugendlichen Hilfestellungen bei der Vorbereitung auf eine Lehrstelle zu geben.

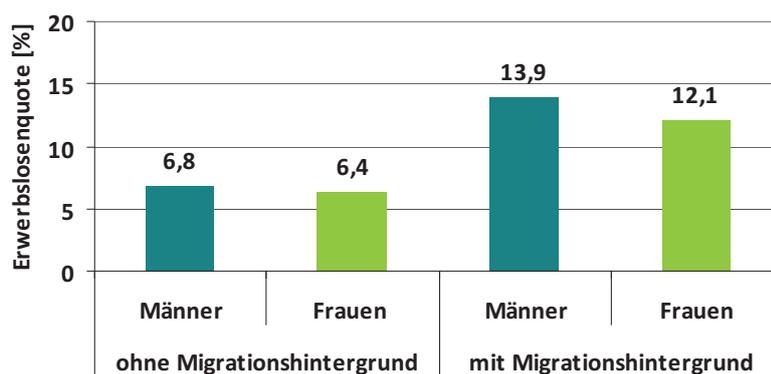
<sup>23</sup> In zwei untersuchten Parametern (Suche nach Stellenanzeigen in Zeitungen oder Internet, Initiativbewerbungen an mögliche Arbeitgeber) sind keine signifikanten Unterschiede zwischen Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund zu erkennen; ein eigenes Stellengesuch und die Meldung als Bewerber an die Agentur für Arbeit sind bei Jugendlichen mit Migrationshintergrund im Schnitt sogar häufiger anzutreffen. Lediglich auf Unterstützung aus Familie und Freundeskreis bei der Kontaktaufnahme können Jugendliche ohne Migrationshintergrund häufiger zurückgreifen (vgl. *BIBB-Übergangsstudie 2006*).



Ausbildung zu ebnen, ist daher gerade die gezielte Förderung Jugendlicher mit Migrationshintergrund unerlässlich (vgl. BEICHT/GRANATO 2009, S. 3 f.). Bereits heute benötigt jeder dritte Jugendliche mit Migrationshintergrund finanzielle Unterstützung durch Hartz IV (vgl. DGB 2010, S. 6). Handlungsbedarf besteht vor allem, wenn man berücksichtigt, dass 27 Prozent aller jungen Menschen (unter 25 Jahren) in Deutschland einen Migrationshintergrund besitzen, im Alter von null bis sechs Jahren ist der Anteil mit einem Drittel sogar noch höher.

Der Berufsbildungsbericht 2011 dokumentiert erste Programme zur Vermeidung sozialer Ausgrenzung sowie eines Qualifikationsdefizits beziehungsweise Fachkräftemangels, welche der sozialen Ausgrenzung gegenüberstehen. So werden hier beispielsweise gezielte schulische Vorbereitungen auf die Berufswahl und Ausbildungssuche genannt. Auch die Bereitstellung von Mentoren und Berufseinstiegsbegleitern soll die Chancen von Leistungsschwächeren sowie von Jugendlichen mit Migrationshintergrund erhöhen (vgl. BMBF 2011, S. 35 ff.).

Doch auch nach der Schule und der Ausbildung setzt sich die Benachteiligung fort: Im Jahre 2008 waren mit einem Anteil von 12,4 Prozent fast doppelt so viele Menschen mit Migrationshintergrund arbeitslos wie solche ohne Migrationshintergrund (vgl. DGB 2010, S. 5).



**Abb. 6:** Erwerbslosenquote 15- bis 64-Jähriger Männer und Frauen mit und ohne Migrationshintergrund.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2010). (Eigene Darstellung auf Basis des Mikrozensus 2009)



Im Vergleich sind vor allem die Männer mit Migrationshintergrund betroffen; die 15- bis 25-Jährigen sind im besonderen Maße benachteiligt: Hier ist mit 17,6 Prozent fast jeder Fünfte arbeitslos.

Es fällt aber auch auf, dass die jeweilige Benachteiligung stark von der Staatsangehörigkeit abhängt: Während die Arbeitslosigkeit polnischer Mitbürger nur knapp über den Quoten der Deutschen liegen, ist mehr als jeder fünfte Russe betroffen, auch die Männer aus der Türkei liegen nur knapp darunter (vgl. Statistisches Bundesamt 2010). Erwähnenswert ist auch die Lage der hoch qualifizierten Kräfte. Bei gleichem Bildungsgrad und sogar, wenn sie im Inland geboren wurden, hatten im Jahre 2007 nur 81 Prozent der hoch qualifizierten Männer zwischen 20 und 29 Jahren mit Migrationshintergrund einen Arbeitsplatz, während es unter den deutschstämmigen Männern über 90 Prozent waren (vgl. LIEBIG/WIDMAIER 2009).

Menschen mit Migrationshintergrund sind also, gerade auch mit Blick auf den Fachkräftemangel, eine zentrale Zielgruppe des Nationalen Pakts für Ausbildung und Fachkräftenachwuchs in Deutschland.

### **1.1.6 Mögliche Ursachen und Folgen der Bildungsmisserfolge der Lernenden aus sozial benachteiligten Schichten**

*„Wer an der Bildung betrogen wird, wird am Leben betrogen.“*

Auf diese Weise umschreibt der Soziologe und Politikwissenschaftler Bruno PREISENDÖRFER (2008) treffend den immensen Zusammenhang zwischen Bildungsstand und Teilhabe am gesellschaftlichen Leben.

Wie bereits erwähnt, hängt die Bildungsbeteiligung in keinem anderen Industriestaat der Welt so stark von der sozialen Herkunft ab wie in Deutschland. Das Bild der sozialen Benachteiligung hat sich allerdings im Laufe der Zeit gewandelt: In den 60er und 70er Jahren prägte der Soziologe Ralf DAHRENDORF im Zuge des Sputnikschocks den Begriff der „katholischen Arbeitertochter vom Lande“, doch Katholiken und Kinder aus ländlichen Regionen sind an höheren Schulen und an Universitäten schon lange nicht mehr unterrepräsentiert und auch die Bildungsdiskriminierung von Mädchen – wenn auch nicht die Benachteiligung von Frauen auf dem Berufsmarkt – ist weitestgehend überwunden (vgl. PREISENDÖRFER 2008, S. 15). Heute ist es der „Sohn von Migranten aus der Stadt“, der als besonders



benachteiligt gilt (vgl. GEIBLER 2005, S. 71 ff.). Doch worin liegen die Ursachen für derartige Bildungsbenachteiligungen in Deutschland?

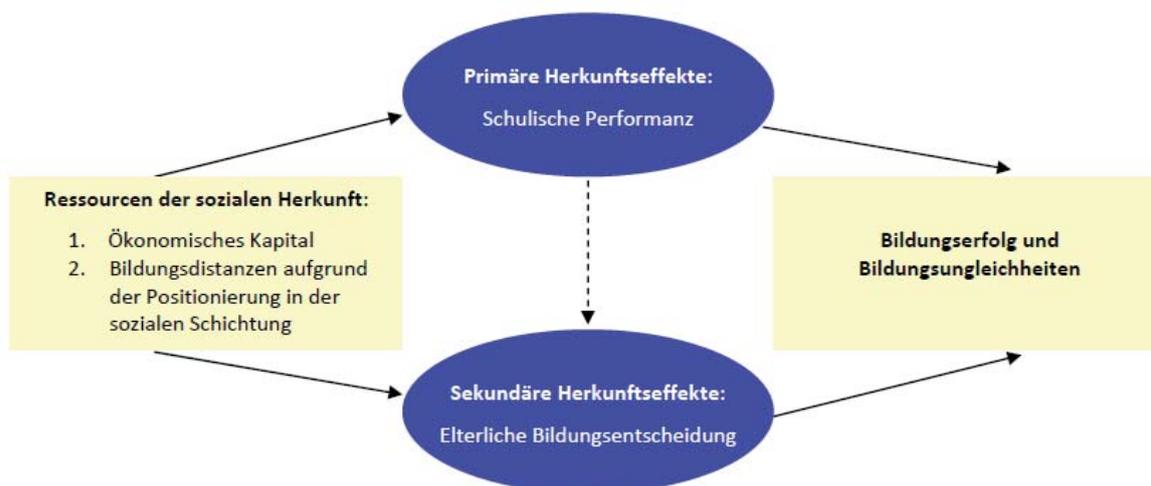
Es werden für diesen Missstand, der längst zum Alltagswissen gehört, verschiedene Erklärungsversuche herangezogen, die sich in ihren Grundlagen zum Teil stark unterscheiden (vgl. KRISTEN 1999, S. 2 ff.). Grundsätzlich lassen sich die Erklärungsansätze in drei Kategorien einteilen: Vor allem werden als Ursachen immer wieder *familiäre Gründe* genannt. Die Bildungsansprüche sind im Allgemeinen bei gebildeten Eltern höher als die Ansprüche in bildungsfernen Haushalten. Auch die Vorbildfunktion der Erziehungsberechtigten ist nicht zu unterschätzen. Nicht zuletzt sorgen materielle Faktoren dafür, dass in bildungsfernen Familien kaum Geld für anspruchsvolle Lernmittel, Hausaufgabenbetreuung oder Nachhilfe zur Verfügung steht und dass Kinder frühzeitig gezwungen sind, ihren eigenen Lebensunterhalt zu verdienen.

*Die Schulstruktur* Deutschlands ist geprägt vom dreigliedrigen Schulsystem, das bereits (zu) früh selektiert. Familiäre Benachteiligungen können nur sporadisch kompensiert werden, da es aufgrund nur weniger Vor- und Ganztags-Schulen an professioneller Betreuung mangelt. Hinzu kommt die verhältnismäßig geringe finanzielle Unterstützung des Schulwesens durch den Staat. Die spärlichen Mittel fließen zudem eher in die gehobene Bildung, die Förderung von Vor- und Grundschulen kommt zu kurz (vgl. RENDTORFF/BURCKHART 2008, S. 51).

Auch *Unterrichtsformen und Lehrpersonal* begünstigen Chancenungleichheiten, indem Lehrkräfte häufig unabhängig von tatsächlichen Begabungen positiver auf den Habitus von Schülern aus der Oberschicht reagieren. Der nachweislich zu lehrerzentrierte Unterricht kommt den Anforderungen heterogener Gruppen ebenfalls nicht nach (vgl. RENDTORFF/BURCKHART 2008, S. 51 ff.). Der Einfluss des Lehrpersonals wird auch mit dem *Rosenthal-Effekt* beschrieben. Er geht zurück auf Experimente, die der US-amerikanische Psychologe Robert ROSENTHAL in den 60er Jahren durchgeführt hat. Mit diesem Begriff wird der Effekt umschrieben, dass positive Erwartungen und Einstellungen in einem Lehrer-Schüler-Verhältnis in Form einer „*self fulfilling prophecy*“ häufig zu besseren Beurteilungen des Schülers durch die Lehrkraft führen.

Vielen aktuellen Erklärungsansätzen ungleicher Bildungschancen ist gemeinsam, dass diese über das Bildungswesen von der Generation der Eltern auf die Kindergeneration wei-

tergegeben werden sollen. Diese Annahme wird häufig auf Arbeiten des französischen Philosophen und Soziologen Raymond BOUDON gestützt, der bereits in den 1970er Jahren nach Ursachen für soziale Ungleichheiten der Bildungschancen suchte. Er führte 1974, wie in nachfolgender Grafik verdeutlicht, die primären und sekundären Effekte sozialer Herkunft als Ursachenkomplex an (vgl. BOUDON 1974):



**Abb. 7:** Primäre und sekundäre Effekte der sozialen Herkunft auf die Bildungschancen und -erfolge nach Boudon aus dem Jahre 1974 (Grafik leicht verändert übernommen).

Die *primären Effekte der sozialen Herkunft* machen sich insofern bemerkbar, als Kinder aus höheren sozialen Schichten in der Regel durch die bessere Ausstattung des Haushalts sowie durch gezielte Förderung durch die Eltern eher Kompetenzen ausbilden, die in ihrer Schulausbildung von Vorteil sind und zu besseren Schulleistungen führen. Dahingegen lassen sich Kompetenzdefizite bei Kindern aus benachteiligten Schichten auf die meist schlechteren Voraussetzungen im Elternhaus zurückführen. *Die sekundären Effekte der sozialen Herkunft* kommen bei elterlichen Bildungsentscheidungen über die weitere Bildungskarriere ihrer Kinder zum Tragen. Diese unterscheiden sich abhängig von der finanziellen Lage der Haushalte zwischen den Sozialschichten enorm voneinander. Stellt man beide Herkunftseffekte gegenüber, so überwiegt der Einfluss der sekundären Herkunftseffekte, wobei hierbei bedacht werden muss, dass die Entscheidungen der Eltern größtenteils durch die Struktur des deutschen Bildungssystems „erzwungen“ werden. Dies geschieht beispielsweise durch die vergleichsweise frühe Selektion, die den Eltern eine Beurteilung des bestmöglichen weiteren Bildungswegs für ihre erst circa zehnjährigen Kinder abverlangt (vgl. BECKER 2007, S. 12 f.).



Zwar können die Ursachen der Bildungsbenachteiligungen in Deutschland nur ansatzweise geklärt und die Problematik noch weniger zeitnah gelöst werden, die Folgen, die sich aus der Chancenungleichheit ergeben, sind dagegen eindeutig:

So besitzt der soziale Status einen großen Einfluss auf die kognitive, sprachliche und motivationale Entwicklung eines Kindes. Kinder aus sozial schwachen Schichten entwickeln bei gleichen Startbedingungen durchschnittlich einen geringeren Wortschatz, erreichen niedrigere Intelligenzniveaus als ihre Altersgenossen (vgl. OERTER/MONTADA 2008, S. 502 ff.) und besuchen sogar bei gleichen Schulleistungen im gegliederten Schulsystem schlechtere Schulen.

Selbstverständlich sind die Folgen für die einzelnen Betroffenen fatal, aber auch die Konsequenzen für Deutschland sind nicht zu vernachlässigen. Der Ökonom und ehemalige Bundespräsident Horst KÖHLER bezeichnete Bildungsbenachteiligungen treffend als „Vergeudung von Humanvermögen“.<sup>24</sup> Den derzeitigen Zustand, in dem ein Zuwanderungsland – in welchem zudem ein Fachkräftemangel herrscht – eine solch große Gruppe von adäquater Bildung regelrecht ausschließt, kann sich Deutschland nicht auf Dauer leisten. Um die Zukunftschancen der jungen Generation sicherzustellen, muss das deutsche Bildungssystem verstärkt daran arbeiten, unabhängig von ihrer Herkunft, mehr Kinder und Jugendliche zu höheren Bildungsabschlüssen zu führen.<sup>25</sup> Einen möglichen Ansatzpunkt bietet die außerschulische Bildung, zum Beispiel die Offene Kinder- und Jugendarbeit.

## 1.2 Offene Kinder- und Jugendarbeit

Die OKJA wird bei oberflächlicher Betrachtung häufig gar nicht als pädagogischer Ort wahrgenommen. Vielmehr entsteht vereinzelt der Eindruck, die Kinder- und Jugendarbeit sei übergangslos in die sonstigen Freizeitbeschäftigungen Heranwachsender eingebettet. Die Tätigkeiten des Personals im vermeintlichen Chaos der Einrichtungen sind in der Öffentlichkeit kaum bekannt und werden selten als professionelles Handeln anerkannt. Auch in der qualitativen und quantitativen Forschungslandschaft spielt die Kinder- und Jugendarbeit nur eine untergeordnete Rolle (vgl. Cloos *et al.* 2007, S. 11).

---

<sup>24</sup> Horst KÖHLER zitiert nach *taz* vom 29.11.2007.

Online zuletzt abgerufen am 15.12.2011: <http://www.taz.de/!8402/>.

<sup>25</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung (22.07.2009): *Internationale Leistungsvergleiche im Schulbereich*. Online zuletzt abgerufen am 15.12.2011: <http://www.bmbf.de/de/6549.php>.



Dabei trägt die Kinder- und Jugendarbeit als Bestandteil der Kinder- und Jugendhilfe bereits seit dem ausklingenden 19. Jahrhundert wesentlich zur nichtschulischen und außerfamiliären Sozialisation bei und ist somit Teil der so genannten non-formalen Bildung. Das vielfältig strukturierte Handlungsfeld der Kinder- und Jugendhilfe schließt das sozialpädagogische Arbeiten in Jugendfreizeiteinrichtungen, Kinder- und Jugendhäusern sowie auf Abenteuerspielplätzen ein. Sie umfasst außerdem die Jugendsozialarbeit und Jugendverbandsarbeit (vgl. CLOOS *et al.* 2007, S. 11 ff.). Charakteristisch sind die so genannten *niederschweligen* Angebote. Diese Umschreibung meint, dass die Besucher Angebote entsprechender Einrichtungen ohne größeren Aufwand – zum Beispiel ohne Anmeldung, unverbindlich und meistens ohne Gebühr – in Anspruch nehmen können. Man verspricht sich hierdurch einen Abbau von Hemmschwellen.

Das Hauptanliegen der Kinder- und Jugendarbeit liegt darin, ergänzend zu Kindertageseinrichtungen, der Schule, der Ausbildung sowie der Erziehung im Elternhaus eine Funktion in der Bildung Heranwachsender einzunehmen und den Kindern und Jugendlichen bei der Ausbildung einer selbstbestimmten und engagierten Persönlichkeit zu verhelfen. Dabei muss sie sich stets auch an den Veränderungen und Herausforderungen der Gesellschaft orientieren. So werden im Zuge des gesellschaftlichen Strukturwandels alle Bereiche der Kinder- und Jugendarbeit durch die sozialen, politischen, ökonomischen, ökologischen, kulturellen und informationstechnischen Entwicklungen beeinflusst (vgl. RAUSCHENBACH/DÜX/SASS 2003, S. 10). Verantwortlich für die Kinder- und Jugendarbeit sind meist freie oder private Träger, doch auch die öffentliche Hand zahlt für entsprechende Angebote und Einrichtungen jährlich etwa 1,4 Milliarden Euro (vgl. THOLE/POTHMANN 2006, S. 124).

Im Folgenden wird ein Überblick über die rechtlichen Grundlagen der OKJA gegeben. Danach werden die typischen Besucher und Mitarbeiter von offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen näher betrachtet, bevor abschließend erörtert wird, in welchem Verhältnis die Kinder- und Jugendarbeit zu außerschulischer Bildung steht.



### 1.2.1 Rechtliche Grundlagen

Unter *Kinder- und Jugendhilfe* werden alle Leistungen zusammengefasst, die von öffentlichen und freien Trägern zugunsten von Kindern, Jugendlichen und ihrer Familien erbracht werden. Die OKJA gilt somit als Teil der Kinder- und Jugendhilfe.

In Deutschland sind die gesetzlichen Regelungen, welche die Kinder- und Jugendhilfe betreffen, im Achten Buch des Sozialgesetzbuches zu finden. Die ursprüngliche Fassung dieses *Kinder- und Jugendhilfegesetzes* (KJHG) wurde 1990 vom Deutschen Bundestag verabschiedet. Seit dem Inkrafttreten im Folgejahr ist der Gesetzestext zuletzt 2009 überarbeitet und geändert worden.

Laut § 1 des Kinder- und Jugendhilfegesetzes hat jeder junge Mensch ein Recht auf Förderung seiner Entwicklung und auf Erziehung zu einer eigenverantwortlichen und gemeinschaftsfähigen Persönlichkeit. Hierzu sind in erster Linie die Eltern verpflichtet, jedoch ist gesetzlich auch eine Unterstützung durch die Kinder- und Jugendhilfe vorgesehen. Diese soll junge Menschen in ihrer individuellen und sozialen Entwicklung fördern, Benachteiligungen vermeiden oder abbauen und Erziehungsberechtigten beratend und unterstützend zur Seite stehen. So wird der Kinder- und Jugendarbeit neben dem Elternhaus, Kindertageseinrichtungen, der Schule oder der beruflichen Ausbildung ein wichtiger Stellenwert in der Erziehung eingeräumt.

Die Jugendarbeit ist verpflichtet, jungen Menschen Angebote zur Verfügung zu stellen, die an deren Interessen anknüpfen und bei denen Ansätze zur Mitgestaltung vorhanden sind. Auf diese Weise sollen die Angebote zu sozialem Engagement anregen und die Kinder und Jugendlichen zu Selbstbestimmung sowie gesellschaftlicher Mitverantwortung befähigen.

Zu den inhaltlichen Schwerpunkten der Jugendarbeit zählen

- außerschulische Jugendbildung mit allgemeiner, politischer, sozialer, gesundheitlicher, kultureller, *naturkundlicher und technischer* Bildung,
- Jugendarbeit in Sport, Spiel und Geselligkeit,
- arbeitswelt-, schul- und familienbezogene Jugendarbeit,
- internationale Jugendarbeit,
- Kinder- und Jugenderholung sowie
- Jugendberatung.



Zur Umsetzung dieser Ziele haben die Träger der öffentlichen Jugendhilfe (nach § 79 Abs. 2 SGB VIII) von den Mitteln, die für die Jugendhilfe bereitgestellt werden, einen angemessenen Anteil für die Jugendarbeit zu verwenden. Über die Höhe dieses „angemessenen Anteils“ entscheiden allerdings kommunalpolitische Aushandlungsprozesse. Die Formulierung des Gesetzestextes bekräftigt jedoch, dass öffentliche Träger der Jugendhilfe zur Förderung der Jugendarbeit verpflichtet sind.

Über den gesetzlichen Auftrag des Kinder- und Jugendhilfegesetzes hinaus finden sich in Nordrhein-Westfalen im Kinder- und Jugendförderplan bezüglich der Angebote einige Konkretisierungen, außerdem existieren weitere kommunale Richtlinien.

### **1.2.2 Die Adressaten der Offenen Kinder- und Jugendarbeit**

Um Kindern und Jugendlichen die bestmögliche Unterstützung zu geben, um in der immer komplexer werdenden, multi-optionalen Gesellschaft selbstbestimmt und sozial verantwortlich leben und handeln zu können, müssen Ihre Lebensumstände erkundet und berücksichtigt werden. Im Rahmen dieses Kapitels soll der Blick daher auf diejenigen gerichtet werden, für die die offene Arbeit gestaltet wird.

Die Adressaten der OKJA sind grundsätzlich alle jungen Menschen, die ihr 27. Lebensjahr noch nicht vollendet haben. Es wird im Allgemeinen in Kinder (<14 Jahre), Jugendliche (14-17 Jahre), Heranwachsende (18-21 Jahre) und junge Volljährige (22-27 Jahre) unterteilt. Die Kinder- und Jugendhilfe richtet sich beratend aber explizit auch an die sorgeberechtigten Angehörigen.

Grundsätzlich sprechen die Angebote Besucher aus allen sozialen Schichten an, die OKJA erreicht aber vor allem sozial benachteiligte Kinder und Jugendliche. Mitarbeitern der OKJA geben auf Grundlage ihrer Erfahrungen „6-19-jährige sozial und kulturell benachteiligte oder gefährdete junge Menschen“ als ihre Hauptzielgruppe an (vgl. AGOT 1996). Diese Aussagen decken sich mit Erkenntnissen verschiedener Untersuchungen. So stellt beispielsweise der 6. Landesjugendbericht NRW in offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen eine Dominanz sozial benachteiligter Jugendlicher fest (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 315). Ein erheblicher Anteil der Besucher stammt zudem aus Familien mit einem Migrationshintergrund – genauer handelt es sich größtenteils um „männliche Jugendliche mit geringem formalen Bildungsniveau“ (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 180 ff.).



Im Allgemeinen ist die OKJA stark von einem „randgruppenorientierten Muster“ geprägt (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 247 ff.). Bereits seit den frühen 1980er Jahren sind ausländische Jungen und Mädchen ausdrücklich Thema in der OKJA, ohne dass bislang geklärt werden konnte, aus welchen Gründen diese wie selbstverständlich eine große – in manchen Fällen sogar die *größte* – Zielgruppe bilden (DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 104). Ein möglicher Faktor könnte die Tatsache sein, dass die Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe häufig in städtischen Ballungsgebieten gegründet werden und in deren Einzugsgebiet daher oft ein überdurchschnittlich hoher Anteil an Familien mit Migrationshintergrund lebt.

Ferner wird immer wieder der „niederschwellige“ Charakter der Kinder- und Jugendeinrichtungen als Argument dafür angeführt, dass die offenen Angebote eher von Kindern und Jugendlichen aus weniger privilegierten Familien wahrgenommen werden. Die Erkenntnisse der *KidsVerbraucherAnalyse*<sup>26</sup> unterstützen diesen Ansatz: Im Rahmen dieser Studie werden seit 1993 detaillierte Informationen zum Medien- und Konsumverhalten von Kindern und Jugendlichen erfasst. Diese deuten eine stets zunehmende Kluft zwischen finanziell gut situierten und ärmeren Familien an. Zu den zentralen Ergebnissen der aktuellsten Untersuchung aus 2011 gehört, dass die neuen Medien intensiv genutzt werden und die Nutzer in einem immer jüngeren Alter einsteigen. Mehr als 80 Prozent der sechs- bis 13-Jährigen nutzen regelmäßig einen Computer, und auch Spielkonsolen oder Handspielgeräte als Freizeitbeschäftigung sind hoch im Kurs. Trotz der großen Konkurrenz elektronischer Medien ist jedoch bei fast allen (96 Prozent) befragten Kindern eine „ungebrochene Lust am Lesen“ zu verzeichnen. Die Lese-Aktivität ist aber stark vom Bildungsgrad abhängig. So liest lediglich knapp jeder fünfte (KidsVA 2010) Hauptschüler regelmäßig Bücher.

Auch in den finanziellen Zuwendungen gibt es deutliche Unterschiede zwischen den Sozialschichten. Im Jahr kommen die Eltern für Bekleidung, Spielzeug, Handy, Taschengelder und sonstige Geldgeschenke auf einen Betrag von durchschnittlich 1.200 € pro Kind. Monatlich erhalten die Kinder im Mittel etwa 25 € Taschengeld, wobei die Kinder aus wohl-

---

<sup>26</sup> Sämtliche hier ausgeführten Erläuterungen zur *KidsVerbraucherAnalyse* basieren auf der offiziellen Pressemitteilung vom 9. August 2011 (KidsVA Berlin 2011) sowie auf einer Zusammenfassung der Ergebnisse aus 2010 durch die Welt-Online (*online zuletzt abgerufen am 15.12.2011*: <http://www.welt.de/politik/article2301083/Kinder-lesen-auch-im-Computerzeitalter.html>).



habenden Familien einen überproportionalen Anteil an diesen Durchschnittswerten haben. Anhand dieser Erkenntnisse wird geschlussfolgert, dass auch im Freizeitbereich große Unterschiede zwischen arm und reich herrschen: Während Kinder von besser verdienenden Eltern eher auf kommerzielle Angebote zurückgreifen oder in Vereinen aktiv sind, nehmen Kinder aus sozial schwachen Schichten häufiger die kostenlosen Angebote der offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen in Anspruch.

Die OKJA erreicht dennoch längst nicht alle potentiellen Adressaten und viele der Kinder und Jugendlichen, die entsprechende Einrichtungen besuchen, lassen sich nur wenig oder gar nicht in organisierte Angebote einbinden. Die Mitarbeiter der Einrichtungen führen hierfür verschiedene mögliche Argumente an: Einige Besucher tun sich schwer damit, Regeln und Normen zu akzeptieren sowie Werte zu respektieren. Zum Teil erleben die Kinder und Jugendlichen im Elternhaus ein schlechtes Sozialverhalten. Hieraus können, gerade wenn es an positiven Vorbildern fehlt, geringe Frustrationstoleranz sowie Nähe- und Distanzprobleme folgen. Zum Teil kommt es auch zu Problemen, wenn verschiedene Kulturen aufeinander treffen (vgl. Projektbericht Freizeitzentrum Baumheide 2008).

Um die Kinder und Jugendlichen für die Angebote der Kinder- und Jugendhilfe zu gewinnen, ist eine starke Lebensweltorientierung der sozialen Arbeit von Nöten, die das Leben ihrer Adressaten als bestimmt von Auseinandersetzungen betrachtet. Hierbei befindet sich auch die Kinder- und Jugendhilfe in einem ständigen Spannungsfeld zwischen Problemen und Ressourcen oder Hilfe und Kontrolle und steht permanent vor der Herausforderung, die Angebote vor dem Hintergrund materieller und politischer Bedingungen so zu gestalten, dass es dem Heranwachsenden bestmögliche Chancen eröffnet (vgl. OTTO/THIERSCH 2011, S. 854 ff.).

### **1.2.3 Das pädagogische Personal**

Im Rahmen einer in diese Untersuchung eingebetteten Masterarbeit (SCHMIDT 2011) wurden statistische Daten zu den in der außerschulischen Kinder- und Jugendarbeit tätigen Mitarbeitern ausgewertet und ein detailliertes Portrait des Personals erstellt. Dieses sowie das daraus abgeleitete Qualifikationsprofil werden im Folgenden kurz dargestellt:

Einen statistischen Überblick liefern die in vierjährigem Rhythmus durchgeführten Einrichtungen- und Personalerhebungen des Statistischen Bundesamtes (vgl. auch DEI-



NET/STURZENHECKER 2005, S. 19 ff.). Diese klammern Tageseinrichtungen für Kinder aus und differenzieren nach den verschiedenen Kinder- und Jugendeinrichtungen. Für diese Arbeit relevant sind nur die Einrichtungen, an denen Angebote wie „Experimentier’ nach 4“ umsetzbar sind – nämlich Jugendfreizeitheime<sup>27</sup> und Familienbildungszentren.<sup>28</sup> So beziehen sich die folgenden Daten auch nur auf diese beiden Typen von Einrichtungen (vgl. SCHMIDT 2011, S. 37 ff.). Die aktuellen Zahlen beziehen sich auf das Jahr 2006 und sind in der Ausgabe vom 15.03.2008 zusammengefasst: Zum Erhebungszeitpunkt waren in den beiden Einrichtungsgruppen deutschlandweit 22.733 Personen pädagogisch tätig. Etwa zwei Drittel davon sind den Jugend- und Freizeitzentren zuzuordnen. Von diesen Mitarbeitern sind nur etwa 60 Prozent hauptamtlich auf Vollzeitbasis angestellt. Mit 67 Prozent sind weit mehr als die Hälfte aller Mitarbeiter in den Einrichtungen der außerschulischen Kinder- und Jugendarbeit weiblichen Geschlechts, was insofern etwas überrascht, als die Einrichtungen tendenziell von einer überwiegend männlichen Besucherstruktur geprägt sind (vgl. THOLE/POTHMANN 2005, S. 22 f.).

Betrachtet man die Qualifikationsprofile des Personals, so stößt man auf eine sehr breite Streuung, die neben diplomierten Sozialpädagogen und Erziehern auch Ärzte, Heilpädagogen oder gar Personen mit einem künstlerischen Ausbildungsabschluss umfasst. Insgesamt führt das Statistische Bundesamt 35 Berufsgruppen auf, die im Bereich der Kinder- und Jugendhilfe tätig sind, wobei die größte Quote auf Diplom-Sozialpädagogen, -Sozialarbeiter und Erzieher fällt. Absolventen von universitären Studiengängen folgen erst an vierter Stelle und machen mit sieben Prozent einen nur geringen Anteil aus.

THOLE und POTHMANN halten neben den Fachhochschul- und Universitätsabsolventen nur die Erzieher und Kinderpfleger für ausreichend beruflich qualifiziert, um in diesem Berufsfeld tätig zu sein. Dies führt dazu, dass mit etwa 58 Prozent nur ein relativ geringer Anteil der in der außerschulischen Pädagogik Beschäftigten über eine formale und einschlägige Qualifikation für diese Tätigkeit verfügen (vgl. THOLE/POTHMANN 2005, S. 23), 14 Prozent der Mitarbeiter weisen gar keinen Ausbildungsabschluss nach.

---

<sup>27</sup> Hierzu gehören auch Jugendzentren und „Häuser der offenen Tür“.

<sup>28</sup> Die in diese Forschungsarbeit involvierten Kinderhorte gehören zu diesen zertifizierten Familienbildungszentren.



Die große Bandbreite der Qualifikationen und Anstellungsverhältnisse des darin tätigen pädagogischen Personals ist charakteristisch für die OKJA als soziales Handlungsfeld. Neben den hauptamtlichen Angestellten engagieren sich zudem häufig auch nebenberufliche oder gar ehrenamtliche Mitarbeiter. Diese Situation bringt eine große Vielfalt mit sich, jedoch resultieren hieraus möglicherweise auch einige Probleme, in deren Zentrum die Frage steht, welche Ausbildung und Kompetenzen zur Arbeit mit Kindern und Jugendlichen wünschenswert, wenn nicht sogar notwendig sind. Es wird immer wieder darauf hingewiesen, dass allein die formale Qualifikation nicht als Indiz dafür ausreicht, ob jemand für die außerschulische Kinder- und Jugendarbeit geeignet ist oder nicht (vgl. THOLE/KÜSTER 2002, S. 160 ff.). Welches „Handwerkszeug“ benötigt das Personal in der OKJA aber, um fachlich abgesichert und begründet ihre Angebote und Projekte planen, durchführen und organisieren zu können? In Richtlinien und Programmankündigungen finden sich vielerlei Angaben zu Projekten, Angeboten und Maßnahmen, die in der OKJA durchgeführt werden sollen, es fehlt jedoch nahezu gänzlich an Handlungsanweisungen für den „fachlich abgesicherten Berufsalltag“ (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 28).

Mitarbeiter, die in der OKJA tätig sind,<sup>29</sup> sollten in erster Linie mit den Lebensverhältnissen und den besonderen Problemlagen von Kindern und Jugendlichen vertraut sein. Darüber hinaus sollten Kenntnisse über das Sozial- und Jugendhilfesystem und natürlich über rechtliche Grundlagen der Kinder- und Jugendarbeit vorhanden sein. In der Regel sollten sich die Beschäftigten außerdem mit unterschiedlichen Methoden, Evaluationsformen und Organisationskonzepten auskennen.

Neben diesen Kenntnissen ist es für Mitarbeiter der OKJA unerlässlich, über kommunikative, handwerkliche, sportliche und kulturelle Kompetenzen sowie über rhetorische und schriftliche Ausdrucksfähigkeiten zu verfügen. Auch spielerisches Geschick, Empathie, situationsangemessene Spontaneität sowie Kompetenzen hinsichtlich der biographisch und ethnographisch orientierten Wahrnehmung sollten zur Grundausstattung eines jeden in der Jugendarbeit Beschäftigten gehören (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 33 f.). Sicherlich variieren diese Mitarbeiterprofile von Handlungsfeld zu Handlungsfeld und die einzelnen Kompetenzen sind unterschiedlich wichtig (vgl. FELDMANN 1981, S. 508 ff.).

---

<sup>29</sup> Untersuchungen im Hinblick auf diesen Fragekomplex erfassen bislang nur das hauptamtliche Personal, zu nebenberuflichen und ehrenamtlichen Mitarbeitern existieren nur spärliche Daten.



Für eine genauere Betrachtung der Kompetenzen und Interessen hinsichtlich eines naturwissenschaftlich-technischen Bildungsanspruchs an die OKJA sei auf Kapitel 4.1 verwiesen.

#### **1.2.4 Außerschulische Bildung durch die Offene Kinder- und Jugendarbeit**

Das Aufwachsen in der heute vielfach als risikoreich geltenden Gesellschaft, die viele Jugendliche mit neuen Problemen in vernetzten Kontexten konfrontiert, stellt an alle Institutionen, die sich mit der Förderung und Unterstützung Heranwachsender auseinandersetzen (müssen), viele neue Anforderungen (vgl. BONß 2003, S. 99-117). Wie in Kapitel 1.2.1 beschrieben besitzt auch die Kinder- und Jugendarbeit einen eigenständigen und gesetzlich verankerten Bildungsauftrag und ist heute mehr denn je gefordert.

Momentan befindet sich die OKJA allerdings in einer Krise. Fördermittel und Stellen werden stetig abgebaut, viele Einrichtungen sind im Zuge von allgemeinen Sparmaßnahmen sogar akut von Schließung bedroht. Dabei darf auf die Kinder- und Jugendarbeit als außerschulischer Bildungsort nicht verzichtet werden (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 13). Damit Politik und Gesellschaft anerkennen, welchen Stellenwert die Kinder- und Jugendarbeit besitzt, ist es von elementarer Bedeutung, dass die Einrichtungen verstärkt zur Vermittlung von Bildung herangezogen werden und dies auch nach außen ersichtlich wird.

Die Schule scheint, wenn man die Schulpflicht berücksichtigt, zunächst in Bezug auf Bildungsvermittlung im Vorteil zu sein, jedoch kann sich die Kinder- und Jugendarbeit auf die Freiwilligkeit der Teilnahme berufen und somit eine vermutlich größere Motivation zur Beteiligung für sich reklamieren (vgl. SASS 2006, S. 244). Unterschiedliche Forschungsansätze kommen zu dem Schluss, dass Heranwachsende die Angebote der Kinder- und Jugendarbeit sehr schätzen und sie verstärkt nutzen, weil sie diese als ein „nicht fremdbestimmtes Lern- und Handlungsfeld“ betrachten (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 13). Insbesondere für sozial benachteiligte Kinder und Jugendliche stellen die niederschweligen Angebote der Jugendarbeit eine bedeutsame Förderung und Ressource dar (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 14). ALICKE zufolge können über die Ausweitung und Optimierung der Zusammenarbeit von Schule, Bildungsträgern und der Sozialen Arbeit funktions-



fähige Netzwerke gespannt werden, die – gerade für benachteiligte Jugendliche – den Übergang in eine Ausbildung erleichtern (vgl. ALICKE 2009, S. 21 und 24).

Die vielfältigen Freiräume und das offene und wenig vorstrukturierte Angebot der Kinder- und Jugendarbeit machen eine weitgehend emanzipatorische Bildung möglich, in der die Kinder und Jugendlichen selbstbestimmt und mitverantwortlich handeln können. Durch gezielte Maßnahmen und Programme kann die OKJA versuchen, den Erfahrungsraum und den Horizont ihrer Besucher zu erweitern. Dabei ist es möglich, aus dem offenen Bereich in Gruppensituationen zu wechseln und die Kinder und Jugendlichen für verbindlichere Projekte zu gewinnen (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 86 f.). Die Herausforderung besteht allerdings darin, Angebote zu entwickeln, die nicht den formalisierten Charakter annehmen, der aus Musikschulen, Sportvereinen oder gar Schulveranstaltungen bekannt und zum Teil negativ besetzt ist. Nur über den aktiven und spielerischen Zugang können gegebenenfalls Interessen entwickelt und Kompetenzen erweitert werden (ebd.). In der Regel reichen dabei vereinzelte Angebote in Form von „Aktionsprogrammen“ nicht aus. Vielmehr benötigen Jugendliche verlässliche und stabile Angebote (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 15).

Sinnvoll sind Bildungsangebote in der OKJA aber nur, wenn sie ein eigenes Lern- und Bildungsfeld ohne Leistungsanspruch ermöglichen und nicht als Fortsetzung des schulischen Lernens erscheinen. Unter Berücksichtigung dessen ist es üblich, dass didaktisch fundierte Arrangements nicht immer dankbar angenommen, sondern zum Teil eher in „Spielchen“ umfunktioniert werden. Auch ist in der Regel in der offenen Arbeit nicht zu erwarten, dass die Kinder und Jugendlichen positive Rückmeldungen äußern – wenngleich bei ihnen etwas „angekommen“ ist (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 55). Bei der Planung von Lern- und Bildungsprozessen in Freizeitbereichen kann nicht oder nur sehr eingeschränkt auf Handlungsformen und Methoden des klassischen Schulunterrichts zurückgegriffen werden. Stattdessen sollten die Kinder und Jugendlichen zur Teilnahme an Angeboten animiert und komplexe Lern- und Erfahrungsfelder arrangiert werden (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 87).

Bislang liegen zur Bildungsforschung in der Kinder- und Jugendarbeit kaum Daten vor (vgl. RAUSCHENBACH/DÜX/SASS 2006, S. 22), die zukünftige Bildungsforschung darf sich aber nicht auf die Schulforschung beschränken, sondern muss auch in der Kindheits- und Jugendfor-



schung angesiedelt werden. Für grundlegende Veränderungen in der Bildungspolitik sind der Zusammenschluss und eine verstärkte Zusammenarbeit der bisher voneinander abgegrenzten Bereiche von Jugendhilfe und Schule unumgänglich. Idealerweise können die Stärken und Vorteile beider Bereiche effektiver genutzt und so für mehr Bildungsgerechtigkeit – auch im naturwissenschaftlichen Bildungssektor – in Deutschland instrumentalisiert werden (vgl. DÜX/RAUSCHENBACH/ZÜCHNER 2003, S. 7).

### **1.3 Sozialwissenschaftliche und lernpsychologische Hintergründe**

Ein in Kapitel 2.1 näher beschriebenes Anliegen dieser Arbeit ist es, Rahmenbedingungen für die außerschulische Vermittlung naturwissenschaftlicher Phänomene an Kinder und Jugendliche aus sozial benachteiligten Schichten zu formulieren. Um einen optimalen Zugang zu dieser Zielgruppe zu schaffen, ist es unverzichtbar, sich auch mit einigen psychologischen Grundlagen zu befassen. Schließlich können Lehr-Lern-Prozesse aller Art nur durch die Modulation der Rahmenbedingungen des Lernens gezielt beeinflusst werden (vgl. ROTH 2004, S. 506). Sowohl die *pädagogische Psychologie* als auch die *Lernmotivationsforschung* haben zum Ziel, Gesetzmäßigkeiten und Rahmenbedingungen von Erziehungs- und Unterrichtsprozessen aufzuzeigen, um damit Lernen und Lehren zu optimieren. Auch außerschulische Lernvorgänge und verschiedene Förderprogramme stehen dabei immer wieder im Zentrum des Interesses.

In der pädagogischen Psychologie erfolgt in der Regel eine Verknüpfung von Untersuchungen aus dem Bereich der Psychologie mit der Schulpraxis: Aus dem Erziehungs- und Schulalltag können zum einen neue Erkenntnisse gewonnen werden, zum anderen werden psychologische Theorien in der Praxis erprobt. Eine bedeutende Grundlage der pädagogischen Psychologie ist die Annahme, dass die Motivation der Lernenden Auswirkungen auf den Lernerfolg hat. Somit ergeben sich aus verschiedenen entwicklungspsychologischen Ansätzen auch für die Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte einige Grundsätze:

- Inhalte können leichter erlernt werden, wenn die Interessen der Lernenden Berücksichtigung finden. Im Idealfall sollte die Möglichkeit bestehen, aus verschiedenen Themen auszuwählen und sich je nach Interesse mehr oder weniger inten-



siv mit bestimmten Dingen beschäftigen zu können. Bei der Auswahl der verwendeten Materialien ist es sinnvoll, einen Bezug zum Alltag herzustellen.

- Aus verschiedenen Interessentheorien ist zudem bekannt, dass es für den Lernen von großer Bedeutung ist, sich Inhalte durch eigenes Handeln zu erschließen. Da die intrinsische Motivation als Ursprung selbstbestimmten Verhaltens gilt (siehe Kapitel 1.3.1) und nachweislich mit höheren Leistungen korreliert (vgl. SCHIEFFELE/SCHREYER 1994, S. 8), sollte diese – wenn möglich – für die Lernsituation genutzt werden. In diesem Fall treibt die Neugierde der Lernenden die Arbeit an und macht weitere externe Anstöße überflüssig.
- Im günstigsten Fall entwickeln die Lernenden eine Art „Flow-Erlebnis“, das dazu führen kann, dass sie vollkommen in ihrer Tätigkeit aufgehen (vgl. CSIKSZENTMIHALYI 1992, S.20 ff). Hierfür sollte vorausgesetzt sein, dass sich die Lernenden durch die Aufgabenstellungen optimal beansprucht, aber nicht überfordert fühlen. Ihnen sollte außerdem jederzeit das Gefühl vermittelt werden, autonom und kompetent handeln zu können und die Kontrolle über die Situation zu besitzen. Die Lehrperson sollte unterdessen die Rolle eines Partners und Unterstützers übernehmen und keinerlei Druck auf die Lernenden ausüben.
- Neben dieser *Selbstverwirklichung* sollten auch die Bedürfnisse nach Sicherheit, sozialer Anerkennung und menschlicher Nähe befriedigt werden. Das Schaffen einer angenehmen Atmosphäre, in der eine gute Kooperation zwischen Lehrenden und Lernenden sowie unter den Lernenden vorherrscht und in der alle physiologischen Grundbedürfnisse des Menschen berücksichtigt werden (angenehme Temperatur und Luftfeuchtigkeit, Pausen, Verpflegung etc.), ist für erfolgreiche Lernprozesse förderlich.

Neben dem Wissenszuwachs liegt der Schwerpunkt dieser Arbeit vor allem auf *affektiven* Aspekten, weshalb eine kurze Beschäftigung mit diesem Begriff sinnvoll erscheint.

Der Begriff *Affekt*<sup>30</sup> wird oft als Gegenpol zum Begriff *Kognition* verwendet („das Herz gegen den Verstand“ oder „Gefühl vs. Rationalität“), obwohl in der aktuellen Forschung mittlerweile davon ausgegangen wird, dass sowohl Kognitionen affektive Zustände her-

---

<sup>30</sup> Laut eines klassischen Nachschlagewerks („Psychembel“) beschreibt der Begriff *Affekt* „eine zeitlich kurze und intensive Gefühlsregung. Häufig wird das Adjektiv *affektiv* synonym zu *emotional* verwendet.“



vorrufen und beeinflussen, als auch umgekehrt affektive Zustände Einfluss auf kognitive Prozesse wie Entscheidungen oder Urteile ausüben. In der Tat wird affektives Verhalten hauptsächlich von Gemütsregungen und nur bedingt von kognitiven Prozessen geleitet, ein kooperativer Zusammenhang zwischen beiden Ebenen ist jedoch weitgehend unbestritten.

In den folgenden Kapiteln wird ein Überblick über relevante sozialwissenschaftliche und lerntheoretische Ansätze gegeben. Im Anschluss wird diskutiert, welche Grundlagen sich hieraus ableiten lassen und welche Konsequenzen sich für die Konzeption der hier beschriebenen Untersuchung ergeben.

### **1.3.1 Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation**

Verhaltensweisen können entweder motiviert oder amotiviert sein: Während motiviertes Verhalten auf ein Handlungsergebnis ausgerichtet ist, setzen amotivierte Verhaltensweisen (wie z. B. Dösen) kein erkennbares Ziel voraus. Motivierte Handlungen werden im Rahmen vieler Theorien nach ihrer Intention unterteilt, während die angloamerikanischen Wissenschaftler DECI und RYAN davon ausgehen, dass sich motivierte Handlungen vor allem nach dem Grad ihrer Selbstbestimmung beziehungsweise nach dem Ausmaß ihrer Kontrolliertheit unterscheiden lassen (vgl. DECI/RYAN 2002, S. 225). Im Mittelpunkt ihres Ansatzes steht das intrinsisch motivierte Verhalten. Intrinsische Motivation fußt auf dem Interesse an einem Gegenstand oder auf dem Vergnügen an einer Handlung. Sie wird nicht wie ihr Gegenspieler, die extrinsische Motivation, durch äußere Anreize wie Bestrafung oder Belohnung aufrecht erhalten (vgl. KROMBASS/HARMS 2006, S. 9). DECI und RYAN formulierten 1985 drei psychologische Bedürfnisse des Menschen, die als Erklärung intrinsisch motivierter Verhaltensweisen dienen sollen: *Kompetenz*, *Autonomie* und *soziale Eingebundenheit*. Dieser Ansatz basiert auf Ausführungen von WHITE (1959) und DECHARMS (1968). Jeder Mensch strebt im Zuge dessen gleichsam nach einer persönlichen Weiterentwicklung und Integration in sein soziales Umfeld. Er hat das Verlangen, den Herausforderungen, die ihm seine Umwelt stellt, wirksam zu begegnen (vgl. KROMBASS/HARMS 2006, S. 9).

Die Selbstbestimmungstheorie postuliert, dass die Motivation eines Menschen gerade durch das Annehmen von Aufgaben, die ihnen ein gewisses Kompetenzgefühl vermitteln,



gestärkt werden kann. Hieraus kann abgeleitet werden, dass solche Anforderungen, die bereits Gelerntes in einem angemessenen Rahmen übersteigen, am ehesten dazu geeignet sind, die Person zu Eigenaktivität zu motivieren (vgl. RYAN/LA GUARDIA 1999, S. 45 ff.). Werden diese Herausforderungen bewältigt, stärkt dies wiederum das Gefühl der Kompetenz.

Einige Labor- und Felduntersuchungen belegen empirisch, dass ein positiver Effekt auf die Qualität des Lernens ausgeübt wird, wenn die Lernmotivation auf Selbstbestimmung beruht. DECI und RYAN gehen davon aus, dass das menschliche Bedürfnis nach Selbstbestimmung nur durch die Kontrolle des eigenen Handelns Befriedigung erfährt. Auch weitere Motivationstheorien unterstreichen immer wieder die zentrale Bedeutung der wahrgenommenen Kontrolle (vgl. z. B. BANDURA 1997). DECHARMS verdeutlichte bereits 1968, dass es neben dem eigenen Kontrollempfinden zudem essentiell ist, dass das Handeln nicht durch äußeren Druck beeinflusst wird. Studien, die auf der Selbstbestimmungstheorie basieren, stellen einige Rahmenbedingungen zur Förderung der wahrgenommenen Autonomie auf: Haben Personen zum einen das Gefühl der Kontrolle über die eigene Handlung und wird ihnen zum anderen ermöglicht, zwischen verschiedenen Handlungsoptionen zu wählen, kann das Autonomieempfinden dadurch gestärkt werden. Durch externe Anreize in Form von Überwachungen, kontrollierenden Belohnungen und positiver oder negativer Bewertungen wird die Selbstbestimmung hingegen eingeschränkt.

Während selbstbestimmtes Lernen in formellen Lernkontexten in der Regel zu kurz kommt (vgl. BOLTE 2003, S. 40), ist es mit den Prinzipien der OKJA gut kombinierbar. Im außerschulischen Bereich fallen Leistungsbeurteilungen und -druck weg, so dass dort am ehesten davon ausgegangen werden kann, dass die Besucher, die Angebote der offenen Einrichtungen wahrnehmen, intrinsisch motiviert sind.

### **1.3.2 Der Einfluss positiver Emotionen auf das Lernen**

Der Ausspruch „Chemie ist, wenn es knallt und stinkt“ gibt nicht nur den Chemieunterricht an deutschen Schulen falsch wieder, er steht auch in Bezug auf einen prinzipiellen Erwerb chemischer Kompetenz mit den aktuellen Erkenntnissen der Hirnforschung im Widerspruch, da er die negativ besetzten Begriffe „knallen“ und „stinken“ verwendet.



Der Neurobiologe Manfred SPITZER konnte mit Hilfe der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) Untersuchungen zu Lern- und Gedächtnisprozessen durchführen. Den Versuchspersonen wurden im Rahmen von SPITZERS Studien (vgl. SPITZER 2007, S. 30 ff.) unterschiedliche Bilder gezeigt, welche gezielt positive oder negative Emotionen auslösen sollten. Im Anschluss an jedes gezeigte Bild folgte ein neutrales Wort, das sich die Versuchsperson einprägen sollte. Während der Untersuchung wurde die Aktivität der unterschiedlichen Gehirnregionen durchgängig aufgenommen. Es zeigte sich eindrucksvoll, dass der emotionale Kontext die Merkfähigkeit ganz entscheidend beeinflusst. Während des Einprägens von Worten, denen ein emotional positives Bild vorangegangen war, konnte eindeutig eine verstärkte Hirnaktivität im Bereich des Hippocampus und des Parahippocampus festgestellt werden. Der Hippocampus gilt als „Neuigkeitsdetektor“ und ist in der Lage, auf bekannte Ereignisse im Gedächtnis zurückzugreifen und neue Erfahrungen auf ihre Vertrautheit hin zu überprüfen. Sollte die eintreffende Erfahrung als interessant und neu eingestuft werden, veranlasst der Hippocampus die Ausbildung einer neuronalen Repräsentation und somit die dauerhafte „Speicherung“ dieser Erfahrung. Der Hippocampus ist damit entscheidend für das schnelle Erlernen neuer Dinge (vgl. SPITZER 2007, S. 30-37).

Unter einem negativen emotionalen Kontext wurde im Gegensatz zum oben Beschriebenen ein anderer Hirnbereich angeregt. Der Vorgang des Einprägens eines neutralen Wortes führte hier zur Aktivierung der paarig auftretenden Amygdala („Mandelkerne“). Auch in diesem Fall konnte auf frühere Studien zurückgegriffen werden, die die Funktion der Amygdala näher untersucht haben: Die Amygdala besitzt die Fähigkeit, Gedanken oder Aktionen zu unterbrechen. Die Gedächtnisareale innerhalb der Amygdala ermöglichen auf diese Weise schnelle körperliche Reaktionen – wie zum Beispiel das Fluchtverhalten – und sind daher nur für die Einprägung solcher Erfahrungen ausgerichtet, die das Überleben sichern. Ereignisse, die mit den hier gespeicherten Informationen in Zusammenhang stehen, gilt es auf diese Weise zu vermeiden, weil dieser Informationsgehalt im Wesentlichen auf vergangenen Erfahrungen beruht, die eher negative Emotionen ausgelöst haben und vom Organismus als schlecht eingestuft wurden.

Die erhöhte Aktivität der verschiedenen Areale während der Merkprozesse der Personen dokumentiert also den großen Einfluss des emotionalen Kontextes auf den Ort, an dem



die neuronale Repräsentation der eingprägten Information gespeichert ist. Doch auch die tatsächliche spätere Erinnerungsleistung ist dem emotionalen Kontext der Lernsituation unterworfen. Es gelang den Versuchspersonen eindeutig leichter und länger andauernd, sich an die Worte zu erinnern, die sie sich in einem positiven emotionalen Kontext eingprägten hatten (vgl. SPITZER 2007, S. 165-167).

Als Konsequenz kann aus diesen Studien geschlossen werden, dass es für gelungene und auf Dauer angelegte Lernprozesse notwendig ist, einen möglichst positiven Hintergrund zu schaffen und negative Kontexte zu vermeiden. Unter Umständen gelingt dies in außerschulischen Einrichtungen besser als in schulischen Institutionen. Viele Kinder leiden unter dem Erfolgsdruck, mit dem sie sich in der Schule konfrontiert sehen. In der OKJA kann weitestgehend ohne Druck von außen gearbeitet werden. Durch die Freiwilligkeit sowie die aktive Mitgestaltung durch die Kinder und Jugendlichen kann der Kontext gemeinsam positiv gestaltet werden. Auch die im Vergleich zur Schule kleinen (Lern-)Gruppen führen zu einer angenehmen Atmosphäre und begünstigen die individuelle Förderung der einzelnen Kinder und Jugendlichen.

Speziell in der Chemie können Lerninhalte zudem hervorragend über das Experiment in einen positiven Kontext gebracht werden. Immer wieder wird betont, dass durch naturwissenschaftliche Experimente die Motivation gefördert werden kann (vgl. z. B. BRANDT 2005, S. 43). Besonders Erfolg versprechend ist dies, wenn es gelingt, auch einen affektiven Zugang zu naturwissenschaftlichen Inhalten zu schaffen. Das Affektive wird dann angesprochen, wenn die Inhalte an Beispiele aus dem Alltag der Kinder und Jugendlichen geknüpft werden. Es bietet sich beispielsweise die Verwendung der narrativen Methode des *Storytellings* an. Hierbei können durch die Einbettung der Inhalte in Geschichten ohne besondere Hilfsmittel positive Stimmungen erzeugt werden, die den Zugang zu neuen Informationen erleichtern (vgl. SCHEKATZ-SCHOPMEIER 2010, S. 12 ff.). Nach SCHMIDKUNZ (2000, S. 22) lassen affektive Effekte überhaupt erst ein Interesse entstehen, das einen Weg in die kognitive Betrachtung ebnen kann. Es kann auf diese Weise nicht nur der Zugang erleichtert und die Erinnerungsleistung gesteigert werden, eine positive Grundeinstellung gegenüber Themen der unbelebten Natur kann ebenso unterstützt werden (vgl. SCHEKATZ-SCHOPMEIER 2010, S. 134).



Ferner fördert das Einbeziehen möglichst vieler Sinne im Zuge des ganzheitlichen Lernens die Erinnerungsleistung, da auch die Anzahl der Eingangskanäle entscheidend ist. Gerade im Hinblick auf den emotionalen Kontext sollte aber weg vom „Knallen“ und „Stinken“ eine Hinwendung zu angenehmen Klängen und Düften stattfinden. Bei der Entwicklung der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Experimentierreihe wurden die Erkenntnisse aus der aktuellen Hirnforschung berücksichtigt: Es wurde versucht, eine durchweg angenehme und entspannte Lernatmosphäre zu schaffen und bei der Durchführung und Deutung der Experimente wurden nach Möglichkeit mit allen Sinnen positiv wahrnehmbare Eindrücke eingesetzt.

### **1.3.3 Die Lebensphase Jugend**

Das Leben von Jugendlichen ist einerseits auf Bildung und die Vorbereitung auf das Erwachsenenalter ausgerichtet („Bildungsmoratorium“), andererseits ist diese Lebensphase daraufhin angelegt, die jugendspezifischen Möglichkeiten der Gegenwart möglichst intensiv zu nutzen („Freizeitmoratorium“) und dabei Bedürfnisse zu entfalten und Wohlbefinden zu erreichen (vgl. SANDER/WITTE 2011, S. 658). Gerade unter soziologischen und lerntheoretischen Aspekten ist eine Auseinandersetzung mit dieser Lebensphase von größter Bedeutung, um den Belangen heranwachsender Lernender nachzukommen.

Während zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch keine Rede von einer Jugendphase war, dehnt sich diese seitdem und gerade heute mehr und mehr aus. Dabei ist für einen großen Teil der Jugendlichen der Übergang in das Erwachsenenleben nicht nur länger, unsicherer und unstrukturierter, sondern auch individuell folgenreicher geworden (vgl. SANDER/WITTE 2011, S. 658). Der demographische Wandel hat zudem in den letzten Jahrzehnten dazu geführt, dass der Anteil Jugendlicher in der Gesellschaft gesunken ist. Nach Berechnungen des Statistischen Bundesamtes übersteigt der Anteil der über 65-Jährigen momentan erstmalig den der unter 20-Jährigen, was es den Jugendlichen in Zukunft erschweren wird, sich gesellschaftspolitisch durchzusetzen.

Der Bielefelder Sozialwissenschaftler Klaus HURRELMANN, der wie bereits beschrieben federführend an den Shell-Jugendstudien beteiligt war, beschäftigt sich seit fast vierzig Jahren mit der „Lebensphase Jugend“ und ihrer Entwicklung in den letzten Jahrzehnten. HURRELMANN stellte im Rahmen seiner Forschung fest, dass die Entwicklung der Persönlichkeit



eines Menschen entscheidend durch die „produktive“ Auseinandersetzung mit sowohl inneren Dispositionen (psychische und körperliche Vorgaben) als auch zugleich äußeren sozialen und physischen Umweltbedingungen beeinflusst wird. Dieser Prozess und das ständige Spannungsverhältnis führen zu einer charakteristischen und nicht selten sehr intensiven und turbulenten Form der Lebensführung innerhalb dieser Phase, die zu verstehen es Sorgeberechtigten oder sonstigen Pädagogen häufig erleichtert, Zugang zu den Heranwachsenden zu finden (vgl. HURRELMANN 2010, S. 7). Der Zeitabschnitt zwischen dem Kindsein und Erwachsenwerden ist geprägt von einschneidenden Erlebnissen wie der Pubertät, dem Abschluss der Schullaufbahn, der Suche und Aufnahme einer Ausbildung sowie der schrittweisen Abnabelung von den Eltern.

Häufig wird bei der Umschreibung der Jugendphase auch auf die Untersuchungen des Psychoanalytikers Erik H. ERIKSON zurückgegriffen. Er beschreibt die Entwicklung der Persönlichkeit im Allgemeinen als Durchlaufen von acht Stufen, die jeweils mit einer so genannten Krise verbunden sind, mit der sich das Individuum aktiv auseinandersetzen muss. Im Jugendalter setzen Menschen sich vor allem mit ihrer eigenen Individualität auseinander und versuchen, ihr Leben in eine Richtung zu lenken. Dem entgegen wirken Selbstzweifel – zum Beispiel an den eigenen Fähigkeiten und Kompetenzen – und die Gefahr der so genannten Identitätsdiffusion.<sup>31</sup> Rückmeldung über die Angemessenheit der sozialen Rollen geben vor allem die Gleichaltrigen. Die so genannten *Peergroups* gewinnen gerade im Jugendalter immens an Bedeutung (vgl. PINQUART/SCHWARZER/ZIMMERMANN 2011, S. 216 ff.).

Auch die OKJA kann ihren Beitrag leisten, indem sie die Jugendlichen auf den Weg zur eigenen Identität verhilft, die im Einklang mit den Forderungen der Gesellschaft steht. Maßnahmen und Angebote, die eine Steigerung des Selbstkonzepts durch das Erleben eigener (naturwissenschaftlicher) Kompetenz zur Folge haben, sind dabei besonders hilfreich – insbesondere für sozial benachteiligte Jugendliche.

In aktuellen Studien der empirischen Jugendforschung stehen vor allem die Folgen der Globalisierung im Mittelpunkt, welche mehr denn je zuvor die Gegensätze zwischen Arm

---

<sup>31</sup> Mit Identitätsdiffusion wird der Verlust der eigenen Ich-Identität umschrieben. In dieser Phase ist der Jugendliche einerseits auf der Suche nach Halt und daher unter Umständen besonders empfänglich für Gemeinschaftsgefüge, andererseits aber auch für Dinge, die das Identitätsgefühl aufheben (wie zum Beispiel der Konsum von Alkohol oder Drogen).



und Reich polarisiert (vgl. GÖRG 2004, S. 109 f.). Die Globalisierung erzeugt darüber hinaus nationale sowie internationale Ungleichheiten, da durch ungleiche Bildungschancen und weltweit gespannte Bildungsanforderungen (die vor allem in Form von Vergleichstudien deutlich werden) Konkurrenzsituationen produziert werden (vgl. SANDER/WITTE 2011, S. 662).

Nach SANDER und WITTE (2006, S. 666) sind die wichtigsten Handlungsfelder für eine lebenswerte Zukunft jugendlicher Generationen Bildung, Beschäftigung auf dem Arbeitsmarkt, finanzielle Grundsicherung und die Gleichstellung von Mädchen und jungen Frauen. Bereits im Jahr 2000 wurden auf dem Weltbildungsforum in Dakar unter dem Motto „Education for all“ ganz ähnliche Forderungen für die Bildung formuliert:

- Ausbau der frühkindlichen Förderung und Entwicklung,
- unentgeltliche obligatorische Grundbildung für alle Kinder,
- Absicherung der Lernbedürfnisse von Jugendlichen, indem der Zugang zu Lernangeboten erleichtert wird,
- Gleichberechtigung der Geschlechter im gesamten Bildungsbereich und
- allgemeingültige Forderung nach der Verbesserung der Qualität von Bildungsangeboten.

Auf diese Weise sollen globale Bildungsungleichheiten verringert und so die politischen Teilhabechancen von Jugendlichen an Welt-Entwicklungsprozessen vergrößert werden (vgl. SANDER/WITTE 2011, S. 666). Die OKJA kann zu der Umsetzung dieser Ziele einen wichtigen Beitrag leisten.

#### **1.3.4 Non-Formales und Informelles Lernen**

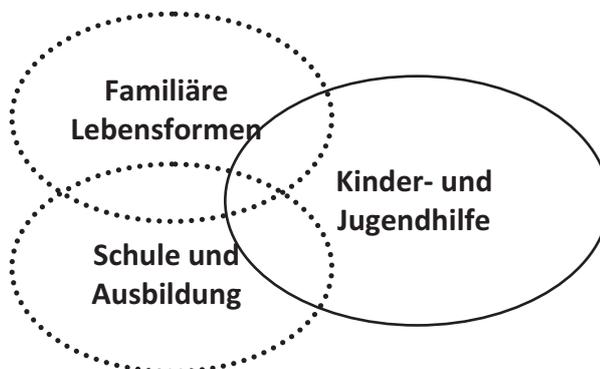
Ziel einer jeden Erziehung ist es, einen jungen Menschen bestmöglich auf dem Weg zu einem selbstbestimmten und verantwortungsvollen Erwachsenen zu begleiten und ihm dabei das nötige Wissen sowie die erforderlichen sozialen Kompetenzen zu vermitteln. Um für die Zukunft gerüstet zu sein, ist es für unsere Gesellschaft eine Kernfrage, wo und wie der Erwerb dieser Kompetenzen gelingen kann. Nicht zuletzt durch internationale Vergleichsstudien stehen aktuell die Bemühungen der Institution Schule vermehrt in der Kritik, was gleichsam die Bedeutung der so genannten non-formalen und informellen Lernmöglichkeiten und -orte steigert (vgl. RAUSCHENBACH/DÜX/SASS 2006, S. 8).



Lernprozesse werden im Allgemeinen zur Systematisierung je nach Kontext als *formal*, *non-formal* oder *informell* bezeichnet: Während das *formale Lernen* in Bildungs- und Ausbildungseinrichtungen vonstatten geht und das Erreichen anerkannter Qualifikationen und Abschlüsse zum Zweck hat, werden Lernprozesse, die bewusst oder zufällig außerhalb dieser „Hauptsysteme der allgemeinen beruflichen Bildung“ stattfinden, als non-formal oder informell bezeichnet (vgl. Kommission der Europäischen Gemeinschaften 2000).

Das *non-formale Lernen* vollzieht sich häufig an Lernorten oder im Rahmen von Diensten, die als Ergänzung von formalen Systemen eingerichtet wurden – als Beispiele seien hier Sport- oder Musikurse sowie Kinder- und Jugendeinrichtungen genannt. Somit ist diese Form des Lernens intentional. Bei der *informellen Bildung*, die im Gegensatz zum non-formalen Lernen nicht in organisierten Kontexten stattfindet, handelt es sich in gewisser Weise um eine „natürliche Begleiterscheinung des täglichen Lebens“. Hierbei nimmt der Lernende den Ausbau seiner Fähigkeiten und seines Wissens unter Umständen gar nicht bewusst wahr. Als mögliche Kontexte, in denen diese in der Regel nicht intentionalen Lernprozesse ablaufen, gibt die OECD beispielsweise die Familie, den Freizeitbereich oder den Arbeitsplatz an (vgl. OECD 2006), einen wachsenden Stellenwert nehmen auch die Medien ein (vgl. WAHLER/TULLY/PREIß 2008, S. 42 ff.). Bereits vor fast 30 Jahren führte der Freizeitpädagoge OPASCHOWSKI eindrucksvoll vor Augen, dass ein 18-jähriger Jugendlicher in seinem bisherigen Leben mehr Zeit vor dem Fernsehen als in der Schule verbracht hat (vgl. OPASCHOWSKI 1983, S. 149). Berücksichtigt man die mediale Entwicklung der letzten Jahrzehnte, wird dieses Verhältnis heute noch weiter zugunsten der Medien verschoben sein.

Kinder und Jugendliche befinden sich stets in der Schnittmenge dreier institutionalisierter Bildungsorte:



**Abb. 8:** Institutionalisierte Bildungsorte von Heranwachsenden (vgl. BOCK/OTTO 2007, S. 206).



Die erste Lern- und Bildungsinstanz ist das soziale Herkunftsmilieu. Diese *familiären Lebensformen* stellen eine Art „Schonraum“ dar, der die Privatsphäre schützt. Die Familie übernimmt Erziehungsaufgaben und gilt als Hauptort informeller Bildung. Die Bildungsinstanz *Schule und Ausbildung* ist der klassische Ort der formalen Bildung. Sie ist von einem Pflichtcharakter eingefärbt und nimmt einen besonderen Platz ein, da hier formale Bildungsabschlüsse erworben werden. In enger Zusammenarbeit mit den beiden erstgenannten Bildungsinstanzen fungiert die *Kinder- und Jugendhilfe* als öffentliche Unterstützung für Kinder, Jugendliche sowie deren Familien. Sie kann dabei als non-formales oder auch informelles Lernfeld dienen.

Im angloamerikanischen Raum wird die Bedeutung des informellen Lernens schon seit vielen Jahrzehnten diskutiert. So forderte der amerikanische Pädagoge und Philosoph John DEWEY bereits Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts eine Ausgewogenheit zwischen formellem und informellem Lernen:

„Hence one of the weightiest problems with the philosophy of education has to cope is the method of keeping a proper balance between informal and the formal, the incidental and the intentional, modes of education.“ (DEWEY 1916)

In Deutschland allerdings zeigen sich erst in jüngster Zeit Bemühungen, den informellen Bereich des Lernens stärker zu betonen (vgl. HÜBNER 2010, S. 66). Hierbei wird im Besonderen auf die Bedeutung für die berufliche Bildung verwiesen (vgl. DEHNBOSTEL 2004, S. 7 ff.). ERPENBECK und VON ROSENSTIEL unterteilen die Kompetenzen,<sup>32</sup> die in informellen Lernkontexten erlernt werden und für die berufliche Qualifikation bedeutsam sein können, in vier Kategorien, die nachfolgend beschrieben werden. Trotz ihrer informellen Natur ist ohne Weiteres ersichtlich, inwieweit das Erlernen und die Umsetzung naturwissenschaftlicher Methodik, speziell der kritische Rationalismus nach POPPER, zur Erweiterung dieser Kompetenzen beitragen können.

- Unter **personalen Kompetenzen** werden diejenigen Dispositionen zusammengefasst, die reflexiv selbstorganisiertes Handeln ermöglichen. Sie befähigen einen Menschen, sich selbst einzuschätzen sowie Einstellungen, Motive und Selbstbilder

---

<sup>32</sup> Kompetenzen stellen nach DOHMEN „verhaltensregulierende persönliche Potentiale und Dispositionen“ dar. Diese entwickeln sich aus der Reflexion praktischer Erfahrung und können idealerweise je nach Kontext mobilisiert und aktualisiert werden. Kompetenzen sind stärker subjekt- und biographiebezogen als ‚Qualifikationen‘, die eher auf die Ausübung bestimmter Funktionen ausgerichtet sind (DOHMEN 2001, S. 4).



zu entwickeln, und helfen ihm bei der Entfaltung von Begabungen, Kreativität und Motivationen.

- Die Dispositionen einer Person, die Kommunikation und kooperative Selbstorganisation ermöglichen, werden als **sozial-kommunikative Kompetenzen** bezeichnet. Diese umfassen Einfühlungsvermögen und Konfliktfähigkeit in der gemeinsamen kreativen Entwicklung neuer Pläne, Aufgaben und Ziele.
- **Fachlich-methodische Kompetenzen** betreffen die Dispositionen einer Person, bei sachlich-gegenständlichen Problemlösungen geistig und physisch selbstorganisiert zu handeln. Sie schaffen die Voraussetzungen, Probleme mit Hilfe von fachlichen und instrumentellen Kenntnissen kreativ zu lösen. Dazu ist es unerlässlich, Wissen sinnorientiert einordnen und bewerten zu können.
- **Aktivitäts- und umsetzungsorientierte Kompetenzen** beschreiben die Fähigkeiten, personale, sozialkommunikative sowie fachlich-methodische Kompetenzen bei der Realisierung eigener und übergeordneter Absichten, Vorhaben, Pläne und Ideen erfolgreich zu integrieren (vgl. ERPENBECK/VON ROSENSTIEL 2003, S. XXI ff.).

Was die Aneignung von (sozialen) Kompetenzen angeht, ist die Bedeutung des informellen Lernkontextes wohl unumstritten. Es zeigt sich aber darüber hinaus, dass auch die Ausbildung von Interessen vor allem unabhängig von Institutionen vonstatten geht. So konnte im Rahmen einer Untersuchung des Deutschen Jugendinstituts bestätigt werden, dass sich Interessen im Kindes- und Jugendalter in erster Linie durch Erfahrungsaustausch zwischen Gleichaltrigen – den so genannten „peers“ – herausbilden (vgl. LIPSKI 2002, S. 122 f.). Gerade im Jugendalter distanzieren sich die Lernenden ganz bewusst von klassischen Lernorten wie Schulen, da diese von der Erwachsenengesellschaft dominiert werden (vgl. SCHÄFERS 2001, S. 38). Umso bedeutsamer ist unter diesem Aspekt der außerschulische Bereich, so dass die Kinder- und Jugendhilfe daher die ideale Möglichkeit bietet, über non-formale und informelle Lernprozesse Kompetenzen zu vermitteln. Nimmt man insbesondere die Gruppe der bildungsbenachteiligten Lernenden in den Blick, bei denen Institutionen der formalen Bildung häufig negativ besetzt sind, ist die Lage noch eindeutiger.



Neben der sozialen Dimension des Lernens dürfen auch die Chancen für die Naturwissenschaften nicht übersehen werden. Das Potential des außerschulischen Bereichs für die mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung ist seit einigen Jahren zwar erkannt – was anhand der wachsenden Anzahl von Science Centern und Mitmach-Laboren Ausdruck findet (vgl. FÖRSTER 2005, S. 99 ff.) – aber noch längst nicht ausgeschöpft. Vor allem die Chemie ist als naturwissenschaftliche Disziplin in Science Centern und anderen außerschulischen Lernfeldern immer noch unterrepräsentiert.

Gerade vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels muss Deutschland den non-formalen und informellen Bereich der Bildung in MINT-Bereichen stärker in den Blick nehmen – und bei all der zurzeit aufkeimenden Euphorie<sup>33</sup> dennoch darauf achten, dass man durch die Rehabilitation und Anerkennung der Bedeutung außerschulischer Lernfelder nicht in formale Muster verfällt.

#### **1.4 Bisherige Arbeiten und Ansätze zu diesem Thema**

Der Ansatz, neben den schulischen Institutionen auch außerschulische Einrichtungen zur Vermittlung naturwissenschaftlicher Bildung zu nutzen, ist nicht neu, aber bislang nicht ausreichend ausgebaut. Informelle Lernsettings außerhalb der Schule gewinnen zunehmend an Beliebtheit und auch die empirische Forschung richtet ihren Blick immer häufiger auf dieses Feld. Bereits vor fast zehn Jahren beschäftigten sich etwa 200 Wissenschaftler auf der GDGP<sup>34</sup>-Jahrestagung in Flensburg intensiv mit dem Thema „Außerschulisches Lernen in Physik und Chemie“ (vgl. PITTON 2003, S. 11). Insbesondere für die beiden unbeliebten Schulfächer Chemie und Physik (vgl. HÖNER/GREIWE 2000, S. 25 ff.) können außerschulische Angebote sinnvolle Ergänzungen sein.

Die folgenden Kapitel stellen einige außerschulische Initiativen mit Naturwissenschaftsbezug vor und legen dabei einen besonderen Schwerpunkt auf die Angebote, die sich speziell an sozial benachteiligte Lernende richten, sowie auf die Angebote, die sich in Bielefeld und Umgebung ausfindig machen lassen.

---

<sup>33</sup> vgl. hierzu auch die Zahlen und Daten, die der Bundesverband der Schülerlabore e. V. veröffentlicht: <http://www.lernort-labor.de/> (online zuletzt abgerufen am 15.12.2011).

<sup>34</sup> Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik.



### 1.4.1 Naturwissenschaftliche Angebote im außerschulischen Bereich

Ein besonderer Reiz liegt bei außerschulischen Angeboten in der freiwilligen Teilnahme. Für den Elementarbereich zeigten Arbeiten von Gisela Lück, dass Kinder im Vorschulalter aus konkurrierenden Angeboten mit Vorliebe naturwissenschaftsbezogene Themen auswählen (vgl. LÜCK 2000, S. 175 f.). Auch Untersuchungen mit älteren Kindern – wie beispielsweise im Forschungsfeld des *teutolabs*<sup>35</sup> in Bielefeld – konnten belegen, dass die interaktive außerschulische Auseinandersetzung mit chemischen Inhalten bei Schülern auf positive Resonanz stößt (vgl. BRANDT 2005, S. 78 ff). In diesem Zusammenhang sei auch auf die Tagung „Außerschulische Chemie – Chemie zum Anfassen“ verwiesen, die im Februar 2004 unter der Schirmherrschaft der Arbeitskreise „Physikalische Chemie“ und „Didaktik der Chemie“ an der Universität Bielefeld stattfand und den Gästen aus Schulen, Ministerien und Bildungsinstituten neben den *teutolabs* auch andere Experimentierangebote vorstellen konnte.

Einen großen Boom erleben seit einigen Jahren auch die so genannten *Science Center*, deren Anteil an chemischen Themen allerdings verschwindend gering ist (vgl. FÖRSTER 2005, S. 52 ff.). Die meisten außerschulischen Einrichtungen richten sich an Schulklassen, die diese im Rahmen von Ausflügen besuchen. Hier gelten die Angebote also in der Regel auch als schulische Veranstaltungen, so dass sich die Kinder und Jugendlichen in der Regel nicht freiwillig für den Besuch entscheiden – wenngleich ein solcher Projekttag zumeist als willkommene Abwechslung zum Schulalltag betrachtet wird.

Die außerschulischen Angebote sind bis auf wenige Ausnahmen nicht an bestimmten Zielgruppen orientiert, sondern richten sich mit ihren Inhalten gleichsam an verschiedene Altersgruppen sowie an Kinder mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen. Ein Experimentierangebot speziell für Kinder aus sozial benachteiligten Schichten bietet das Projekt *Forscher Ferien*. Hierbei handelt es sich um eine Initiative des IPN,<sup>36</sup> bei der die naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Grundschulkindern mit schwierigen Lernvoraussetzungen durch gezielte Förderung in den Sommerferien ausgebaut werden sollen. Finanziell

---

<sup>35</sup> Das *teutolab* ist ein interaktives Experimentierlabor der Universität Bielefeld, das seit dem Jahr 2000 regelmäßig Schülergruppen unterschiedlichen Alters einlädt. Mittlerweile bieten in Bielefeld neben der Chemie noch vier weitere Fachbereiche – Physik, Mathematik, Robotik und Biotechnologie – ein solches Mitmachlabor an.

<sup>36</sup> IPN = Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel.



unterstützt wird das Projekt im Wesentlichen durch die *Deutsche Telekom Stiftung* (vgl. DEMUTH/EFLER-MIKAT/KLEINERT 2008, S. 63 ff.). Ausgangslage der Studie waren die Ergebnisse der IGLU-E-Studie von 2001, die zu Tage förderte, dass etwa ein Fünftel aller zehnjährigen Kinder starke Defizite in ihrem naturwissenschaftlichen Verständnis aufweisen und dass diese Leistungen stark mit der sozialen Herkunft korrelieren (vgl. PRENZEL *et al.* 2003, S. 143 ff.). Analog zu dem auf Sprachförderung ausgerichteten *Jacobs-Sommercamp Projekt*<sup>37</sup> soll durch die *Forscher Ferien* ergänzend zum Schulunterricht die möglicherweise geringe Förderung im Elternhaus kompensiert werden. Zielgruppe sind die Kinder, die sich im Übergang von der dritten in die vierte Schulklasse befinden.

Die erste Pilotstudie, an der 26 sozial benachteiligte Kinder aus Kiel teilgenommen haben, wurde im Jahr 2006 durchgeführt. Die Auswahl der Teilnehmer erfolgte durch gezieltes Ansprechen von Kindern aus sozial benachteiligten Stadtgebieten oder aus zugewanderten Familien. Es wurden in einem Zeitraum von vier Wochen Themen aus den Bereichen der Chemie, Physik, Biologie und Geowissenschaften behandelt und dabei vor allem das Teilnahmeverhalten sowie das Erinnerungsvermögen der Kinder untersucht (vgl. DEMUTH/EFLER-MIKAT/KLEINERT 2008, S. 63 ff.). Seit 2007 werden die Ferienkurse zum Teil durch naturwissenschaftliche Arbeitsgemeinschaften an den beteiligten Grundschulen ergänzt. Die Wirkung und Nachhaltigkeit der *Forscher Ferien* wird federführend vom Zentrum für Bildungsforschung und Lehrerbildung an der Bergischen Universität Wuppertal untersucht.

Die bisherigen Studien zeigen, dass die Kinder, die am Projekt *Forscher Ferien* teilgenommen haben, dieses als sehr positiv bewerten und die Teilnahme gerne wiederholen würden. Auch das Interesse an naturwissenschaftlichen Themen ist bei diesen Kindern stärker ausgeprägt als bei der Vergleichsgruppe, was sich zum Beispiel in der Wahl einer an Naturwissenschaften orientierten Freizeitgestaltung widerspiegelt. Bei den Kindern mit einem relativ niedrigen sozioökonomischen Status konnte durch die Teilnahme an dem Ferienprojekt zudem eine positive Auswirkung auf die Selbsteinschätzung der sozialen Kom-

---

<sup>37</sup> vgl. hierzu auch: [http://www.blk-foermig.uni-hamburg.de/cosmea/core/corebase/mediabase/foermig/intranet/fortbildung/Tagungen/Stanat\\_Abstract\\_2.pdf](http://www.blk-foermig.uni-hamburg.de/cosmea/core/corebase/mediabase/foermig/intranet/fortbildung/Tagungen/Stanat_Abstract_2.pdf) (online zuletzt abgerufen am 15.12.2011).



petenz verzeichnet werden.<sup>38</sup> Wegen des großen Erfolgs der ersten Pilotstudie wurde das Konzept der *Forscher Ferien 2007* auch auf Nordrhein-Westfalen übertragen. In Zusammenarbeit mit der Ruhr-Universität Bochum wurde eine zweite, etwas schulnähere Pilotphase durchgeführt (vgl. SOMMER *et al.* 2011, S. 22 ff.). Auf Basis der bislang erfolgten Studien wird derzeit an einem Handbuch gearbeitet, das in Zukunft eine erfolgreiche Übertragung auf weitere Standorte ermöglichen soll.

Das Projekt *NaWi-aktiv*, das durch die Deutsche Post gefördert wird, greift die Idee der *Forscher Ferien* ebenfalls auf. Hier wird ein einwöchiges Ferienprogramm durch regelmäßige Arbeitsgemeinschaften in der Schule ergänzt. Hierfür werden gezielt Hauptschulen mit einem großen Anteil an Kindern aus sozial benachteiligten Familien ausgewählt. An diesen Schulen werden im Rahmen der Studie über ein Schuljahr hinweg wöchentlich Experimentier-AGs durchgeführt. Diese finden am Nachmittag statt und dauern jeweils zwei Unterrichtsstunden. Abgeschlossen wird das Schuljahr jeweils mit einem einwöchigen Forschercamp, das die Inhalte der AG nochmals aufgreift und vertieft. Im Stadtteil Kiel Mettenhof, der aufgrund seiner hohen Arbeitslosenquote und Armutsdichte sowie dem großen Ausländeranteil<sup>39</sup> als „Stadtteil mit besonderem Entwicklungsbedarf“ und sozialer Brennpunkt eingestuft wird, wird das Projekt *NaWi-aktiv* seit 2007 erfolgreich durchgeführt. Hier zeigt sich eine hohe Motivation der teilnehmenden Schüler, die sich in Ansätzen auch auf den regulären Unterricht positiv auswirkt.<sup>40</sup> Im Rahmen von Untersuchungen im Elementarbereich des gleichen Stadtteils konnte Lück bereits vor über zehn Jahren feststellen, dass sich die Erinnerungsfähigkeiten an die Inhalte eines sechs Monate zuvor durchgeführten Experimentierangebots der Kinder aus niedrigen sozialen Schichten kaum von denen der Kinder aus privilegierten Familien unterscheidet (vgl. Lück 2000, S. 169 ff.).

Ein positives Beispiel aus dem benachbarten Ausland lässt sich bei der *Kinderuni Wien* finden. Neben Angeboten, die an der Universität Wien stattfinden, gibt es seit 2007 das Projekt *Kinderuni on Tour*, bei dem Kindern im Alter zwischen sieben und zwölf Jahren

---

<sup>38</sup> Die hier beschriebenen Erkenntnisse wurden der zusammengefassten Projektevaluation entnommen, die auf der Homepage der Deutschen Telekom Stiftung veröffentlicht wurde: <http://www.forscherferien.de/dtag/cms/contentblob/Telekom-Stiftung/de/1476126/blobBinary/Evaluation.pdf> (online zuletzt abgerufen am 15.12.2011).

<sup>39</sup> vgl. [http://www.kiel.de/leben/sozial/soziale\\_stadt/mettenhof/index.php](http://www.kiel.de/leben/sozial/soziale_stadt/mettenhof/index.php) (online abgerufen am 15.12.2011).

<sup>40</sup> vgl. <http://www.nawi-aktiv.de/> (online zuletzt abgerufen am 15.12.2011).



sowie deren Familien an öffentlichen Orten – wie beispielsweise in Parkanlagen oder an Jugendzentren – wissenschaftliche Inhalte unterschiedlicher Disziplinen vermittelt werden sollen. Auf diese Weise sollen Forschung und Wissenschaft „direkt vor der Haustür“ auf spielerische Weise erlebbar gemacht werden. Mit diesem kostenlosen Angebot sollen gezielt die Kinder erreicht werden, die einen erschwerten Zugang zu Wissenschaftsvermittlungsprogrammen haben – der besondere Schwerpunkt liegt auf Kindern mit Migrationshintergrund. Es wird außerdem Wert auf eine intensive Kooperation mit Einrichtungen gelegt, die die entsprechenden Kinder kontinuierlich betreuen. Hierzu zählen insbesondere Jugendzentren sowie andere Institutionen der außerschulischen Jugendarbeit.<sup>41</sup>

Die Einrichtungen der Kinder- und Jugendarbeit in Deutschland sind in die Vermittlung von naturwissenschaftlich-technischer Bildung bislang noch nicht so eingebunden wie die Nachbarn aus Österreich. Bei einer stichprobenartigen Internetrecherche konnten mit Hilfe von Suchmaschinen nur sehr wenige Angebote zu MINT-Themen ausgemacht werden. Eine gezielte telefonische Nachfrage bei acht Jugendzentren in Bielefeld, Braunschweig, Frankfurt (Oder), Gelsenkirchen, Kerpen, Mainz, Rostock und Wesel, die auf ihrer Homepage explizit mit naturwissenschaftlichen Angeboten werben, ergab, dass die meisten dieser Angebote in Ferienspiele eingebettet werden und somit keine regelmäßigen Programmpunkte in den Einrichtungen darstellen. Darüber hinaus sind viele dieser Ferienspiel-Angebote kostenpflichtig. Lediglich in zwei der acht genauer betrachteten Einrichtungen finden wöchentlich Experimentierangebote statt – in einer Einrichtung sogar in einem eigens dafür angelegten Experimentierraum. Inhaltlich orientieren sich die Angebote aber weniger an chemischen Themen, sondern behandeln eher biologische oder technische Fragestellungen. Des Weiteren muss erwähnt werden, dass die beiden Einrichtungen laut der Aussagen der Mitarbeiter in gehobenen Wohngebieten mit eher bildungsnahen Familien angesiedelt sind.

#### **1.4.2 Außerschulische Angebote für Kinder und Jugendliche in Bielefeld**

Die OKJA muss sich wie kaum ein anderes Arbeitsfeld der Jugendhilfe auf die wechselnden Bedürfnisse von Kindern und Jugendlichen einstellen und flexibel und zeitnah auf diese reagieren. Das Prinzip der Freiwilligkeit, das die Möglichkeit des Fernbleibens ein-

---

<sup>41</sup> vgl. <http://kinderuni.at/rundherum/ontour> (online zuletzt abgerufen am 15.12.2011).



schließt, sowie die Orientierung der Jungen und Mädchen an unterschiedlichsten Vorbildern und Subkulturen führen zu einem ständigen Wechsel der Besucher- und Angebotsstrukturen. Eine Bestandsaufnahme, die im Rahmen dieses Kapitels vorgenommen wird, kann damit nur einen blitzlichtartigen Eindruck vermitteln (vgl. 13. Kinder- und Jugendbericht 2009).

#### 1.4.2.1 Organisation der Bielefelder Jugendhilfe

Bielefeld ist eine kreisfreie Stadt, die im Osten Nordrhein-Westfalens liegt. Sie ist in zehn Stadtbezirke eingeteilt und mit etwa 320.000 Einwohnern als „mittlere Großstadt“ zu bezeichnen. Aus verschiedenen Gründen bietet sich Bielefeld für die in dieser Arbeit dargestellte Untersuchung an:

Nordrhein-Westfalen stellt das bevölkerungsreichste Bundesland Deutschlands dar, obwohl es flächenmäßig nur an vierter Stelle steht. Hieraus resultiert, dass NRW mit 528 Einwohnern pro km<sup>2</sup> das mit Abstand am dichtesten besiedelte Bundesland ist. Betrachtet man die Armutsquote (von 14,6 Prozent), so zeigt sich, dass etwa jeder siebte Bürger NRWs unterhalb der Armutsgrenze lebt. In Bielefeld liegt diese Quote mit 14,7 Prozent noch ein wenig höher.<sup>42</sup>

Bielefeld liegt mit einem Ausländeranteil von 12,6 Prozent über dem bundesdeutschen Durchschnitt (8,9 Prozent). In Bielefeld leben sehr viele Ausländer im Alter von 4-21 Jahren – mehr als jeder vierte Schüler in Bielefeld hat einen Migrationshintergrund. 58 Prozent der Hauptschüler in Bielefeld sind Migranten. Ausländer haben in Bielefeld im Vergleich zu einheimischen Deutschen eine mehr als doppelt so hohe Schulentlassquote ohne Abschluss wie die einheimischen Deutschen (vgl. KEIL 2005). Einzelne Bezirke, wie etwa die Stadtteile Baumheide und Stieghorst, die im Mittelpunkt der Untersuchung standen, stechen im Hinblick auf den sozialen Status besonders hervor.

In Deutschland stellt neben der Verwaltung auch der so genannte Jugendhilfeausschuss als weiterer Teil des Jugendamtes einen Bestandteil der öffentlichen Kinder- und Jugendhilfe dar. Er befasst sich mit allen grundsätzlichen Angelegenheiten der Jugendhilfe. Der Ausschuss setzt sich neben Fachkräften der Jugendhilfe auch aus engagierten Bürgerinnen und Bürgern zusammen und führt zu einer in der deutschen Verwaltungsstruktur einzigartigen „Zweigliedrigkeit der Behörde Jugendamt“. Der Jugendhilfeausschuss Biele-

---

<sup>42</sup> Die Daten zu den Armutsquoten sind der aktuellsten Version des so genannten „Armutsatlas“ (2009) der Forschungsstelle des Paritätischen Wohlfahrtsverbandes entnommen: <http://www.armutsatlas.de/>.



feld besteht aus neun Mitgliedern des Stadtrates sowie sechs Frauen und Männern, die von den im Bereich der Stadt Bielefeld wirkenden und anerkannten Trägern der freien Jugendhilfe vorgeschlagen werden. Hinzu kommen 17 beratende Mitglieder aus völlig unterschiedlichen Bereichen (Ärzte, Polizisten etc.).

Zu den Aufgaben des Ausschusses zählen die Erörterung aktueller Problemlagen junger Menschen und ihrer Familien, regelmäßige Bestandsaufnahmen der Einrichtungen und Dienste sowie das Aufstellen von Richtlinien und Grundsätzen.<sup>43</sup> In einem Bericht der Teilfachplanung OKJA 2009 (vgl. Amt für Jugend und Familie Bielefeld 2009) findet sich ein aktueller Überblick über die außerschulische Einrichtungslandschaft Bielefelds, die im Folgenden einer näheren Betrachtung unterzogen werden soll.

Ein Blick auf die Bevölkerungsdaten zeigt, dass in Bielefeld im Jahr 2009 insgesamt deutlich weniger Kinder leben als noch 2003. Einzig im Stadtbezirk Heepen ist ein Zuwachs an Kindern zu verzeichnen, so dass davon auszugehen ist, dass gerade dort bei zukünftigen Planungen mit einer steigenden Zahl der Sechs- bis 21-Jährigen zu rechnen ist. Darüber hinaus verlangt auch die gewachsene Mobilität vieler Mädchen und Jungen aus Randgebieten, die in der Stadt nach kostengünstigen Alternativen zu kommerziellen Freizeitangeboten suchen, weiterhin nach einem ausdifferenzierten Angebot der OKJA. Weitere Handlungsanforderungen ergeben sich eventuell daraus, dass mehr als ein Drittel der Sechs- bis 21-Jährigen in Bielefeld einen Zuwanderungshintergrund besitzt. Laut Melderegister leben in Bielefeld Jungen und Mädchen mit 99 Staatsangehörigkeiten, wobei die größte Gruppe aus der Türkei kommt, die zweitgrößte aus dem Irak.

In Bielefeld sind in der OKJA derzeit 52 Stellen mit hauptamtlichen Mitarbeitern besetzt, die im Hinblick auf eventuelle besondere Problemlagen gewisser Stadtteile auf die Bezirke unterschiedlich verteilt sind. Bielefeld verfügt über insgesamt 31 Einrichtungen der OKJA.<sup>44</sup> Neben den Jugendzentren, die größtenteils auch für Kinder diverse Angebote bereitstellen, finden sich in der Stadt Abenteuerspielplätze, ein Spielhaus für Kinder sowie Angebote der mobilen Kinder- und Jugendarbeit. Zum Teil bieten die so genannten Bürgerhäuser auch einige Freizeitangebote für Menschen jeden Alters oder es sind dort Stadtteilbibliotheken angesiedelt.

---

<sup>43</sup> vgl. V/1 Satzung für das Amt für Jugend und Familie der Stadt Bielefeld vom 20. August 2010.

<sup>44</sup> Kinderhorte sind an dieser Stelle nicht mit inbegriffen.



Betrachtet man die Angebote der Einrichtungen, so fällt auf, dass diese sich größtenteils auf den kreativen, medienpädagogischen und sportlichen Bereich beschränken. Auch geschlechtsspezifische Arbeit sowie Präventions- und Sensibilisierungsangebote (z. B. Prävention von Essstörungen oder Angebote im Hinblick auf Antirassismus) stehen häufig auf dem Programm. Lediglich zwei Einrichtungen verweisen innerhalb der Auflistung ihrer offenen Angebote auf Projekte im naturkundlichen Bereich.

Als Träger einer weiteren Maßnahme, die als Stadtranderholung bezeichnet wird, bietet der Bielefelder Jugendring über das dauerhafte Angebot der Einrichtungen hinaus speziell Kindern und Jugendlichen aus ökonomisch benachteiligten Familien erlebnisreiche und naturnahe Sommerferien. Durch die enge Kooperation mit der Sport Jugend Bielefeld liegt der Schwerpunkt bei diesem Angebot auf sportlichen Aktivitäten.

#### 1.4.2.2 Untersuchungen des *Bielefelder Jugendrings*

Der eingetragene Verein *Bielefelder Jugendring* ist ein Zusammenschluss von knapp 40 Mitgliedsverbänden,<sup>45</sup> die gemeinsam als Dachverband für die Probleme und Interessen Bielefelder Kinder und Jugendlicher eintreten. Der Verein berät verschiedene Organisationen und bietet innovative fachliche Anstöße. Das Hauptziel ist die ständige Optimierung der Kinder- und Jugendarbeit, indem der Bielefelder Jugendring e. V. für die Arbeit mit Kindern und Jugendlichen Richtlinien sowie Qualitätsstandards erarbeitet. Im Hinblick darauf und auch durch die Förderung der Zusammenarbeit mit allen gesellschaftlich bedeutsamen Gruppen gestaltet der Verein die Jugendpolitik maßgeblich mit. Grundsätzlich sind die Anliegen des Bielefelder Jugendrings, die Lebensbedingungen von Kindern und Jugendlichen zu verbessern sowie Benachteiligungen abzubauen und damit soziale Gerechtigkeit zu fördern. Durch die Befähigung der Kinder und Jugendlichen zur Selbstorganisation soll die eigentliche Gestaltung ihrer Lebensräume gefördert und somit auch die Partizipationschancen der Kinder und Jugendlichen an einer aktiven Gestaltung des demokratischen Lebens erhöht werden.

Von allen Einrichtungen der offenen Kinder- und Jugendhilfe in Bielefeld kooperieren 89 Prozent mit Schulen. Die Tatsache, dass es sich bei den meisten (65 Prozent) dieser Schulen um Hauptschulen handelt, lässt Rückschlüsse auf die Besucherstruktur der Ju-

---

<sup>45</sup> Hierzu zählen zum Beispiel verschiedene Jugendzentren, Sportvereine, Drogenberatungsstellen, kirchliche Einrichtungen und gemeinnützige Vereine.



gendzentren zu. In Zusammenarbeit mit verschiedenen Schulen führt das Jugendamt Bielefeld regelmäßig Untersuchungen und Befragungen durch, die zur Optimierung der Kinder- und Jugendhilfe beitragen sollen. Im Jahr 2009 wurden Ergebnisse einer Fragebogenstudie veröffentlicht, die erörtern sollten, von wem und aus welchen Gründen die Angebote Bielefelder Einrichtungen der OKJA besucht werden oder nicht. Dazu wurden die Fragebögen sowohl an Einrichtungen der OKJA als auch an Schulen verteilt, um ein möglichst repräsentatives Ergebnis (Kinder und Jugendliche, welche die Angebote der OKJA wahrnehmen oder eben nicht) zu erhalten. Darüber hinaus wurden auch weitere Daten erhoben, die ein Bild des klassischen Besuchers der OKJA in Bielefeld liefern sollen.

Insgesamt wurden Fragebögen von 563 Kindern und Jugendlichen ausgewertet – etwa zwei Drittel davon sind Besucher der offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen in Bielefeld. Bei der Auswertung wurde zwischen denjenigen, die die Angebote der Kinder- und Jugendarbeit wahrnehmen, und denjenigen, die noch keine der derartigen Einrichtungen besucht haben, unterschieden. Das Durchschnittsalter der ersten Gruppe betrug 11,5 Jahre, zwei Drittel dieser Befragten hatten einen Migrationshintergrund. Fast 90 Prozent der Kinder besuchen laut eigener Angabe mindestens einmal pro Woche eine Einrichtung der OKJA. Als sonstige Freizeitaktivitäten werden von den Kindern vor allem das Treffen von Freunden, Spielen und Fernsehen genannt.

Die befragten Kinder, die keine Einrichtungen der OKJA nutzen, waren durchschnittlich 13,1 Jahre alt und wiesen zu 57 Prozent einen Migrationshintergrund auf. Die Kinder und Jugendlichen gaben als Hauptfreizeitbeschäftigung ebenfalls das Treffen von Freunden an. Als Grund für die bisher fehlende Inanspruchnahme der Angebote der Kinder- und Jugendarbeit wurde von jedem Zweiten angegeben, dass ihm die Zeit dazu fehle. Fünf von sechs Befragten wünschten sich aber auch eine andere Angebotspalette.

### **1.4.3 Zusammenfassung**

Wie in den vorherigen Kapiteln dargelegt, existieren verschiedene Ansätze zur Nutzung des außerschulischen Bereichs zur Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte. Viele von diesen konzentrieren sich aber nur wenig auf chemische und physikalische Themen. Darüber hinaus gehen die Angebote nur selten über einmalige Veranstaltungen hinaus und sprechen nur in Ausnahmen gezielt Lernende aus sozial benachteiligten Schichten an.



Gerade in den offenen Einrichtungen, die verstärkt von Kindern und Jugendlichen mit schwierigen Lernvoraussetzungen frequentiert werden, sucht man eine feste Verankerung naturwissenschaftlicher Projekte im Gesamtangebot vergeblich. Die wenigen Einrichtungen, deren Angebote Überschneidungen mit dem MINT-Bereich aufweisen, bieten diese häufig nur als Ferienaktion an oder legen den Schwerpunkt auf biologische Aspekte oder Umweltthemen.



## 2 Empirische Untersuchung

Erste Ansätze zur Kompensation ungleicher Bildungschancen sind im schulischen Bereich bereits vorhanden, greifen aber in weiten Teilen zu kurz, da sie in den zumeist starren Strukturen der Institution Schule nur in einem langwierigen Prozess umsetzbar sind. Aktuelle Daten aus Vergleichsstudien zeigen daher im Hinblick auf die Abhängigkeit von Lernerfolgen von der sozialen Herkunft im Vergleich zu den Ergebnissen vergangener Studien kaum Fortschritte (vgl. Kapitel 1.1.2).

Die hier vorgestellte Forschungsarbeit konzentriert sich vornehmlich auf den außerschulischen Bereich. Die Durchführung des Projektes mit dem Namen „Experimentier’ nach 4“ erfolgte an verschiedenen Kinder- und Jugendeinrichtungen in Bielefeld. Um die bereits angesprochenen Berufsperspektiven der Jugendlichen in das Förderprojekt zu integrieren, orientieren sich die Experimentierreihen an verschiedenen Berufsfeldern. Die Auswertung des Projektes geschieht nach Methoden der qualitativen Sozialforschung.

Wie im vorangegangenen Kapitel zusammengefasst, gibt es bislang keine umfassenden Untersuchungen zur Nutzung offener Kinder- und Jugendeinrichtungen für die Vermittlung naturwissenschaftlicher Phänomene der unbelebten Natur an Lernende aus sozial benachteiligten Schichten. Zwar werden allerlei Projekte an Kinder- und Jugendeinrichtungen durchgeführt, jedoch in aller Regel nicht zu diesem Themengebiet. Dem gegenüber stehen diverse Projekte zur unbelebten Natur (vgl. Kapitel 1.4.1), diese richten sich aber in der Regel nicht an die hier angesprochene Zielgruppe. Es ist daher kaum möglich, auf entsprechende Materialien zurückzugreifen.

Dieses zweite Kapitel widmet sich der methodischen Herangehensweise an das Forschungsfeld sowie der Konzeption einer Experimentierreihe. Auf den folgenden Seiten finden sich zunächst die Definition des Untersuchungsgegenstands sowie die Beschreibung der methodischen Vorgehensweise. In den sich anschließenden Unterkapiteln wird dann die eigentliche Untersuchung samt der entwickelten Experimentierreihe vorgestellt.

### 2.1 Methodisches Vorgehen

Das vorrangige Ziel einer jeden wissenschaftlichen Arbeit ist es, reproduzierbare und verallgemeinerbare Ergebnisse zu Tage zu fördern. Dies verlangt nach einer präzisen metho-



dischen Vorgehensweise, deren wissenschaftliche Beschreibung es jedem erlaubt, die Ergebnisse nachzuvollziehen und diese beliebig oft zu wiederholen (vgl. HEESEN 2009, S. 11). Grundsätzlich enthält jeder Forschungs- und Erkenntnisprozess qualitative und quantitative Anteile (vgl. MAYRING 2002, S. 19), im Folgenden werden aber Begründungen dafür angeführt, weshalb die vorliegende Untersuchung eindeutig in den qualitativen Forschungsansatz einzuordnen ist. Danach werden der Untersuchungsgegenstand beleuchtet, die einzelnen Untersuchungsschritte vorgestellt und das Vorgehen begründet.

### **2.1.1 Einordnung der Untersuchung in die qualitative Sozialforschung**

Da, wie oben bereits erwähnt, bislang noch keine Untersuchungen zur Wirkung außerschulischer Experimentierprojekte auf die Bildungschancen Lernender aus sozial benachteiligten Schichten zur Verfügung stehen, stellt die vorliegende Arbeit eine erste explorative Annäherung an die Thematik dar. Um einen offenen Zugang zu gewährleisten, orientiert sich der gesamte Forschungsansatz an Methoden der qualitativen Sozialforschung, deren Vorteile gegenüber quantitativen Ansätzen hinsichtlich einer solchen Fragestellung vielfältig sind:

Qualitative Methoden sind in erster Linie näher am Untersuchungsgegenstand, da sie vor allem den einzelnen Menschen in seinem jeweiligen Kontext in den Blick nehmen. Sie betrachten die Situation daher immer aus der Perspektive der handelnden Personen, um die „soziale(n) Wirklichkeit(en)“ besser verstehen und deren strukturelle Merkmale beurteilen zu können (vgl. FLICK/VON KARDORFF/STEINKE 2009, S. 14).

Standardisierte Methoden der quantitativen Forschung setzen voraus, dass der untersuchte Gegenstand vorab bekannt ist, wohingegen qualitative Untersuchungen auch nach dem „Neuen im Untersuchten“ forschen (vgl. FLICK/VON KARDORFF/STEINKE 2009, S. 17). Insbesondere in weitgehend unbearbeiteten Forschungsfeldern ist eine Vorabkategorisierung zur Standardisierung nicht sinnvoll, da diese nicht auf aussagekräftigen Erfahrungen beruhen kann. Die Auswertung qualitativer Daten beruht demnach nicht auf Häufigkeiten des Auftretens bestimmter Phänomene, sondern zielt auf eine generalisierbare „Logik des Einzelfalls“ (vgl. ROSENTHAL 2008, S. 13). So kann schon anhand einer einzigen Beobachtung in der qualitativen Wissenschaft ein neuer Ansatzpunkt gefunden werden, was zu bedeutend kleineren Stichproben führt (vgl. BRÜSEMEISTER 2008, S. 19). Wenngleich sich



die meisten qualitativen Studien natürlich nicht nur auf die Auswertung eines einzigen Falls stützen, gibt es nicht zuletzt aufgrund der geringen Stichprobengröße Spannungen zwischen den unterschiedlichen Herangehensweisen. Um Kritikern den Eindruck zu nehmen, qualitatives Arbeiten sei willkürlich oder unwissenschaftlich, sind verschiedenste Instrumente<sup>46</sup> entwickelt worden, die auch diese Erkenntnisse mess- und interpretierbar machen. Hierbei entfernt sich die qualitative Forschung nach LAMNEK ausdrücklich von naturwissenschaftlicher Methodologie (vgl. LAMNEK 2010, S. 13).

MAYRING formuliert als Essenz aller Ansätze fünf Grundprinzipien qualitativen Denkens: Zu Beginn muss der Untersuchungsgegenstand umfassend und präzise beschrieben werden. Der Philosoph und Pädagoge Wilhelm DILTHEY machte schon vor über einem Jahrhundert auf die Notwendigkeit dieser genauen *Deskription* aufmerksam (vgl. DILTHEY 1957). Von besonderer Bedeutung ist außerdem die bereits erwähnte *Subjektbezogenheit*. Nicht die Methoden oder abgeleiteten Theorien dürfen im Vordergrund stehen, zu jeder Zeit muss der Mensch im Zentrum der Untersuchung bleiben. In der vorliegenden Arbeit sind daher auch die Kinder und Jugendlichen Ausgangspunkt der Untersuchungen. Ihr Verhalten ist entscheidend für die Wahl der Methoden und den Ablauf der Untersuchung. Um dieses Verhalten möglichst wenig zu beeinflussen, ist es ein weiteres Prinzip des qualitativen Forschungsansatzes, die im Mittelpunkt stehenden Menschen in ihrer *alltäglichen Umgebung* zu betrachten. Laborsituationen führen nach MERTENS (1975) dazu, dass sich die Personen nicht natürlich verhalten und somit ein verzerrtes Bild liefern, das nicht durch Vorteile wie Isolation oder größere Kontrolle aufgewogen werden kann. Gerade wegen der nicht auszublenenden subjektiven Intention einer jeden Handlung, ist es unerlässlich, dass jeder Untersuchungsgegenstand durch *Interpretation* ausgedeutet werden muss. So kann ein und dieselbe Handlung für verschiedene Beobachter völlig unterschiedliche Bedeutungen haben. Erst wenn situativ gebundene Handlungen entsprechend interpretiert werden, können sie repräsentierbar werden. Der *Verallgemeinerungsprozess* der Ergebnisse ist demnach das fünfte Kriterium qualitativer Forschung (vgl. MAYRING 2002, S. 19 ff.).

---

<sup>46</sup> In Kapitel 2.1.4 werden die in dieser Arbeit verwendeten Forschungsmethoden vorgestellt. In diesem Zusammenhang wird auch die so genannte *Grounded Theory* thematisiert, die heute als charakteristisches Instrument qualitativer Untersuchungen anerkannt wird.



Auch der Soziologe Siegfried LAMNEK formuliert Prinzipien, die im Zentrum qualitativer Sozialforschung stehen müssen. Er betont besonders die *Offenheit* und *Flexibilität* des Forschungsansatzes im Hinblick auf die Untersuchungspersonen und -situationen sowie auf die verwendeten Methoden (vgl. LAMNEK 2010, S. 19 ff.). Im Folgenden werden der Untersuchungsgegenstand sowie das Untersuchungsdesign der hier vorliegenden qualitativen Untersuchung detailliert betrachtet.

### **2.1.2 Der Untersuchungsgegenstand**

Durch außerschulische Experimentierprojekte an Betreuungseinrichtungen in sozialen Brennpunkten sollen grundlegende Kenntnisse zu Phänomenen der unbelebten Natur an Kinder und Jugendliche aus sozial benachteiligten Schichten vermittelt werden; auch das Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten und die Freude am Experimentieren sollen geweckt beziehungsweise gesteigert werden. Das Hauptanliegen der Untersuchung ist es zu erörtern, unter welchen Umständen sich offene Kinder- und Jugendeinrichtungen für derartige Projekte eignen.

Dabei steht neben affektiven Aspekten vor allem im Vordergrund, ob diese außerschulischen Projekte einen Beitrag zur Kompensation der Bildungsbenachteiligungen im MINT-Bereich leisten können; weiterhin soll der Blick auch auf die Berufsperspektiven und die darin einzubettenden naturwissenschaftlichen Qualifikationen gerichtet werden. Nicht zuletzt werden durch das gemeinsame Experimentieren idealerweise auch so genannte *soft skills* ausgebildet und gefördert.

Es sind Experimentiermodule entwickelt worden, die nach ihrer Erprobung in der Praxis schließlich nach Methoden der qualitativen Sozialforschung evaluiert werden. Es erfolgt in diesem Rahmen eine Untersuchung der Effekte der eingesetzten Experimente im Hinblick auf affektiv-emotionale sowie kognitive Aspekte.

Im Zentrum der Untersuchung stehen drei gemäß einer ersten Sondierung allgemein gehaltene Hypothesen, die im Folgenden nähere Betrachtung finden sollen:



*1. Freiwillige außerschulische Experimentierprojekte in der Kinder- und Jugendarbeit werden (über einen längeren Zeitraum hinweg) besucht.*

Ein Hauptmerkmal offener Kinder- und Jugendeinrichtungen ist die Freiwilligkeit. Anders als bei schulischen Veranstaltungen können die Kinder und Jugendlichen hier selbst über ihre Freizeitgestaltung bestimmen. Die Teilnahme an organisierten Angeboten kann daher nur auf freiwilliger Basis und ohne Anmeldung geschehen.

Gerade bei einem Experimentierangebot, das in dieser Form an Einrichtungen der OKJA in sozialen Brennpunkten noch nie durchgeführt wurde, kann daher vorab keine Aussage darüber getroffen werden, ob und wie die Veranstaltung angenommen wird. Mit Überprüfung dieser Hypothese wird also untersucht, mit welcher **Verbindlichkeit** die Kinder und Jugendlichen den wöchentlichen Termin wahrnehmen. Entscheidend ist hier vor allem, ob die Teilnahme auch über mehrere Wochen hinweg erfolgt oder ob diese nur auf den „Reiz des Neuen“ zurückzuführen ist.

*2. Durch außerschulische Experimentierprojekte werden der kognitive und affektive Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen gefördert.*

Sofern das Experimentierangebot angenommen wird, soll auf Basis dieser zentralen Hypothese untersucht werden, inwiefern der **Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen** durch freiwilliges Experimentieren im außerschulischen Bereich erleichtert werden kann. Hierbei steht nicht nur der reine Wissenserwerb im Vordergrund, vielmehr ist auch von Bedeutung, ob bei den Kindern und Jugendlichen durch die Experimentierangebote an offenen Freizeiteinrichtungen eine positive Grundhaltung gegenüber chemischen und physikalischen Themen geschaffen werden kann.

Eine Verifizierung dieser Aussage würde bedeuten, dass die OKJA ihrem Bildungsauftrag wieder stärker nachkommen sollte, um neben formalen Bildungseinrichtungen ebenfalls einen Beitrag zur Kompensation der Defizite im MINT-Bereich zu leisten.

*3. Außerschulisches Experimentieren schafft eine erste Annäherung an die Alltags- und Berufsrelevanz naturwissenschaftlicher Phänomene.*

Naturwissenschaftliche Vorgänge begleiten uns durch den Alltag und spielen demnach auch in allen Berufen eine Rolle. Das negative Image der Chemie und Physik in der Gesell-



schaft lässt erahnen, dass diese Erkenntnis nicht im Bewusstsein aller Menschen verankert ist. Es soll untersucht werden, ob sich bei Kindern und Jugendlichen durch außerschulische Experimentiereinheiten, die sich an Berufen orientieren, die Anerkennung der Alltags- und Berufsrelevanz von Phänomenen der unbelebten Natur etabliert.

Des Weiteren könnten über die **Berufsorientierung** gezielt Qualifikationen gefördert werden, welche die Chancen von Kindern und Jugendlichen aus sozial benachteiligten Schichten auf dem Ausbildungs- und Arbeitsmarkt verbessern.

Diese Hypothesen sind, wie oben schon angedeutet, bewusst relativ allgemein gehalten. Würden die Hypothesen weiter eingeeengt werden, könnten unter Umständen bedeutsame Aspekte, die im Verlauf der Untersuchung auftauchen, aus dem Fokus geraten (vgl. Lück 2000, S. 137 f.). Die offene Formulierung der Hypothesen im Rahmen des qualitativen Untersuchungsansatzes erlaubt es, den Untersuchungsgegenstand in aufbauenden Arbeiten zu präzisieren (siehe Kapitel 5).

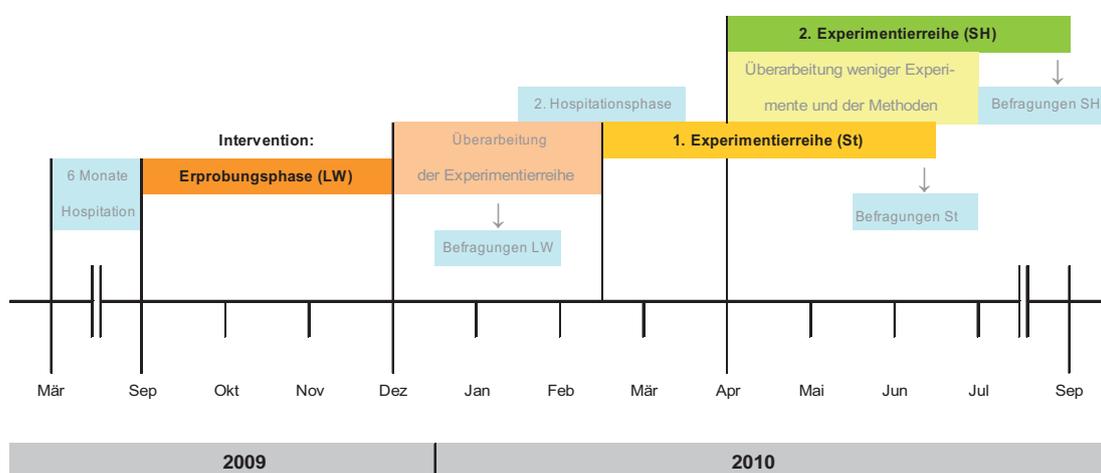
### 2.1.3 Das Untersuchungsdesign

Zur Überprüfung der Hypothesen wurde die hier dargestellte Forschungsarbeit als Interventionsstudie angelegt. Sowohl in Bezug auf die Zielgruppe – Kinder und Jugendliche im Alter von neun bis 14 Jahren aus sozial benachteiligten Schichten – als auch auf die untersuchte Angebotsform in Form von Familienbildungszentren betritt dieser Forschungsansatz, wie in den ersten Kapiteln beleuchtet, aus chemiedidaktischer Sicht völliges Neuland. Aus diesem Grund wurde einleitend zu den Studien eine sechsmonatige Hospitationsphase durchgeführt. Hier sollten möglichst viele Erfahrungen aus dem Alltagsleben der entsprechenden Einrichtungen gesammelt werden.

Auch auf Basis dieser Hospitationen wurde eine Experimentierreihe konzipiert, die sich an Berufsfeldern orientiert. Bei der Auswahl der Experimente wurde zum großen Teil auf bereits vorliegende Untersuchungen zurückgegriffen, wobei diese dann entsprechend der Zielgruppe modifiziert wurden. Die eigentliche Herausforderung dieser Untersuchung liegt somit weniger in inhaltlich-fachlichen Fragestellungen als vielmehr in der Ermittlung optimaler Rahmenbedingungen und geeigneter Methoden für die Steigerung von Bildungschancen durch außerschulische Experimentierprojekte.

Ab September 2009 wurde im Kinderhort des *Familienzentrums Lange Wiese* eine Erprobungsphase durchgeführt, die sich über elf Wochen erstreckte. Nach einer mehrwöchigen ersten Evaluationsphase, in der einige Überarbeitungen der Experimentierreihe vorgenommen wurden, schloss sich die eigentliche empirische Untersuchung in Form von zwei zwölfwöchigen Erhebungsphasen an. Diese fanden, um die Transferierbarkeit auf den gesamten Bereich der Kinder- und Jugendhilfe auszuweiten, sowohl in einem Jugendzentrum als auch in einem Kinderhort statt.

In der nachfolgenden Abb. 9 ist der zeitliche Ablauf der empirischen Untersuchung komprimiert dargestellt; für die genaueren Beschreibungen der Phasen sei auf die Kapitel 2.2 und 2.3 verwiesen.



**Abb. 9:** Grafische Darstellung des zeitlichen Ablaufs der Untersuchung.

#### 2.1.4 Methoden der Datenerhebung

In der empirischen Sozialforschung stehen vielfältige Methoden zur Verfügung. Bei der Auswahl des methodischen Ansatzes darf jedoch nicht beliebig vorgegangen werden, vielmehr ergibt sich aus der Annäherung an den Untersuchungsgegenstand, welche Herangehensweisen sich eignen. Erst durch die sinnvolle Kombination von Methoden können aufgestellte Leitfragen beantwortet und fundierte Aussagen getroffen werden. Im Folgenden werden die für die vorliegende Forschungsarbeit zentralen Methoden aus der qualitativen Sozialforschung vorgestellt und die jeweilige Einbettung in die Untersuchung näher beschrieben.



#### 2.1.4.1 *Grounded Theory*

Viele qualitative Forschungsansätze basieren auf der so genannten *Grounded Theory*,<sup>47</sup> die weniger eine einzelne Methode als vielmehr eine grundlegende Vorgehensweise darstellt. Zentrales Ziel dieses „methodologischen Rahmenkonzepts“ ist es, die einzelnen Forschungsphasen nicht als voneinander getrennte Schritte zu betrachten, sondern einen ständigen Wechsel zwischen Planung, Datenerhebung, Datenanalyse und Theoriebildung zuzulassen.<sup>48</sup> Während der systematischen Auswertung darf oder sollte es zu jeder Zeit im Forschungsprozess erlaubt sein, zu bestimmten qualitativen Daten zurückzukehren, um so eine gegenstands begründete Theorie zu generieren (vgl. MEY/MRUCK 2007, S. 12 ff.). Eine solche Forschung geht auf diese Weise immer von vorläufigen Problematisierungsperspektiven aus (vgl. BREUER 2010, S. 11 ff.). Die *Grounded Theory* legitimiert qualitatives Forschen und befreit diesen Ansatz (zumindest zum größten Teil) von dem Vorwurf, empirisch nicht ausreichend genau zu arbeiten.

Ihren Ursprung hat die *Grounded Theory* in den 60er Jahren, als die Soziologen GLASER und STRAUSS Untersuchungen zu Interaktionsprozessen in medizinischen und psychiatrischen Kliniken zum Umgang mit Schmerzen, chronischen Krankheiten, dem Sterben und deren Verlaufsdynamiken durchgeführt haben (vgl. GLASER/STRAUSS 1967). Schon früh betrachtete Anselm STRAUSS die *Grounded Theory* als „weniger eine Methode oder ein Set von Methoden, sondern eine Methodologie, analytisch über soziale Phänomene nachzudenken“.

Charakteristisch ist für Forschungsansätze, die auf der *Grounded Theory* beruhen, dass die entwickelten Theorien erst aus dem Forschungsprozess hervorgehen, indem „rohe“ empirische Daten Schritt für Schritt in eine in diesen Daten begründete Theorie überführt werden. Der Ursprung einer solchen Forschung kann daher keine Theorie oder eine Hypothese, sondern nur ein Untersuchungsbereich sein. Die Relevanz der einzelnen Ereignisse innerhalb des Untersuchungsbereiches sowie die davon ausgehende Hypothesengenerierung kristallisieren sich erst im Laufe der Forschung heraus. Dies erfordert unter Umständen eine ständige Modifikation der Herangehensweise (vgl. DILGER 2000, S. 2 ff.). Von gro-

---

<sup>47</sup> Eine angemessene deutsche Übersetzung wäre in etwa gegenstands- oder datenverankerte Theorie. Der englische Begriff, der auf amerikanische grundlegenden Konzepte aus den 60er Jahren zurückgeht, ist aber als offizielle Bezeichnung anerkannt (vgl. DILGER 2000, S. 1).

<sup>48</sup> Vgl. hierzu auch <https://www.ph-freiburg.de/projekte/quasus/einstiegstexte-in-methoden-der-qualitativen-sozial-unterrichts-und-schulforschung/datenauswertung/auswertungsmethoden/grounded-theory.html> (online zuletzt abgerufen am 15.12.2011).



ßer Bedeutung ist bei diesem Ansatz, dass der Forscher das im Feld Erlebte und Beobachtete – insbesondere Erkenntnisse aus Interaktionen mit den Untersuchungspartnern – sorgfältig dokumentiert. Nur auf diese Weise können die Daten ausgewertet, kodiert und somit analytisch aufbereitet werden. Es muss dafür eine Transformation in eine Form stattfinden, die es einem Leser potentiell ermöglicht, die Daten selbst zu bearbeiten, was in der aktuellen Forschung meist durch die schriftliche Transkription technisch aufgezeichneter Ereignisse innerhalb des Untersuchungsfeldes geschieht. Unterstützend werden hierfür häufig über die technische Aufzeichnung hinausgehende Erinnerungsprotokolle von Ereignisverläufen oder Geschehenseindrücken angefertigt (vgl. BREUER 2010, S. 65).

Durch ihre Offenheit in der Herangehensweise bietet sich die *Grounded Theory* vor allem für Forschungen an, die einen Gegenstandsbereich betrachten, der bislang noch weitestgehend unerforscht ist. BREUER hält die Methodik besonders für geeignet, wenn „subkulturelle Felder“ oder „kleine soziale Welten“ mit Hilfe von interaktiver Teilnahme der Wissenschaftler erschlossen werden sollen (vgl. BREUER 1996, S. 79 ff.).

#### *Einbettung in den vorliegenden Forschungsansatz*

Die *Grounded Theory* bietet sich als übergreifendes Konzept daher auch für die vorliegende Arbeit an. Da im Rahmen dieses Forschungsfeldes kaum auf vorliegende Daten zurückgegriffen werden konnte, war auch hier ein offenes Herantasten an den Untersuchungsgegenstand erforderlich. Die zentralen Hypothesen konnten ebenso noch nicht zu Beginn der Untersuchung formuliert werden, sondern ergaben sich erst im Zuge der Hospitationen sowie der Erprobungsphase.

#### 2.1.4.2 Feldforschung und Teilnehmende Beobachtung

Ein zentraler Ansatzpunkt qualitativer Untersuchungen ist – wie in den Erläuterungen zur *Grounded Theory* bereits angedeutet – die *Feldforschung*, welche die Menschen, die im Fokus der Fragestellung stehen, in ihrer natürlichen Umgebung in den Blick nimmt (vgl. ROSENTHAL 2008, S. 101). Der Forscher begibt sich im Zuge der Untersuchung für Beobachtungen und Befragungen in das entsprechende Feld. Hierdurch unterscheidet sich die Feldforschung von der Laborforschung, „die künstliche Bedingungen schafft, um das Umfeld optimal kontrollieren zu können.“ (vgl. MAYRING 2002, S. 55). Feldforschung will Aussagen über die Verhaltensweisen eines Menschen in seiner sozialen und materiellen Um-



welt machen (vgl. PATRY 1982, S. 27). Durch das Vermeiden von größeren Eingriffen – wie beispielsweise in Form von Fragebögen – verhofft man sich durch die Feldforschung über das Kennenlernen der Innenperspektive der Beteiligten eine größere Nähe zur Realität (vgl. MAYRING 2002, S. 55).

Die Feldforschung kann grob in vier Schritte untergliedert werden:

- Formulierung der Fragestellung
- Herstellen des Feldkontaktes
- Materialsammlung
- Auswertung

Der mit Abstand sensibelste Prozess ist die Herstellung des Feldkontaktes (vgl. WEINBERG/WILLIAMS 1973). Der Forscher muss während dieser Phase eine Entwicklung vom Eindringling zum Mitglied vollziehen, um sich schlussendlich für die Belange der Beteiligten einsetzen zu können (vgl. MAYRING 2002, S. 56). Hieraus lassen sich auch Kriterien ableiten, die für eine erfolgreiche Feldforschung notwendig sind: Es können natürlich nur Felder betreten werden, die leicht zugänglich sind. Der Feldforscher muss an den ablaufenden Prozessen Anteil nehmen, was am ehesten gelingt, wenn er innerhalb des Feldes eine Funktion übernimmt. Die größte Herausforderung der Feldforschung besteht darin, dabei gleichzeitig objektiv zu bleiben und den notwendigen Abstand zum Gegenstand aufrecht zu halten (vgl. LAMNEK 2010, S. 16). Der Forscher befindet sich somit in ständigem Kompromiss aus Nähe, um im Feld Vertrauen zu gewinnen und akzeptiert zu werden, und wissenschaftlicher Distanz. Damit das Vorhaben ethisch gerechtfertigt ist, muss zu jeder Zeit das Wohl der Betroffenen im Vordergrund stehen, woraus auch folgt, dass der Beobachter selbstverständlich niemals als Spion oder Voyeur erscheinen darf (vgl. MAYRING 2002, S. 57).

Die qualitativen Daten aus der Feldforschung werden klassischerweise aus der *Teilnehmenden Beobachtung* gewonnen. Während standardisierte Beobachtungen meist mit Beobachtungsprotokollen und vorgefertigten Items arbeiten, ist diese Form der Beobachtung viel offener und kaum standardisiert. Beobachtungsleitfäden können zwar in einigen Fällen hilfreich sein, um nachher detaillierte und gehaltreiche Protokolle anfertigen zu können, es sollte aber auch möglich sein, als Beobachter ausführliche Kommentare zu



geben und ebenso neue Aspekte herauszuarbeiten. Auf diese Weise kann ein interpretativer Zugang zu den beobachteten Ereignissen geschaffen werden (vgl. BORTZ/DÖRING 1995, S. 240). Diese halbstandardisierte Methode bietet sich daher besonders für explorative Fragestellungen an, im Rahmen derer Neuland strukturiert und Hypothesen generiert werden sollen (vgl. Mayring 2002, S. 80 ff.).

#### *Einbettung in den vorliegenden Forschungsansatz*

Gerade aus dem letztgenannten Grund eigneten sich diese qualitativen Forschungsmethoden für die vorliegende empirische Untersuchung. In einem solch neuen Forschungsgebiet war es notwendig, zunächst das Feld zu erkunden und ausführliche Beobachtungen zu machen. Auf Basis dieser explorativen Interaktionen konnten Hypothesen und Theorien generiert werden.

Die größte Kritik besteht bei den beiden vorgestellten Methoden darin, dass bereits die Anwesenheit des Forschers das Forschungsfeld beeinflusst und so das eigentliche Verhalten der Beteiligten verzerrt wird. Um dem entgegenzuwirken, sollte der Forschungszeitraum so weit ausgedehnt werden, dass der Forscher nicht mehr als „Störfaktor“ wahrgenommen wird, sondern fließend in den Alltag integriert ist. Hierzu wurde in den Einrichtungen, die im Zentrum dieser Arbeit stehen, zunächst über ein halbes Jahr lang regelmäßig hospitiert.

Je offener eine Erhebungstechnik ist, desto wichtiger ist zur Einhaltung der klassischen Gütekriterien<sup>49</sup> eine detaillierte und angemessene Protokollierung (vgl. MAYRING 2002, S. 88 ff.). Zu diesem Zweck wurden auf der Basis von Gedächtnisprotokollen, die direkt im Anschluss an eine Interaktion im Forschungsfeld abgefasst wurden, Erlebnisberichte erstellt. Zum Teil wurden diese auch durch Fotografien ergänzt. Auch beim Abfassen dieser Protokolle wurde gemäß den Grundsätzen der *Teilnehmenden Beobachtung* (vgl. MAYRING 2002, S. 81) nur halbstandardisiert vorgegangen. Solche größtenteils unstrukturierten Protokolle sind als Mittel der Datenerhebung aber besonders in bislang unerforschten Feldern hilfreich (vgl. BROSIUS/KOSCHEL/HAAS 2008, S. 183). Als Protokollierungstechnik

---

<sup>49</sup> Als Gütekriterien werden in der empirischen Forschung die *Objektivität* (1), die *Reliabilität* (2) und die *Validität* (3) bezeichnet. Diese machen Aussagen darüber, ob die Untersuchungsergebnisse (1) weitestgehend unabhängig von den Rahmenbedingungen und reproduzierbar, (2) formal zuverlässig und (3) aussagekräftig sind.



wurde das „Zusammenfassende Protokoll“ gewählt, in dem nicht wörtlich transkribiert, sondern die Materialfülle mit Hilfe der *Qualitativen Inhaltsanalyse* (siehe Kapitel 2.1.4.5) auf das Wesentliche reduziert wird (vgl. MAYRING 2002, S. 94). Es wurden darüber hinaus alle Interventionen durch Video- und Tonaufnahmen dokumentiert. Die hier erhobene Datenfülle wurde aber ebenso nicht vollständig ausgewertet, sondern dient zusammen mit den Erlebnisberichten als Erinnerungsstütze.

#### 2.1.4.3 Das Interview

Die Befragung ist eines der mit Abstand am häufigsten verwendeten Instrumente in der klassischen empirischen Sozialforschung (vgl. BRÜSEMEISTER 2008, S. 15). Gerade in qualitativen Untersuchungen spielt der verbale Zugang als Ergänzung zu Beobachtungen eine besondere Rolle und vervollständigt das Gesamtbild. In Form des *Interviews* hat die Befragung zum Ziel, über ein Gespräch mit Menschen mehr oder weniger Persönliches in Erfahrung zu bringen. Je nach Grad der Standardisierung<sup>50</sup> werden Interviews in unterschiedliche Kategorien eingeteilt. Während in der quantitativen Sozialforschung eher geschlossene, hoch standardisierte Interviewformen angewendet werden, sind die Befragungen in der qualitativen Sozialforschung kaum standardisiert und in der Regel offen gehalten. Die teilstrukturierten Interviews stellen einen Kompromiss dar und enthalten Anteile aus beiden Extremformen.

Das *narrative* und das *problemzentrierte Interview* zählen zu den offenen Befragungsformen. Im Gegensatz zum weniger strukturierten narrativen Interview, bei dem der Interviewer die Versuchsperson durch eine Eingangsfrage zum freien Erzählen auffordert, orientiert sich das problemzentrierte Interview an einem Leitfaden. Dieser lenkt das ansonsten offene Gespräch bei Bedarf immer wieder auf das Kernthema (vgl. MAYRING 2002, S. 67). Idealerweise herrscht im Rahmen der Interviewsituation eine vertrauensvolle Atmosphäre, die zur Folge hat, dass sich der Interviewte Ernst genommen fühlt und somit in der Regel ehrlicher und reflektierter als in geschlossenen Umfragen Rede und Antwort steht (vgl. MAYRING 2002, S. 69).

Das problemzentrierte Interview besteht im Wesentlichen aus drei Komponenten: Der Einstieg in das Gespräch erfolgt über allgemein gehaltene *Sondierungsfragen*. Im Zentrum

---

<sup>50</sup> Standardisierung meint hier die Vereinheitlichung der Fragen sowie die Einschränkung von Antwortmöglichkeiten.



des Interviews stehen die *Leitfadenfragen*, die alle für die Fragestellung relevanten Inhalte abdecken. Über diese Fragen hinaus sind aber auch so genannte *Ad-hoc-Fragen* erlaubt, welche der Interviewer spontan einwirft, wenn ihm im Zuge des Gesprächs zusätzliche Fragen bedeutsam erscheinen.

Ausgehend von einem rein explorativen Standpunkt ist die Entwicklung eines Gesprächsleitfadens nicht möglich. Das problemzentrierte Interview setzt demnach voraus, dass bereits einiges über den Untersuchungsgegenstand bekannt sein muss. So wird dem Forscher in dieser Interviewform eingeräumt, dass er im Vorhinein schon erste Gedanken und Ideen entwickelt hat, wodurch die empirische Untersuchung dann beeinflusst werden darf (vgl. LAMNEK 2005, S. 364). Aus diesen Gründen ist diese Interviewform besonders für theoriegeleitete Forschung geeignet, ohne dabei den offenen Charakter einzuschränken (vgl. MAYRING 2002, S. 70).

#### *Einbettung in den vorliegenden Forschungsansatz*

Die heterogene Zusammensetzung der Zielgruppe dieser Untersuchung hätte die Nutzung vieler Erhebungsmethoden – wie beispielsweise die Entwicklung eines einheitlichen schriftlichen Tests – extrem erschwert. Im Teilnehmerkreis befanden sich nicht nur Kinder verschiedenen Alters und mit unterschiedlichem Wissensstand, sondern auch Teilnehmer, die aufgrund ihrer Herkunft einer besonderen sprachlichen Zuwendung bedürfen. Im Rahmen einer mündlichen Befragung kann sich der Forscher individuell auf den Befragten einstellen.

Insbesondere das problemzentrierte Interview erschien für diese Forschungsarbeit geeignet. Dieser Befragungstyp bietet den Teilnehmern ausreichend Raum, von ihren subjektiven Eindrücken zu berichten, so dass auf diese Weise nicht nur Kognitives abgefragt wird, sondern auch ein affektiv-emotionales Bild gezeichnet werden kann. Mit Hilfe des zuvor konzipierten teilstrukturierten Leitfadens kann sich der Forscher in das Untersuchungsfeld begeben und das Gespräch durch gezieltes Nachfragen immer wieder auf die Problemstellung lenken. Durch eine derartige Befragung, die eine ebenso offene und ausführliche Beantwortung ermöglicht, können auch die persönlichen Eindrücke des Interviewers Berücksichtigung finden. Im Zuge dessen kann die mangelnde Repräsentierbarkeit bei einer geringen Stichprobe durch tiefer gehende Gespräche kompensiert werden.



Der Einstieg in das Interview erfolgte jeweils über allgemeine Fragen zur Einrichtung und zum Besucherverhalten, zum Beispiel mit folgenden Fragen:

*„Bist du eigentlich oft hier im Hort/Jugendzentrum? Wie häufig ungefähr?“*

*„Was gefällt dir hier in der Einrichtung besonders?“*

Erst im späteren Verlauf der Interviews wurden kognitiv orientierte Fragen gestellt, mit Hilfe derer überprüft werden sollte, über welche naturwissenschaftlichen Kenntnisse die Kinder und Jugendlichen verfügen und wie viel Wissen sie aus den Experimentiernachmittagen gezogen haben:

*„An welche Experimente kannst du dich noch erinnern?“*

*„Was konnte man da beobachten und warum?“*

Je nachdem, welche Experimente von den Teilnehmern angesprochen wurden, konnten zu den einzelnen Themen Fragen zu den Hintergründen gestellt werden. Dabei wurde nicht nur nach der Durchführung der Experimente gefragt, sondern auch nach der Deutung der Phänomene. Es wurden darüber hinaus zum Teil auch neue Experimente zu bekannten Inhalten in die Interviews eingebaut. Hiermit wurde überprüft, ob den Teilnehmern der Transfer eines Phänomens auf ein ähnliches Experiment gelingt.

Während des Interviews wurden an verschiedenen Stellen auch Fragen aus affektiv-emotionaler Sicht gestellt:

*„Welches Experiment hat dir besonders gefallen und warum?“*

*„Hast du deiner Familie und deinen Freunden von den Experimenten erzählt?“*

Um den Einfluss persönlicher Sympathien und Antipathien in den Interviews möglichst gering zu halten und den Teilnehmern eine ehrliche Antwort zu erleichtern, wurde nicht direkt nach den Einstellungen oder der Bewertung des Experimentierprojekts gefragt, sondern subtile Indikatoren verwendet. Statt der direkten Frage „Hat dir das Experimentierangebot Spaß gemacht?“ wurde beispielsweise die Frage nach der Weiterempfehlung gestellt: „Würdest du deinen Freunden empfehlen, auch einmal an diesem Experimentierprojekt teilzunehmen?“. Diese affektiv orientierten Fragen können Aufschluss darüber



geben, ob Experimentierangebote in der OKJA sinnvoll sind und von den Besuchern angenommen werden.

Einen weiteren Schwerpunkt bildeten Fragen zu sonstigen Interessen, der schulischen Laufbahn und dem Freizeitverhalten der Kinder und Jugendlichen. Auch nach Berufswünschen sowie nach der Bedeutung, welche die Teilnehmer den Naturwissenschaften im Hinblick auf bestimmte Berufe beimessen, wurde gefragt.<sup>51</sup>

Nach der Erprobungsphase im Kinderhort „Lange Wiese“ wurden fünf – zwei weibliche und drei männliche – Teilnehmer befragt. Auf Basis dieser Interviews wurden später die Interviews für die Hauptuntersuchung entwickelt. An diesen haben sich am „Freizeitzentrum Stieghorst“ insgesamt fünf Jungen und drei Mädchen beteiligt. Am Kinderhort „Sener Hellweg“ wurden sechs Mädchen interviewt. Die Interviews fanden in Form von freiwilligen Einzelbefragungen in einem separaten Raum der Einrichtungen statt und hatten einen zeitlichen Umfang von etwa 20 bis 25 Minuten. Aus dieser zeitlichen Begrenzung ergab sich, dass nicht jeder Teilnehmer zu allen Experimenten befragt werden konnte. Vielmehr ergab sich aus dem Gespräch, welche Inhalte vertieft wurden.

Zur Datensicherung wurden die Befragungen mit einem Diktiergerät aufgenommen und zur weiteren Absicherung zusätzlich eine Videokamera genutzt. Auf diese Weise konnten mit Hilfe der Kamera auch nonverbale Aspekte in der Gesprächssituation aufgezeichnet werden, die unter Umständen zu einem tieferen Verständnis bestimmter Äußerungen führen können. Auf Basis der Tonband- und Videoaufnahmen wurden Transkripte<sup>52</sup> erstellt, die einer leichteren Bearbeitung dienen. Bei der Transkription standen nicht sprachliche, sondern inhaltliche Aspekte der Interviews im Vordergrund, so dass zur besseren Lesbarkeit eine Orientierung an den Normen der Schriftsprache stattgefunden hat.<sup>53</sup> MAYRING legitimiert dieses Vorgehen, indem er darauf hinweist, dass lediglich Merkmale des Gesprächsverhaltens transkribiert werden sollen, die tatsächlich einer Analyse unterworfen werden (vgl. MAYRING 2002, S. 91) – auch wenn derartige Anpassungen bereits einer

---

<sup>51</sup> Die vollständigen Interviewleitfäden können im Anhang auf den Seite 189 und 190 eingesehen werden.

<sup>52</sup> Im Anhang sind ab Seite 191 beispielhaft transkribierte Textpassagen aus Interviews angehängt.

<sup>53</sup> Diese Glättung der Sprache umfasst die teilweise Behebung von Satzbaufehlern und stilistischen Unebenheiten. Elisionen (Auslassungen einzelner Laute) oder Assimilationen (Angleichung aufeinander folgender Laute) wurden nur zum Teil verschriftlicht. An relevanten Stellen wurden darüber hinaus auch nonverbale Äußerungen – wie Zögern, Lachen oder Seufzen – in eckigen Klammern vermerkt.



ersten Interpretation gleichkommen (vgl. KOWAL/O'CONNELL 2009, S. 440 f.). Die Auswertung der Interviews fand mit Hilfe der *Qualitativen Inhaltsanalyse* (siehe Kapitel 2.1.4.5) statt.

#### 2.1.4.4 Prätest/Posttest-Design

Um den Effekt bestimmter experimenteller Vorgehensweisen zu erfassen, wird in der empirischen Sozialforschung häufig mit dem *Prätest/Posttest-Design* gearbeitet. Dieses methodische Konzept geht auf Arbeiten aus den frühen 1970er Jahren zurück (vgl. CAMPBELL/STANLEY 1972, S. 7) und wird in der Bildungsforschung vor allem eingesetzt, wenn der Wissenszuwachs oder aber veränderte Verhaltensweisen und Einstellungen einer Lerngruppe untersucht werden sollen. Hierzu werden Tests unmittelbar *vor* (= Prätest) einer Intervention durchgeführt und mit Ergebnissen eines Tests *nach* (= Posttest) der Intervention in Beziehung gesetzt. Anhand der Entwicklung soll dann überprüft werden, ob eine besondere Methode den erwünschten Effekt auf die Zielgruppe ausgeübt hat.

#### *Einbettung in den vorliegenden Forschungsansatz*

Mit dem Ziel, Erkenntnisse zur optimalen Gestaltung von außerschulischen Experimentierprojekten zu gewinnen, wurden auch im Rahmen der hier beschriebenen Untersuchung ergänzend zur Teilnehmenden Beobachtung Prä- und Posttests in Form von mündlichen Befragungen (vgl. Kapitel 2.1.4.3) durchgeführt. Die Teilnehmer der Experimentierreihen wurden unmittelbar vor der Intervention befragt und etwa sechs bis acht Wochen nach Projektende erneut interviewt.

In beiden Interviews wurden sowohl kognitive als auch affektive Aspekte beleuchtet. Obwohl sich die Interviewleitfäden inhaltlich stark ähnelten, war die Intention der Tests etwas unterschiedlich. Der Prätest diente vor allem dazu, das allgemeine Freizeitverhalten, die Einstellungen gegenüber Chemie und Physik sowie mögliche Vorkenntnisse der Teilnehmer zu naturwissenschaftlichen Inhalten zu erfassen. Diese Befragung fand in den Einrichtungen ohne vorherige Information der Teilnehmer statt. Für die Posttests mussten mit Hilfe der Einrichtungen Termine mit den Teilnehmern vereinbart werden, da diese zum Teil nur unregelmäßig anwesend sind. In diesen Befragungen lag der Schwerpunkt eher auf dem Wissenszuwachs und der möglichen Änderung der Einstellung gegenüber Naturwissenschaften durch die Experimentierreihe.



Um zu überprüfen, ob die Teilnehmer nach den zwölf Experimentiernachmittagen in der Lage sind, ein im Rahmen des Projekts behandeltes Phänomen auf andere Situationen zu übertragen, wurde sowohl im Prätest als auch im Posttest ein Experiment durchgeführt. Der übergeordnete naturwissenschaftliche Hintergrund der von den Teilnehmern unter Hilfestellung eigenständig durchgeführten Experimente war jeweils die Reaktion von Carbonaten mit einer Säure. Im Prätest wurde mit dem bei der Reaktion von Backpulver und Essig entstehenden Kohlendioxidgas eine Kerze gelöscht. Die Teilnehmer wurden aufgefordert, das Beobachtete zu deuten. Gemeinsam wurden dann die grundlegenden Aspekte dieser chemischen Reaktion besprochen – nämlich das Entstehen des Gases Kohlendioxid, die Eigenschaften von Kohlendioxid, Sauerstoff zu verdrängen sowie die unterschiedlichen Dichten von Kohlendioxid und Luft. Während der Experimentierreihe wurden an verschiedenen Stellen ebenfalls Reaktionen von Carbonaten mit Säuren beobachtet und gedeutet. Hierbei wurden nicht nur weitere Carbonate (z. B. Marmor), sondern auch weitere Säuren (z. B. Zitronensäure) kennen gelernt. Im Posttest wurde dann anhand eines weiteren Experiments die Transferleistung der Teilnehmer erfasst. Hier wurde ein über einen Flaschenhals gezogener Luftballon aufgeblasen, indem in der Flasche Essig und Backpulver zur Reaktion gebracht wurden. Die Herausforderung für den Teilnehmer bestand darin, Voraussagen zu machen und das Experiment zu deuten. Hierbei müsste der Teilnehmer mit dem Wissen aus der Experimentierreihe schließen können, dass das schwere Kohlendioxidgas die in der Flasche vorhandene Luft in den Ballon drückt.

Neben der Überprüfung des möglicherweise ausgebauten Wissens kann sich auch aus emotional-affektiver Sicht ein vorher/nachher-Vergleich lohnen. Gerade im Hinblick auf die dritte Leithypothese (*„Außerschulisches Experimentieren schafft eine erste Annäherung an die Alltags- und Berufsrelevanz naturwissenschaftlicher Phänomene.“*) können nur mit Hilfe des Prätest/Posttest-Designs Aussagen getroffen werden. Im Vordergrund steht, ob die Teilnehmer durch das intensive Befassen mit berufsorientierten Alltagsphänomenen, die auf die unbelebte Natur zurückzuführen sind, ein verändertes Bild von der Bedeutung der Naturwissenschaften entwickeln. Möglicherweise ändern sich durch die Intervention sogar die Berufswünsche der Kinder und Jugendlichen. Darüber hinaus ist hier auch die (veränderte) Einstellung gegenüber Chemie und Physik von Interesse.



#### 2.1.4.5 Qualitative Inhaltsanalyse

Zur Auswertung qualitativ erhobener Daten wird in der empirischen Forschung häufig die qualitative Inhaltsanalyse angewendet. Hierbei handelt es sich um eine systematische Technik, mit der vorliegendes Material, dessen Ursprung immer in irgendeiner Art von Kommunikation liegt, schrittweise analysiert wird (vgl. MAYRING 2010, S. 11 ff.). MAYRING (2010, S. 13) beschreibt das Vorgehen auch als „kategoriegeleitete Textanalyse“.

Die qualitative Inhaltsanalyse hat gegenüber der quantitativen Variante den Vorteil, dass keine voreiligen Quantifizierungen stattfinden, sondern dass durch die Interpretation über das Geschriebene hinaus ein tieferes Bild des Untersuchungsgegenstands erreicht werden kann. Prinzipiell kann hier auf drei Wegen ausgewertet werden (vgl. MAYRING 2010, S. 65 ff.):

- Ziel der *zusammenfassenden Inhaltsanalyse* ist es, vorliegendes Material so weit zu reduzieren, dass nur noch die wesentlichen Inhalte erhalten bleiben, anhand derer Rückschlüsse auf das Grundmaterial gezogen werden können.
- Bei der *Explikation* sollen fragliche Textteile durch zusätzliches Material ergänzt werden, um eine Ausdeutung der Textstellen zu ermöglichen.
- Durch die *strukturierende Inhaltsanalyse* sollen aus dem Material auf Basis von zuvor formulierten Kriterien bestimmte Aspekte herausgefiltert werden.

#### *Einbettung in den vorliegenden Forschungsansatz*

Für den hier vorliegenden Forschungsansatz wurde die Methode der strukturierenden Inhaltsanalyse gewählt. Zentrales Element dieser Grundform der Interpretation ist die Bildung von Kategorien anhand des vorliegenden Materials. Hierbei werden drei Schritte beschrieben, anhand derer im Folgenden Kategorien zur Auswertung der in den offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen erhobenen Interviews formuliert werden sollen:

##### 1. Definition der Kategorien

Die Einteilung in Kategorien erfolgt grundsätzlich entweder *deduktiv* durch die Nutzung von vorab formulierten Kategorien oder *induktiv* durch die Entwicklung neuer Kategorien anhand des Materials (vgl. MAYRING 2010, S. 83). Im Rahmen dieser Arbeit wurden zum Teil Kategorien genutzt, die sich in anderen Untersuchungen mit ähnlichen Analysefra-



gen<sup>54</sup> bereits bewährt hatten. Auf Basis dieser deduktiv erhaltenen Kategorien wurde das Textmaterial in einem ersten Schritt analysiert. Nicht jede Textstelle konnte aber über diese Kategorien erfasst werden, so dass es erforderlich war, über den induktiven Weg auch neue Kategorien zu generieren.

Auf diese Weise entstanden sieben Kategorien, die der Übersicht halber den Oberthemen *affektiver Zugang*, *kognitiver Zugang* und *Einstellung* zugeordnet wurden:

Oberthema	Kategorie
<i>affektiver Zugang</i>	A: Lieblingsexperiment
	B: Berichterstattung
	C: Weiterempfehlung an Freunde
<i>kognitiver Zugang</i>	D: Transferleistung eines Phänomens
<i>Einstellung</i>	E: Alltagsrelevanz der Naturwissenschaften
	F: Berufsrelevanz der Naturwissenschaften
	G: Einschätzung der Schulleistung

**Tab. 2:** Verwendete Kategorien zur Auswertung der Interviews.

In der Darstellung und Diskussion der Ergebnisse (Kapitel 3) werden diese Kategorien näher beschrieben.

## 2. Nennung von Ankerbeispielen

Um die Transkripte der Interviews besser auswerten zu können, wurden im Voraus so genannte Ankerbeispiele gesucht und aufgeführt. Hierbei handelt es sich um charakteristische Textpassagen, die bei der Beurteilung anderer Textteile im Hinblick auf die unterschiedlichen Kategorien hilfreich sind (vgl. MAYRING 2002, S. 118).<sup>55</sup>

## 3. Auflisten von Kodierregeln

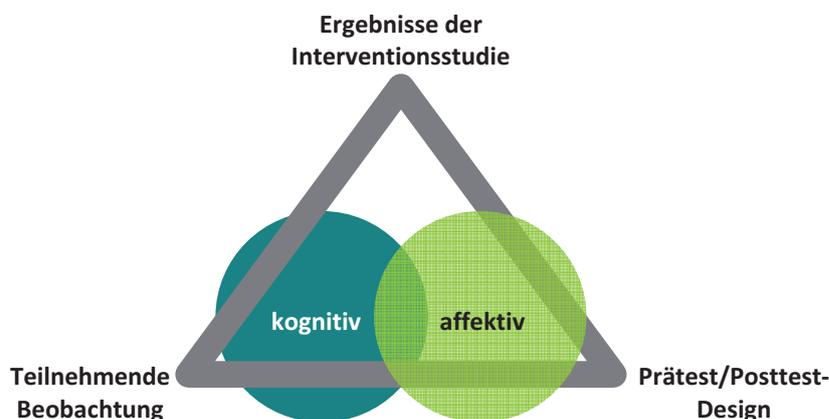
Für Textstellen, in denen nicht eindeutig zwischen zwei Kategorien unterschieden werden kann, ist es notwendig, Regeln zu formulieren. Auch für die hier vorliegende Arbeit wurde somit ein Kodierleitfaden erstellt, mit dessen Hilfe die erhobenen Daten aus den Interviews kodiert und analysiert werden konnten (vgl. MAYRING 2010, S. 92).

<sup>54</sup> Vgl. LÜCK 2000, RISCH 2005, SCHEKATZ-SCHOPMEIER 2010, SEIDEL 2011.

<sup>55</sup> Im Anhang werden beispielhaft die in dieser Arbeit verwendeten Ankerbeispiele zu verschiedenen Kategorien aufgeführt.

#### 2.1.4.6 Triangulation

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden unterschiedliche Forschungsmethoden kombiniert und parallel angewandt, um möglichst differenzierte Ergebnisse zu erzielen. Dieses übergeordnete Instrument nennt man in der empirischen Sozialforschung *Triangulation*. Die Verknüpfung mehrerer Methoden und Analysegänge hebt, analog zur namensgebenden Triangel, die erst aus drei Seitenelementen<sup>56</sup> zusammengesetzt den gewünschten Klang erzielt, die Qualität eines Forschungsansatzes (vgl. MAYRING 2002, S. 148). Anliegen der Triangulation ist es, zur Beantwortung einer Fragestellung über verschiedene Lösungswege Ergebnisse zu erzielen, die dann miteinander verglichen werden können – ohne dass es gewünscht ist, vollkommene Übereinstimmungen zu erreichen (vgl. MAYRING 2002, S. 147 f.). Auf diese Weise können die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Methoden sichtbar gemacht und gegenseitig kompensiert werden. Denkbar und in einigen Fällen durchaus sinnvoll ist auch eine Kombination aus qualitativen und quantitativen Erhebungsmethoden. Die einzelnen Ansätze ergeben idealerweise anschließend ein kaleidoskopähnliches Bild (ebd.). Bei der Beantwortung der Hypothesen kann durch diese multiperspektivische Validierung ein tieferes Verständnis des Gegenstandes erreicht und somit ein umfassenderes Urteil formuliert werden (vgl. FLICK 2009, S. 311).



**Abb. 10:** Schematische Darstellung der Triangulation der Methoden im Rahmen der vorliegenden Studie.

Zur Datengewinnung wurden in dieser Studie die Teilnehmende Beobachtung und Interviews vor (Prätest) und nach (Posttest) den Untersuchungsreihen miteinander triangu-

<sup>56</sup> Übertragen auf die empirische Untersuchung erfolgt die Betrachtung des Forschungsgegenstands aber nicht – wie das Präfix „Tri-„ vermuten lassen könnte – zwangsläufig aus drei Perspektiven, sondern aus *mindestens* zwei Blickwinkeln, die einen dritten Punkt (= den Untersuchungsgegenstand) bestimmen (vgl. FLICK 2009, S. 309).



liert. Mittels Qualitativer Inhaltsanalyse wurden die erhobenen Daten dieser beiden Erhebungsmethoden sowohl im Hinblick auf kognitive als auch auf affektive Effekte analysiert.

## **2.2 Hospitationen an verschiedenen Kinder- und Jugendeinrichtungen in Bielefeld**

Durch die räumliche Nähe zur Universität und die hierdurch gegebene Möglichkeit, engeren Kontakt zu gewährleisten, wurden für die Hospitationen und Untersuchungen Bielefelder Kinder- und Jugendfreizeiteinrichtungen ausgewählt. Durch die Nutzung von sowohl Jugendzentren als auch Kinderhorten sollen für den gesamten Bereich der Jugendhilfe möglichst repräsentative Ergebnisse erzielt werden. Beide Einrichtungstypen sind der offenen Kinder- und Jugendhilfe zugeordnet und bieten ihren Besuchern „niederschwellige Angebote“ (vgl. Kapitel 1.2).

### **2.2.1 Unterscheidung zwischen Kinderhorten und Jugendzentren**

Kinderhorten kommt wie jeder pädagogischen Einrichtung ein Betreuungs-, Erziehungs- und nicht zuletzt Bildungsauftrag zu. Die Besucher sind zumeist Kinder im Grundschulalter, häufig erstreckt sich das Altersspektrum der Kinder auch von drei bis zu vierzehn Jahren. Im Allgemeinen werden die Kinder hauptsächlich bei ihren Hausaufgaben betreut, wobei diese Unterstützung zum Teil durch spezielle Angebote für Kinder mit Förderbedarf ergänzt wird. Mitunter sind die Kinderhorte bis in die Abendstunden und in den Schulferien geöffnet, wodurch auch die Freizeitgestaltung der Kinder in den Wirkungsbereich des Hortes fällt. In den meisten Fällen steht nur eine begrenzte Anzahl an Betreuungsplätzen in einem Hort zur Verfügung, weshalb Familien ihre Kinder verbindlich anmelden und einen Elternbeitrag zahlen müssen. Nach erfolgter Anmeldung entscheiden die Familien allerdings selbst, wann die Einrichtung besucht wird. Die Koordination übernimmt das ortsansässige Jugendamt. Vor diesem Hintergrund ergibt sich, dass die Betreuungsgruppen zumeist über einen längeren Zeitraum zusammenbleiben, was durchaus zu einer familiären Atmosphäre führen kann. Auch besteht oft enger Kontakt zwischen den Mitarbeitern und den Familien der betreuten Kinder.



Zurzeit ist in vielen Kinderhorten eine Tendenz zu beobachten, die einen deutlich schulischen Charakter stärkt und die Hortbetreuung daher dem Schulwesen zuordnet. In vielen Bundesländern lässt sich dieser Effekt verstärkt beobachten, da die Ganztagschulen immer weiter ausgebaut werden.

Im Vergleich hierzu verfolgen Jugendzentren einen etwas anderen Ansatz – salopp formuliert ließe sich sagen, dass Jugendzentren die *offeneren* Einrichtungen der offenen Kinder- und Jugendhilfe sind. Dies zeigt sich bereits daran, dass die jugendlichen Besucher der Einrichtungen in der Regel nicht angemeldet sind. Hierdurch ergibt sich ganz natürlich eine größere Anonymität der Jugendlichen, Kontakt zu den Familien der Kinder besteht meist nicht – auch wenn die Mitarbeiter hier ebenfalls versuchen, die Besucher und deren Lebensumstände näher kennen zu lernen. Ein weiterer Unterschied zu den Kinderhorten – deren Besucher meist aus der unmittelbaren Nähe kommen, da die Horte oft direkt in Wohngebiete eingegliedert sind – besteht darin, dass Jugendzentren ein größeres Einzugsgebiet besitzen. Aus diesen geschilderten Unterschieden erwächst eine für die Jugendlichen nur gering ausgeprägte Verbindlichkeit, die sich unter anderem darin äußert, dass eine Hausaufgabenbetreuung kaum möglich ist und daher meist gar nicht angeboten wird. Dennoch versuchen Jugendzentren für gewöhnlich, an bestimmten Tagen ein festes Programm anzubieten, so zum Beispiel *Job-Training* oder *Backen*. Insgesamt sind die Jugendlichen hier aber eher auf sich allein gestellt, während die Kinder in den Horten deutlich stärker mit den Mitarbeitern interagieren. Eindrucksvoll lässt sich das auch an der Freizeitgestaltung in beiden Einrichtungstypen zeigen: Während in Kinderhorten Gesellschaftsspiele oder Mannschaftssportarten wie Fußball zu den Hauptbeschäftigungen gehören, stehen in den Jugendzentren Billard oder Tischfußball im Vordergrund – häufig kommen die Jugendlichen sogar nur, um zu „chillen“ oder um sich einfach mit Freunden zu treffen.

Auch die organisatorischen Rahmenbedingungen der Kinderhorte und Jugendzentren lassen – zumindest in den Bielefelder Einrichtungen – Unterschiede erkennen: Während Kinderhorte zumeist in umfunktionierten Wohnräumen eingerichtet sind, zeichnen sich Jugendzentren durch größere Räumlichkeiten sowie, bedingt durch den vorhandenen Platz, eine Aufteilung nach Altersgruppen aus. Zudem beginnen die Angebote der Jugend-



zentren – gemäß ihrer Zielgruppe – erst später am Tag, während Kinderhorte ihre Türen für die jüngsten Besucher schon (vor-)mittags öffnen.

## **2.2.2 Auswahl und Vorstellung der Einrichtungen**

Einrichtungen der offenen Kinder- und Jugendhilfe erreichen durch ihre kostenlosen und „niederschweligen“ Angebote vor allem Personen aus weniger privilegierten sozialen Bevölkerungsgruppen (vgl. Kapitel 1.2.2). Um die Aufmerksamkeit noch stärker auf sozial benachteiligte Schichten zu richten, wurden mit Hilfe des Bielefelder Jugendamts gezielt Einrichtungen in sozialen Brennpunkten ausgewählt. Die Wahl fiel auf jeweils zwei Jugendzentren und Kinderhorte, in denen von Beginn an regelmäßig Hospitationen stattfanden, um einen möglichst tiefen Einblick in das Arbeiten in der OKJA zu gewinnen. Während die ausgewählten Einrichtungen an sich eine hohe Kooperationsbereitschaft zeigten, war das Interesse der Mitarbeiter an einem solchen Projekt aber auch mit Skepsis durchsetzt: So seien sie nicht sicher, ob die Kinder und Jugendlichen das Angebot überhaupt wahrnehmen würden, da die Motivationsschwelle teilweise sehr hoch liege. Nach telefonischen Vorgesprächen wurden bald persönliche Termine besprochen, um die Einrichtungen und Mitarbeiter kennen zu lernen.

Im Folgenden werden die vier Einrichtungen, die an der empirischen Untersuchung beteiligt waren, detailliert vorgestellt. Als Grundlage für diese Beschreibungen dienen vor allem Erlebnisprotokolle,<sup>57</sup> die im Rahmen der Teilnehmenden Beobachtung angefertigt wurden.

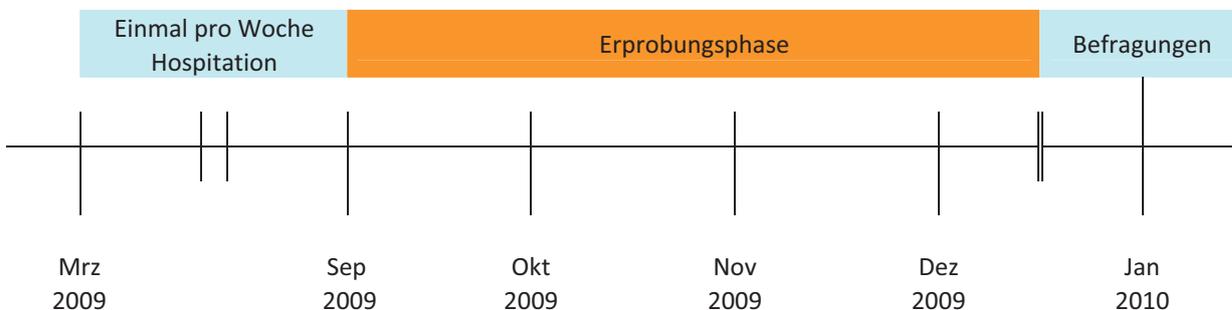
---

<sup>57</sup> Hieraus ergibt sich zwangsläufig, dass sich in den Beschreibungen zum Teil auch persönliche Schilderungen finden.



### 2.2.2.1 Familienzentrum Lange Wiese (LW)

Die ersten Hospitationen sowie die Erprobungsphase (September bis Dezember 2009) fanden im *Familienzentrum Lange Wiese* statt.



**Abb. 11:** Zeitlicher Überblick über die Untersuchungen im Familienzentrum Lange Wiese (LW).

Das *Familienzentrum Lange Wiese* ist als anliegende Einrichtung nach der gleichnamigen Straße in Schildesche, einem zentralen Bezirk Bielefelds, benannt. Bei Schildesche handelt es sich nicht um einen „Problembezirk“ im eigentlichen Sinn, auch ist der Anteil der Bevölkerung mit Migrationshintergrund mit 25,2 Prozent etwas geringer als im Bielefelder Durchschnitt (29,5 Prozent). Dennoch ist der lokale Anteil an sozial benachteiligten Bewohnern rund um die Einrichtung deutlich erhöht.

Das Familienzentrum befindet sich genau wie das *Sozialzentrum Senner Hellweg* (siehe unten) seit seiner Gründung 1969 in Trägerschaft der Arbeiterwohlfahrt (AWO). Ursprünglich wurde die Einrichtung zur Unterstützung von Bürgern gegründet, die von Wohnungslosigkeit betroffen waren. Zusätzlich zu den Angeboten für Erwachsene wurden bald auch Kinder und Familien gefördert, im gleichen Gebäude wurde zunächst auf 30 m<sup>2</sup> eine Kindertagesstätte unterhalten. Nachdem Schildesche heute nicht mehr uneingeschränkt als sozialer Brennpunkt eingestuft wird und sich zudem die Wohnsituation der Bürger verbessert hat, formuliert die AWO die Ziele der Einrichtungen etwas breiter: Die Anwohner sollen darin unterstützt werden, ihre eigenen Lebensumstände zu erkennen und positiv zu verändern. Der Schwerpunkt der Tätigkeiten liegt auf der Förderung der Kinder, indem ihr soziales Umfeld stabilisiert wird sowie Hilfestellungen zu Selbstständigkeit und Orientierung gegeben werden. Des Weiteren bieten sowohl das *Familienzentrum Lange Wiese* als auch das *Sozialzentrum Senner Hellweg* Familien begleitende Maßnahmen bis hin zur Krisenintervention. Als spezifische Maßnahmen zur Förderung sozial be-



nachteiligster Kinder lassen sich beispielhaft die Sprachförderung, schulische und individuelle Förderprogramme sowie Förderung von Medienkompetenz und geschlechtsspezifische Angebote benennen.

Heute ist das *Familienzentrum Lange Wiese* eine vom Land Nordrhein-Westfalen als *Familienzentrum NRW* zertifizierte kombinierte Kindertageseinrichtung. Es bietet in einer Kindergarten- sowie einer Hortgruppe insgesamt 40 Kindern im Alter von zwei bis 14 Jahren Platz und ist nun seit fast einem halben Jahrhundert fest in den Stadtteil Schildesche integriert: Das Zentrum befindet sich im Erdgeschoss eines Mehrfamilienhauses, das in einen größeren Wohnkomplex eingebettet ist.

In unmittelbarer Nähe des Familienzentrums befindet sich eine kleine parkähnliche Anlage mit Spielplatz, direkt zur Einrichtung gehören ein Garten mit Spielgeräten und einem großen Sandkasten sowie ein asphaltierter Platz, auf dem sich kleine Fußballtore und ein Basketballkorb befinden. Die Räumlichkeiten der Einrichtung umfassen ein Büro, einen großen Raum mit angrenzenden Toiletten für die Kindergartenkinder (zum Teil wird dieser nachmittags von den Hortkindern mit genutzt), drei weitere Gruppenräume in Wohnraumgröße sowie eine Küche. Die Ausstattung der Räume ist spartanisch (zum Teil sehr alte Sofas), jedoch insgesamt freundlich und bunt; an den Wänden findet sich viel Selbstgebasteltes. Insgesamt ähneln die Räume eher einer Wohnung als einer öffentlichen Einrichtung. So befindet sich direkt im Eingangsbereich eine Garderobe, wo die Besucher neben Jacken auch ihre Schuhe ausziehen und sich in der Folge barfuß oder in Hausschuhen in den Räumen aufhalten, die sämtlich mit Teppich ausgelegt sind.

Das Personal der Einrichtung teilt sich auf hauptamtliche und nebenberufliche Kräfte auf; insgesamt sind sechs Mitarbeiter fest angestellt. Darüber hinaus sind Kurzzeit- und Jahrespraktikanten in die Arbeit des Familienzentrums eingebunden.

Wie oben angegeben unterteilt sich die Einrichtung in eine Kindergartengruppe, die ab acht Uhr morgens besucht wird, und eine Hortgruppe für Kinder ab Schuleintrittsalter, die von elf bis 18 Uhr geöffnet ist. Beide Institutionen sind ganzjährig fünf Tage in der Woche geöffnet. In der Hortgruppe liegt das Hauptaugenmerk auf Hausaufgabenbetreuung und Aufarbeitung schulischer Defizite, die entsprechend den allgemeinen Ablauf prägen: Die Betreuung der Hausaufgaben genießt immer höchste Priorität, erst danach werden sonstige Aktivitäten angeboten. Diese reichen von kreativem Gestalten über verschiedene



Sport- und Spielangebote bis hin zu Ausflügen oder sogar Ferienfreizeiten. Ein besonderes Angebot ist das gemeinsame Kochen, das mindestens einmal pro Woche auf dem Programm steht. Für gewöhnlich erstellen die Mitarbeiter einen Wochenplan mit den geplanten Aktivitäten, der für Kinder und Eltern sichtbar an verschiedenen Orten innerhalb der Einrichtung aufgehängt wird.

Im Rahmen der Arbeit am *Familienzentrum Lange Wiese* wird großer Wert darauf gelegt, dass die Kinder sich geborgen und angenommen fühlen. Die Besucher wohnen im Allgemeinen in unmittelbarer Umgebung der Einrichtung, die Angebote können sich daher gut an der Lebenswelt der Kinder und ihrer Familien orientieren. Begleitend werden Familien in alltäglichen, sozialen und erzieherischen Fragen beraten und betreut. Hierzu finden verschiedene Kooperationen mit anderen Bielefelder Fachstellen statt.

Während der Durchführung der Untersuchung befand sich unter den angemeldeten Kindern keines ohne Migrationshintergrund, die Verteilung der Geschlechter war ausgeglichen. Das Durchschnittsalter der Kinder war im Vergleich zu den anderen Einrichtungen etwas geringer. Dies liegt darin begründet, dass das Familienzentrum insgesamt nur von wenigen Kinder über zehn Jahren regelmäßig besucht wird; der Hort wird nach dem Wechsel auf weiterführende Schulen nicht (mehr) so häufig besucht.

#### *Rahmenbedingungen für die Experimentierreihe*

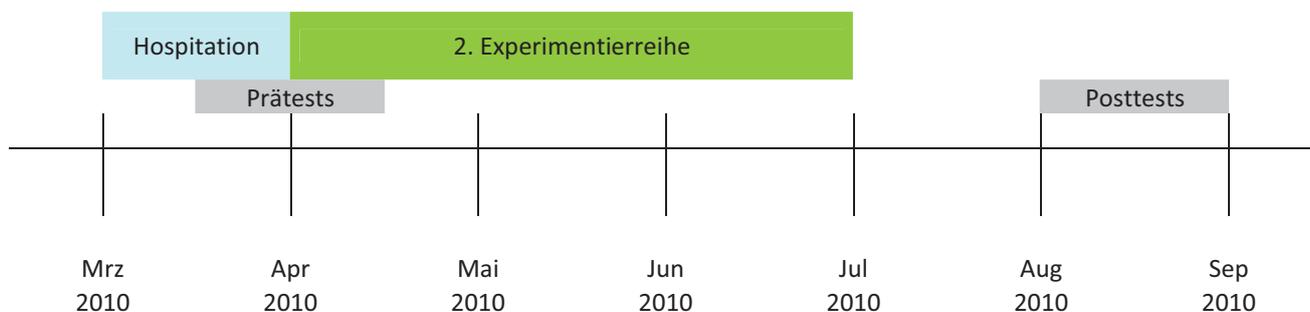
Die Experimentiernachmittage fanden im Kindergartenbereich des Hortes statt. Dieser konnte für die Untersuchung zur Verfügung gestellt werden, ohne dass die gewohnten Abläufe des Hortalltags gestört wurden, da die Vorschulkinder die Räume nur bis 15 Uhr nutzen. Es handelte sich um einen großen, freundlichen Raum; das gesamte Mobiliar aber war auf kleine Kinder ausgerichtet. Da der Raum nur etwa bis eine Stunde vor dem Beginn der Experimentiereinheiten belegt war, bestand die Möglichkeit, die jeweils benötigten Materialien in Ruhe vorzubereiten. Gelegentlich wurde auch in der Küche oder im Freien experimentiert.

#### 2.2.2.2 Sozialzentrum Senner Hellweg (SH)

Der zweite Hort, der an den Untersuchungen beteiligt war, ist das *Sozialzentrum Senner Hellweg*, das sich wie das *Familienzentrum Lange Wiese* in AWO-Trägerschaft befindet. In dieser Einrichtung wurde im Sommer 2010 die letzte und demnach zweifach überarbeitete



te Experimentierreihe durchgeführt. Wie in den anderen Einrichtungen fanden auch hier zu Beginn der Untersuchung einige Hospitationen statt. Es wurde aber wegen des verhältnismäßig langen Zeitraums zwischen ersten Hospitationen und der Untersuchung noch einmal etwa vier Wochen lang regelmäßig hospitiert, um die Kinder kennen zu lernen und auch ihnen eine Gewöhnungsphase einzuräumen.



**Abb. 12:** Zeitlicher Überblick über die Untersuchungen im Sozialzentrum Senner Hellweg (SH).

Das *Sozialzentrum Senner Hellweg* befindet sich in einem Industriegebiet im Südosten des Bielefelder Stadtteils Sennestadt. In direkter Nachbarschaft (ca. 100 m Luftlinie) verläuft die Autobahn A2. Zur Einrichtung gehört ein kleiner asphaltierter Bereich, der als Garten genutzt wird. Dort steht auch ein kleiner Schuppen mit Spielgeräten (Bälle, Springseile). Durch die Lage im Industriegebiet wirkt das Sozialzentrum isoliert, da sich in unmittelbarer Umgebung weder Geschäfte noch andere Einrichtungen befinden.

Zu den Räumlichkeiten des Sozialzentrums gehören ein Büroraum, eine Küche mit Gruppentisch sowie vier kleine Gruppenräume, die mit Sofas und Sitzgruppen eingerichtet sind. Weiterhin befinden sich in der Einrichtung eine Kinder- und eine Personaltoilette, die zum Teil auf das Nötigste beschränkt sind: So befindet sich in den Toilettenräumen kein Waschbecken, sondern lediglich in einer durch einen Vorhang abgetrennten Nische einer Abstellkammer. Im Vergleich zum *Familienzentrum Lange Wiese* ist das *Sozialzentrum Senner Hellweg* noch etwas schlechter ausgestattet und auch deutlich kleiner. Ein gemeinsames Merkmal ist jedoch, dass auch hier Wohnräume eines Mehrfamilienhauses umfunktioniert wurden. Zum Personal des Sozialzentrums gehören vier Festangestellte sowie einige Praktikanten.

Die Einrichtung bietet ausschließlich Hortbetreuung. Hier verfügt das Sozialzentrum über 20 Plätze, die in Notfällen auf 22 aufgestockt werden können, für Kinder zwischen sechs



und 14 Jahren. Viele der Kinder leben in den Mehrfamilienhäusern der direkten Umgebung, einige werden auch mit einem Kleinbus von der Schule abgeholt und abends nach Hause gebracht. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren etwa zwei Drittel der Besucher Mädchen und nur ein Drittel Jungen. Wie auch im *Familienzentrum Lange Wiese* hatten sämtliche Besucher einen Migrationshintergrund, zum Teil galten einige Kinder auch als verhaltensauffällig.

Der Schwerpunkt des *Sozialzentrums Senner Hellweg* liegt – vergleichbar mit dem *Familienzentrum Lange Wiese* – auf der Hausaufgabenbetreuung, die zeitliche Priorität genießt. Im Anschluss hieran gehören aber auch hier sportliche Aktivitäten, Bastelangebote und Ausflüge regelmäßig zum Tagesablauf. Weitere Tätigkeiten des Sozialzentrums umfassen Vermittlungen zwischen Familien und Behörden, Beratungen der Familien und Kooperationen mit Schulen und Behörden vor Ort. Einige Elternteile der momentanen Besucher waren ebenfalls als Kinder im Hort des Sozialzentrums, daher besteht meist ein enger Kontakt zu den Familien. Dadurch wird der Versuch, sich direkt an der Lebenswelt der Adressaten zu orientieren, deutlich vereinfacht.

#### *Rahmenbedingungen für die Experimentierreihe*

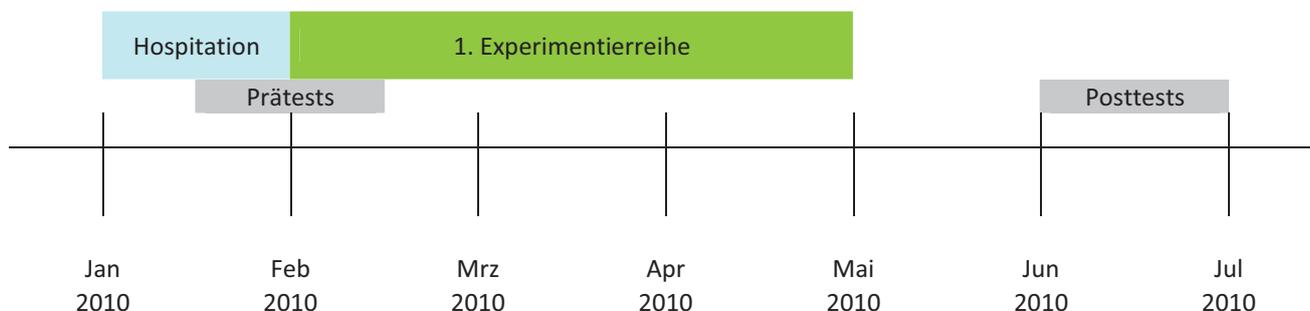
Für die Experimentierreihe wurde einer Gruppenräume zur Verfügung gestellt. Es handelte sich um einen freundlichen Raum mit einer großen Fensterfront. In der Mitte stand ein großer Gruppentisch mit Stühlen für etwa zehn Personen. Es konnte zudem ein Regal genutzt werden, in dem viele Materialien für die Dauer der Untersuchungsreihe untergebracht werden konnten. Der Raum verfügte obendrein über eine große Tafel, die aber nur äußerst selten genutzt wurde, um den schulischen Charakter aus den Experimentiernachmittagen fern zu halten.

Ungünstig war allerdings, dass es sich bei dem genutzten Raum um ein Durchgangszimmer handelte. Es wurde daher an den Experimentiertagen immer ein angrenzendes Zimmer mit blockiert, das sich zum Experimentieren aber nicht eignete, da es als Spielzimmer genutzt wird.



### 2.2.2.3 Freizeitzentrum Stieghorst (St)

Die erste Experimentierreihe (Februar bis März 2010) fand nach der Erprobungsphase im Kinderhort und einer etwa vierwöchigen Hospitationsphase im *Freizeitzentrum (FZZ) Stieghorst* statt.



**Abb. 13:** Zeitlicher Überblick über die Untersuchungen im Freizeitzentrum Stieghorst (St).

Stieghorst ist ein Stadtbezirk im Osten Bielefelds. Obwohl Stieghorst als Stadtteil nicht im Ganzen problematisch ist, lassen sich einige soziale Brennpunkte ausmachen, in denen sehr viele Menschen leben. Das *Freizeitzentrum Stieghorst* liegt direkt an einer Grünanlage. Es wurde 1985 eröffnet und befindet sich seit 2004 in der Trägerschaft der *Freizeit- und Bürgerzentren Bielefeld gGmbH (FuBB gGmbH)*, die Finanzierung ist jedoch dauerhaft durch die Stadt Bielefeld gesichert.

Die gemeinnützige Trägergesellschaft *FuBB gGmbH* wurde im Jahr 2004 gegründet, die Gesellschafter sind je zur Hälfte die *Arbeiterwohlfahrt, Kreisverband Bielefeld e.V.* und die *Gesellschaft für Sozialarbeit e.V.* Das Ziel der *FuBB* ist es, Jugend-, Altenhilfe und das Wohlfahrtswesen stadtteilbezogen zu fördern; besondere Aufmerksamkeit erhalten also Kinder und Jugendliche, Migranten, Alleinerziehende, Arbeitslose, Familien und Senioren. Im Rahmen der Kinder- und Jugendhilfe steht die Entwicklung der Heranwachsenden zu selbstständigen, verantwortungsbewussten, sozial engagierten und gesellschaftlich integrierten Menschen im Vordergrund. Entsprechend ist die Arbeit der *FuBB* daran ausgerichtet, gesellschaftliche Benachteiligungen durch zielgenaue Förderung auszugleichen. Im Oktober 2004 übernahm die *FuBB gGmbH* im Rahmen dieser Förderung die Trägerschaft der Freizeitzentren Baumheide und Stieghorst, die vorher in Trägerschaft der Stadt Bielefeld lagen.



Getreu den Zielsetzungen der Trägergesellschaft fördert das *FZZ Stieghorst* die Begegnung, die Kultur- und Freizeitgestaltung im Stadtteil, um die soziale und kulturelle Öffnung sowie Integration anzuregen und damit die Sozialisationsbedingungen junger Menschen zu verbessern. Diese Förderung äußert sich in einem Kontinuum von niederschweligen bis verbindlichen und kontinuierlichen Angeboten; neben offenen Angeboten finden sich auch an Zielgruppen orientierte Kurse und Kulturveranstaltungen. Als Beispiele seien an dieser Stelle das Atelier, die Tonwerkstatt, Theater- und Tanzkurse, Koch- und Bastelprojekte sowie Mädchen- und Jungentreff genannt. Sämtliche Angebote richten sich explizit an alle Generationen. Eine Unterscheidung wird jedoch in der Jugendarbeit getroffen; dort gibt es einen Kindertreff für Sechs- bis Zwölfjährige sowie einen Jugendtreff für 13- bis 18jährige. Erstgenannter umfasst unter anderem eine Kochgruppe, eine Holzwerkstatt (im Wechsel mit einem PC-Kurs) und Kreativangebote für Mädchen. Der Jugendtreff hat etwas längere Öffnungszeiten als der Kindertreff. Im Wesentlichen handelt es sich hier um einen offenen Treff, der jedoch mit einer Koch- und einer Mädchengruppe zwei feste Termine anbietet.

Das Gebäude des *FZZ Stieghorst* bietet Räume auf 1400 m<sup>2</sup>, die auch als Beratungsräume genutzt sowie an selbst organisierte Gruppen, Vereine und für private Feiern vermietet werden. Außerdem finden sich ein Bürgercafé, drei ausgestattete Küchen und ein Band-Proberaum. Die Beratungsräume liegen im ersten Obergeschoss und sind mit einer Beratungsstelle verknüpft, die neben Erziehungs- und Kinder- und Jugendberatung auch Familien-, Paar-, Trennungs- sowie Scheidungsberatung anbietet. Das Außengelände des *FZZ Stieghorst* umfasst eine Cafétterasse, einen Naturgarten, einen Spielplatz sowie eine Skateboardrampe und eine BMX-Bahn.

Der personelle Kern des Freizeitentrums besteht zurzeit aus sieben Festangestellten, einer Berufspraktikantin und zwei Zivildienstleistenden. Darüber hinaus sind hier laufend zwischen acht und zwölf Kurzzeit- und Vorpraktikanten, zwei geringfügig Beschäftigte und Kursleiter auf Honorarbasis beschäftigt. Mit Ausnahme der Leitung (zwei Personen) arbeiten alle Genannten in Teilzeit. Das Fachpersonal teilt sich in Erwachsenen-, Jugend- und Kinderbereich auf, denen auch Räume und Handlungskonzepte zugeordnet sind. Dennoch wird im Rahmen der generationsübergreifenden Ausrichtung auf Verzahnung der einzelnen Bereiche Wert gelegt.



Die Mitarbeiter des *FZZ Stieghorst* führen Protokoll zu Besucherzahlen.<sup>58</sup> Während im Kinderbereich eine nahezu ausgeglichenes Geschlechterverhältnis (44 Prozent weiblich/ 56 Prozent männlich) herrscht, ist im Jugendbereich nur jeder fünfte Besucher weiblichen Geschlechts. Auch über die statistische Verteilung der Herkunftsländer wird Buch geführt: So sind im Kinderbereich fast die Hälfte (45 Prozent) der Besucher deutschstämmig, im Jugendbereich kommen fast zwei Drittel (64 Prozent) der Besucherinnen und 40 Prozent der männlichen Besucher aus deutschen Familien. Die Kinder und Jugendlichen mit Migrationshintergrund sind hauptsächlich türkischer/kurdischer Herkunft oder besitzen einen osteuropäischen Hintergrund.

### *Rahmenbedingungen für die Experimentierreihe*

Die Mitarbeiter des FZZ Stieghorst waren sofort sehr offen, freundlich und hilfsbereit. Bei einem Vorgespräch hat sich die stellvertretende Leitung viel Zeit genommen und das gesamte Haus vorgestellt.

Die Experimentiernachmittage fanden im Jugendbereich im Erdgeschoss des Freizeitentrums statt. Je nach Thema standen die Jugendküche oder die Töpferwerkstatt zur Verfügung. Die Räume mussten vom Personal aufgeschlossen werden. Es wurde besonderer Wert darauf gelegt, einen ruhigen Raum nutzen zu dürfen, in dem man nicht durch andere Besucher abgelenkt wird. Ab und zu kam es dennoch zu Störungen: Nebenan wurde zum Teil laut Musik gehört, die Küche wurde manchmal zwischendurch von andere Personen betreten, die etwas aus den Schränken benötigten oder Personen, die neugierig durch die Fenster guckten oder klopfen, zogen die Aufmerksamkeit zwischenzeitlich auf sich.

Während des Experimentierens saßen die Teilnehmer im Töpferraum an Holzwerkbänken, in der Küche wurde eine Tischgruppe genutzt. Besonders vorteilhaft waren einige Regale im Töpferraum, die verwendet werden durften, um dort Materialien beziehungsweise die Experimentier-Boxen der Kinder unterzubringen. Zudem war es für die Experimentierreihe günstig, dass sich in beiden Räumen ein Wasseranschluss und in der Küche sogar Herdplatten befanden.

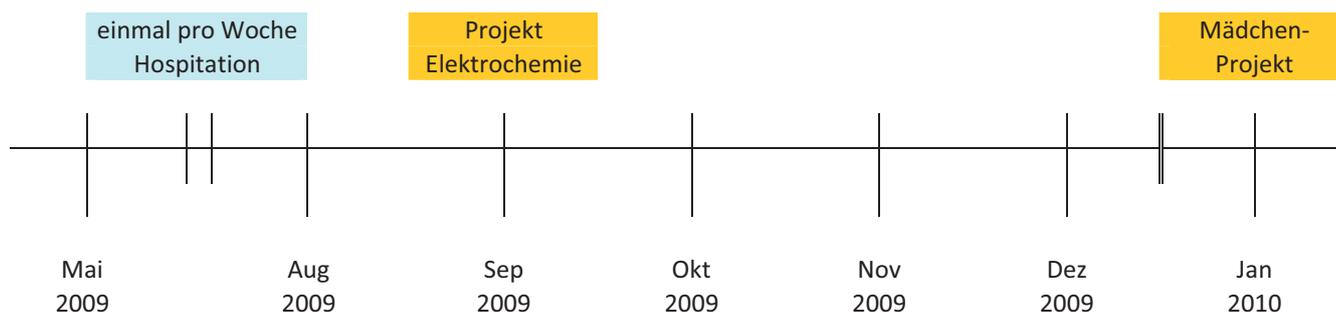
---

<sup>58</sup> Im Jahr 2009 gab es im Kinderbereich insgesamt 4.618 Besucherkontakte mit insgesamt 439 verschiedenen Personen. Im Jugendbereich wurden 2.888 Besucherkontakten mit 244 Personen gezählt.



#### 2.2.2.4 Freizeitzentrum Baumheide (Bh)

Das *Freizeitzentrum Baumheide* befindet sich seit 2004 ebenfalls in der Trägerschaft der *FuBB gGmbH*. Dieses Bürgerzentrum stand zu Beginn der Untersuchung im Mittelpunkt der Hospitationen, hier wurde allerdings keine Experimentierreihe durchgeführt. Stattdessen fanden jedoch zwei kleinere Projekte statt (siehe unten stehende Abbildung), die in zwei an diese Arbeit angelehnte Master-Arbeiten eingebettet wurden.



**Abb. 14:** Zeitlicher Überblick über die Untersuchungen im Freizeitzentrum Baumheide (Bh).

Der Stadtteil Baumheide, der im Bielefelder Osten liegt und zum Stadtbezirk Heepen gehört, ist soziodemographisch betrachtet als sozialer Brennpunkt zu bezeichnen. Nach dem Zweiten Weltkrieg entstanden dort die ersten Wohnbauten und in den 1960er und 1970er Jahren eine Großsiedlung. Das Stadteildbild ist heute geprägt von verdichteter Wohnbebauung mit Mehrfamilien- und Hochhäusern. Ein hoher Anteil der Bevölkerung sind Menschen mit Migrationshintergrund, die Arbeitslosenquote ist im Vergleich zu anderen Stadtteilen extrem hoch.

Das *FZZ Baumheide* liegt neben einem großen Einkaufszentrum inmitten eines Wohngebietes. Für Aktivitäten im Freien stehen kaum Grünanlagen zur Verfügung. Im Zentrum der Einrichtung steht ein großer Raum mit Theke, der mit Hilfe einer dünnen Schiebewand getrennt werden kann, die Lärm allerdings kaum abhält. Weiterhin verfügt das Freizeitzentrum über eine große Küche, die nur in Ausnahmefällen durch die Kinder und Jugendlichen betreten werden darf, einen Computerraum, in dem einmal wöchentlich ein Bewerbungstraining angeboten wird, sowie einen kleineren Gruppenraum, der als Mädchentreffzimmer genutzt wird. Im zentralen Raum befinden sich ein Billard-, ein Tischfußballtisch sowie eine Tischtennisplatte, welche im Mittelpunkt der Beschäftigungen stehen. Personell ist das *FZZ Baumheide* mit zweieinhalb durch die OKJA finanzierte Fach-



kraftstellen ausgestattet. Ähnlich wie im *FZZ Stieghorst* sind hier zudem einige Mitarbeiter in Teilzeit sowie Zivildienstleistende und Honorarkräfte aktiv.

Die Zielgruppe des Freizeitzentrums sind Kinder und Jugendliche im Alter zwischen sechs und 20 Jahren. Es wird zwischen einem Kinderbereich (6-10 Jahre), einem Teenietreff (10-13 Jahre) und einem Jugendcafé (ab 14 Jahren) unterschieden. Der Kinderbereich wurde im Rahmen der Hospitationen nicht besucht. Der Teenietreff sowie das Jugendcafé sind nicht im Hauptgebäude des Freizeitzentrums untergebracht, sondern in einem kleinen Anbau, so dass während der Hospitation kaum Publikumsverkehr beobachtet werden konnte. Die Einrichtung der Räume ist sehr einfach und wirkt zum Teil lieblos, so muten einige zerschlissene Sofas und alte Möbel eher zusammengestellt als eingerichtet an.

Ähnlich wie das *FZZ Stieghorst* öffnet das *FZZ Baumheide* auch lediglich an vier Tagen in der Woche, zusätzlich jedoch auch an einem Wochenende im Monat. Zum Teil werden hier auch Ferienspiele organisiert, während der Sommerferien ist das Zentrum aber vier Wochen lang geschlossen. Auch die Struktur und die Angebote in Baumheide ähneln dem *FZZ Stieghorst*, insgesamt wirkt die Organisation hier jedoch weitaus weniger strukturiert. So gibt es nur unregelmäßig offene Angebote im kreativ-musischen, sportlichen, aber auch medienpädagogischen Bereich; es wird jedoch regelmäßig einmal in der Woche eine Mädchengruppe angeboten. Weiterhin bietet das *FZZ Baumheide* Beratungstätigkeiten an und kooperiert mit verschiedenen Schulen im Stadtteil.

Als Bürgerhaus bietet das Freizeitzentrum außerdem Angebote für Menschen jeden Alters und verfügt hier auch über deutlich mehr Räumlichkeiten, die für ein Bürgercafé und eine Stadtteilbibliothek genutzt werden.

Im Jugendbereich ist eine deutliche Überzahl männlicher Besucher festzustellen. Weiterhin haben nur wenige Besucher des Teenietreffs und des Jugendcafés *keinen* Migrationshintergrund.

#### *Rahmenbedingungen für die Experimentierreihe*

Für die Experimentierprojekte wurde kein spezieller Raum zur Verfügung gestellt. Das Projekt zur Elektrochemie fand daher im abgeteilten Bereich des großen Aufenthaltsraumes beziehungsweise im Freien statt. Störungen durch andere Besucher oder Passanten war daher an diesen Nachmittagen besonders häufig. Ein weiterer Nachteil war, dass es



keine Sitzgelegenheiten gab, so dass vornehmlich im Stehen oder aber auf einer Picknickdecke experimentiert wurde.

Für das Mädchen-Projekt wurde ein kleiner Gruppenraum mit älteren Sofas sowie einem Couchtisch verwendet, in dem wöchentlich auch der Mädchentreff stattfindet. Insgesamt wirkte der Raum unordentlich und schmutzig. Auch stellte ein beißender Geruch eine Belästigung dar.

### **2.2.3 Auswahl der Kinder und Jugendlichen**

Die Vorauswahl der Teilnehmer erfolgte mit Hilfe der Mitarbeiter, die bereits während der Hospitationsphase den Kontakt zu den Kindern und Jugendlichen, die in die Zielaltersgruppe fielen, hergestellt haben. Das Alter wurde zunächst auf zehn bis 14 Jahre begrenzt. Es stellte sich jedoch später heraus, dass sich an den Einrichtungen – insbesondere in den Kinderhorten – eher jüngere Kinder aufhielten, so dass die Altersspanne auf neun bis 14 Jahre ausgedehnt wurde. An einem in Kapitel 2.3.4.1 genauer beschriebenen ersten Experimentiernachmittag konnten alle interessierten Kinder und Jugendlichen, die in diesem Alter waren, teilnehmen. Die potentiellen Teilnehmer erhielten am Ende der Veranstaltung eine Einladung für das Experimentier-Projekt. Auf diese Weise entstanden in Absprache mit den Einrichtungen Kleingruppen von maximal sieben Personen. Bis auf ein Mädchen, das bereits 15 Jahre alt war, fielen alle Teilnehmer in die Altersspanne.

Die Kinder und Jugendlichen setzen sich schon sehr früh mit ihrer Berufswahl auseinander. Bereits im Alter von drei bis fünf Jahren beginnen Kinder, eigene Berufswünsche zu entwickeln, die sich zu dem Zeitpunkt aber stark an Rollenvorbildern orientieren und häufig eher unrealistisch sind. Im Alter von 15 Jahren wird die Berufsplanung in der Regel schon konkreter, da der Übergang in die berufliche Ausbildung oder aber der Wechsel in die Sekundarstufe II näher rückt. Im Alter zwischen neun und 13 Jahren werden die Berufswünsche der Kinder stark durch die gesellschaftliche Anerkennung der jeweiligen Berufe beeinflusst (vgl. TASKINEN/ASSEBURG/WALTER 2008, S. 80 f.). Gerade diese Altersspanne bietet sich daher für die hier vorliegende Arbeit an: Wird das Interesse der Kinder für naturwissenschaftliche Inhalte zu diesem Zeitpunkt geweckt oder verstärkt und wird zudem die Bedeutung der MINT-Berufe (beziehungsweise die Relevanz der Naturwissenschaften



für alle Berufe) beleuchtet, so ziehen die Kinder und Jugendlichen möglicherweise eher einen Beruf in diesem von Fachkräftemangel bedrohten Feld in Erwägung.

#### **2.2.4 Der Ablauf der Hospitationen**

Die Hospitationen wurden zwischen März und September 2009 an den vorgestellten Familienzentren und Kinderhorten durchgeführt. Die Einrichtungen wurden regelmäßig an zwei Wochentagen besucht – einerseits um mit den Besuchern und Mitarbeitern vertraut zu werden, andererseits um die Arbeitsweisen der offenen Einrichtungen kennen zu lernen. Auf diese Weise konnten Kontakte zu den Kindern und Jugendlichen geknüpft und gleichsam erste Ansätze der Integration in die Einrichtungen erreicht werden.

Gegen Ende der Hospitationsphase erfolgten bereits vereinzelt kleinere Interventionen in Form von kurzen Experimenten, die in Kleingruppen von vier bis fünf Kindern und Jugendlichen durchgeführt wurden. Diese dienten einer ersten Einschätzung der Interessen und des Leistungsstandes der Zielgruppe, außerdem konnten auf diese Weise Erkenntnisse darüber gewonnen werden, inwieweit die Jugendlichen bereits mit dem Experimentieren vertraut sind. Nicht zuletzt sollten derartige Vorversuche auch für die betreuten Zielpersonen als „Vorgeschmack“ auf die eigentliche Interventionsstudie dienen – sowohl in Bezug auf die Experimentierphasen als auch auf die ungewohnte Situation, dass die Kinder beim Experimentieren gefilmt und fotografiert werden.

### **2.3 Experimentiernachmittage: „Experimentier’ nach 4“**

Das Kernstück der hier vorliegenden Arbeit ist die Experimentierreihe, die den Namen „Experimentier’ nach 4“ trägt. Der Titel lässt bereits einige Rückschlüsse auf das Projekt zu: Das Angebot findet nachmittags „nach 4“ Uhr statt und die Kinder und Jugendlichen sollen durch die imperative Form direkt angesprochen und zum Mitmachen animiert werden. Auch die zentrale Bedeutung des Experiments wird offensichtlich.

Im Folgenden werden zunächst einige Bemerkungen zu den Rahmenbedingungen der Experimentiernachmittage gemacht, danach wird näher auf die ausgewählten Inhalte und Experimente eingegangen.



### 2.3.1 Kooperation mit der Handwerkskammer OWL zu Bielefeld

Das Handwerk ist einer der bedeutendsten Wirtschaftszweige in Deutschland. Das *Verzeichnis des handwerksähnlichen Gewerbes* führt fast eine Millionen Betriebe auf, die allein im vergangenen Jahr (2010) etwa 465 Milliarden Euro Umsatz erwirtschaftet haben und insgesamt etwa fünf Millionen Menschen beschäftigt. Somit sind 12,7 Prozent aller Erwerbstätigen in Deutschland im Handwerk tätig. Auf dem Ausbildungsmarkt ist die Quote noch höher: Fast jeder dritte Auszubildende erlernt ein Handwerk.<sup>59</sup>

Der Fachkräftemangel, der in Deutschland herrscht, ist auch im Handwerk deutlich zu spüren. Es stimmen nicht nur die Auswirkungen der zunehmenden „Vergreisung“ der Bevölkerung nachdenklich, die Handwerkskammern bemängeln vor allem die Schulleistungen der Bewerber. Viele junge Menschen weisen nicht die geforderten Qualifikationen auf. Eine Umfrage der Handwerkskammer Düsseldorf lässt vermuten, dass etwa 40 Prozent der Bewerber nicht die nötigen Kompetenzen mitbringen. Hier fehlt es vor allem an Kenntnissen und Fähigkeiten in den MINT-Bereichen (vgl. PHILIPP 2002, S. 22). Zusätzlich sinkt zusehends der Anteil der Haupt- und Realschulabsolventen – und damit das Hauptklientel des Handwerks.

Die Handwerkskammern fordern in dieser kritischen Lage diverse Reformen in der Bildungspolitik. So wird unter anderem darauf hingewiesen, dass entscheidende Weichen bereits im Vorschulalter gestellt werden müssen und in der Schule mehr Ganztagsangebote von Nöten sind. Auch die Kammern selbst haben in den letzten Jahren diverse Initiativen gestartet, die eine bessere Qualifikation der Bewerber zum Ziel haben. In gezielten Fördermaßnahmen finden außerdem die zunehmende Quote berufstätiger Frauen sowie der wachsende Anteil von Menschen mit Migrationshintergrund Berücksichtigung.<sup>60</sup>

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit, die ebenfalls eine Verbesserung von Berufsperspektiven durch gezielte Förderung von (MINT-)Qualifikationen verfolgt, wurde daher mit der *Handwerkskammer OWL zu Bielefeld* kooperiert. So erfolgte die Konzeption der in den

---

<sup>59</sup> Die hier aufgeführten Daten sind dem Internetauftritt des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks (ZDH) entnommen:  
<http://www.zdh.de/daten-und-fakten/das-handwerk/wirtschaftlicher-stellenwert-des-handwerks.html>  
(online zuletzt abgerufen am 15.12.2011)

<sup>60</sup> vgl. hierzu auch den Pressebeitrag des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks vom 17.08.2011:  
<http://www.zdh.de/presse/beitraege/bildungssystem-kentzler-fordert-weitere-verbesserungen.html>  
(online zuletzt abgerufen am 15.12.2011)



nachfolgenden Kapiteln vorgestellten Experimentierreihen nicht auf Basis von Lehrplänen, sondern orientiert an den Berufsfeldern der Handwerkskammer.<sup>61</sup>

Die Handwerkskammer hält allerdings nicht nur die Fachkompetenz für entscheidend, sondern verweist auch auf die Bedeutung so genannter *soft skills* wie Kooperations- und Kommunikationsfähigkeiten und vor allem auch die Motivation. Gerade Engagement im außerschulischen Bereich wird von vielen Arbeitgebern sehr positiv bewertet. Aus diesem Grund wurde für die Teilnehmer von „Experimentier‘ nach 4“ in Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer ein Zertifikat entwickelt, das zukünftigen Bewerbungen als Ergänzung zu Zeugnissen beigefügt werden kann.<sup>62</sup> Diese Urkunde honoriert, dass die Kinder und Jugendlichen sich über einen längeren Zeitraum hinweg in ihrer Freizeit freiwillig engagiert und sich mit grundlegenden Themen der unbelebten Natur befasst haben. Es ist außerdem vermerkt, an wie vielen Tagen teilgenommen wurde und welche Berufsfelder behandelt wurden. Die Zertifikate wurden nur an diejenigen Kinder und Jugendlichen ausgehändigt, die an mindestens der Hälfte der Termine freiwillig teilgenommen haben. Um die Motivation nicht durch äußere Druckmittel zu beeinflussen, wurden die Teilnehmer nicht vorher darüber informiert, sondern in Form einer feierlichen Übergabe am Ende des Projekts mit der Urkunde überrascht.

### **2.3.2 Rahmenbedingungen für die Erprobungsphase**

Es finden sich heute etliche Materialien zu naturwissenschaftlichen Experimenten; das Angebot an Experimentierbüchern, -zeitschriften und entsprechenden Internetseiten wächst zusehends. Leider kursieren auf einem solch überschwemmten Markt auch einige schlechte Beispiele mit Vorschlägen für Versuche, die im Hinblick auf Sicherheitsaspekte, altersgemäße Umsetzung oder auch die Materialauswahl völlig ungeeignet für das Arbeiten mit Kindern und Jugendlichen sind.

Für den Elementarbereich hat Lück im Rahmen ihrer Forschungsarbeit einige Rahmenbedingungen formuliert, die beim Experimentieren mit Kindern erfüllt sein müssen. Diese Kriterien sind, in leicht veränderter Version, auch auf das Arbeiten mit älteren Kindern

---

<sup>61</sup> Die Einteilung der Ausbildungsberufe im Handwerk in die insgesamt 13 Berufsfelder erstellte die Handwerkskammer in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, dem Europäischen Sozialfonds für Deutschland sowie der Europäischen Union.

<sup>62</sup> Ein Muster des Zertifikats ist im Anhang (S. 207) zu finden.



und Jugendlichen übertragbar und sollen daher im Folgenden kurz beschrieben und auf die hier vorgestellte Arbeit bezogen werden (vgl. Lück 2000, S. 129 ff.):

An erster Stelle sei die *absolut sichere und ungefährliche Versuchsdurchführung* genannt. Die Sicherheit ist das bedeutendste Merkmal eines gelungenen Experiments und muss nicht nur bei der Auswahl der Chemikalien und Geräte, sondern auch bezüglich der geplanten Durchführung bedacht werden. Auch in größeren Gruppen muss ein vollkommen gefahrloses Arbeiten gewährleistet sein. Hierzu ist es auch im Hinblick auf die Aufsichtspflicht notwendig, eine entsprechende Gruppengröße zu wählen (vgl. Lück 2000, S. 129 ff.). Gerade in offenen Einrichtungen ist die Anzahl an Besuchern häufig vorab nicht abzuschätzen, so dass es erforderlich sein kann, sich mit den Experimentierenden in einen anderen Raum zurückzuziehen. Des Weiteren sollte bedacht werden, dass es sich bei Jugendzentren oder Kinderhorten nicht um Labore handelt, so dass die Räumlichkeiten in der Regel keine feuerfesten Oberflächen und unter Umständen allerlei brennbare Materialien beherbergen.

Offene Kinder- und Jugendeinrichtungen haben in der Regel kein Budget für naturwissenschaftliche Experimente. Auch Familien – insbesondere die aus ohnehin schon weniger privilegierten Schichten – können sich keine teure Experimentierausstattung leisten. Die verwendeten *Materialien* sollten daher *preiswert und leicht erhältlich sein*. Es bietet sich also vor allem die Verwendung von Materialien an, die in den Einrichtungen und Haushalten mit großer Wahrscheinlichkeit sowieso zu finden oder einfach zu beschaffen sind. Nur dann ist gewährleistet, dass die Kinder und Jugendlichen die Experimente auch Zuhause wiederholen können (ebd.). Damit dies gut funktioniert und es weder in den Einrichtungen noch Zuhause zu Frustrationen kommt, sollte zudem bei der Auswahl und der Durchführung auf ein *zuverlässiges Gelingen der Experimente* geachtet werden (ebd.). Zwar verzerrt dies möglicherweise das Bild naturwissenschaftlicher Forschung, in der längst nicht alle Ansätze zwingend das gewünschte Ergebnis liefern, der Schwerpunkt sollte hier jedoch dennoch darauf gelegt werden, eine ohnehin schon schwer zu motivierende Zielgruppe nicht zusätzlich zu verunsichern.

Ein weiterer Faktor, der gerade im Hinblick auf die Motivation beachtet werden muss, ist der *Bezug zum Alltag*. Sowohl bei der Auswahl der Materialien als auch bei den im Zentrum stehenden Phänomenen sollte man sich an der Lebenswelt der Kinder und Jugendli-



chen orientieren. Auf diese Weise wird den Lernenden nicht nur der motivationale Zugang erleichtert, sondern es kann auch besser an das bereits vorhandene Wissen angeschlossen werden (ebd.). Bereits vor fast einem Vierteljahrhundert machte der Chemie-Didaktiker Helmut LINDEMANN als Herausgeber eines Themenhefts „Alltagschemie“ der Zeitschrift „Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie“ auf die besondere Bedeutung der Anbindung des Chemieunterrichts an den Alltag aufmerksam. Die hohe Theorielastigkeit sowie die fehlende Anknüpfung an die Erfahrungen und Vorstellungen der Lernenden führe zu einem ausgeprägten Desinteresse am Unterrichtsfach Chemie, obwohl die Schüler im Alltag eigentlich an chemischen Phänomenen interessiert seien (vgl. LINDEMANN 1987, S. 16 f.). Gerade im außerschulischen Bereich, in dem die Erzieher und Betreuer nicht an curriculare Vorgaben und Lehrpläne gebunden sind, liegt daher nichts näher, als sich dort mit alltäglichen Phänomenen zu befassen.

Neben der Durchführung des Experiments liegt das besondere Augenmerk auch auf der Vermittlung einer *naturwissenschaftlichen Deutung der Phänomene*. Die besondere Herausforderung besteht bezogen auf die offene Kinder- und Jugendarbeit vor allem darin, auch innerhalb einer dort gängigen altersgemischten Gruppe gemeinsam angemessene Deutungen zu erarbeiten. Entscheidend sind dabei nicht allzu hohe kognitive Anforderungen an die Lernenden, um in der freiwilligen Nachmittagsveranstaltung keinen Schulcharakter, der für viele Kinder und Jugendliche aus benachteiligten Schichten eher negativ besetzt ist, entstehen zu lassen. Stattdessen sollten nur die wirklich bedeutsamen Grundlagen – diese dann aber umso ausführlicher und so anschaulich wie möglich – behandelt werden.

Diese oben beschriebenen grundlegenden Kriterien nach LÜCK müssen für das Experimentieren in der OKJA noch um weitere Faktoren ergänzt werden:<sup>63</sup>

Insgesamt sollte der Schwerpunkt auf dem eigenständigen Experimentieren liegen, bei dem die Kinder und Jugendlichen möglichst alle Arbeitsschritte selbst durchführen können. Die Experimente sollten so ausgewählt und kombiniert werden, dass idealerweise *an jedem Experimentiertag ein Produkt* selbst hergestellt wird, das die Kinder und Jugendl-

---

<sup>63</sup> Die hier erwähnten Ergänzungen der Rahmenbedingungen wurden bereits vor der Untersuchung formuliert. In Kapitel 3.3 werden diese im Hinblick auf die Untersuchungsergebnisse noch einmal reflektiert und wiederum um weitere Faktoren ergänzt. Diese beruhen auf Erfahrungen, welche erst während der Erprobungs- und Untersuchungsphase gemacht werden konnten.



chen anschließend mit nach Hause nehmen können. Diese Experimente machen – so die Vermutung zu Beginn der Erprobungsphase – nicht nur besonders viel Spaß, sie erfüllen die Heranwachsenden regelrecht mit Stolz und sorgen zudem für Gesprächsanlässe innerhalb der Familie, da sie ihren Angehörigen die Produkte demonstrieren und vom Experimentieren berichten können.

Obwohl im Rahmen dieser Untersuchung auch kognitive Aspekte untersucht werden sollen, liegt der Schwerpunkt, wie oben bereits beschrieben, eher auf dem Affektiven. Nicht zuletzt aus diesem Grund ist es von großer Bedeutung, dass den Kindern und Jugendlichen zu jeder Zeit bewusst ist, dass sie sich im Freizeitbereich befinden. Diese betonte *Distanzierung von klassischem Schulunterricht* äußert sich in der allgemein ungezwungenen Atmosphäre ohne Druck, bei der Auswahl und Behandlung der Themen, der variablen Zeiteinteilung sowie der flexiblen Nutzung verschiedener Räumlichkeiten.

Zu guter Letzt sollten alle behandelten naturwissenschaftlichen Phänomene eine *Relevanz für bestimmte Berufsfelder* besitzen. Im Sinne der bewussten Entfernung von institutionaler Bildung sollte diese Verknüpfung jedoch nicht oberflächlich und plakativ hergestellt, sondern durch Betonung der relevanten Inhalte auf subtile Art und Weise vermittelt werden. Die Bedeutung der Experimente für mögliche berufliche Wege spiegelt sich auch in der bereits angesprochenen Kooperation mit der Handwerkskammer wider (vgl. Kapitel 2.3.1).

#### 2.3.2.1 Modifizierung der Versuchsvorschriften

(Natur-)Wissenschaftliche Experimente sollen weitestgehend objektive Ergebnisse liefern, die idealerweise völlig unabhängig vom Ort, der Zeit oder der forschenden Person sind. Zu diesem Zweck werden Versuchsprotokolle angelegt, aus denen später Versuchsvorschriften erwachsen, die es erlauben, Experimente unter möglichst ähnlichen Bedingungen zu reproduzieren. Für solche Vorschriften haben sich im Laufe der Zeit bestimmte Formulierungen – vielmehr eine eigene Fachsprache – durchgesetzt, die in der Regel recht sachlich und neutral gehalten sind.

Um die behandelten Versuche Zuhause noch einmal durch- oder gar vorführen zu können, wurden auch im Rahmen von „Experimentier’ nach 4“ zu den meisten Experimenten Versuchsvorschriften angefertigt und ausgedruckt. Diese konnten am Ende des Experi-



mentiernachmittages bei Interesse von den Kindern und Jugendlichen mitgenommen beziehungsweise in ihre Experimentiermappen eingeklebt werden. Sie ähneln in ihrem allgemeinen Aufbau klassischen Versuchsvorschriften, die in aller Regel an Laborbedingungen ausgerichtet sind, wurden aber der Zielgruppe entsprechend und unter Berücksichtigung der Ausstattung der betreffenden Einrichtungen modifiziert:

Im Gegensatz zu den sonst neutralen Formulierungen wurden die Kinder und Jugendlichen direkt angesprochen. Statt „Benötigte Materialien“ und „Versuchsdurchführung“ wurden die Überschriften „Das brauchst du“ und „So geht’s“ genutzt. Anstelle von „es wird Tinte zugetropft“ wurden die Teilnehmer durch die Verwendung des Imperativs (z. B. „Gib nun einige Tropfen Tinte hinzu“) durch das Experiment geleitet.

Gerade im Hinblick auf einen Migrationshintergrund oder sonstige mögliche Sprachbarrieren ist die Sprache durchweg möglichst einfach gehalten und es werden nur wenige Fachbegriffe genutzt. Insgesamt wurde Wert auf eine möglichst anschauliche Formulierung sowie eine ansprechende Gestaltung gelegt. Wann immer es möglich war, wurde der Text zudem durch Bilder ergänzt, die den Kindern und Jugendlichen den Zugang erleichtern sollen.

Besonders bedeutsam ist außerdem, dass die Versuchsvorschriften sowohl in Bezug auf die Auswahl der Materialien als auch auf die Durchführung derart gestaltet wurden, dass die Experimente in den Einrichtungen, aber auch in jedem normalen Haushalt durchführbar sind. Dazu gehört zum einen, dass klassische Laborgeräte durch einfache Haushaltsgegenstände ersetzt wurden. So erfüllen zum Beispiel statt eines Mörsers mit Pistill auch ein Schälchen und ein Löffel ihren Zweck. Gerade in Bezug auf die Mengenangaben hat sich zum anderen die Modifikation manch einer klassischen Versuchsvorschrift als hilfreich erwiesen. Nicht in jedem Haushalt ist es möglich, kleine Mengen genau abzuwiegen oder zu messen. In Abstimmung auf gängige Haushaltsgegenstände wurden daher beispielsweise Angaben wie „1 TL“ (statt „1 g“) oder „eine halbe Tasse Wasser“ (statt 50 mL) verwendet. Um Unsicherheiten vorzubeugen, wurde bei den Mengenangaben dennoch darauf geachtet, dass die Angaben möglichst eindeutig sind – in klassischen Versuchsvorschriften häufig anzutreffende Formulierungen wie „ein wenig“ oder „etwa“ wurden weitestgehend präzisiert.



Eine Vereinfachung über eine zielgruppengerechte Versuchsvorschrift kann einem Kind oder Jugendlichen den Zugang zu Experimenten erheblich erleichtern. Es sollte aber unbedingt darauf geachtet werden, dass die Angaben immer noch so genau sind, dass die Experimente trotz der Vereinfachungen noch zuverlässig gelingen, um Frustrationen vorzubeugen. Des Weiteren kann auch die stellenweise Nutzung „echter“ Laborgeräte sinnvoll sein, damit der Bezug zur Fachwelt nicht gänzlich verloren geht.

### **2.3.3 Vorauswahl geeigneter Experimente für die Offene Kinder- und Jugendarbeit**

Da im Rahmen dieser Arbeit nicht die Optimierung von Schulunterricht im Mittelpunkt steht, sondern die Überprüfung, ob sich die OKJA überhaupt für Experimentierprojekte eignet, und zudem für den außerschulischen Bereich keine curricularen Vorgaben existieren, war die Auswahl der Themenfelder prinzipiell von großer Freiheit geprägt.

Nichtsdestoweniger musste beachtet werden, dass die für das Experimentierprojekt anvisierte Altersgruppe kaum naturwissenschaftliche Grundkenntnisse besitzt und die Experimente daher grundlegende und alltagsrelevante Phänomene umfassen sollten. Zusätzlich wurden in Kooperation mit der Handwerkskammer (vgl. Kapitel 2.3.1) einige Berufsfelder in den Fokus genommen, die bei der Vorauswahl der Experimente berücksichtigt wurden. Nicht zuletzt musste die Vorauswahl auch die Durchführbarkeit im Freizeitbereich sowie speziell für Mitarbeiter der OKJA in den Blick nehmen.

Unter Berücksichtigung der genannten Kriterien wurden etwa 30 Versuche ausgewählt, die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind. Zum Teil stammen diese aus einem Fundus bereits erprobter und evaluierter Experimente.<sup>64</sup>

---

<sup>64</sup> Vgl. hierzu LÜCK (2000), RISCH (2005) und SEIDEL (2011).



Tag	Thema	Experiment	Theoretischer Hintergrund
1	"Schnupper-experimentieren"	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Einfangen von Lavendelduft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Prinzip der Extraktion von Duft- und Farbstoffen</li> <li>◆ Löslichkeit in Wasser</li> </ul>
2	Nahrungsmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Ein Kleber aus Stärke</li> <li>◆ Wie werden Eier hart?</li> <li>◆ Mischen von Wasser und Öl</li> <li>◆ Margarine – selbst gemacht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Verkleisterung</li> <li>◆ Denaturierung von Proteinen</li> <li>◆ Aufbau von Wasser, Öl und Tensiden/Emulgatoren</li> </ul>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Die Funktion von Bäckerhefe</li> <li>◆ Experimente zur Löslichkeit von Zucker</li> <li>◆ Der unsichtbare Feuerlöscher</li> <li>◆ Identifikation von Puderzucker, Backpulver und Mehl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Backtriebmittel</li> <li>◆ Carbonate und Säuren</li> <li>◆ Eigenschaften von CO<sub>2</sub></li> </ul>
4	Licht & Farben	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Zerlegung von weißem Licht</li> <li>◆ Seifenblasen – selbst gemacht</li> <li>◆ Reinigung von Tintenwasser mit Aktivkohle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Lichtbrechung/Spektralfarben</li> <li>◆ Adsorption an Aktivkohle</li> </ul>
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mischen und Trennen von Lebensmittelfarben</li> <li>◆ Die Farbenpracht der schwarzen Filzstifte</li> <li>◆ Malfarben – selbst gemacht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Chromatographie</li> <li>◆ Bindemittel</li> </ul>
6	Mode & Textil	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Herstellen einer Handcreme</li> <li>◆ Herstellen eines Haargels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Funktion eines Emulgators</li> <li>◆ Bildung eines Gels</li> </ul>
7	Gesundheit & Hygiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Saugfähigkeit von Babywindeln</li> <li>◆ Die Ähnlichkeit von Eierschalen und Zähnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Oberfläche und Saugfähigkeit</li> <li>◆ Carbonate und Säuren; Schutz der Zähne durch Fluorid</li> </ul>
8		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Fleckenentfernung mit Köpfchen</li> <li>◆ Der schwebende Tintentropfen</li> <li>◆ Weshalb man Marmor nicht mit Essigreiniger putzen sollte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Teilchenmodell</li> <li>◆ "Gleiches löst sich in Gleichem"</li> <li>◆ Carbonate und Säuren</li> </ul>



Fortsetzung Tabelle 3:

Tag	Thema	Experiment	Theoretischer Hintergrund
9	Energie & Elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Erhitzen von Luft- und Wasserballons über einer Kerze</li> <li>◆ Ausdehnung von Gasen bei Erwärmung</li> <li>◆ Die Brausetablettenkanone</li> <li>◆ Experimente zur Elektrostatik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Energieumwandlungen</li> <li>◆ Aggregatzustände</li> <li>◆ Erhöhte Teilchenbewegung bei Temperaturerhöhung</li> </ul>
10		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Leiter oder Nichtleiter?</li> <li>◆ Experimente zu Stromkreisen</li> <li>◆ Bauen von Elektro-Spielen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Elektrische Leitfähigkeit</li> </ul>
11	Abschlussveranstaltung	<i>Auswahl von fünf Experimenten der Reihe für Stationen</i>	

Tab. 3: Übersicht und Begründung der ausgewählten Experimente für die Erprobungsphase.

Die Darstellung der Experimentierreihe orientiert sich hier an der tatsächlichen Durchführung im *Familienzentrum Lange Wiese*. An dieser Stelle werden die erprobten Experimente lediglich namentlich erwähnt, da die Auswahl und das methodische Vorgehen bis zur endgültigen Experimentierreihe der Hauptuntersuchung in mehreren Schritten evaluiert und optimiert wurden. Nähere Angaben hierzu finden sich in den Kapiteln 2.3.3.2 (Evaluation) und 2.3.4 (ausführliche Beschreibung der für die Untersuchungen ausgewählten Experimente).

Im Anschluss an die Vorauswahl der Experimente wurden die naturwissenschaftlichen Inhalte einer Didaktischen Reduktion unterzogen, um diese der außerschulischen Situation anzupassen; hier wurde zudem berücksichtigt, dass nur wenige Mitarbeiter der OKJA einen naturwissenschaftlichen Hintergrund besitzen. Die Didaktische Reduktion wird im nachfolgenden Kapitel eingehend beleuchtet.

### 2.3.3.1 Didaktische Reduktion

Die Chemie hat wegen ihrer abstrakten Modelle und Formeln im Allgemeinen den Ruf einer schwer zugänglichen Wissenschaft. Nicht zuletzt daher ist es von besonderer Bedeutung, komplexe Inhalte auf Wesentliches zu beschränken und die Aufbereitung an die entsprechende Zielgruppe anzupassen. Dieser Prozess wird in der Fachdidaktik als *Didak-*



*tische Reduktion* bezeichnet und ist auch für das Experimentieren in außerschulischen Einrichtungen – in denen zudem mit altersgemischten und in Bezug auf Vorwissen sehr heterogenen Gruppen gearbeitet wird – von großer Bedeutung:

Die Deutung naturwissenschaftlicher Phänomene kann nur auf der Grundlage von bereits Gelerntem und niemals nur auf der Basis eines Experiments erfolgen. Aus diesem Grund ist es notwendig, komplexe Sachverhalte für bestimmte Lerngruppen auf ihre wesentlichen Elemente zurückzuführen, um dem Lernenden Überschaubarkeit zu ermöglichen und ihm zu helfen, die Zusammenhänge besser zu verstehen.

Hierbei orientiert sich die Didaktische Reduktion in vielen Fällen am lernpsychologischen Ansatz des Konstruktivismus, nach dem kognitive Erkenntnisse das Resultat von Operationen eines Individuums und damit schlechthin niemals objektiv, sondern in jedem Fall abhängig von der konstruierten Wirklichkeit des Lernenden sind (vgl. SPÖRHASE-EICHMANN/RUPPERT 2004, S. 77 f.). Didaktische Reduktion muss also die Umwelt ihrer Zielgruppe und ihr Bild der Wirklichkeit in den Blick nehmen. Folgerichtig wird nicht nur vereinfacht, trivialisiert oder ausgedünnt, sondern vielmehr das Elementare in einem sinnvollen Kontext in den Vordergrund gestellt.

BADER und BAUER formulieren neben einigen Maßnahmen<sup>65</sup> der Didaktischen Reduktion drei grundlegende Prinzipien, die im Folgenden näher betrachtet werden sollen:

#### *Angemessenheit an die kognitive Struktur der Lernenden*

Um zu beurteilen, welcher Lernstoff für eine Lerngruppe angemessen ist, muss das Vorwissen der Lernenden berücksichtigt werden. Dieses kann bereits in relativ altershomogenen Schulklassen sehr unterschiedlich sein. Insbesondere aber im außerschulischen Bereich ist von starken Schwankungen der kognitiven Niveaus auszugehen. Sinnvoll ist die Erhebung des Vorwissens möglichst vieler Lernender, um die Inhalte folglich so zu gestalten, dass idealerweise niemand abgehängt wird, es aber auch nicht zu Langeweile kommt. Das Abschätzen des Vorwissens konnte im Rahmen der vorliegenden Arbeit zum Teil anhand der Hospitationen und der Prätests erfolgen, es ergab sich aber auch laufend wäh-

---

<sup>65</sup> Als Maßnahmen einer gelungenen Didaktischen Reduktion seien hier die Beschränkung auf die qualitative Ebene, die Vernachlässigung nebensächlicher Effekte und begrifflicher Differenzierungen, der Rückgriff auf historische Erkenntnisstufen sowie die Partikularisierung und Generalisierung genannt (BAUER/BADER 2002, S. 190 ff.).



rend des Experimentierens und vor allem im Zuge der Diskussion verschiedener Deutungsansätze.

#### *Das Prinzip der fachlichen Richtigkeit*

BLEICHROTH betont, dass Lehrkräfte sich oft auf einem nur schmalen Grad befinden und ständig zwischen Vereinfachung und fachlicher Richtigkeit hin und her schwanken (vgl. BLEICHROTH 1991, S. 11), um einen Kompromiss zwischen einer angemessenen Vereinfachung und wissenschaftlich noch vertretbaren Aussagen zu finden. Es ist auch erlaubt, nicht immer den aktuellsten Stand der Forschung wiederzugeben. Allerdings müssen behandelte Inhalte völlig widerspruchsfrei an das vorhandene Wissen der Lernenden anknüpfbar sein. Gerade in der Chemie werden viele Modelle genutzt, die niemals richtig oder falsch, sondern nur begrenzt tragfähig sind, um einen bestimmten Sachverhalt zu erklären. Dies muss nicht nur den Lehrkräften zu jeder Zeit bewusst sein, es sollte auch den Schülern immer wieder vergegenwärtigt werden. So werden Modelle je nach Wissenstand der Lernenden nach und nach durch andere Modelle ersetzt.

Insbesondere in den heterogenen Gruppen an offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen erfordert die Aufbereitung des Lernstoffs viel Fingerspitzengefühl und eine individuelle Förderung der einzelnen Lernenden. Es ist nicht zuletzt aus diesem Grunde ratsam, die Gruppengröße überschaubar zu halten und elementare Inhalte mehrfach zu wiederholen.

#### *Das Prinzip der fachlichen Ausbaufähigkeit*

Bei der Auswahl der Modelle und der Inhalte sollte immer darauf geachtet werden, dass diese sich in ihren grundlegenden Merkmalen nicht widersprechen, sondern nur Erweiterungen – im Sinne eines fachlichen Ausbaus – stattfinden. Müssten die Lernenden das einmal Gelernte komplett durch neues Wissen ersetzen, würde dies den Lernprozess extrem erschweren. Auch im Rahmen einer Experimentierreihe in der OKJA ist es daher unerlässlich, die Experimente in einer didaktisch logischen Reihenfolge zu behandeln.

Für einen gelungenen Lernerfolg ist es nach Erkenntnissen der Lernpsychologie nicht nur wichtig, unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Prinzipien zu reduzieren, sondern auch Affektives – zum Beispiel durch starken Einbezug der eigenen Lebenswelt oder durch Historisches – einzubauen, damit sich die Schüler besser erinnern können (*didaktische Rekonstruktion*). Hilfen hierfür können auch die klassischen Elemente Didaktischer



Reduktion – Bilder, Analogien, Metaphern, Anthropomorphismen, Simulationen, Modell-experimente oder Faustregeln – sein.

### 2.3.3.2 Evaluation der Vorauswahl der Experimente auf Basis der Erprobungsphase sowie der ersten Experimentierreihe

Auf Basis der Erkenntnisse aus der Erprobungsphase wurden an der Experimentierreihe einige Änderungen vorgenommen, die nicht nur die Auswahl der Experimente betrafen, sondern auch die Durchführung und Methoden.

Die größte Veränderung bestand darin, dass ein zusätzlicher Experimentiertag eingeführt wurde. In der Erprobungsphase zeigte sich, dass es den meisten der Kinder und Jugendlichen an Experimentiererfahrung fehlt und dass sie zudem auch nicht an Angebote in der OKJA gewöhnt sind, die einen mehr oder weniger verbindlichen Charakter besitzen und bestimmte Verhaltensregeln erfordern. Durch den aus diesen Gründen eingeschoben „Einführungstag“ sollen vor dem ersten berufsfeldorientierten Experimentiernachmittag relevante Handgriffe erlernt und Regeln und Abläufe ausführlich besprochen werden.

Die Auswahl der Experimente wurde größtenteils beibehalten. Lediglich die Versuche „Wie werden Eier hart?“ und „Die Löslichkeit von Zucker“ riefen bei den Kindern und Jugendlichen in der Erprobungsphase offensichtlich kaum Staunen hervor, so dass sie nicht in die Erhebungsphase übernommen wurden. Es wurden außerdem in den Erhebungsreihen am „Nahrungsmittel“-Experimentiernachmittag keine Muffins mehr gebacken, da das Backen in Einrichtungen der OKJA eine Aktivität ist, die häufig angeboten wird. Der Bezug zu chemischen Abläufen war den Teilnehmern zudem nur schwer verständlich zu machen. Vielmehr erforderten die Rahmenbedingungen und Methoden eine Überarbeitung: So wurde zum Beispiel die zeitliche Planung (bei nach wie vor pünktlichem Beginn) noch flexibler gestaltet und die Länge der Experimentiernachmittage im Zuge dessen insgesamt etwas gekürzt. Theoretische Einschübe wurden in der Erprobungsphase nur widerwillig angenommen, so dass in der Erhebungsphase jegliche „Kopflastigkeit“ durch möglichst anschauliche Erklärungen und ein höheres Maß an Praxis ersetzt wurde.

Auch in der Erhebungsphase wurden nach dem ersten Durchlauf noch einzelne kleinere Veränderungen in der Methode zu Gunsten einer stärkeren Distanzierung vom Schulcharakter vorgenommen. Die somit in mehreren Schritten überarbeitete Experimentierreihe



soll in ihrer endgültigen Form nicht nur das Vorgehen im Rahmen dieser Forschungsarbeit beschreiben, sondern kann idealerweise als Anregung für eine mögliche Angebotsgestaltung in Kinder- und Jugendeinrichtungen dienen.

### 2.3.4 Darstellung der Experimentiermodule

Im Rahmen dieses Kapitels werden die Experimente vorgestellt, die für die Untersuchung nach der Evaluierung durch die Erprobungsphase und unter Berücksichtigung der eingangs formulierten Rahmenbedingungen ausgewählt wurden. Dazu wird jeweils zunächst ein Überblick über das Berufsfeld gegeben, wobei der Schwerpunkt darauf liegt, welche naturwissenschaftlichen Grundkenntnisse hier hilfreich sind. Danach werden die zum jeweiligen Berufsfeld durchgeführten Experimente tabellarisch vorgestellt und pro Berufsfeld jeweils ein Experiment samt naturwissenschaftlichem Hintergrund exemplarisch<sup>66</sup> genauer beleuchtet. Abschließend wird noch eine Übersicht über den Ablauf der jeweiligen Experimentiernachmittage gegeben.

#### 2.3.4.1 Tag 1: „Schnupperexperimentieren“

Die meisten offenen Einrichtungen führen gelegentlich Projekte durch, mit Experimenten haben sich die Kinder und Jugendlichen aber in der Regel noch nicht beschäftigt. Sie haben daher keine oder nur diffuse Vorstellungen von dem, was sie bei „Experimentier’ nach 4“ erwarten könnten. Gerade aus diesem Grund eignet sich als Einstieg ein Experimentierangebot, das in Form des *Schnupperexperimentierens* ein gegenseitiges Kennenlernen ermöglicht und einen Einblick in die Idee des Projekts geben soll. An diesem Tag ist jeder Besucher, der in die entsprechende Altersstufe fällt, eingeladen, sich einmal unverbindlich einen Experimentiernachmittag anzuschauen und aktiv daran teilzunehmen.

Im Rahmen dieses ersten Experimentiernachmittags wird zunächst thematisiert, was ein Experiment überhaupt ist und dann der geplante allgemeine Ablauf der zwölf Veranstaltungstage besprochen. Anschließend wird mit „*Einfangen von Lavendelduft*“ ein erstes Experiment durchgeführt und gedeutet.

---

<sup>66</sup> Die Beschreibungen aller weiteren Experimente befinden sich im Anhang auf den Seiten 180 bis 188.



Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
1	<b>Einfangen von Lavendelduft</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ Prinzip der Extraktion von Duft- und Farbstoffen</li><li>♦ Löslichkeit in Wasser</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ guter Alltagsbezug (Kaffee- oder Teekochen)</li><li>♦ Produkt entsteht, das mitgenommen und Zuhause gezeigt werden kann!</li></ul>

Tab. 4: Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 1).

Dieses Experiment bietet sich nicht nur an, weil es im Wortsinn Gelegenheit zum „Schnuppern“ bietet, sondern auch, weil es mit dem Prinzip der Extraktion ein gängiges Alltagsphänomen – das Kochen von Tee oder Kaffee<sup>67</sup> – anspricht. Mit dem Zerkleinern von Lavendelblüten mit Hilfe eines Mörsers sowie dem Filtrieren und Umfüllen einer Flüssigkeit werden bereits erste für das Experimentieren relevante Handgriffe und Arbeitstechniken erlernt. Besonders hervorzuheben ist zudem, dass ein Produkt hergestellt wird, das die Kinder und Jugendlichen mit nach Hause nehmen und dort ihren Familien zeigen können. Auf diese Weise haben die Kinder einen Anlass, sich gemeinsam mit ihren Eltern zu überlegen, ob sie auch den nächsten Termin von „*Experimentier' nach 4*“ wahrnehmen möchten.

Allen Interessenten und potentiellen Teilnehmern werden am Ende des Nachmittags eine Einladung und ein Elternbrief mit Erläuterungen zur geplanten Untersuchung ausgehändigt. Dieser enthält auch eine Einverständniserklärung, in der die Kinder und Jugendlichen sowie deren Eltern um Bestätigung gebeten werden, dass während der Untersuchung gefilmt und fotografiert werden darf. Das Schnupperexperimentieren wird demnach noch nicht mit Hilfe von Kameras dokumentiert.

---

<sup>67</sup> Um der Veranstaltung einen ungezwungenen Charakter zu verleihen und um sich vom „klassischen Chemieunterricht“ zu distanzieren, bietet es sich an, bei der Deutung des Versuchs tatsächlich einen Tee aufzusetzen, den dann alle gemeinsam trinken.



### 2.3.4.2 Tag 2: Einführungstag

Am zweiten Projekttag – dem *Einführungstag* – werden gemeinsam mit den Kindern und Jugendlichen relevante Regeln formuliert, die für das Experimentieren von Bedeutung sind. Hierbei sollten die Kinder und Jugendlichen möglichst selbstständig arbeiten dürfen, weil sie so das Gefühl haben, das Projekt aktiv mitgestalten zu können und später die eigens aufgestellten Regeln vermutlich eher befolgen. Die Regeln werden jeweils auf kleine bunte Zettel geschrieben und später gemeinsam besprochen. Es handelt sich hauptsächlich um Richtlinien zum Umgang mit Chemikalien, aber auch allgemeine Verhaltensregeln wie zum Beispiel den pünktlichen (und damit verlässlichen) Beginn der Experimentiernachmittage.

Mit der „*Rückgewinnung von Kochsalz aus einer Kochsalzlösung*“ kann an den vorherigen Tag angeknüpft werden, indem thematisiert wird, weshalb der Zucker im Tee nicht mehr zu sehen ist.

Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
2	<b><i>Rückgewinnung von Kochsalz aus einer Kochsalz-Lösung</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Prinzip: "In der Natur verschwindet nichts"</li> <li>◆ Eindampfen von Flüssigkeit</li> <li>◆ Vergleich Salz und Zucker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ gute Anknüpfungsmöglichkeit an das Süßen des Tees von Tag 1</li> <li>◆ Kennenlernen relevanter Handgriffe (Lösen von Salz, Pipettieren, Kerze anzünden)</li> </ul>

**Tab. 5:** Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 2).

Mit Hilfe dieses Experiments wird ein wichtiges Prinzip vermittelt, das an den folgenden Experimentiernachmittagen mehrfach wieder aufgegriffen werden kann: „In der Natur verschwindet nichts“. Der Zucker löst sich im Tee und ist daher nicht mehr sichtbar. Auch das Salz ist nach der Zugabe in das Wasser nicht verschwunden, sondern liegt in der Lösung in Form von Ionen vor. Durch das Erhitzen des Wassers über einer Kerze verdampft dieses und die Salzkristalle bilden sich zurück.

Abgesehen von diesen theoretischen Hintergründen stehen aber vor allem die Handgriffe im Vordergrund, die bei der Durchführung dieses Versuchs erlernt werden können. Die Kinder lösen unter anderem das Salz in Wasser, pipettieren die Flüssigkeit und zünden mit Hilfe eines Streichholzes ein Teelicht an. Es wird mit den Kindern diskutiert, welche Ar-



beitstechniken nun erlernt wurden und noch einmal Bezug auf die zu beachtenden Regeln genommen.

Zuletzt werden an diesem Experimentiernachmittag an alle teilnehmenden Kinder und Jugendliche Experimentierausrüstungen verteilt.



**Abb. 15:** Experimentierausrüstung der Teilnehmer.

Die Ausrüstung besteht aus einem Notizblock zur Dokumentation, einer Sammelmappe für ausgeteilte Versuchsvorschriften, einem Stift und einer Sammelbox, in der sämtliche Materialien – zum Beispiel hergestellte Produkte – aufbewahrt werden können. Da den Besuchern von offenen Einrichtungen, im Gegensatz zu Schulen oder Kindertagesstätten, in der Regel kein fester Platz im Regal oder Schrank angeboten werden kann, soll die eigene Experimentierausrüstung nicht nur dem Zweck dienen, sondern auch eine besondere Motivation darstellen. Die Box verbleibt für die Dauer der Experimentierreihe in der Einrichtung und darf anschließend mit nach Hause genommen werden.

#### 2.3.4.3 Tag 3/4: Nahrungsmittel

### **Das Berufsfeld „Nahrungsmittel“**

Lediglich vier der circa 100 in Deutschland ausgeübten Berufe mit einem direkten Bezug zu *Nahrungsmitteln* setzen ein Studium voraus, alle anderen Berufe sind prinzipiell für Absolventen aller Schulformen zugänglich. Unter den klassischen MINT-Berufen befinden sich etwa 15 Berufe mit einem mehr oder weniger starken Bezug zu Nahrungsmitteln (z. B. Assistent/in Lebensmittelkontrolle oder Süßwarentechniker/in). Die klassischen



Handwerksberufe in diesem Berufsfeld sind Bäcker, Brauer, Fleischer und Konditor. Darüber hinaus beschäftigen Nahrungsmittel produzierende Unternehmen häufig Naturwissenschaftler wie Biochemiker oder Lebensmitteltechnologe.<sup>68</sup>

### **Relevante naturwissenschaftliche Hintergründe für das Berufsfeld „Nahrungsmittel“**

Bei der Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln stehen vor allem hygienische Aspekte im Vordergrund, Beschäftigte in diesem Bereich sollten aber auch eine möglichst breite Kenntnis der (chemischen) Zusammensetzung verschiedener Nahrungsmittel sowie der Bedeutung verschiedener Nährstoffe für die chemischen Prozesse im Organismus aufweisen.

Bei der industriellen Verarbeitung von Lebensmitteln wird zudem auf diverse Verfahren zurückgegriffen, die ihren Ursprung in den Naturwissenschaften haben. So sind das Zerkleinern, Mischen oder Trennen mechanische Prozesse. Beim Kühlen, Erhitzen oder Trocknen werden physikalisch-thermische Eigenschaften ausgenutzt. Biologische Verfahren werden beispielsweise in Form von Gärungsprozessen (alkoholische Gärung, Milchsäure- oder Essigsäuregärung) angewendet. Auch chemische Phänomene spielen in der Nahrungsmitteltechnik eine Rolle. So werden zum Beispiel die Eiweißgerinnung oder die klassische Bräunungsreaktion – die Maillard-Reaktion – ausgenutzt. Auch die Funktion von Emulgatoren, die Zugabe von sonstigen Lebensmittelzusatzstoffen oder Destillationsprozesse gehören eindeutig in den Bereich der Chemie. Bei näherer Betrachtung fallen darüber hinaus einige Parallelen zwischen Rezepten und Versuchsvorschriften auf. Genau wie es bei chemischen Experimenten auf das genaue Abwiegen und die Reihenfolge der Zugaben ankommt, müssen auch in der Lebensmitteltechnik ähnliche Grundsätze und Abfolgen beachtet werden.

### **Tag 3:**

#### **Auswahl der Experimente**

Der dritte Tag der Experimentierreihe ist nach den beiden ersten einführenden Tagen der erste Tag, der an einem Berufsfeld orientiert ist. Neben zwei Einschüben mit spieler-

---

<sup>68</sup> Die Angaben zu den verschiedenen Berufsfeldern fußen größtenteils auf Datenbanken der Arbeitsagentur sowie auf Material, das von der Handwerkskammer Bielefeld zur Verfügung gestellt wurde.



schem Charakter werden an diesem Tag drei Experimente mit Nahrungsmitteln durchgeführt.

Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
3	<i>- Spiel zu Nahrungsmitteln und Ernährungspyramide -</i>		
	<b>ein Kleber aus Stärke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Aufbau und Funktion von verschiedenen Nährstoffen</li> <li>◆ Verkleisterung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Stoffe haben Eigenschaften, die beeinflusst werden können</li> <li>◆ mit dem Kleber kann mit den Zetteln von Tag 2 ein Plakat gestaltet werden!</li> <li>◆ Produkt entsteht, das mitgenommen und Zuhause gezeigt werden kann</li> </ul>
	<i>- Basteln des Plakats: "Regeln beim Experimentieren" -</i>		
	<b>Mischen von Wasser und Öl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Aufbau von Wasser und Öl</li> <li>◆ Funktion von Tensiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Erkennen von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> <li>◆ Erörtern der Bedeutung von Tensiden/Emulgatoren im Alltag</li> </ul>
	<b>Margarine – selbst gemacht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Lecithin als Emulgator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Erlernen genauer Abmess-Techniken</li> <li>◆ Produkt entsteht, das verspeist werden darf</li> </ul>

Tab. 6: Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 3).

### Genauere Beschreibung eines Experiments zum Thema „Nahrungsmittel“:

#### „Margarine – selbst gemacht“

##### Benötigte Materialien und Chemikalien

- Heizplatte
- Topf
- Löffel
- Schüssel
- Kokosfett
- Sonnenblumenöl
- Eiswürfel
- Eiswasser
- Dickmilch
- Eigelb
- Kochsalz



### *Durchführung*

100 g Kokosfett werden in einem Topf bei geringer Temperatur geschmolzen und dann mit drei Esslöffeln Sonnenblumenöl vermischt. Unter ständigem Rühren lässt man das Gemisch auf Zimmertemperatur abkühlen.

Dann stellt man den Topf mit der „Fettphase“ in eine Schüssel mit Eiswürfeln und gibt folgende, vorher im Kühlschrank gut gekühlte Stoffe der „wässrigen“ Phase nacheinander und unter ständigem Rühren hinzu: 2 Esslöffel Eiswasser, 1 Esslöffel Dickmilch, 1 Eigelb und eine Prise Kochsalz. Das Gemisch wird so lange kräftig gerührt, bis die Masse fest wird.

### *Naturwissenschaftliche Deutung*

Ob Flüssigkeiten miteinander mischbar sind oder nicht, hängt von ihrem strukturellen Aufbau ab. Stoffe, die sich in ihrem Aufbau ähneln, können miteinander vermischt werden, nicht mischbare Substanzen sind unterschiedlich aufgebaut. Es gilt das Prinzip „Gleiches löst sich in Gleichem“.

Margarine enthält eine wässrige und eine fette Phase (Öl). Wasser und Öl sind vollkommen unterschiedlich aufgebaut und daher nicht miteinander mischbar: Wasser ( $H_2O$ ) besteht aus lediglich drei Atomen, die aufgrund von Elektronegativitätsunterschieden einen Dipol bilden. Intermolekular aggregieren die polaren Wassermoleküle über Wasserstoffbrückenbindungen. Öl enthält dagegen lange Kohlenstoffketten, die das Molekül sehr unpolar machen.

Um aus diesen beiden Phasen ein streichfähiges Gemisch herzustellen, ist die Zugabe eines Tensids notwendig. Tenside sind grenzflächenaktive Stoffe, die die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit oder aber die Grenzflächenspannung zwischen zwei Phasen herabsetzen können. Die Funktion eines Tensids lässt sich ebenfalls auf den molekularen Aufbau zurückführen. Tensidmoleküle bestehen aus einem hydrophilen („wasserliebenden“) Molekülteil sowie einem hydrophoben („wasserabweisenden“) Kohlenwasserstoffrest und werden daher als amphiphil bezeichnet, d.h. sie „lieben“ Wasser und Öl gleichermaßen. Aus diesem Grund können Tenside genutzt werden, um eine Verbindung zwischen Wasser und Öl herzustellen und die Flüssigkeiten damit, makroskopisch betrachtet, mit-



einander zu vermischen. Hierbei tauchen der hydrophile Teil des Moleküls in die wässrige und der hydrophobe Teil in die ölige Phase ein.

Tenside, die in der Lebensmittel- oder Kosmetikindustrie Verwendung finden, werden als Emulgatoren bezeichnet. Bei der Herstellung der Margarine, fungiert das Lecithin<sup>69</sup> aus dem Eigelb als Emulgator.

### *Umsetzung an den offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen*

Der Einstieg in den dritten Experimentiertag erfolgt über die spielerische Auseinandersetzung mit verschiedenen Nahrungsmitteln und der Ernährungspyramide mit Hilfe von laminierten Bildkarten. Zunächst werden die unterschiedlichen Funktionen der Nahrungsmittelklassen „Fette“, „Eiweiße“, „Kohlenhydrate“ und „Vitamine und Mineralstoffe“ für den menschlichen Organismus besprochen. Danach können den Klassen verschiedene Lebensmittel (beispielsweise Nahrungsmittel, die üblicherweise zu einem Frühstück gehören) zugeordnet werden. In einem weiteren Schritt kann die so genannte Ernährungspyramide angesprochen werden. Hier bietet es sich auch an, nach draußen zu gehen und mit Straßenkreide eine große Pyramide zeichnen zu lassen, in die dann die Lebensmittelbildchen entsprechend einsortiert werden können.

Nachdem erörtert wurde, dass die unterschiedlichen Nahrungsmittelklassen verschiedene Eigenschaften haben, folgt das Experiment „Ein Kleber aus Stärke“, der mit der „Verkleisterung“ ein besonderes Verhalten der zur Gruppe der Kohlenhydrate zählenden Stärke thematisiert. Diese Eigenschaft wird in der Lebensmittelindustrie zum Beispiel beim Binden von Saucen oder Kochen von Pudding ausgenutzt. Mit Hilfe des Stärkeklebers können anschließend die bunten Zettel, die am zweiten Experimentiertag mit Regeln für das Experimentieren versehen wurden, auf ein Plakat aufgeklebt werden, das dann noch gestaltet und in der Einrichtung aufgehängt werden kann.

Nach dem Basteln werden die „Fette“ näher unter die Lupe genommen. Anhand des Experiments „Mischen von Wasser und Öl“ wird der unterschiedliche Aufbau von Wasser und Öl thematisiert und es folgt der wichtige Schritt des Erkennens von Struktur-

---

<sup>69</sup> Industriell hergestellte Margarine enthält aus bakteriologischen Gründen kein rohes Eigelb, sondern es wird mit Zusätzen von Lecithin gearbeitet. Um der Margarine dennoch eine Gelbfärbung zu verleihen, wird Beta-Carotin hinzugefügt. Die im Rahmen dieses Versuches hergestellte Margarine sollte daher direkt verspeist und nicht aufbewahrt werden.



Eigenschaftsbeziehungen. Die Durchmischung der beiden Flüssigkeiten durch Zugabe einer Spülmittellösung lenkt das Gespräch auf die Funktion von Tensiden im Alltag. Der Aufbau der drei unterschiedlichen Stoffe wird dabei auf das Wesentliche reduziert: Während Wasser, bildlich gesprochen, eine eher kugelartige Struktur besitzt, besteht das Öl aus langen Ketten. Das Tensidmolekül, das sowohl eine lange Kette als auch einen kugligen Kopf besitzt und damit vom Aufbau her dem Wasser und dem Öl ähnelt fungiert als Verbindung zwischen den Stoffen, indem es sich mit der unpolaren Kette zum Öl und mit dem polaren Kopf zum Wasser hin ausrichtet.

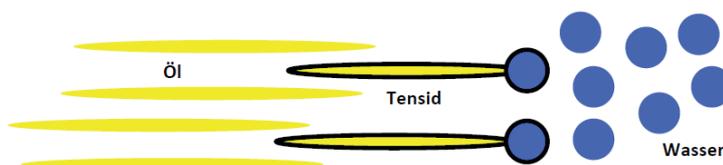


Abb. 16: Schematische Darstellung der Funktion eines Tensids.

Zum Abschluss des Experimentiernachmittages wird Margarine selbst hergestellt. Hier wird Lecithin als Emulgator kennengelernt. Das fertige Produkt kann dann in der Einrichtung probiert und, falls gewünscht, auf Brot verzehrt werden.

#### Tag 4:

#### Auswahl der Experimente

Der vierte Experimentiertag widmet sich noch einmal dem Thema „Nahrungsmittel“. An diesem Nachmittag werden zwei Experimente durchgeführt.

Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
4	<i>- Storytelling: Geschichte „Bäcker Kringelmann braucht eure Hilfe!“</i>		
	<b>Identifikation von Backpulver, Puderzucker und Mehl</b>	♦ Carbonate und Säuren	♦ motivierende „Detektivaufgabe“ ♦ Lösen von Alltagsproblemen mit Hilfe der Chemie
	<i>- Untersuchung von Brausepulver mit einer Lupe</i>		
	<b>Leckere Brause selbst gemacht</b>	♦ Carbonate und Säuren	♦ Chemie nicht immer gefährlich! ♦ Produkt entsteht, das verspeist werden darf ♦ Bezug zum unsichtbaren Feuerlöscher aus Vortest

Tab. 7: Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 4).



### *Umsetzung an den offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen*

Am zweiten Tag zum Thema „Nahrungsmittel“ steht die Reaktion von Carbonaten mit Säuren im Mittelpunkt. Die Reaktion von Backpulver und Essig ist den Teilnehmern von „Experimentier‘ nach 4“ bereits aus dem Vortest bekannt, in dem das Experiment „Der unsichtbare Feuerlöscher“ eine zentrale Rolle spielte. Dieses Wissen wird nun bei der „Identifikation von Backpulver, Puderzucker und Mehl“ wiederholt und praktisch eingesetzt. Aus didaktischer Sicht steht im Vordergrund, den Teilnehmern zu verdeutlichen, dass mit Chemie beziehungsweise mit (chemischen) Experimenten Probleme des Alltags gelöst werden können. Dies ist am anschaulichsten, wenn dieses Experiment selbst in eine kleinere Detektivgeschichte eingebettet ist und die Kinder nach einer Lösung des Problems suchen können.

Einen gelungenen Abschluss der Reihe zu den Nahrungsmitteln bietet der Versuch „Leckere Brause – selbst gemacht“, der bei den Kindern meist beliebt ist. Hier entsteht wieder ein Produkt, das verzehrt werden kann. Das dem „Prickeln“ der Brause zugrunde liegende Phänomen ist bereits aus anderen Versuchen bekannt, jedoch wird das Backpulver in diesem Experiment nicht mit Essig, sondern mit Zitronensäure zur Reaktion gebracht.

#### 2.3.4.4 Tag 5/6: Licht und Farben

##### **Das Berufsfeld „Licht und Farben“**

Das Thema „Licht und Farben“ gehört so, streng genommen, nicht zu den klassischen Berufsgruppen der Handwerkskammer. Vielmehr werden hierunter im Rahmen dieser Arbeit die Berufe zusammengefasst, die in irgendeiner Form mit Lichtbrechung oder Farben in Berührung kommen. Hierzu zählt vor allem das Berufsfeld „Kunst und Gestaltung“, das beispielsweise die Berufe Maler/Lackierer, Fotograf, Friseur, Fahrzeuglackierer oder Schilder- und Lichtreklamehersteller umfasst. Auch der Augenoptiker, der Graveur oder der Glaser befassen sich bei ihrer Arbeit mit Lichtbrechung.

##### **Relevante naturwissenschaftliche Hintergründe für das Berufsfeld „Licht und Farben“**

So vielfältig sich diese Berufsgruppe zusammensetzt, so vielfältig sind auch die Berührungspunkte mit naturwissenschaftlichen Phänomenen. In den Berufen, in denen die Lichtbrechung eine Rolle spielt, sind vor allem physikalische Grundlagen der Optik gefragt



– ein Graveur, der Metalle bearbeitet, muss diese ähnlich berücksichtigen wie ein Augenoptiker. Hierzu zählen beispielsweise der Wellencharakter des Lichts, das elektromagnetische Spektrum und die Regenbogenfarben. In vielen Berufen sind auch die nicht sichtbaren Bereiche des elektromagnetischen Spektrums – wie etwa die Radio- oder Mikrowellen – von Bedeutung.

Für die Berufe, in denen Farben und Lacke eingesetzt werden, ist relevant, aus welchen Chemikalien sich diese zusammensetzen und warum. Kenntnisse zu Löslich- und Mischbarkeiten sind hier ebenfalls sehr nützlich.

### Tag 5:

#### Auswahl der Experimente

Am ersten Experimentiernachmittag zum Thema „Licht und Farben“ werden drei Experimente durchgeführt.

Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
5	<b>Zerlegung von weißem Licht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Lichtbrechung/Spektralfarben</li> <li>◆ Entstehung eines Regenbogens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Durchführung des Experiments Idealerweise zu zweit</li> </ul>
	<i>- Untersuchung von Glasprismen zur Anschauung</i>		
	<b>Seifenblasen - selbst gemacht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Lichtbrechung/Spektralfarben</li> <li>◆ Wellencharakter des Lichts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Durchführung im Freien (Raumwechsel)</li> <li>◆ Erlernen des Umgangs mit einem Messzylinder</li> </ul>
	<b>Reinigen von Tintenwasser mit Aktivkohle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Adsorption an Aktivkohle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Farben nicht unbedingt homogen (Farbpartikel/Pigmente)</li> </ul>

Tab. 8: Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 5).

#### Umsetzung an den offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen

Der Einstieg in das Thema „Licht und Farben“ erfolgt über das Experiment „Zerlegung von weißem Licht“, in dem mit Hilfe eines Spiegels ein Lichtstrahl gebrochen wird. Die besondere Herausforderung bei der Durchführung liegt darin, den Spiegel, die Taschenlampe sowie ein Blatt weißes Papier im richtigen Winkel zueinander zu positionieren. Das Experiment sollte daher am besten zu zweit durchgeführt werden. Je nach Vorwissen der Lern-



gruppe kann an dieser Stelle auch auf die Entstehung eines Regenbogens eingegangen werden. Auch ein Exkurs in die Arbeit eines Optikers – unter dem Aspekt des Brennpunktes – ist hier durchaus denkbar. Zur besseren Anschauung bietet es sich an, einen genaueren Blick auf ein Glasprisma zu werfen. Hat man verschieden geformte Prismen zur Verfügung, bereitet es den Kindern viel Freude, einen Lichtstrahl auf unterschiedliche Weise zu brechen, abzulenken oder die Farben wieder zu weißem Licht zusammenzuführen.

Vor allem bei schönem Wetter ist die Herstellung von Seifenblasen beliebt. Hier kann nach der intensiven Untersuchung der Prismen und der Herstellung der Seifenblasenlösung wieder ein Raumwechsel stattfinden. Je nach Möglichkeit kann es hier sinnvoll sein, nicht sofort eine Versuchsvorschrift vorzugeben, sondern die Kinder aus einer Fülle von (Haushalts-)Chemikalien wählen und eigene Kombinationen ausprobieren zu lassen. Anhand der Seifenblasen können die Spektralfarben noch einmal anschaulich betrachtet werden. Des Weiteren kann an dieser Stelle auch über die Bedeutung von Glycerin und dessen Funktion in verschiedenen Produkten gesprochen werden.

Nachdem ausführlich auf den Wellencharakter des Lichts und Farben im Allgemeinen eingegangen wurde, folgt die Überleitung zu Farbstoffen. Über die Adsorption an Aktivkohle wird im nächsten Experiment Tintenwasser gereinigt. Die mit Aktivkohle angereicherte Flüssigkeit wird durch einen Kaffeefilter gegeben – das Filtrat ist farblos. Hier wird deutlich, dass Farben nicht immer homogen sind, sondern es sich meist um Farbpartikel handelt, die in einem Lösungsmittel gelöst sind. Um die Funktionsweise der Aktivkohle zu verdeutlichen, ist es wichtig, das Tintenwasser auch einmal ohne die Kohle durch einen Filter zu geben, damit nicht der Eindruck entsteht, der Prozess der Filtration hätte das Wasser von den Farbstoffen gereinigt. Aktivkohle ist in pulverisierter Form sehr staubig und beschmutzt Kleidung und Gegenstände, wenn nicht sauber gearbeitet wird. Dieses Experiment bietet sich für die OKJA nur an, wenn man mit entsprechenden Schutzmaßnahmen vorsorgt und die Teilnehmerzahl nicht zu groß ist.



## Tag 6:

### Auswahl der Experimente

Am zweiten Experimentiernachmittag zum Thema „Licht und Farben“ werden neben einem Demonstrationsversuch zwei Experimente von den Teilnehmern selbst durchgeführt.

Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
6	<i>- Storytelling zur Chromatographie (z. B. mit Bezug auf beliebte Fernsehserie)</i>		
	<b>Die Farbenpracht der schwarzen Filzstifte</b>	♦ Chromatographie	♦ Anknüpfung an das Prinzip "Gleiches löst sich in Gleichem"
	<i>- Demoversuch: Mischen und Trennen von Lebensmittelfarben</i>		
	<b>Malfarben - selbst gemacht</b>	♦ Zusammensetzung von Farben (z. B. Bindemittel)	♦ Produkt entsteht, das mitgenommen und Zuhause gezeigt werden kann ♦ Erlernen des Umgangs mit einem Mörser

Tab. 9: Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 6).

### Genauere Beschreibung eines Experiments zum Thema „Licht und Farben“:

#### „Die Farbenpracht der Filzstifte“

##### Benötigte Materialien und Chemikalien

- Becher
- Kaffeefilter
- wasserlösliche Filzstifte
- Wasser

##### Durchführung

Mit Hilfe eines Bleistifts oder einer Schere wird in die Mitte eines Filterpapiers ein Loch gestochen. Um dieses Loch wird mit einem wasserlöslichen Filzstift ein dünner Kreis gemalt.

Ein weiteres Filterpapier wird zu einem dünnen „Docht“ gerollt und dann durch das Loch des anderen Papiers geschoben. Das Filterpapier wird so auf den mit Wasser gefüllten Becher gelegt, dass der Docht in das Wasser eintaucht.



### *Naturwissenschaftliche Deutung*

Filzstifte enthalten meist keine reinen Farbstoffe, sondern Farbgemische. Gerade schwarze Farbe wird bei der Herstellung aus mehreren Farbstoffen zusammengesetzt, die alle unterschiedliche chemische und physikalische Eigenschaften besitzen. Mit der sogenannten *Chromatographie* ist es möglich, die verschiedenen Farben voneinander zu trennen, wobei ihr unterschiedliches Lösungsverhalten ausgenutzt wird.

Bei diesem in der Chemie geläufigen Trennverfahren werden die Stoffe getrennt, indem sie zwischen zwei Phasen verteilt werden, von denen eine Phase ruht – stationäre Phase – und von der anderen Phase – mobile Phase – umspült wird. Durch die unterschiedlichen Adsorptionskräfte zwischen der stationären Phase und den Komponenten der mobilen Phase wird beim Durchdringen der stationären Phase von der mobilen Phase ein Trennungseffekt erzielt. Im Labor werden als Materialien für die stationäre Phase häufig Kieselgel oder Aktivkohle verwendet (vgl. HOLLEMANN/WIBERG 1995, S. 10 f.).

In dem hier durchgeführten Experiment handelt es sich um Papierchromatographie, da die stationäre Phase aus Papier besteht. Das Wasser wird als mobile Phase durch Kapillarkräfte zunächst entlang des Dochts hoch- und dann in das aufliegende Papier gesogen. Befindet sich auf dem Filterpapier ein Stoffgemisch aus verschiedenen Farbstoffen, dann reißt die mobile Phase die wasserlöslichen Bestandteile mit sich. Je nach Komponente sind die auftretenden Adsorptions- und Kapillarkräfte mehr oder weniger stark ausgeprägt, was in Konsequenz dazu führt, dass die einzelnen Farbstoffe unterschiedlich weit wandern. Hierdurch werden die einzelnen Farben sichtbar.

### *Umsetzung an den offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen*

Mit der Papierchromatographie lernen die Kinder und Jugendlichen an einem alltagsnahen Beispiel ein in der Chemie gängiges Verfahren zur Auftrennung von Stoffgemischen kennen. Auch ist ihnen sicherlich neu, dass manche dunklen Filzstifte nicht homogene Farben, sondern meist Farbgemische enthalten, was auf den Herstellungsprozess zurückzuführen ist. Gerade für die OKJA ist eine Abwandlung des Versuchs geeignet: Statt nach Versuchsvorschrift vorzugehen, kann in Form eines „Storytellings“ ein Problem aufgeworfen werden. Ein bewährtes Beispiel ist eine kleine Detektivgeschichte: Es wird ein Filterpapier mit einer Botschaft gefunden (eine Anknüpfung an eine beliebte Kinderfernsehse-



rie sorgt hier für eine Steigerung der Motivation). Aus einem in der Geschichte auszugestaltenden Grund kommt als Stift, mit dem die Botschaft geschrieben wurde, nur eine kleine Anzahl Stifte in Frage. Mit Hilfe dieser Stifte, verschiedener Papiersorten, Pipetten, Becher, Wasser und Öl können sich die Kinder dann durch selbstständiges Experimentieren auf „Tätersuche“ begeben. Bei dieser offenen Form der Aufgabenstellung, die als so genanntes *egg race*<sup>70</sup> gestaltet ist, wird das Experiment vermutlich nicht wie oben beschrieben durchgeführt. Es ist wahrscheinlicher, dass die Teilnehmer Wasser (und eventuell auch Öl) auf das Filterpapier mit den Stiftproben tropfen, was aber einen vergleichbaren Effekt erzielt. Insbesondere wenn auch Öl als Laufmittel angeboten wird, kann das Prinzip „Gleiches löst sich (nur) in Gleichem“ wiederholt werden.

Nach der „Auflösung“ der Detektivgeschichte kann zur Vertiefung des Gelernten die Mischung und Trennung von Lebensmittelfarben vorgeführt oder selbst durchgeführt werden. Hier kann noch einmal nachempfunden werden, dass es sich in dem Farbstoffgemisch tatsächlich um verschiedene Stoffe handelt, die dem entsprechend auch unterschiedliche Eigenschaften besitzen.

Zum Abschluss der Reihe zu „Licht und Farben“ werden Malfarben und damit wieder ein Produkt, das mit nach Hause genommen werden kann, hergestellt. Beim Herstellungsprozess dieser Farben erlernen oder vertiefen die Kinder und Jugendlichen Arbeitsschritte wie das Abwiegen, Mörsern oder Abmessen mit dem Messzylinder. An dieser Stelle kann außerdem noch einmal auf das Löslichkeitsverhalten verschiedener Stoffe eingegangen werden. Bezüglich der Berufsrelevanz bietet es sich an, auch über die Bedeutung von Lösungs- und Bindemitteln zu diskutieren.

#### 2.3.4.5 Tag 7: Mode und Textil

### **Das Berufsfeld „Mode und Textil“**

Das Thema „Mode und Textil“ umfasst zum Beispiel die Berufe der Kosmetiker, der Raumausstatter und der Modisten. Auch alle Berufe, die mit der Bearbeitung von Leder zu tun

---

<sup>70</sup> Bei den so genannten *egg-races* handelt es sich um offene und alltagsnahe Aufgabenstellungen, die Schüler animieren sollen, durch kreatives Denken mit Hilfe einer Auswahl von Materialien Lösungswege für Probleme zu finden und diese praktisch auszuprobieren.



haben (z. B. Sattler oder Schuhmacher), fallen in diesen Bereich. Die Friseure lassen sich hier ebenfalls einordnen.

Alle Berufe dieses Feldes beschäftigen sich in erster Linie mit der ästhetischen Verschönerung oder Pflege von Menschen und Gegenständen. Bis auf den Beruf des Maßschneiders und des Raumausstatters können alle Professionen dieses Feldes ohne höhere Schulabschlüsse erreicht werden.

### **Relevante naturwissenschaftliche Hintergründe für das Berufsfeld „Mode und Textil“**

Auf den ersten Blick scheint gerade das Berufsfeld „Mode und Textil“ kaum mit naturwissenschaftlichen Phänomenen in Kontakt zu kommen. Schaut man genauer hin, fallen allerdings schnell einige Berührungspunkte ins Auge: Alle Pflegeprodukte enthalten bestimmte Inhaltsstoffe, die nur in der richtigen Dosierung und Zusammenstellung ihre Wirkung entfalten. Friseure und Kosmetiker müssen ihre frischen Produkte nicht selten selbst anrühren. Sie müssen dabei nicht nur mit dem Umgang mit Chemikalien – als Beispiel sei hier auf Wasserstoffperoxid verwiesen, das zur Bleichung von Haaren Verwendung findet – vertraut sein, sondern auch grundsätzliche Regeln beim Abwiegen und Zusammengeben von Substanzen berücksichtigen. Auch das Föhnen der Haare oder die Verwendung eines beheizbaren Lockenstabs beruht auf naturwissenschaftlichen Prozessen.

Auch bei der Bearbeitung von Textilien und Leder ist der Umgang mit Chemikalien Alltag. Das Leder ist eines der ältesten Materialien, die der Mensch bearbeitet. Beim Gerben werden seit jeher etliche Methoden angewandt, die allesamt ihren Ursprung in der Ausnutzung naturwissenschaftlicher Phänomene haben.



## Auswahl der Experimente

Zum Thema „Mode und Textil“ wird nur ein einziger Experimentiernachmittag gestaltet. An diesem werden zwei Experimente durchgeführt.

Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
7	<b>Herstellen einer Handcreme</b>	♦ Wirkungsweise von Emulgatoren in der Kosmetikindustrie	♦ Verwendung von Emulgatoren nicht nur in der Lebensmittel-, sondern auch in der Kosmetikindustrie ♦ Produkt entsteht, das mitgenommen und Zuhause gezeigt werden kann
	<b>Herstellen eines Haargels</b>	♦ Funktionsweise von Gelbildnern	♦ besonderes Interesse an Stylingprodukte während der Pubertät ♦ Produkt entsteht, das mitgenommen und Zuhause gezeigt werden kann

Tab. 10: Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 7).

## Genauere Beschreibung des Experiments „Herstellen eines Haargels“

### Benötigte Materialien und Chemikalien

- Kunststoffflasche mit Deckel
- Messbecher
- Spatel oder Teelöffel
- Leitungswasser
- Polymerlösung
- Xanthan<sup>71</sup>

### Durchführung

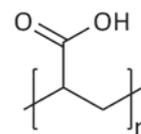
Die Kunststoffflasche wird mit 15 mL Wasser befüllt und mit 20 mL Polymerlösung versetzt. Die Flasche wird verschlossen und kräftig geschüttelt. Wenn sich die beiden Stoffe gut gemischt haben, wird eine Spatelspitze (oder ein halb gefüllter Teelöffel) Xanthan hinzugefügt. Anschließend wird die geschlossene Flasche noch einmal kräftig geschüttelt, bis der Feststoff vollständig gelöst ist.

<sup>71</sup> Xanthan kann ebenso wie die Polymerlösung im Reformhaus gekauft oder im Internet bestellt werden.



### Naturwissenschaftliche Deutung

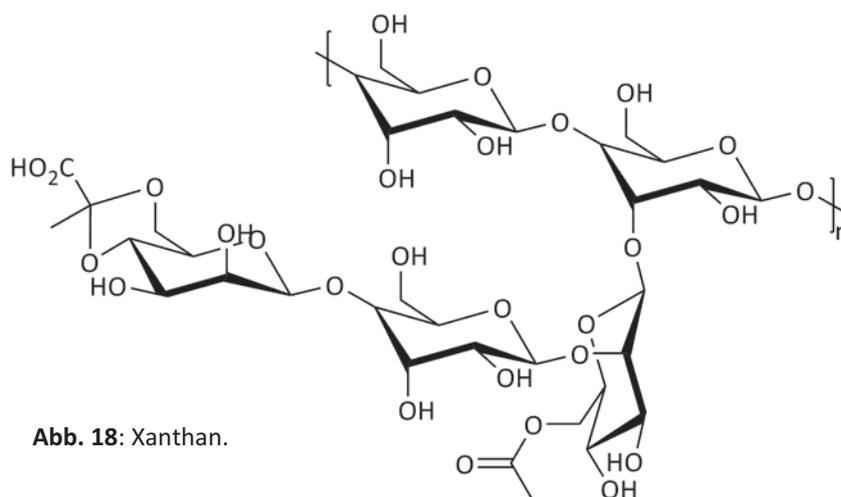
Die Lösung wird nach Zugabe des Polymers bereits viskoser. Nach Lösen des Xanthans wird die Masse fest und nimmt eine gelartige Konsistenz an. Als Polymer wird meistens Polyacrylsäure eingesetzt, die durch eine stark gewundene Struktur mit wenigen Quervernetzungen charakterisiert ist.



**Abb. 17:**  
Polyacrylsäure.

Bei Kontakt mit Wasser kommt es zur Deprotonierung der Carbonsäuregruppe und zur Streckung des Moleküls. Diese Streckung ist auf Abstoßungskräfte der entstehenden negativ geladenen Carboxylatgruppen zurückzuführen. Durch Wechselwirkungen der Carboxylatgruppen mit Wasser wird die Mischung zähflüssiger.

Bei Xanthan handelt es sich um ein quellfähiges Polysaccharid aus Glucose- und Mannose-Einheiten, das zur Gelbildung eingesetzt wird, aber auch als Lebensmittelzusatzstoff, als Verdickungsmittel, Verwendung findet.



**Abb. 18:** Xanthan.

An freien Hydroxyl- und Carboxylatgruppen lagern sich Wassermoleküle an. Durch Zusammenlagerung einzelner Bereiche der Makromoleküle entsteht ein dreidimensionales Netzwerk, das zur Verfestigung des Gemischs und zur Bildung des Gels führt. Ein Gel besteht immer aus einer festen und einer flüssigen Phase, wobei die Zwischenräume eines festen Netzwerks durch die Flüssigkeit aufgefüllt werden.

Wird das fertige Haargel nun auf die Haare aufgetragen, verdunstet das Wasser nach kurzer Zeit und das zurückbleibende Polymer verklebt die Haare miteinander.



### *Umsetzung an den offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen*

Am Experimentiernachmittag zum Thema „Mode und Textil“ entstehen gleich zwei Produkte, die die Kinder und Jugendlichen selbst verwenden und mit nach Hause nehmen können. Zur Herstellung der Handcreme existieren prinzipiell verschiedene Versuchsvorschriften. Für die OKJA bieten sich aber vor allem die Experimente an, bei denen möglichst wenige Stoffe eingesetzt werden, die im Alltag nicht gängig sind. Die Verwendung des Emulgators Mulsifan® ist vermutlich die einfachste und damit sinnvollste Variante, da Wasser und Öl durch Zugabe von Mulsifan® bereits emulgieren. Durch diesen Versuch kann der Blick noch einmal auf die Funktionsweise von Emulgatoren gerichtet werden. Die Kinder erfahren, dass diese also nicht nur in der Waschmittel- und Lebensmittel-, sondern auch in der Kosmetikindustrie eingesetzt werden.

Bei der Herstellung eines Haargels lernen die Teilnehmer den allgemeinen Aufbau eines Gels kennen. Dieses Experiment spricht das Interesse der Jugendlichen in besonderer Weise an, da sie häufig gerade zu Beginn der Pubertät anfangen, sich für Kosmetik- und Stylingprodukte zu begeistern. Nach Möglichkeit sollten die Kinder und Jugendlichen die Gelegenheit bekommen, ihr Haargel an einem großen Spiegel auszuprobieren.

Bei der Deutung dieses Experiments werden nur die wesentlichen Grundlagen besprochen. Dabei wird auf die feste Gitterstruktur mit Wasser in den Hohlräumen verwiesen. An dieser Stelle bietet es sich auch an, die Aggregatzustände einzuführen. Hierbei ist es sinnvoll, sich zunächst lediglich auf die Zuordnung zu den Zuständen „fest“, „flüssig“ und „gasförmig“ sowie auf den Verweis auf das Verdunsten des Wassers zu beschränken. Eine Vertiefung sowie die Betrachtung der anderen Zustandswechsel erfolgt am nächsten Experimentiernachmittag.

#### 2.3.4.6 Tag 8/9: Gesundheit und Hygiene

##### **Das Berufsfeld „Gesundheit und Hygiene“**

Das Berufsfeld „Gesundheit und Hygiene“ gehört in Deutschland zu den größten Berufsfeldern. Zur näheren Beschreibung ist daher zunächst eine weitere Unterteilung sinnvoll: Die Arbeitsagentur führt knapp 300 Gesundheits- und Pflegeberufe auf, von denen etwa ein Drittel nur über ein Studium zugänglich ist. In den Bereich „Hygiene“ fallen lediglich 19 Berufe, die zum größten Teil Ausbildungsberufe darstellen.



Zu den klassischen Ausbildungsberufen im Handwerk im Berufsfeld „Gesundheit und Hygiene“ zählen insgesamt acht Professionen. Nur über höhere Schulabschlüsse zu erreichen sind die Berufe des Hörgeräteakustikers, des Orthopädiemechanikers (oder des Bandagisten) sowie des Zahntechnikers. Auf die Ausbildung zur Bestattungsfachkraft, zum Orthopädienschuhmacher, zum Gebäude- oder Textilreiniger können sich junge Menschen auch ohne entsprechende Abschlüsse bewerben.

### **Relevante naturwissenschaftliche Hintergründe für das Berufsfeld „Gesundheit und Hygiene“**

Es ist unstrittig, dass das Thema „Gesundheit und Hygiene“ stark mit den Naturwissenschaften verknüpft ist. Zunächst denkt man hier jedoch vor allem an die Phänomene der belebten Natur, da die Gesundheitswissenschaften sich eng an die Biologie anlehnen. So stehen in vielen Berufen der Aufbau und Funktion des menschlichen Organismus sowie Krankheitsbilder im Vordergrund.

Bei genauerer Betrachtung fallen aber auch einige Bezüge zur unbelebten Natur auf, da alle Prozesse in Organismen letztendlich auch auf chemische und physikalische Vorgänge zurückzuführen sind. Für Menschen in Pflegeberufen sind beispielsweise die Wirkung von Medikamenten oder Pflegeprodukten von Interesse. Auch die meisten Maßnahmen, die ergriffen werden, um Menschen (selbst bis ins hohe Alter) das Leben zu erleichtern (wie beispielsweise der Einsatz von Brillen, Hörgeräten oder auch künstlichen Organen oder Gelenken), wären ohne naturwissenschaftlich-technische Erkenntnisse undenkbar.

Auch in Berufen, die sich mit der Reinigung von Gebäuden, Textilien oder Gegenständen befassen, wird ebenfalls täglich durch das Einsetzen verschiedener Reinigungs- und Pflegemittel auf „Chemie“ zurückgegriffen. Hier ist es von grundlegender Bedeutung, zu wissen, mit welchen Chemikalien und unter welchen (Temperatur-) Bedingungen Materialien behandelt werden dürfen.



## Tag 8:

### Auswahl der Experimente

Am ersten Experimentiernachmittag zum Thema „Gesundheit und Hygiene“ werden zunächst mit Hilfe einer Lupe verschiedene Oberflächen im Hinblick auf ihre Saugfähigkeit untersucht. Danach werden zwei Experimente durchgeführt.

Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
8	<i>Untersuchung verschieden saugfähiger Oberflächen mit einer Lupe</i>		
	<b>Saugfähigkeit von Babywindeln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Oberfläche und Saugfähigkeit</li> <li>◆ Gelbildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ "Gleiches löst sich in Gleichem"</li> <li>◆ großer Überraschungseffekt</li> <li>◆ sinnliche Erfahrung</li> </ul>
	<b>Die Ähnlichkeit von Eierschalen und Zähnen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Carbonate und Säuren</li> <li>◆ Schutz der Zähne durch Fluorid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Botschaft für das eigene Gesundheitsbewusstsein</li> <li>◆ Ei im Essig auch Thema der nächsten Veranstaltung</li> </ul>

Tab. 11: Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 8).

### Genauere Beschreibung des Experiments „Die Ähnlichkeit von Eierschalen und Zähnen“

#### Benötigte Materialien und Chemikalien

- Becher
- Esslöffel
- wasserfester Stift
- Zahnbürste
- feuchtes Tuch
- gekochtes (idealerweise) braunes Hühnerei
- Essig
- fluoridhaltige Zahncreme oder Elmex Gelée®

#### Durchführung

Mit Hilfe des wasserfesten Stifts wird eine Hälfte des Eis markiert, anschließend wird die andere Hälfte mit der Zahncreme bestrichen. Mit der Zahnbürste kann die Paste gründlich einmassiert werden. Nach etwa drei Minuten wird die Zahncreme dann mit einem feuchten Tuch wieder abgewischt. Das Ei wird in den Becher gelegt, der mit Essig befüllt wird bis das Ei bedeckt ist.



### Naturwissenschaftliche Deutung

Auf der mit Zahncreme behandelte Seite des Eis sind im Essig zunächst keine Veränderungen festzustellen, während auf der unbehandelten Hälfte Gasbläschen sichtbar werden. Erst nach einigen Minuten ist auf der ganzen Oberfläche eine Gasbildung zu beobachten.

Bei dem entstehenden Gas handelt es sich um Kohlenstoffdioxid, das immer freigesetzt wird, wenn Carbonate mit Säuren reagieren. Als Carbonate werden die Salze der Kohlensäure bezeichnet, die in der Natur sehr häufig vorkommen. Die Eierschale besteht zum größten Teil aus Calciumcarbonat (Kalk). Die Reaktion des Kalks aus der Schale mit dem Essig wird durch folgende Reaktionsgleichung beschrieben.



Dass die mit Zahncreme behandelten Stellen der Eierschale zunächst nicht mit der Essigsäure reagieren, ist auf einen besonderen Bestandteil der Creme zurückzuführen. Neben Farb- und Geschmacksstoffen, Schaumbildnern, Konservierungsstoffen und so genannten Putzkörperchen enthalten Zahncremes Fluoride, die der Bildung von Karies vorbeugen sollen. Hierzu wird häufig das Aminfluorid *Olaflur* eingesetzt.

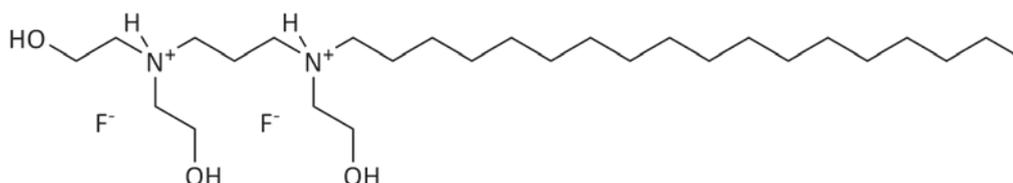


Abb. 19: Olaflur.

Olaflur weist polare und unpolare Anteile auf und ist schwach sauer. Die negativ geladenen Fluorid-Ionen binden an die Calcium-Ionen des in der Eierschale enthaltenen Kalks und es entsteht Calciumfluorid. Dieses säureresistente und schwer lösliche Salz wird auch als Flussspat bezeichnet und schützt die Kalkschale vor weiteren Angriffen des Essigs. Erst wenn man die Eierschale bedeutend länger der Säure aussetzt, werden auch die behandelten Stellen irgendwann angegriffen.

Zahnschmelz enthält nur wenig Calciumcarbonat und besteht hauptsächlich aus Hydroxylapatit, einem Mineral, das vor allem Phosphat enthält. Aber auch diese Substanz ist sehr empfindlich gegenüber Säuren. Als Konsequenz kann der Zahnschmelz, der immerhin das



härteste Gewebe im menschlichen Körper darstellt, von Karies, also einem Abbau von Zahnschmelz, befallen werden. Dies geschieht nicht nur durch die Aufnahme von Säuren über die Nahrung, sondern auch bei dem Konsum von Zucker oder Stärke, da die Milchsäure, die als Abbauprodukt dieser Substanzen zurückbleibt, dieselben Schäden hervorrufen kann.

Abhilfe schafft auch bei den Zähnen das Anreichern von Trinkwasser, Nahrungsmitteln oder Zahncreme mit Fluorid, das eine so genannte *Fluoridierung* des Zahnschmelzes zur Folge hat.



Hierbei entsteht im Zuge der Substitution des Hydroxidions durch Fluorid schließlich Fluorapatit, das analog zur Calciumfluoridschicht der Eierschale den Zahn vor Angriffen durch Säuren schützt.

#### *Umsetzung an den offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen*

Der Einstieg in das Thema „Gesundheit und Hygiene“ erfolgt über die Untersuchung der Oberflächen von Alufolie, eines Steins, einer Serviette und eines Schwamms mit einer Lupe. Anhand der unterschiedlichen Oberflächenstrukturen soll abgeleitet werden, welches der Materialien am ehesten geeignet ist, eine zuvor auf dem Tisch hinterlassene Wasserpfütze zu beseitigen. Es wird diskutiert, inwiefern eine Vergrößerung der Oberfläche für die Saugfähigkeit von Bedeutung ist.

Anschließend wird der Superabsorber, der in Babywindeln und Damenbinden verwendet wird, auf seine Saugfähigkeit hin untersucht, indem zu einer kleinen Menge in einem Schälchen Wasser getropft wird. Die Teilnehmer erfahren erst nach dem Experiment, um welchen Stoff es sich handelt, damit der Überraschungseffekt größer ist. Bei der Deutung des Experiments kann erneut auf das Prinzip „Gleiches löst sich in Gleichem“ zurückgegriffen werden, da auf die Ähnlichkeiten des Superabsorbers mit dem Wasser eingegangen wird. Der Aufbau des Superabsorbers wird dabei aber nur schematisch betrachtet, da den Kindern und Jugendlichen Strukturformeln bislang unbekannt sind. Eine Hilfe ist darüber hinaus, was bereits im Rahmen des letzten Experimentiernachmittags zur Bildung von Gelen besprochen wurde. Da an diesem Praktikumstag kein Produkt hergestellt wird, erhalten die Teilnehmer im Anschluss an dieses Experiment eine kleine Menge Superabsor-



ber in einem Schnappdeckelgläschen, eine Petrischale sowie eine Pipette, um das Experiment zu Hause mit ihrer Familie wiederholen zu können.

Beim zweiten Experiment an diesem Nachmittag wird ebenfalls auf ein bekanntes Phänomen zurückgegriffen. Die Reaktion von Carbonaten mit Säuren haben die Teilnehmer bereits in anderen Experimenten kennen gelernt, allerdings handelt es sich in diesem Fall nicht um Backpulver, sondern um Kalk aus der Eierschale. Die Kinder und Jugendlichen erfahren etwas über die Inhaltsstoffe von Zahnpasta sowie deren (Schutz-)Funktionen. Auf diese Weise wird nicht nur ein interessantes Phänomen betrachtet, sondern es schwingt auch eine Botschaft im Hinblick auf das eigene Gesundheitsbewusstsein mit.

### Tag 9:

#### Auswahl der Experimente

Am neunten Experimentiernachmittag werden weitere drei Experimente zum Thema „Gesundheit und Hygiene“ durchgeführt.

Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
9	<i>Untersuchung der in Essig eingelegten Eier von Tag 8</i>		
	<b>Weshalb man Marmor nicht mit Essigreiniger putzen sollte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Carbonate und Säuren</li> <li>◆ Inhaltsstoffe verschiedener Reinigungsmittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ verschiedene Reiniger nicht für jedes Material geeignet</li> </ul>
	<b>Der schwebende Tintentropfen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ unterschiedliche Löslichkeiten</li> <li>◆ Grenzflächenspannung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ "Gleiches löst sich in Gleichem"</li> <li>◆ Ableiten der Struktur von Tinte anhand der Struktur-Eigenschafts-Beziehungen</li> </ul>
	<b>Fleckenentfernung mit Köpfchen ...und Chemie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Löslichkeitsverhalten</li> <li>◆ Teilchenmodell</li> <li>◆ Aggregatzustände</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ "Gleiches löst sich in Gleichem"</li> <li>◆ Wechsel der Aggregatzustände</li> <li>◆ kritische Auseinandersetzung mit "Chemie" in Reinigungsmitteln</li> </ul>

Tab. 12: Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 9).

#### Umsetzung an den offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen

Im Experiment „Warum man Marmor nicht mit Essigreiniger putzen sollte“ lernen die Kinder noch ein weiteres Carbonat kennen. Zur Veranschaulichung ist es sinnvoll, mit den



Kindern und Jugendlichen nicht nur mit dem Marmorgranulat, sondern – sofern vorhanden – auch mit einer Marmorfliese zu arbeiten, da auf diese Weise ein stärkerer Bezug zum Alltag herstellbar ist. Es wird außerdem über die Inhaltsstoffe verschiedener Haushaltsreiniger gesprochen und bei den Kindern und Jugendlichen ein Bewusstsein dafür geweckt, dass nicht jeder Reiniger für jedes Material geeignet ist.

Bereits am dritten Experimentiernachmittag haben die Teilnehmer festgestellt, dass sich Wasser und Öl nicht mischen. An diesem Nachmittag geht es noch einmal um unterschiedliche Löslichkeiten sowie um Grenzflächenspannungen. Anhand der Struktureigenschaftsbeziehungen soll der Aufbau der Tinte beziehungsweise ihre Ähnlichkeit zum Wasser abgeleitet werden. Das Experiment „Der schwebende Tintentropfen“ ist außerdem höchst ästhetisch und scheint des Öfteren eine beruhigende Wirkung auf Kinder und Jugendliche zu haben.

Das im Allgemeinen schlechte Image der Chemie spiegelt sich auch in der Werbewelt häufig in Aussagen wider, in denen die Reinigungskraft eines Produkts „ganz ohne Chemie“ anpriesen wird. Im Rahmen der letzten Experimentiereinheit zum Berufsfeld „Gesundheit und Hygiene“ soll diesen Aussagen kritisch begegnet werden, indem ein T-Shirt zunächst mit Speiseöl und Kerzenwachs verunreinigt – dies bereitet den Kindern und Jugendlichen besonders viel Freude – und später mit Methoden gereinigt wird, die ihren Ursprung in der Chemie besitzen. So wird bei der Reinigung mit Spülmittel wieder die Funktion eines Tensids ausgenutzt und das Wissen zum Löslichkeitsverhalten von Fetten vertieft. Bei der Entfernung der Wachsflächen wird noch einmal das Teilchenmodell angesprochen. Durch den Einsatz eines Bügeleisens wird der Aggregatzustand des Wachses verändert, so dass dieses als Flüssigkeit mit Hilfe von Kapillarkräften schließlich von Papier aufgesaugt werden kann. Auf diese Weise können die Teilnehmer anschaulich nachvollziehen, dass der Wechsel des Aggregatzustandes immer mit einer Veränderung der Temperatur einhergeht.

#### 2.3.4.7 Tag 10/11: Energie und Elektronik

### **Das Berufsfeld „Energie und Elektronik“**

In den Datenbanken der Arbeitsagentur stößt man auf 116 Berufe mit Bezug zu „Elektronik“ sowie auf 63 Berufe zum Thema „Energie“, wobei es hier an einigen Stellen auch zu



Überschneidungen kommt. Etwa jeder fünfte bis sechste Beruf innerhalb dieser Kategorie zählt zu den Studienberufen.

Die Handwerkskammer fasst diese Berufsgruppe mit dem Feld „Elektronik, Energie und Umwelt“ noch etwas weiter. Zu dieser Gruppe gehören beispielsweise die Handwerke des Mechatronikers, des Elektronikers oder des Anlagemechanikers für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik. In den Umweltsektor fallen die Berufe des Ofenbauers oder des Schornsteinfegers. Unter den klassischen Handwerksberufen in diesem Bereich findet sich kein Beruf, der nicht durch einen hohen Anteil an Absolventen mit Hochschulreife gekennzeichnet ist.

### **Relevante naturwissenschaftliche Hintergründe für das Berufsfeld „Energie und Elektronik“**

Bereits der Name dieses Berufsfeldes lässt im Hinblick auf einen Bezug zu den Naturwissenschaften keine Zweifel offen. Zwar ist die „Energie“ an sich eher eine physikalische Größe, sie gilt aber ebenso in der Chemie als Schlüsselbegriff. Chemie wird als *Wissenschaft der Stoffumwandlungen* bezeichnet – und diese gehen immer auch mit Energieumwandlungen einher. Weitere zentrale Begriffe sind in diesem Zusammenhang auch Wärme oder Licht. Energie kann in verschiedenen Formen auftreten, die ineinander überführbar sind. Alle Funktionen technischer Gerätschaften beruhen auf solchen Energieumwandlungen.

Die Berufe in diesem Feld haben meist allerdings meist einen stärkeren Bezug zu elektronischen Inhalten. Für Menschen, die in diesen Berufen arbeiten, sind daher Grundlagen zum elektrischen Strom von Bedeutung. Auch mit den verschiedenen Einheiten, die im Zuge dessen verwendet werden, sollten sie sich auskennen.

#### **Tag 10:**

#### **Auswahl der Experimente**

Der erste Tag zum Thema „Energie und Elektronik“ konzentriert sich vor allem auf den Aspekt der Energie sowie auf Energieumwandlungen. Hierzu werden insgesamt vier kleine Experimente durchgeführt.



Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
10	<b>Die Brause-tablettenkanone</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ Carbonate und Säuren</li><li>♦ Stoßtheorie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ feste Reaktionspartner</li><li>♦ hoher "Spaßfaktor" und Wettbewerbscharakter</li></ul>
	<b>Ausdehnung von Gasen bei Erwärmung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ erhöhte Teilchenbewegung bei Temperaturerhöhung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ keine Ausdehnung der Teilchen selbst, sondern höherer Raumanspruch</li></ul>
	<b>Erhitzen von Luft- und Wasserballons über einer Kerze</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ Energieumwandlungen</li><li>♦ Aggregatzustände</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ Spannung und „Knalleffekt“</li></ul>
	<b>Experimente zur Elektrostatik</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ Energieumwandlungen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ Beleuchtung bekannter Phänomene</li></ul>

Tab. 13: Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 10).

### Genauere Beschreibung des Experiments „Ausdehnung von Gasen bei Erwärmung“

#### Benötigte Materialien und Chemikalien

- 2 Schüsseln (oder vergleichbare Gefäße)
- leere PET-Flasche
- Wasserkocher
- Luftballon (das Gummi sollte vorher gut gedehnt werden)
- Leitungswasser

#### Durchführung

Eine der beiden Schüsseln wird mit heißem Wasser, die andere mit kaltem Wasser befüllt. Das Mundstück des Ballons wird so über den Flaschenhals gestreift, dass beide Öffnungen direkt übereinander liegen und der Ballon an der Seite schlaff herunterhängt. Anschließend wird die Flasche bis zur Hälfte abwechselnd in das kalte und das heiße Wasser gehalten.

#### Naturwissenschaftliche Deutung

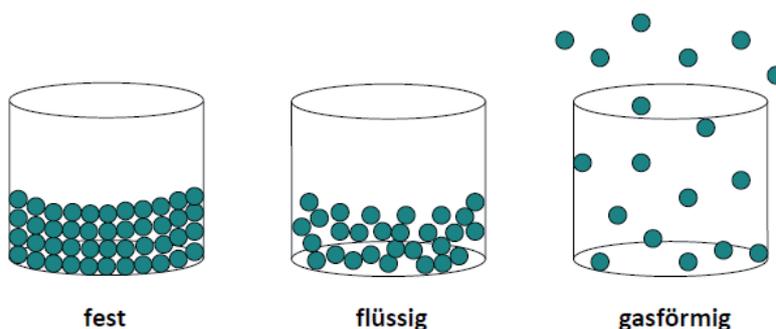
Im heißen Wasser richtet sich der Ballon auf und dehnt sich etwas aus, während er sich im kalten Wasser wieder zusammenzieht. Bezogen auf den Energieaspekt wird hier also



Wärmeenergie in kinetische Energie umgewandelt, da die aufgewärmte Luft das Gummi auseinanderdrückt.

Nachzuvollziehen ist dieses Phänomen am besten anhand des so genannten *Teilchenmodells*, das häufig zur Erklärung der Aggregatzustände herangezogen wird. Dieses Modell geht davon aus, dass jeder Stoff aus kleinsten, identischen Teilchen – die für die jeweilige Substanz spezifisch sind – aufgebaut ist und dass diese je nach Temperatur mehr oder weniger stark in Bewegung sind. Dabei bewegen sich die Teilchen umso schneller, je höher die Temperatur ist, was dazu führt, dass die Teilchen bei steigender Temperatur größere Abstände zueinander einnehmen. Ausgangspunkt ist, den Gesetzen der Thermodynamik folgend, der absolute Nullpunkt. Nur bei  $-273,15\text{ °C}$  (entsprechend  $0\text{ K}$ ) würden sich die Teilchen nicht bewegen – dieser Nullpunkt und damit der höchste Ordnungsgrad ist aber laut drittem Hauptsatz der Thermodynamik niemals zu erreichen (vgl. ATKINS 2001 S. 110 ff.).

Abhängig vom Abstand zueinander beziehungsweise vom Bewegungsgrad der Teilchen sind die Stoffe entweder fest, flüssig oder gasförmig. Feste Stoffe werden demnach aus Teilchen zusammengesetzt, die eng bei einander liegen und sich wenig bewegen, gasförmige Stoffe bestehen dahingegen aus sich schnell bewegendem Teilchen, die einen großen Abstand zueinander haben.



**Abb. 20:** Die Aggregatzustände im Teilchenmodell (eigene Darstellung).

Auch innerhalb der Aggregatzustände hat eine Temperaturzunahme eine schnellere Bewegung der Teilchen zur Folge, so dass die Teilchen mehr Raum beanspruchen und die Stoffe sich dadurch augenscheinlich ausdehnen. Gase besitzen dabei die Eigenschaft, den gesamten ihnen zur Verfügung stehenden Raum einzunehmen.



Im Rückschluss auf das Experiment kann gefolgert werden, dass die erwärmte Luft auch mehr Raum einnimmt als die kalte Luft. Da im Ballon noch Platz ist und das Gummi zudem dehnbar ist, entweicht die warme Luft dort hinein und der Inhalt des Luftballons nimmt auf diese Weise an Volumen zu.

### *Umsetzung an den offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen*

Bei dem ersten Experimentiernachmittag zum Thema „Energie und Elektronik“ wird der Schwerpunkt auf die „Energie“ gelegt. Die Teilnehmer erfahren, was Energie ist und welche Energieformen es gibt. Sie sollen zudem ein Verständnis dafür entwickeln, wie die Umwandlungen von einer Energieform in eine andere im Alltag ausgenutzt werden.

Als Einstieg wird den Kindern und Jugendlichen frisches Obst angeboten. Während des gemeinsamen Verzehrs wird in lockerer Gesprächsatmosphäre erörtert, weshalb Lebewesen Nahrung aufnehmen müssen. Das Gespräch wird zu der Erkenntnis hin geleitet, dass wir aus der Nahrung Energie beziehen und diese dann in Körperfunktionen umwandeln. An dieser Stelle können bereits einige verschiedene Energieformen – vor allem Wärme- und Bewegungsenergie – thematisiert werden.

Veranschaulicht wird dies im Anschluss mit dem Experiment „Die Brausetablettenkanone“. Hier kann anhand eines Experiments mit einem Lebensmittel gezeigt werden, wie die chemische Energie – nämlich wieder die bereits bekannte Reaktion eines Carbonats mit einer Säure und die damit verbundene Bildung eines Gases – über die Entwicklung von Druck in Bewegungsenergie umgewandelt wird. Darüber hinaus kann mit diesem Experiment dem vielfach von den Teilnehmern geäußerten Wunsch nach „knallenden“ Experimenten nachgekommen werden. Auch der Gang ins Freie sowie ein gewisser Spaß- und Wettkampfcharakter machen diesen Versuch für Kinder und Jugendliche attraktiv.

Bei der „Brausetablettenkanone“ erfahren die Teilnehmer, welche Kraft ein Gas besitzen kann, im Experiment „Ausdehnung von Gasen bei Erwärmung“ wird dieses Wissen vertieft. Hier lernen die Kinder und Jugendlichen, dass Gase mehr Raum in Anspruch nehmen, wenn sie erhitzt werden. Genau an diesen Aspekt knüpft anschließend das Experiment „Erhitzen von Luft- und Wasserballons über einer Kerze“ an. Die Teilnehmer dürfen zunächst Luftballons über einer Kerze platzen lassen, bevor dann Wasserballons verwendet werden. Beides sorgt für einen großen Spannungseffekt unter den Teilnehmern – ins-



besondere wenn der Leiter des Experimentierprojektes vor dem vermeintlichen Platzen des Wasserballons den Experimentiertisch sorgfältig mit Papiertüchern auslegt. Zum meist großen Erstaunen der Kinder und Jugendlichen ist dieser Ballon dennoch auch mit viel Geduld über der Kerze nicht zum Platzen zu bringen. An dieser Stelle wird über das Abführen der Wärme durch das Wasser gesprochen, auch die unterschiedlichen Wärmekapazitäten von Gasen und Flüssigkeiten, insbesondere vom Wasser, können hier thematisiert werden.

Zuletzt werden an diesem Nachmittag noch einige Experimente zur Elektrostatik durchgeführt. Hierzu reiben die Kinder mit Luft befüllte Ballons an Stoff (z. B. Pullover oder Teppich) und lassen anschließend Haare oder kleine Papierschnipsel tanzen. Dieser Effekt ist für die meisten Teilnehmer nicht neu, über die Ursachen sind sie jedoch in der Regel noch nicht informiert. Zum Abschluss an das Gespräch über die hier relevanten elektrischen Ladungen und Ladungsverschiebungen wird auf den nächsten Experimentiernachmittag verwiesen, der sich vor allem mit dem Thema „Strom“ befassen wird.

### Tag 11:

#### Auswahl der Experimente

Am elften Experimentiertag werden drei Experimente zum Thema „Elektronik“ durchgeführt.

Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
11	<i>Gedankenexperiment: Frühstück ohne Strom?</i>		
	<b>Experimente zu Stromkreisen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Energieumwandlungen</li> <li>◆ elektrische Leitfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Lernen von Schlüsselbegriffen (Verbraucher, Isolator etc.)</li> </ul>
	<b>Leiter oder Nichtleiter?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ offene/geschlossene Stromkreise</li> <li>◆ Leitfähigkeit unterschiedlicher Materialien (vor allem Metalle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ offene Aufgabenstellung; Ausprobieren erwünscht</li> </ul>
	<b>Bauen von Elektro-Spielen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Stromkreise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ spielerische Auseinandersetzung mit dem vorher Erlernten</li> <li>◆ Spiele können am Abschlusstag vorgeführt werden und in der Einrichtung bleiben</li> </ul>
<i>Einladung und Informationen zur Abschlussveranstaltung</i>			

Tab. 14: Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 11).



### *Umsetzung an den offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen*

Am zweiten Experimentiernachmittag zum Thema „Energie und Elektronik“ stehen der elektrische Strom sowie Grundlagen zur elektrischen Leitfähigkeit und Stromkreisen auf dem Programm. Zum Einstieg wird mit Hilfe eines Gedankenexperiments die Bedeutung des Stroms im Alltag thematisiert. Hierzu werden erst Nahrungsmittel (auf Bildkärtchen) gesammelt, die zu einem ausführlichen Frühstück gehören. Es werden dann nach und nach die Nahrungsmittel entfernt, die ohne Strom nicht zuzubereiten oder nicht auf Dauer zu lagern wären. Zum Schluss bleiben lediglich Gewürze und Müsli ohne Milch übrig, so dass anhand dessen abgeleitet werden kann, wie stark wir von elektrischem Strom abhängig sind.

Nachdem näher erörtert wurde, welche Energieumwandlungen hier von Bedeutung sind und was Strom überhaupt ist, werden mehrere Experimente zu Stromkreisen durchgeführt. Dabei werden im Rahmen offener Aufgabenstellungen Stromkreise mit verschiedenen Verbrauchern zusammengebaut und unterschiedliche Materialien auf ihre Leitfähigkeit hin untersucht. Dabei dürfen die Teilnehmer frei aus einer Fülle von Materialien wählen und lernen auf diese Weise spielerisch die Grundlagen und Schlüsselbegriffe der Elektrizität. Mit Hilfe eines Arbeitsblattes werden anschließend Materialien in Leiter und Nichtleiter (oder Isolatoren) eingeteilt und der Stellenwert von Metallen als elektrische Leiter herausgestellt.

Mit diesem Wissen werden dann zwei Elektro-Spiele – „Der heiße Draht“ und „Das Elektro-Quiz“ – angefertigt, die am Abschlusstag vorgeführt werden und danach in der Einrichtung verbleiben können. Bei der Anfertigung der Spiele sind neben den Kenntnissen zu Stromkreisen auch Geschicklichkeit, Kreativität und sprachliche Fähigkeiten gefragt. Insbesondere beim Quiz sind die Teilnehmer gefordert, Fragen mit jeweiligen Antworten zu formulieren, die sich idealerweise mit den Inhalten der vergangenen Experimentiernachmittage befassen. Auf diese Weise können die relevanten Themen von „Experimentier' nach 4“ auf spielerische Art noch einmal ins Gedächtnis gerufen und wiederholt werden.

Zum Ende des Experimentiernachmittags erhalten die Teilnehmer Informationen zur Abschlussveranstaltung sowie schriftliche Einladungen für sich und ihre Familien.



### 2.3.4.8 Tag 12: Abschlussveranstaltung

Am letzten Experimentiernachmittag findet eine Abschlussveranstaltung statt, zu der auch die Familien der Teilnehmer sowie die anderen Besucher und Mitarbeiter der Einrichtungen eingeladen sind. An diesem Nachmittag kann an fünf Stationen frei experimentiert werden. Die Stationen werden auf Tischen aufgebaut, die – je nach Möglichkeiten – frei in der Einrichtung verteilt oder auch nach draußen verlagert werden können.

Die Experimente stehen thematisch nicht in Zusammenhang, sondern decken die grundlegenden Prinzipien der vorangegangenen Experimentiereinheiten ab.

Tag	Experiment	Theoretischer Hintergrund	Didaktische Begründung
12	<b><i>Auswahl von fünf Experimenten der Reihe für Experimentierstationen</i></b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Festigung der erlernten Prinzipien</li> <li>♦ Perspektivwechsel durch Vermittlung an andere Besucher</li> </ul>

**Tab. 15:** Übersicht über die Experimente und deren chemische und didaktische Hintergründe (Tag 12).

Die Teilnehmer von „Experimentier’ nach 4“ halten sich an den Stationen auf und fungieren an diesem Tag als Experten für die Experimente, die sie bereits kennen gelernt haben. Auf diese Weise werden bei den Teilnehmern nicht nur die erlernten Prinzipien vertieft, durch den Wechsel der Perspektive sowie die Verantwortungsübernahme werden ebenfalls die sozialen Kompetenzen in besonderer Weise gefördert.

In Form eines feierlichen Abschlusses wird nach dem Experimentieren das Engagement der Kinder und Jugendlichen in Anwesenheit ihrer Familien sowie der Mitarbeiter und der anderen Besucher der Einrichtung gewürdigt. Die Teilnehmer, die an mindestens der Hälfte der Experimentiernachmittage teilgenommen haben, bekommen ein Zertifikat (vgl. Kapitel 2.3.1) und zur Erinnerung an das Projekt zusätzlich eine Karte mit einem Foto vom jeweiligen Teilnehmer beim Experimentieren.



### 3 Darstellung und Diskussion der Ergebnisse

Auf den folgenden Seiten werden die Ergebnisse der hier beschriebenen empirischen Untersuchung dargestellt und diskutiert. Auf Basis dieser Ergebnisse werden dann die eingangs formulierten Hypothesen überprüft. Anschließend sollen unter Rückgriff auf die Erfahrungen, die im Rahmen dieser Arbeit gemacht wurden, die zuvor aufgestellten Rahmenbedingungen noch einmal überarbeitet werden, die bei der Entwicklung und Durchführung zukünftiger Experimentierangebote an Einrichtungen der OKJA hilfreich sein können.

#### 3.1 Bemerkungen zur Datenauswertung

Die in diesem Kapitel dargestellten Ergebnisse beruhen auf Daten und Auswertungen von insgesamt 24 Interviews mit 18 verschiedenen Interviewpartnern. Für diese verhältnismäßig geringe Anzahl an durchgeführten Interviews gibt es hauptsächlich drei Ursachen: In der Erprobungsphase wurden nur am Ende der Experimentierreihe Befragungen durchgeführt. Aus diesem Grund und weil an den Einrichtungen der OKJA in Kleingruppen von maximal sechs bis acht Personen gearbeitet wurde, war die Auswahl an Interviewpartnern von Anfang an sehr eingeschränkt. Hinzu kam, dass sich die an offenen Einrichtungen übliche Fluktuation auch in der Teilnahme bei „Experimentier“ nach 4“ bemerkbar gemacht hat. Manche der Teilnehmer haben nicht bis zum Ende an den Veranstaltungen teilgenommen, andere sind erst nach den ersten Experimentiernachmittagen eingestiegen. Hieraus ergab sich, dass viele Kinder und Jugendliche nur an einem der beiden Interviews teilgenommen haben. Nur sechs Personen konnten vor *und* nach der Experimentierreihe befragt werden.

Die nachfolgende Tabelle 16 spiegelt die Zusammenstellung der Interviewpartner wider. Anhand des Namens kann abgelesen werden, an welcher Einrichtung das Interview durchgeführt wurde<sup>72</sup> und um welches Geschlecht (w = weiblich; m = männlich) es sich bei dem Interviewpartner handelte. In der Tabelle sind außerdem das Alter sowie die Anzahl der Fehltag der Teilnehmer angegeben. Es wird darüber hinaus ein Überblick dar-

---

<sup>72</sup> LW = Familienzentrums Lange Wiese; St = Freizeitzentrum Stieghorst; SH = Sozialzentrum Senner Hellweg.



über gegeben, ob sich der Befragte am Prä- und/oder am Posttest beteiligt hat und in welcher Phase der Untersuchung das Interview stattgefunden hat.

Interviewpartner	Alter*	Fehltage	Zeitpunkt der Untersuchung		Teilnahme am	
			Erprobungsphase	Erhebungsphase	Prätest	Posttest
LW 1 m	9/10	4	X			X
LW 2 w	13/1	5	X			X
LW 3 m	10/9	4	X			X
LW 4 m	11/3	5	X			X
LW 5 w	11/4	1	X			X
St 1 m	12/3	10		X	X	
St 2 m	12/1	10		X	X	
St 3 w	11/10	6		X		X
St 4 w	15/1	3		X	X	
St 5 m	10/3	1		X	X	X
St 6 w	11/5	1		X	X	X
St 7 m	12/5	7		X		X
SH 1 w	9/0	1		X	X	X
SH 2 w	9/3	0		X	X	X
SH 3 w	9/11	3		X	X	
SH 4 w	10/3	3		X	X	X
SH 5 w	10/5	4		X	X	
SH 6 w	9/0	1		X	X	X

\* Alter [Jahre/Monate] zum Zeitpunkt des ersten Experimentiernachmittags der Experimentierreihe.

**Tab. 16:** Überblick über die Interviewteilnehmer des Prä- und des Posttests.

Für jede Analysefrage wurden Daten aus einem vorher anhand dieser Tabelle festgelegten Pool verwendet. Im Folgenden wird für jede Kategorie genau beschrieben, aus wie vielen und welchen Personen sich die jeweilige Stichprobe zusammensetzt.

Es sei außerdem darauf hingewiesen, dass sämtliche auf den nächsten Seiten präsentierten Grafiken lediglich der Veranschaulichung qualitativ erhobener Daten dienen und keinen Anspruch auf Repräsentativität erheben.

### 3.1.1 Fragen zum Freizeitverhalten

Sowohl in den Prätests als auch in den Posttests wurden einige Fragen zum Freizeitverhalten der Kinder und Jugendlichen gestellt. Da diese recht offen gehalten wurden, fand bei dieser Analyse keine Kategorisierung statt. Anhand der vielseitigen Antworten der 18 Befragten sollte ein Überblick darüber erhalten werden, womit sich die Kinder und Jugendlichen in ihrer Freizeit beschäftigen und wie häufig sie die offenen Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe besuchen:

Der größte Teil der Befragten besucht die entsprechende Einrichtung der OKJA nach eigenen Angaben an jedem Tag der Woche. Einige Besucher kommen an zwei, drei oder vier Tagen. Lediglich ein Kind gab an, nur einmal pro Woche in den Kinderhort zu gehen. Ob und wie oft sie die Einrichtungen besuchen, hängt meist von der „Laune“ der Kinder und Jugendlichen ab, entscheidend sind aber vor allem auch der Stundenplan und die Menge der Hausaufgaben, die für die Schule erledigt werden muss.

Die Befragten besuchen die Einrichtungen vor allem wegen der vielfältigen Möglichkeiten und um Langeweile zu vermeiden, wie folgender Auszug aus einem Interview zeigt:

Wehmeier: Was gefällt dir denn hier am Hort besonders?

LW 4 m: *Dass die hier so viele Spiele haben und dass man sich nie langweilt und dass ganz viele Leute hier sind.*

Bei tieferer Analyse fällt auf, dass die Kinder und Jugendlichen unterschiedliche Dinge an den verschiedenen Einrichtungen schätzen: Während die Besucher des Jugendzentrums vor allem den Billardtisch sowie den Kicker nutzen oder sich an den vorhandenen PC setzen, werden von den Besuchern des Kinderhorts eher Angebote erwähnt, die von einem stärkeren Einbezug der Betreuer und Sozialarbeiter charakterisiert sind. An dieser Stelle werden gemeinsame Ausflüge, Hausaufgabenbetreuung und Bastelangebote genannt.

In Abbildung 21 sind die Freizeitbeschäftigungen angegeben, mit denen sich die Befragten außerhalb der Einrichtungen laut eigener Aussage am häufigsten befassen.

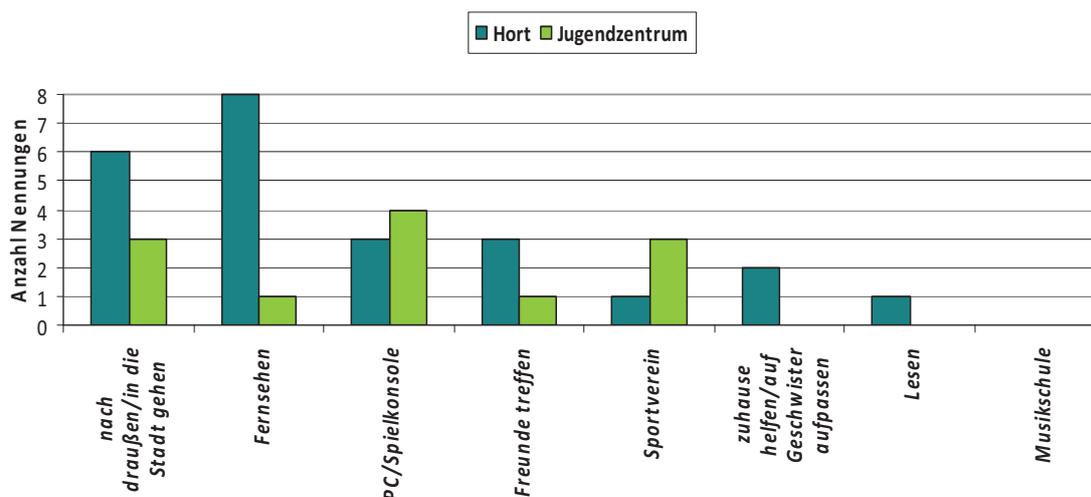


Abb. 21: Freizeitbeschäftigungen außerhalb des Kinderhorts beziehungsweise des Jugendzentrums (N = 18).



Neun der befragten Kinder und Jugendlichen geben an, sich in ihrer Freizeit, die sie nicht an den Einrichtungen verbringen, vor allem „in der Stadt“ aufzuhalten. Dort gehen sie häufig mit ihren Familien einkaufen oder treffen Freunde. Die größte Rolle in der Freizeitgestaltung spielt aber das Fernsehen. Fast genauso häufig werden Aktivitäten am PC oder an einer Spielkonsole genannt. Ein einziges Mädchen gibt an, in ihrer freien Zeit gerne zu lesen. Nur vier der Befragten sind in einem Sportverein aktiv, keiner der Befragten spielt ein Instrument.

Die Angaben aus den Interviews decken sich also mit anderen Untersuchungen (vgl. auch Kapitel 1.2.2) und zeigen auf, dass die niederschweligen Angebote der OKJA gerade im Leben sozial benachteiligter Heranwachsender einen großen Stellenwert einnehmen.

### **3.1.2 Verbindlichkeit**

Prinzipiell war das Experimentierangebot für alle Kinder und Jugendlichen der entsprechenden Altersgruppe geöffnet. Die Gruppengröße wurde jedoch aus zwei Gründen von Anfang an auf höchstens acht Personen begrenzt. Zum einen sollte eine möglichst individuelle Betreuung gewährleistet werden, zum anderen waren die von den Einrichtungen zur Verfügung gestellten Räume teilweise sehr klein.

Da sich die Kinder und Jugendlichen anfangs kaum ein Bild davon machen konnten, was sie bei „Experimentier’ nach 4“ erwarten würde, durfte, wie in Kapitel 2.3.4.1 näher beschrieben, jeder Interessierte am „Schnupperexperimentieren“ teilnehmen und anschließend eine Einladung für die folgenden Projektstage mit nach Hause nehmen. Dieses Angebot nahmen, zum Teil motiviert durch Aufforderungen der Mitarbeiter, pro Einrichtung bis zu zehn Kinder und Jugendliche wahr. Darunter befanden sich zum Teil auch Besucher, die schon im Voraus absehen konnten, dass sie nicht dauerhaft mitmachen wollten oder konnten und sich nur am Schnupperexperimentieren beteiligen wollten. Unter Mithilfe der Sozialarbeiter fanden sich auf diese Weise Kleingruppen zusammen, deren Mitglieder durch Abgabe der Einverständniserklärung der Eltern am Projekt „angemeldet“ waren, dieses aber völlig freiwillig besuchen konnten. Durch den zuverlässig pünktlichen Beginn von „Experimentier’ nach 4“ konnten die interessierten Kinder und Jugendlichen an den Folgetagen von sich aus den Experimentierraum aufsuchen und sich am jeweiligen Experimentierangebot beteiligen.



Insgesamt haben 24 Kinder und Jugendliche an den drei Experimentierreihen teilgenommen. Abbildung 22 gibt die Häufigkeit der Teilnahme wieder.

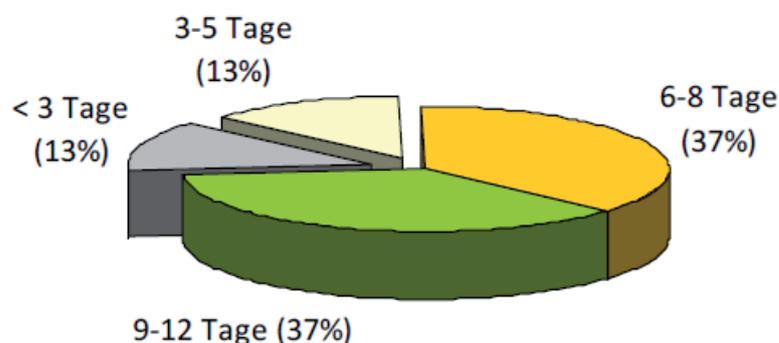


Abb. 22: Teilnahme am freiwilligen Experimentierangebot (N = 24).

Nur jeder Vierte der beteiligten Kinder und Jugendlichen hat weniger als die Hälfte der angebotenen Termine wahrgenommen. An einigen Tagen kamen die Teilnehmer laut eigener Aussage nur zum Experimentieren in die Einrichtung und gingen nach der Veranstaltung wieder nach Hause. Gründe für Abwesenheiten waren in den meisten Fällen nicht bekannt, so dass ein Fehlen aus gesundheitlichen Gründen nicht anders gewertet wurde als ein Fernbleiben aufgrund mangelnden Interesses. Kam es zu einem endgültigen Ausscheiden<sup>73</sup> eines Teilnehmers, wurde der freie Platz in der Regel direkt durch Kinder und Jugendliche ersetzt, die bereits vorher ein Interesse an einer Teilnahme angemeldet hatten. Auch während der Experimentierreihe kam es immer wieder zu Anfragen anderer Besucher der Einrichtung, die sich ebenfalls am Experimentierangebot beteiligen wollten. 18 der (insgesamt 24) Kinder und Jugendlichen haben an mindestens der Hälfte der Termine teilgenommen. Ein Mädchen hatte gar keine Fehlzeiten, obwohl die betreuenden Mitarbeiter der Einrichtung gerade bei diesem Kind im Voraus Bedenken hatten, wie ein Auszug aus einem Erlebnisprotokoll vor der Auftaktveranstaltung belegt:

„ [...] Nachdem das Schnupperexperimentieren beendet war und alle Kinder den Raum verlassen hatten, kam [REDACTED] auf mich zu und fragte, welche Kinder sich denn so beteiligt hätten. Als der Name von [REDACTED] fiel, verzog sie das Gesicht und sagte: ‚Also, das solltest du dir noch einmal genau überlegen, ob du sie mitmachen lässt! Die hat für so etwas einfach keine Ruhe und Ausdauer.‘ Wir einigten uns darauf, dass wir [REDACTED] dennoch eine Chance geben wollten.“

<sup>73</sup> Als Ursachen wurden hier andere terminliche Verpflichtungen – zum Beispiel Fußballtraining oder Nachhilfe – angegeben.

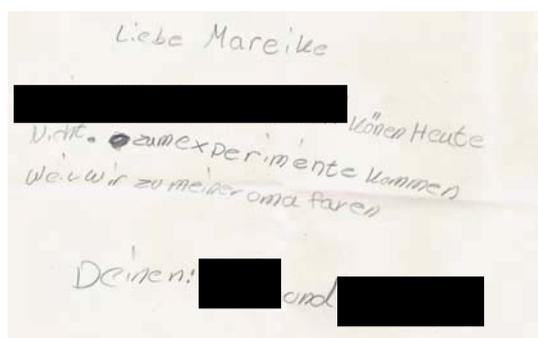


Dieses „Vorurteil“ hat sich während der Experimentiernachmittage nicht bestätigt. Abgesehen von dem regelmäßigen Besuch hat sich das Mädchen ebenso wie die anderen Teilnehmer aktiv und ausdauernd an dem Angebot beteiligt.

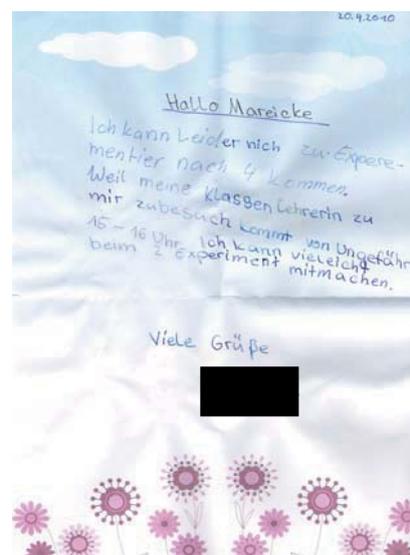
Im direkten Vergleich konnten im Hinblick auf die Verbindlichkeit vereinzelt Unterschiede zwischen den Kinderhorten und dem Jugendzentrum ausgemacht werden: Die Kinder schienen im Kinderhort den Besuch der Einrichtung im Durchschnitt stärker in ihren Tagesablauf integriert zu haben. Auch das Experimentierangebot wurde hier konsequenter wahrgenommen als von den Kindern und Jugendlichen im Jugendzentrum. Auch von Seiten der Einrichtung wurden die Teilnehmer im Kinderhort (z. B. durch Aufführen von „Experimentier' nach 4“ im Wochenplan<sup>74</sup>) häufiger an das Experimentierangebot erinnert, während die Besucher des Jugendzentrums ihren Tag selbstständiger planten. Auch könnte das Alter der Kinder und Jugendlichen eine Rolle gespielt haben. Tendenziell konnte beobachtet werden, dass gerade die Teilnehmer jüngeren Alters etwas zuverlässiger zum Experimentierangebot gekommen sind.

Über die Daten zur Teilnahme an den Experimentiernachmittagen hinaus verdeutlichen drei Beispiele eindrucksvoll, mit welcher Verbindlichkeit das Angebot „Experimentier' nach 4“ angesehen wurde:

In zwei Fällen wurden von Kindern und Jugendlichen in der Einrichtung schriftliche Entschuldigungen abgegeben, weil sie einen Termin nicht wahrnehmen konnten. Dies geschah völlig unaufgefordert, obwohl die Teilnehmer wussten, dass das Angebot freiwillig und unverbindlich war.



**Abb. 23:** Schriftliche Entschuldigungen für Abwesenheiten bei freiwilligen Experimentiernachmittagen.



<sup>74</sup> Der Wochenplan ist eine Liste, die – mit den jeweiligen Angeboten (zum Beispiel Turnen in der Sporthalle) der einzelnen Tage versehen – wöchentlich in der Einrichtung ausgehängt wird.



Es meldete sich außerdem die Schwester einer Teilnehmerin telefonisch bei der Einrichtung, um mitzuteilen, dass sie gerne zur Abschlussveranstaltung kommen würde, aber verhindert sei.

Der Kinderbereich des Jugendzentrums war in den Ferien zum Teil geschlossen, konnte aber in Absprache mit den Mitarbeitern dennoch für das Projekt genutzt werden. Obwohl die Einrichtung eigentlich geschlossen hatte, kamen die Teilnehmer, die vorher über das Stattfinden des Experimentiernachmittags informiert wurden, in das Jugendzentrum und brachten in einem Fall sogar noch eine Freundin mit, die zu Besuch war und sehen wollte, was bei „Experimentier’ nach 4“ gemacht wird.

### **3.1.3 Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen**

Wie bereits bei der Beschreibung des Untersuchungsgegenstands erwähnt, sollte untersucht werden, ob bei Lernenden aus benachteiligten Schichten der Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen durch freiwilliges Experimentieren im außerschulischen Bereich erleichtert werden kann. Die Auswertung der Ergebnisse geschah sowohl aus affektiv-emotionaler Sicht als auch im Hinblick auf kognitive Aspekte.

#### **3.1.3.1 Affektive Aspekte**

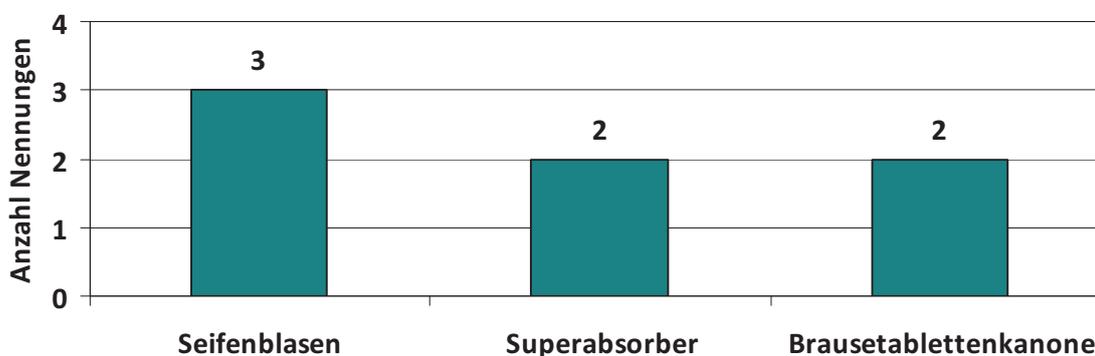
Der Schwerpunkt der Analysen lag zu jeder Zeit der Untersuchung auf der affektiven Ebene. Über einen emotionalen Zugang zu naturwissenschaftlichen Inhalten kann bei den Kindern und Jugendlichen möglicherweise eine positive Grundhaltung gegenüber Themen der unbelebten Natur erzeugt werden. Diese wiederum ist Bedingung für die erfolgreiche und langfristige Aneignung von naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen und einem möglichen Ausbau von Fachkompetenzen.

Ob die Teilnehmer durch das Experimentierangebot in affektiver Hinsicht angesprochen wurden, konnte zum einen auf Basis der teilnehmenden Beobachtung während der Experimentiernachmittage gedeutet werden. Hier wurde unter anderem beurteilt, ob sich die Kinder aktiv am Angebot beteiligten und wie sie sich während des Experimentierens verhielten und äußerten. Zum anderen wurden aber auch in den Interviews entsprechende Fragen gestellt, die nachfolgend in den Kategorien A („Lieblingsexperiment“), B („Berichtserstattung“) und C („Weiterempfehlung an Freunde“) ausgewertet werden.



### Kategorie A: Lieblingsexperiment

Die große Heterogenität in der Zusammensetzung der Gruppen spiegelt sich auch in der Bandbreite der bevorzugten Experimente wider. Die 13 Kinder und Jugendlichen, die in den Posttests nach ihren Lieblingsexperimenten gefragt wurden, gaben insgesamt zehn verschiedene Versuche<sup>75</sup> an, die ihnen am besten gefallen haben. Zwei Teilnehmer konnten kein Experiment nennen und gaben an, es hätten ihnen alle Versuche gleich gut gefallen. Drei Experimente wurden häufiger als einmal genannt und sind in der nachfolgenden Grafik aufgeführt.



**Abb. 24:** Lieblingsexperimente der Kinder und Jugendlichen nach Anzahl der Nennungen (N = 13; Mehrfachnennungen wurden berücksichtigt).

Das Experiment „Herstellen von Seifenblasen“, das zum Thema „Licht und Farben“ durchgeführt wurde, hat drei Teilnehmern – also etwa jedem vierten Befragten – am besten gefallen. Die Ursachen hierfür könnten darin liegen, dass bei diesem Experiment ein Produkt hergestellt wurde, das man nutzen kann und aus dem Alltag kennt; das Anrühren der Flüssigkeit ist nicht kompliziert und geht schnell. Die Teilnehmer bekamen am Experimentiernachmittag Gelegenheit, die Seifenblasenflüssigkeit draußen auszuprobieren, so dass zusätzlich ein Raumwechsel stattgefunden hat. Auch die Ästhetik der bunten Seifenblasen kann zur Beliebtheit dieses Experiments beigetragen haben.

Die „Brausetablettenkanone“ ist mit zwei Nennungen ebenfalls beliebter als andere Experimente. Auch hier fand ein Teil der Durchführung im Freien statt, was den Teilnehmern

<sup>75</sup> Hierbei sind bis zu zwei Nennungen berücksichtigt worden, da sich einzelne Befragte nicht für *ein* Experiment entscheiden konnten.

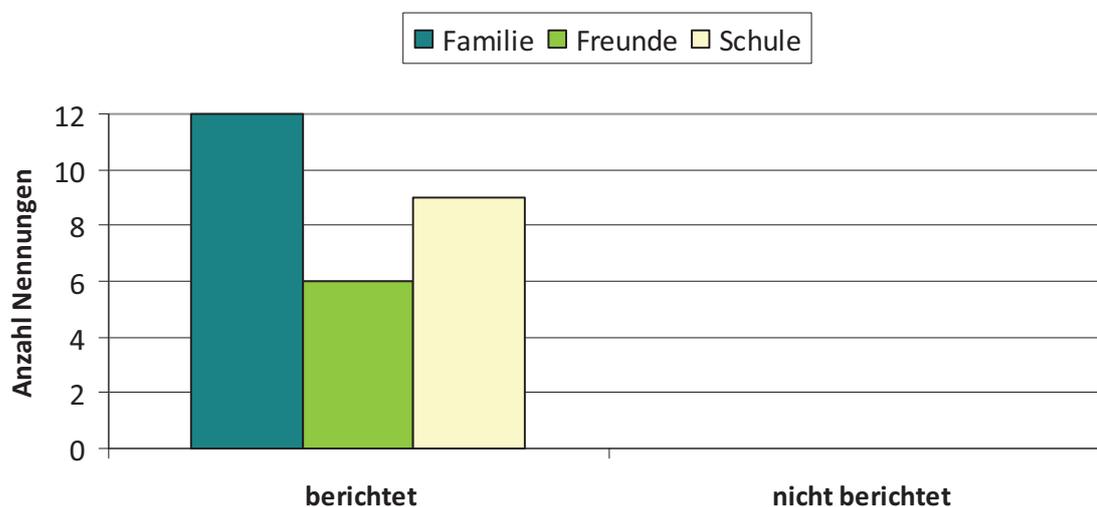


vermutlich gefallen hat. Der spielerische Wettkampfcharakter sowie die Spannung vor dem Losschießen der „Kanone“ spielten sicherlich auch eine Rolle.

Auch die experimentelle Auseinandersetzung mit dem „Superabsorber“ stieß bei den Kindern und Jugendlichen auf Begeisterung, was sicherlich auf den großen Überraschungseffekt des Quellens und das sinnliche Erleben bei diesem Experiment zurückzuführen ist.

### *Kategorie B: Berichterstattung*

Jeder der 13 im Posttest befragten Teilnehmer hat im Interview angegeben, Menschen außerhalb der Einrichtung von „Experimentier’ nach 4“ berichtet zu haben. Abbildung 25 verdeutlicht, welche Gesprächspartner die Kinder und Jugendlichen am häufigsten genannt haben.



**Abb. 25:** Berichterstattungen der Befragten bei Familie, Freunden und in der Schule (N = 13).

Vor allem wurde in den Familien darüber gesprochen, die Kinder und Jugendlichen haben aber auch ihren Freunden oder sogar in der Schule von den Experimenten erzählt. Die Befragten haben nach eigenen Angaben vor allem über die Experimente gesprochen, bei denen Produkte hergestellt wurden. Häufig waren auch die mit nach Hause gebrachten Produkte selbst der Ausgangspunkt für das Gespräch. Einige Eltern haben auf der Abschlussveranstaltung von Details der Experimentiernachmittage berichtet und teilten mit, dass ihre Kinder immer stolz die Produkte Zuhause vorgeführt hätten.

In drei Fällen berichteten die Teilnehmer davon, dass engagierte Lehrer die Berichte der Schüler zum Anlass genommen haben, mit der gesamten Klasse zu experimentieren. Die



in den Einrichtungen an die Kinder und Jugendlichen ausgeteilten Versuchsvorschriften dienten dabei zum Teil als Anleitung:

Wehmeier: Hast du denn Zuhause, in der Schule oder deinen Freunden mal von unserem Projekt berichtet?

St 6 w: *Ja, ganz oft! Ich hatte ja auch die Blätter und dann haben wir das in der Schule nachgemacht.*

Wehmeier: Ach, ehrlich!? [...] Also, habt ihr das dann immer nachgemacht, wenn du etwas davon erzählt hast?

St 6 w: *Also, die fanden das dann alle spannend und dann habe ich Frau ██████ gefragt, ob wir das mal machen können und dann hat sie ja gesagt.*

Wehmeier: Super, das ist ja toll! Und hat das Experimentieren denn auch Spaß gemacht in der Schule?

St 6 w: *Ja.*

Dass die Kinder und Jugendlichen ihren Angehörigen, Freunden, Schulkameraden und Lehrern von „Experimentier’ nach 4“ berichtet haben, kann als Indiz dafür gesehen werden, dass die Teilnehmer durch die Inhalte emotional angesprochen wurden und sich auch außerhalb des Projekts mit den Themen auseinandergesetzt haben.

### *Kategorie C: Weiterempfehlung*

Die gängige Praxis, dass verschiedene Produkte durch „Weiterempfehlungen“ einer Bewertung unterzogen werden, ist Kindern und Jugendlichen, die in den heutigen Zeiten unter dem Einfluss der neuen Medien heranwachsen, durchaus geläufig. So wurde auch im Zuge des Interviews gefragt, ob die Teilnehmer ihren besten Freunden empfehlen würden, an „Experimentier’ nach 4“ teilzunehmen, wenn dieses noch einmal angeboten werden würde. Auf diese Weise sollte ermittelt werden, ob das Experimentierprojekt bei den Kindern und Jugendlichen gut angekommen ist.

Alle 13 in den Posttests befragten Teilnehmer sprachen eindeutig eine solche Weiterempfehlung aus und ließen damit vermuten, dass sie gerne an dem Projekt teilgenommen haben.

Über diese Angaben hinaus zeigten sich viele der Kinder und Jugendlichen sehr dankbar für die ermöglichte Teilnahme an den Experimentiernachmittagen. Sie bedankten sich teilweise sogar mit selbst gebastelten Abschiedsgeschenken und eigens geschriebenen Tex-



ten. In der aktuellen Forschung auf dem Gebiet der OKJA zeigt sich üblicherweise, dass sich die Kinder und Jugendlichen in offenen Einrichtungen nicht dazu äußern, was bei ihnen „angekommen“ ist und dass didaktische Arrangements häufig „eher in irgendwelche ‚Spielchen‘ umfunktioniert als dankbar angenommen“ werden (vgl. DEINET/STURZENHECKER 2005, S. 55). Gerade unter diesem Aspekt sind diese „Geschenke“ durchaus als materielle Form der sozialen Anerkennung (vgl. HÜBNER 2010, S. 226) zu betrachten. Auch folgender Auszug aus einem Interview spricht eine deutliche Sprache:

Wehmeier: Was hat dir denn an dem Experimentierprojekt am besten gefallen?  
St 6 w: *Dass wir uns gut verstanden haben, dass du dir überhaupt die Zeit dafür genommen hast, das mit uns zu machen, und dass du grad hierhin gekommen bist und mich mitmachen lassen hast und dass es Spaß gemacht hat.*

### 3.1.3.2 Kognitive Aspekte

Obgleich die affektiven Aspekte im Rahmen dieser Untersuchung im Vordergrund standen, können die Bildungschancen benachteiligter Lernender nur dann effektiv durch außerschulische Experimentierangebote gesteigert werden, wenn auch ein Teil der behandelten Inhalte dauerhaft in den Köpfen der Kinder und Jugendlichen verankert wird. Um dies für den vorliegenden Fall zu untersuchen, wurden in den Interviews auch kognitive Fragen gestellt, die sich vor allem auf die Beschreibung und Deutung der durchgeführten Experimente bezogen.

Aufgrund der Tatsache, dass nur ein Mädchen an allen Experimentiernachmittagen teilgenommen hat, sowie wegen der allgemein großen Fluktuation im Teilnehmerkreis bot es sich nicht an, nach allen Experimenten zu fragen. Vielmehr sollte – wie in Kapitel 2.1.4.4 beschrieben – im Prätest/Posttest-Design untersucht werden, ob grundlegende Phänomene verstanden wurden und auf andere Situationen übertragen werden konnten. Hierzu wurden wiederum die Daten der sechs Interviewpartner ausgewertet, die an beiden Interviews teilgenommen haben und demnach sowohl im Prätest als auch im Posttest eigenständig ein Experiment durchgeführt haben, das die Reaktion von Backpulver mit Essig behandelte.



In allen sechs Fällen wurde deutlich, dass die Teilnehmer sich an Inhalte aus den Experimentiernachmittagen erinnern konnten. Auch an die Durchführung und Beobachtung des Experiments aus dem Prätest konnten sich alle erinnern. Der Transfer des erlernten Phänomens auf das neue Experiment gelang aber nur teilweise und mit größeren Hilfestellungen. Zwei Personen konnten korrekt vorhersagen, was passieren wird, wenn das Backpulver auf den Essig trifft. Das nachfolgende Beispiel gibt die Antworten eines Jungen wieder, der sich im Prätest in keiner Form zu dem durchgeführten Experiment äußern konnte:

- Wehmeier: So, dann kannst du gleich das Backpulver in die Flasche rieseln lassen, aber ich frage dich erst, was du meinst, was passiert!?
- St 5 m: *Das sprudelt und dann geht das [deutet auf den Ballon] auf.*
- Wehmeier: Okay, wie kommst du darauf?
- St 5 m: *Weil... wenn man Backpulver und Essig vermischt, dann sprudelt das.*
- Wehmeier: Super, versuch es einfach mal.

Eine tiefer gehende Deutung gelang hier aber nicht:

- Wehmeier: Du hattest also Recht, es hat wirklich gesprudelt. Was bedeutet das denn, wenn es sprudelt?
- St 5 m: *Hm...*
- Wehmeier: Was passiert denn da unten in der Flasche?
- St 5 m: *Da geht dann Luft nach oben.*

Auch im anderen Fall konnte die Befragte das Beobachtete im Prätest nicht deuten, im Posttest konnten einige behandelte Inhalte angewendet werden:

- Wehmeier: Was meinst du denn, was hier gleich passiert?
- St 6 w: *Dass der Luftballon platzt. Also, auf jeden Fall, weil ja wenn Backpulver und Essig zusammen sind, dann sprudelt das ganz viel.*
- Wehmeier: Was konntest du denn hier jetzt beobachten?
- St 6 w: *Durch die Säure kommt da ganz viel Luft hoch sozusagen. Also, Kohlendioxid... ach, nein [schlägt sich mit der Hand vor das Gesicht].*
- Wehmeier: Doch, doch, das ist schon richtig!
- St 6 w: *Also, Kohlendioxid. Das geht so hoch und dadurch wird der Luftballon hoch gepustet.*



Nach der Bestätigung der Vermutung durch das Experiment konnte mit kleinerer Hilfestellung noch eine tiefere Deutung erfolgen:

- Wehmeier: Ist das Kohlendioxidgas denn wohl schwerer oder leichter als Luft?
- St 6 w: *Leichter.*
- Wehmeier: Hm, da wollen wir mal überlegen! Kannst du dich noch an das Experiment erinnern, dass wir ganz am Anfang im Interview gemacht haben?
- St 6 w gibt korrekt die Durchführung und Beobachtung des „unsichtbaren Feuerlöschers“ wieder.
- Wehmeier: Ganz genau, Kohlenstoffdioxid ist aus dem Becher nach unten gesunken. Ist es denn dann jetzt leichter oder schwerer als Luft?
- St 6 w: *Leichter? Schwerer!*
- Wehmeier: Genau, schwerer, sonst würde es nach oben fliegen. Okay, das heißt, dass es dann hier auch schwerer ist. Was ist denn dann hier in dem Luftballon drin?
- St 6 w: *Luft.*
- Wehmeier: Und woher kommt die?
- St 6 w: *Von Essig und Backpulver – also vom Kohlendioxid.*
- Wehmeier: Naja, Kohlendioxid entsteht hier unten, aber wo kommt die Luft her.
- St 6 w: *Von der Flasche.*

In den anderen vier Fällen wurde die Deutung nur mit starker Hilfestellung erarbeitet. Zum Teil schienen die Befragten die richtigen Antworten zu erraten, konnten sie aber nicht in Worte fassen. So bezeichnete ein Teilnehmer das entstehende Gas als „Mineral“, ein anderer gab an, man könnte statt des Essigs auch „Brause“ nutzen – hiermit war, wie sich später herausstellte, Zitronensäure gemeint.

Über die Ergebnisse des Prätest/Posttest-Vergleichs hinaus konnten im Rahmen der teilnehmenden Beobachtungen in verschiedenen Situationen ebenfalls Indizien dafür ausgemacht werden, dass die Kinder und Jugendlichen sich intensiv mit den Inhalten auseinandersetzen und grundlegende Prinzipien verinnerlichen. So konnten die Teilnehmer anderen Kindern und Jugendlichen, die einen Experimentiernachmittag verpasst haben, recht detailliert wiedergeben, was in der letzten Einheit thematisiert wurde. In den meisten Fällen gelangen die Deutungen aber nur mit Hilfestellungen.

Zum Teil ergab es sich, dass die Kinder und Jugendlichen unaufgefordert Inhalte reproduzieren wollten, wie die nachfolgende Abbildung belegt.



**Abb. 26:** Skizze eines Teilnehmers zum Teilchenmodell.

Es handelt sich bei dieser Abbildung um eine Skizze eines Teilnehmers, der anhand dieser aus dem Gedächtnis das so genannte Teilchenmodell, das in der vorangegangenen Woche eingeführt wurde, fehlerfrei erläuterte.

### 3.1.4 Fragen zur Einstellung im Hinblick auf Berufsorientierung

Neben den emotional-affektiven und den kognitiven Aspekten wurde in einem dritten Themenblock untersucht, ob sich die Einstellung der Kinder und Jugendlichen durch die Teilnahme an „Experimentier’ nach 4“ in Bezug auf die Berufsorientierung verändert hat. Die Auswertung erfolgte in den Kategorien E („Alltagsrelevanz der Naturwissenschaften“), F („Berufsrelevanz der Naturwissenschaften“) und G („Einschätzung der Schulleistung“).

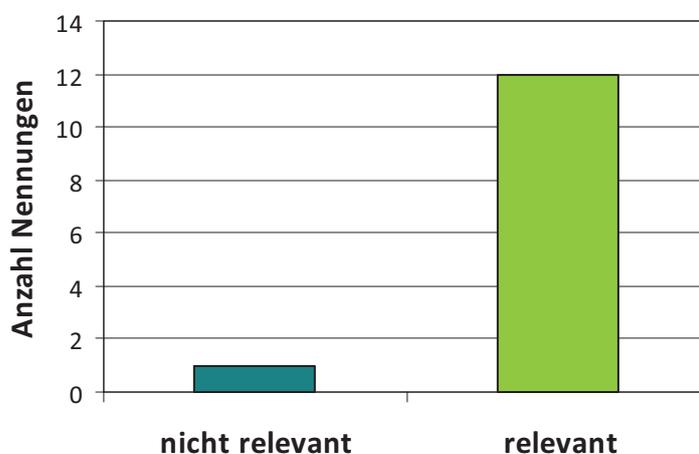
#### 3.1.4.1 Alltagsrelevanz der Naturwissenschaften

Das im Allgemeinen schlechte Image der Chemie und Physik liegt teilweise darin begründet, dass nur wenige Menschen ein Verständnis dafür besitzen, welche Bedeutung die Naturwissenschaften für ihren Alltag haben. Den meisten ist nicht bewusst, dass naturwissenschaftliche Phänomene unseren Alltag bestimmen oder gar erst ermöglichen.

Mit Auswertung der Kategorie E („Alltagsrelevanz der Naturwissenschaften“) sollte ermittelt werden, ob die Kinder und Jugendlichen im Anschluss an die Teilnahme am außer-



schulischen Experimentierangebot die Naturwissenschaften als relevant für ihr alltägliches Leben ansehen. Dazu wurden 13 Teilnehmer in allen Posttests befragt.



**Abb. 27:** Einstellung in Bezug auf die Alltagsrelevanz der Naturwissenschaften (N = 13).

Bis auf ein Mädchen gaben in den Posttests alle Kinder und Jugendlichen an, dass sie der Meinung sind, im Alltag auf Naturwissenschaften angewiesen zu sein.

Begründen können die meisten Befragten diese Aussage nicht. Die Kinder und Jugendlichen, die eine Begründung hatten, verwiesen auf die Bedeutung des Stroms. Zweimal wurde auch „Feuer“ erwähnt, wobei ein Teilnehmer darauf hinwies, dass es wichtig sei, zu wissen, wie man „Feuer macht“, bei dem anderen aber das Löschen in den Vordergrund gestellt wurde. In zwei weiteren Fällen wurde auf die Bedeutung der Chemie für das Kochen und den Umgang mit Lebensmitteln verwiesen. Die Begründungen für die Alltagsrelevanz standen somit immer in Zusammenhang mit Themen, die in den Experimentiernachmittagen eine Rolle gespielt hatten.

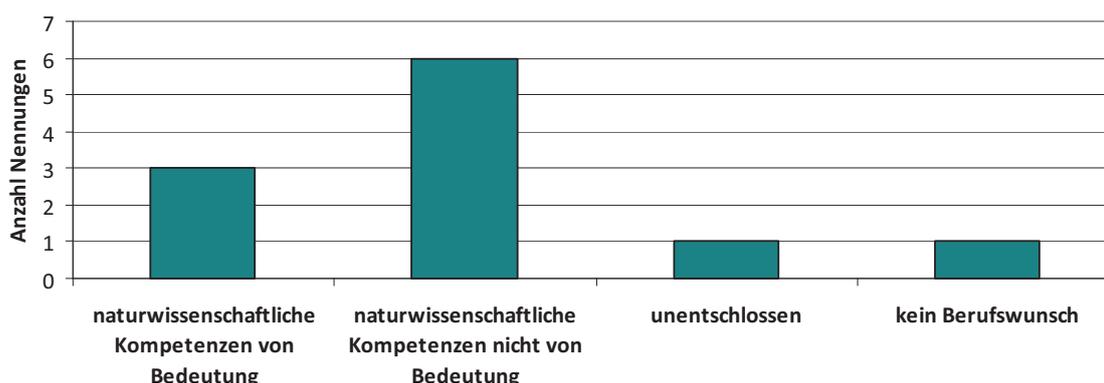
#### 3.1.4.2 Berufsrelevanz der Naturwissenschaften

Bei der Auswahl der Experimente war ein wichtiges Kriterium, dass die behandelten Inhalte einen Bezug zu verschiedenen Berufsfeldern (vgl. Kapitel 2.3.2) haben sollten. Auf diese Weise sollte bei den Kindern und Jugendlichen durch die Teilnahme an „Experimentier‘ nach 4“ nicht nur der Blick dafür geschärft werden, dass naturwissenschaftliche Inhalte in jedem Beruf eine Rolle spielen, sondern es sollten auch Berufe aufgezeigt werden, die eventuell gerade wegen der Nutzung von Naturphänomenen interessant sein könnten.



Es wurde daher im Rahmen der *Kategorie F* untersucht, inwiefern sich bei den Kindern und Jugendlichen durch die experimentelle Auseinandersetzung mit entsprechenden Inhalten ein Bewusstsein für die Berufsrelevanz der Naturwissenschaften eingestellt hat. Um später einen Vergleich anstellen zu können, wurden die Teilnehmer hierzu sowohl in den Prätests<sup>76</sup> als auch in den Posttests nach ihren Berufswünschen und der Bedeutung der Naturwissenschaften für diesen Beruf gefragt.

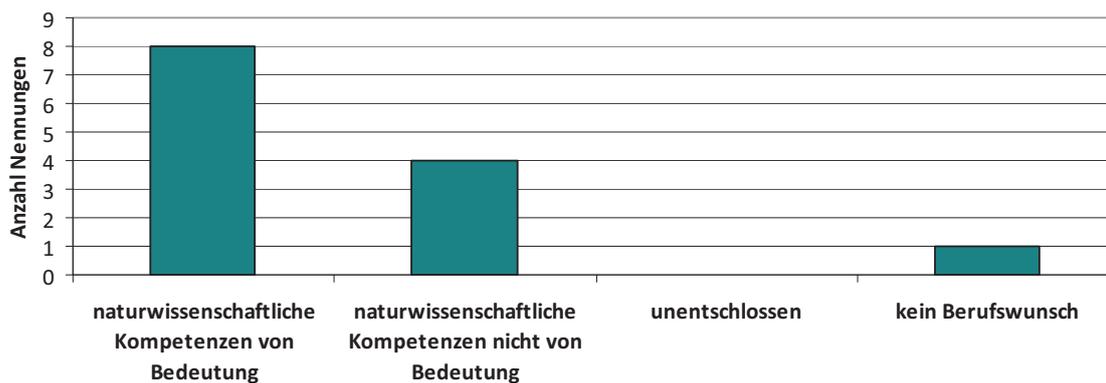
Keiner der im Prätest angegebenen Berufswünsche hatte einen direkten Bezug zum MINT-Bereich. So gaben die Kinder und Jugendlichen beispielsweise den Wunsch an, Fußballer oder KFZ-Mechaniker zu werden. Dreimal lautete der Berufswunsch „Polizist“. Ein Bezug zu Naturwissenschaften wurde von den Befragten in den meisten Fällen nicht gesehen. Nur in drei Interviews gaben die Befragten an, dass naturwissenschaftliche Kenntnisse eventuell hilfreich sein könnten. In diesen Fällen konnten aber keine Begründungen geliefert werden.



**Abb. 28:** Angaben zur Relevanz der Naturwissenschaften für den Berufswunsch im Prätest (N = 11).

Im Posttest konnten bei der Beurteilung der Relevanz von Chemie und Physik für die jeweiligen Berufe nur geringfügige Veränderungen beobachtet werden.

<sup>76</sup> In der Erprobungsphase haben keine Prätests stattgefunden, daher beziehen sich die Auswertungen für diese Einrichtung hier nur auf die Aussagen der Posttests.



**Abb. 29:** Angaben zur Relevanz der Naturwissenschaften für den Berufswunsch im Posttest (N = 13).

Nach wie vor hält ein Teil der Befragten die Naturwissenschaften nicht für relevant für den Wunschberuf. Anhand der Begründungen konnte aber ausgemacht werden, dass sich die Kinder und Jugendlichen differenzierter mit dieser Frage auseinandersetzen konnten. Am folgenden Beispiel ist eindeutig eine der Weiterentwicklung der Einstellung festzustellen.

Meinst du, es würde dir als Friseurin helfen, dich mit Chemie auszukennen?	
Antwort im Prätest:	Antwort im Posttest
<i>"Ich glaube nicht, weil das ja eigentlich gar nicht zusammen passt."</i>	<i>"Ja, wenn man zum Beispiel die Farben zusammen gibt oder wenn man die Haare fönt - dann muss man aufpassen das die Haare nicht verbrennen. Das hat ja auch alles mit Chemie zu tun!"</i>

**Tab. 17:** Gegenüberstellung der Antworten aus Prätest und Posttest auf Frage nach der Berufrelevanz der Naturwissenschaften.

Bei den sechs Befragten, die im Prä- und im Posttest nach ihren Berufswünschen gefragt wurden, waren die Angaben in drei Fällen gleich, die anderen drei Befragten hatten nach der Experimentierreihe einen anderen Berufswunsch als vorher. Alle drei neuen Berufswünsche – Bäcker, Putzfrau und Apotheker – stehen in Zusammenhang mit den bei „Experimentier‘ nach 4“ behandelten Inhalten, so dass es möglicherweise auch hier Korrelationen gibt.

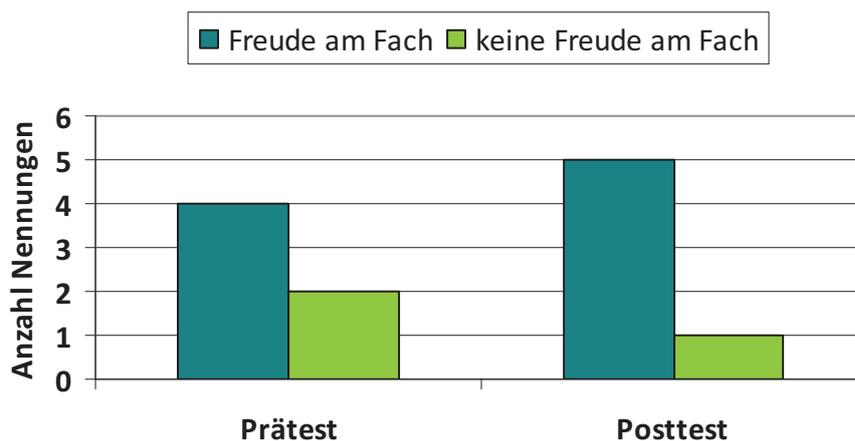


### 3.1.4.3 Einschätzung der Schulleistung

Es ist selbstverständlich, dass die Schulleistungen für das Erreichen von Berufszielen eine erhebliche Rolle spielen. Jedoch ist auch die Selbsteinschätzung der eigenen Stärken und Schwächen für das Ergreifen eines Berufs nicht unerheblich. Schüler ziehen für sich eher die Berufe in Erwägung, die den eigenen Leistungen entsprechen und an denen sie Freude haben.

Mit Hilfe der *Kategorie G* wurde erörtert, wie die Befragten ihre schulischen Leistungen im Hinblick auf naturwissenschaftliche Unterrichtsfächer<sup>77</sup> einschätzen. Darüber hinaus wurde geprüft, ob sich diese Einstellung im Verlauf von „Experimentier‘ nach 4“ veränderte. Als Grundlage für diese Analyse dienten hier die Interviews der sechs Personen, die sowohl am Prä- als auch am Posttest teilgenommen haben.

Zwei der Befragten gaben in den Prätests an, keine Freude an naturwissenschaftlichem Unterricht zu haben, die vier anderen Teilnehmer mochten die entsprechenden Schulfächer. Im Posttest sprach sich nur noch ein Befragter gegen naturwissenschaftliche Unterrichtsinhalte aus. Das Mädchen, dessen Einstellung sich im Laufe des Projekts verändert hatte, gab im Posttest an, sie möge das Fach nun auch „ein bisschen mehr“. Auch vier andere Teilnehmer gaben im Anschluss an das Projekt an, noch mehr „Spaß“ an naturwissenschaftlichen Fächern zu haben.



**Abb. 30:** Vergleich der „Freude“ am naturwissenschaftlichen Unterricht im Prä- und Posttest (N = 6).

<sup>77</sup> Je nach besuchter Schulform und Jahrgangsstufe wurden hiermit die Fächer Sachunterricht, Chemie oder Physik gemeint.



Im Hinblick auf die Selbsteinschätzung fiel das Bild nicht so eindeutig aus. Nur zwei der Befragten waren der Meinung, durch die Teilnahme am außerschulischen Experimentierprojekt in den entsprechenden Schulfächern bessere Leistungen zu erbringen. Diese Ergebnisse im Hinblick auf die schulischen Leistungen legen nahe, dass die Teilnehmer das außerschulische Experimentieren kaum mit ihrem schulischen Alltag in Verbindung gebracht haben.

### 3.2 Überprüfung der Hypothesen

Mit Hilfe von Untersuchungen zur freiwilligen Beteiligung von Kindern und Jugendlichen aus sozial benachteiligten Schichten an unverbindlichen Experimentierprojekten in offenen Kinder und Jugendeinrichtungen sowie durch Befragungen in teilstrukturierten Interviews sollten die eingangs formulierten Hypothesen beantwortet werden: Es sollten Hinweise dazu erhalten werden, ob (1) freiwillige außerschulische Experimentierprojekte in der OKJA angenommen und über einen längeren Zeitraum hinweg besucht werden, ob (2) die intensive experimentelle Auseinandersetzung mit Alltagsphänomenen den kognitiven und affektiven Zugang zu naturwissenschaftlichen Inhalten fördern kann und ob zudem (3) auf diese Weise eine erste Annäherung an die Alltags- und Berufsrelevanz naturwissenschaftlicher Phänomene geschaffen werden kann.

Zu Hypothese (1): *Freiwillige außerschulische Experimentierprojekte in der Kinder- und Jugendarbeit werden (über einen längeren Zeitraum hinweg) besucht.*

Von den 24 beteiligten Kindern und Jugendlichen haben 18 (75 Prozent) an mindestens der Hälfte der zwölf angebotenen Experimentiernachmittage freiwillig teilgenommen. Diesen Teilnehmern konnten auf den jeweiligen Abschlussveranstaltungen Urkunden überreicht werden.<sup>78</sup> Nur drei Teilnehmer waren an weniger als drei Nachmittagen anwesend.

Dieses Ergebnis kann nicht mit anderen Daten verglichen werden, da bislang keine ähnlichen Untersuchungen gemacht wurden. Im Hinblick darauf, dass das außerschulische Angebot aber auf komplett freiwilliger Basis abgelaufen ist, kann die Beteiligung durchaus

---

<sup>78</sup> Wie in Kapitel 2.3.1 beschrieben, wurde die freiwillige Teilnahme an mindestens der Hälfte der Termine vorab mit der Handwerkskammer als Bedingung für die Auszeichnung durch eine Urkunde festgelegt.



positiv gewertet werden. Dies gilt vor allem, wenn berücksichtigt wird, dass es sich ausschließlich um Kinder und Jugendliche aus sozial benachteiligten Familien handelte, in denen das Einhalten von Terminen und das Wahrnehmen von Bildungsangeboten nicht unbedingt selbstverständlich ist.

Zu Hypothese (2): *Durch außerschulische Experimentierprojekte werden der kognitive und affektive Zugang zu naturwissenschaftlichen Phänomenen gefördert.*

Auf Basis der Eindrücke durch die teilnehmende Beobachtung sowie der Erkenntnisse aus den Interviews kann geschlossen werden, dass die Kinder und Jugendlichen das außerschulische Experimentierangebot gut angenommen und sich aktiv daran beteiligt haben. Bereits beim Eintreffen an der Einrichtung zeigten die Teilnehmer ein großes Interesse an den mitgebrachten Materialien und erkundigten sich nach dem anstehenden Thema. Jeder Teilnehmer berichtete außerhalb der Einrichtung über das Experimentierprojekt. Auch die Tatsache, dass alle befragten Kinder und Jugendlichen angaben, sie würden ihren Freunden empfehlen, an einem ähnlichen Projekt teilzunehmen, spiegelt das Stimmungsbild wider.

Neben der affektiv-emotionalen Seite konnten auch aus kognitiver Sicht Erfolge verzeichnet werden. Durch die Teilnahme am freiwilligen außerschulischen Experimentierangebot konnten den Kindern und Jugendlichen grundlegende naturwissenschaftliche Basiskompetenzen vermittelt werden, die teilweise sogar auf neue Experimentiersituationen übertragen werden konnten. Möglicherweise hat gerade der affektive Zugang auch den Aufbau von Wissen positiv beeinflusst, da auf diese Weise eine größere Bereitschaft erzeugt wurde, sich mit Inhalten der unbelebten Natur auseinanderzusetzen.

Die Verifizierung dieser Hypothese verlangt nach einer stärkeren Beteiligung der OKJA in der Bildungslandschaft Deutschlands. Eine engere Zusammenarbeit von formalen und außerschulischen Bildungseinrichtungen bietet Möglichkeiten, effektiver gegen Defizite im MINT-Bereich anzukämpfen und insbesondere die Bildungschancen sozial benachteiligter Menschen zu verbessern.



Zu Hypothese (3): *Außerschulisches Experimentieren schafft eine erste Annäherung an die Alltags- und Berufsrelevanz naturwissenschaftlicher Phänomene.*

Durch die Teilnahme an „Experimentier‘ nach 4“ konnte bei einigen Teilnehmern eine positive Grundhaltung gegenüber chemischen und physikalischen Themen geschaffen werden. Fast alle Befragten gaben nach der Experimentierreihe an, in ihrem Alltag auf naturwissenschaftliche Phänomene angewiesen zu sein. Auch im Hinblick auf die Bedeutung der Naturwissenschaften für verschiedene Berufe konnte nach dem Experimentierangebot eine differenziertere Meinung geäußert werden. Während im Prätest nur die Berufe „Wissenschaftler“ oder „Professor“ als Berufe mit Kontakt zu chemischen und physikalischen Inhalten angegeben wurden, konnte im Posttest auch begründet werden, weshalb ein „Bäcker“ oder ein „Friseur“ ebenfalls täglich mit Phänomenen der unbelebten Natur konfrontiert werden.

Darüber hinaus änderten sich die Berufswünsche in der Hälfte der dazu ausgewerteten Interviews zu Gunsten eines Berufs, der in Verbindung zu den Inhalten von „Experimentier‘ nach 4“ steht.

### **3.3 Überarbeitung der Rahmenbedingungen für Experimentierprojekte in der Offenen Kinder- und Jugendarbeit**

Basierend auf den Erfahrungen, die im Rahmen der Vor- und Hauptuntersuchungen an Einrichtungen der OKJA gesammelt wurden, können die eingangs formulierten Rahmenbedingungen für die Durchführung derartiger außerschulischer Experimentierprojekte nun überarbeitet und erweitert werden.

Einige Rahmenbedingungen, die sich im Verlauf der Studien (erneut) bewährt haben, wurden bereits in Abschnitt 2.3.2 ausführlich beschrieben und sind in Tabelle 18 auf der linken Seite aufgeführt, auf der rechten Seite befinden sich die erweiterten Kriterien.



Rahmenbedingungen für die Durchführung von Experimentierprojekten in der OKJA	
<i>Kriterien vor der Erprobung</i>	<i>erweiterte Kriterien</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ sichere und ungefährliche Versuchsdurchführung</li><li>▪ preiswerte und leicht erhältliche Materialien verwenden</li><li>▪ zuverlässige Experimente auswählen</li><li>▪ starker Alltagsbezug der Experimente</li><li>▪ naturwissenschaftliche Deutung der Phänomene</li><li>▪ an jedem Experimentiertag Herstellung eines Produktes, das mitgenommen werden kann</li><li>▪ Distanzierung von klassischem Schulunterricht</li><li>▪ Phänomene mit Relevanz für bestimmte Berufsfelder</li><li>▪ "klassische" Versuchsvorschriften modifizieren</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Formulieren verbindlicher Regeln</li><li>▪ möglichst altershomogene Kleingruppen bilden</li><li>▪ möglichst anschauliche Deutungen</li><li>▪ auch Experimente mit "Knalleffekt" erwünscht</li><li>▪ Pausen (mit Bewegungsspielen) einlegen</li><li>▪ Raumwechsel sinnvoll</li><li>▪ nicht länger als 1 ½ Stunden experimentieren</li></ul>

**Tab. 18:** Erweiterung der Rahmenbedingungen für Experimentierprojekte in der OKJA.

Hierzu gehören unter anderem die von Lück (2000) formulierten Richtlinien für das Experimentieren mit Kindern. Weiterhin hatte sich bereits vor der Erprobungsphase gezeigt, dass die durchgeführten Experimente einen hohen Grad an Zuverlässigkeit aufweisen und die Phänomene für bestimmte Berufsfelder relevant sein sollten. Bedingung war auch, dass an jedem Experimentiernachmittag ein Produkt hergestellt werden sollte, das verwendet oder mit nach Hause genommen werden kann. Darüber hinaus wurden nur Versuchsvorschriften verwendet, die zuvor mit Bedacht auf die Zielgruppe modifiziert und „alltagstauglich“ gestaltet wurden. Zu jeder Zeit stand auch im Vordergrund, dass es sich bei dem Experimentierprojekt um eine außerschulische Veranstaltung handelte. Von diesen bereits vorher aufgestellten Rahmenbedingungen abgesehen erwiesen sich im Verlauf der Studien einige weitere Kriterien als sinnvoll:

Im Rahmen der Erprobungsphase stellte sich heraus, dass es – trotz der gewollten Distanzierung vom Schulunterricht – notwendig ist, *verbindliche Regeln* zu formulieren. Diese beziehen sich vor allem auf allgemeine Verhaltensregeln sowie den Umgang mit Chemikalien. Das gemeinsame Erarbeiten dieser Regeln wurde nach der Erprobungsphase in den Folgeuntersuchungen fest in das Programm des zusätzlich ins Leben gerufenen Einführungstags (vgl. Kapitel 2.3.3.2) aufgenommen.

Auch im Hinblick auf die Altersstruktur lässt sich eine gewisse Ähnlichkeit zu Schulunterricht nicht vermeiden, da es sich gezeigt hat, dass die *Altersspanne innerhalb der experi-*



*mentierenden Kleingruppen nicht allzu groß* sein sollte. Sind die naturwissenschaftlichen Grundlagen zu weit auseinander, fällt das gemeinsame Erarbeiten neuer Inhalte sehr schwer. Hinzu kommt, dass sich gerade Jugendliche stark durch Gleichaltrige und *peergroups* identifizieren. An den Einrichtungen der OKJA wird deutlich, dass die Kinder beziehungsweise Jugendlichen gerne „unter sich“ bleiben und sich daher auch für derartige Experimentierangebote nur zögerlich in stark altersgemischten Gruppen engagieren wollen.

Bezogen auf die Auswahl der Experimente wurde deutlich, dass sich die Kinder und Jugendlichen vor allem für Experimente interessierten, bei denen Produkte hergestellt oder mit Farben gearbeitet wurde. Die Teilnehmer wünschten sich aber ausdrücklich *auch Experimente mit „Knalleffekt“*. Dem wurde im Rahmen der Experimentierreihe zum Beispiel mit dem Experiment „Brausetablettenkanone“ nachgekommen. Interessanterweise wurde gerade dieses Experiment auch als Lieblingsexperiment am häufigsten genannt.

In Bezug auf die Durchführung der Experimentiernachmittage kristallisierten sich ebenfalls weitere Kriterien heraus. So zeigte sich, dass die Teilnehmer sich zwar aktiv an den Experimenten beteiligten, aber eher weniger konzentriert schienen, wenn die darauf folgenden gemeinsamen Deutungen zu „verkopft“ angegangen wurden. Da die theoretischen Anteile zum Verständnis der Phänomene unerlässlich sind, *sollten möglichst anschauliche Deutungen* verwendet werden. Methodisch sollte hier auf schulnahe Varianten wie das Erarbeiten an der Tafel oder Arbeitsblätter verzichtet werden. Vielmehr bieten sich spielerische Deutungen in Form von Rollenspielen oder auch künstlerische Auseinandersetzungen mit den Inhalten an – ein Beispiel könnte die Dokumentation des Experiments mit Fotografien oder Zeichnungen sein.

Nur wenn es gelingt, dass sich die Teilnehmer nicht langweilen, werden sie freiwillig ihre Freizeit „opfern“ und sich mit naturwissenschaftlichen Inhalten befassen. Dies ist es auch bei der zeitlichen Gestaltung des Experimentiernachmittags zu berücksichtigen. Es ist sinnvoll, *nicht länger als maximal eineinhalb Stunden zu experimentieren*. Die Kinder und Jugendlichen haben in der Regel bereits einen langen Schultag hinter sich und sind kaum in der Lage, sich nachmittags noch einmal derartig lange zu konzentrieren. Aus dem gleichen Grund bietet es sich an, *häufig kleinere Pausen* einzulegen. Diese können besonders gut mit angeleiteten Bewegungsspielen gestaltet werden. So können sich die Teilnehmer



erholen, die Konzentration bleibt aber aufrecht. Wenn es in der Einrichtung umsetzbar ist, kann auch ein *Raumwechsel sinnvoll* sein. Einige Experimente können gut in den Küchen der Einrichtungen oder im Freien durchgeführt werden.

Über diese Ansammlung von allgemeinen Rahmenbedingungen hinaus soll an dieser Stelle noch darauf hingewiesen werden, dass es für die Motivation der Teilnehmer von immenser Bedeutung ist, möglichst eigenständig arbeiten zu können, Erfolge zu erleben und für ihre Leistungen und ihr Engagement gelobt zu werden.



## **4 Weitere Interventionsstudien verschiedener Zielgruppen innerhalb des Themenfeldes Familienbildungszentrum**

Ergänzend zur Kernstudie der hier vorliegenden Arbeit wurden zwei weitere Interventionsstudien durchgeführt. Wenn diese Ansätze auch auf den ersten Blick sehr unterschiedlich wirken, verbindet sie das gemeinsame Ziel, die Bildungschancen sozial benachteiligter Menschen durch Experimentierprojekte zur unbelebten Natur zu steigern.

### **4.1 Entwicklung von naturwissenschaftlichen Fortbildungen für Mitarbeiter von offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen**

Im Rahmen der Masterarbeit von Miriam SCHMIDT (2011), die an die vorliegende Studie angebunden war, ist ein berufsfeldbezogener Workshop für Mitarbeiter an offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen entwickelt worden. Dieser ist in einem ersten Testlauf im Juli 2011 erprobt und evaluiert worden.

#### **4.1.1 Theoretische Hintergründe**

Lernende aus bildungsfernen Schichten müssen stärker an Bildungsangeboten beteiligt werden. Gerade im MINT-Bereich besteht, nicht zuletzt auch aus wirtschaftlicher Sicht, großer Handlungsbedarf, der nicht nur die Institutionen der formalen Bildung betrifft, sondern auch außerschulische Einrichtungen fordert.

Die Erkenntnisse aus dem Projekt „Experimentier’ nach 4“ belegen, dass sich Einrichtungen der OKJA durchaus eignen, um Lernende aus sozial benachteiligten Schichten in Form von freiwilligen Experimentierangeboten an chemische und physikalische Themen heranzuführen. Eine flächendeckende Ausweitung dieses Ansatzes ist nur mit der Unterstützung des Personals möglich, das in den entsprechenden Einrichtungen tätig ist. Die naturwissenschaftlichen Kenntnisse sowie die Ausbildungsinhalte der Mitarbeiter tragen demnach entscheidend dazu bei, ob derartige Projekte zu Themen der unbelebten Natur überhaupt umgesetzt werden können. Doch wie steht es um die naturwissenschaftlich-technische Ausbildung des in der OKJA tätigen Personals?

Zur Beantwortung dieser Frage wurde zunächst untersucht, zu welchen Anteilen die Absolventen welcher Abschlüsse in der OKJA tätig sind. In einem zweiten Schritt wurden



dann die Ausbildungsinhalte der am häufigsten anzutreffenden Ausbildungen näher unter die Lupe genommen und auf ihren naturwissenschaftlich-technischen Gehalt hin analysiert:

Wie in Kapitel 1.2.3 näher beschrieben stellen die Absolventen der einschlägigen Studiengänge der Universitäten und Fachhochschulen zusammen mit den ausgebildeten Erziehern die größten Gruppen unter den Mitarbeitern der offenen Kinder- und Jugendhilfe dar. Ein Blick über die Schwerpunkte der Hochschulstudiengänge lässt keinen größeren Kontakt zu chemischen oder physikalischen Inhalten vermuten. Bei den wenigen naturwissenschaftlich ausgerichteten Exkursen (beispielsweise zum Klimawandel) stehen eher gesellschaftswissenschaftliche Perspektiven im Vordergrund (vgl. SCHMIDT 2011, S. 9 ff.).

Die Ausbildungsinhalte der Erzieher haben sich in den letzten Jahren zugunsten naturwissenschaftlicher Inhalte gewandelt. Während angehende Erzieher in ihrer Ausbildung noch zu Beginn des 21. Jahrhunderts so gut wie gar nicht mit Phänomenen der unbelebten Natur konfrontiert wurden (vgl. LÜCK 2000, S. 178 ff.), ist der naturwissenschaftlich-technische Bildungsbereich heute in allen Bundesländern fester Bestandteil der Lehrpläne an Fachschulen für Sozialpädagogik (vgl. SEIDEL 2011, S. 33). Es ist daher davon auszugehen, dass zumindest die jüngeren Erzieher über eine gewisse naturwissenschaftliche Vorbildung verfügen – wenn diese sich auch häufig nicht explizit auf die unbelebte Natur konzentriert.

Studien auf Basis von Selbstauskünften in Bezug auf Persönlichkeitsmerkmale und Interessenlagen lassen ebenfalls keine größere Affinität zu naturwissenschaftlichen Inhalten vermuten. Während der Großteil der angehenden Sozialarbeiter seine Fähigkeiten hinsichtlich des Tätigkeitsfeldes der „Sozialen Arbeit“ als gut einschätzt (vgl. GRUNERT/SEELING 2003, S. 42 f.), halten sie sich in Bezug auf relevante Kompetenzen für naturwissenschaftliche Fächer – wie beispielsweise logisches oder abstraktes Denken – für wenig begabt (vgl. MÜHLMANN 2010, S. 45).

Weitere Studien belegen ebenfalls mit Hilfe von Selbstauskünften, dass die Arbeitssituation von vielen Mitarbeitern der außerschulischen Kinder- und Jugendarbeit als belastend und obendrein als von der Gesellschaft nicht angemessen honoriert empfunden wird. Hinzu kommt, dass die Mitarbeiter in der Kinder- und Jugendarbeit im Allgemeinen nur



eine niedrige Affinität zu den wissenschaftlichen und fachlichen Diskursen ihres Arbeitsfeldes zeigen.

Betrachtet man die Erkenntnisse aus dieser Analyse, so lassen sich gewisse Parallelen zu LÜCKs (2000, S. 178 ff.) Arbeiten feststellen: Obwohl der naturkundliche und technische Bildungsauftrag offener Kinder- und Jugendeinrichtungen gesetzlich verankert ist (vgl. Kapitel 1.2.1), sehen die Ausbildungsinhalte der entsprechenden Mitarbeiter Bildung hinsichtlich Themen der unbelebten Natur kaum oder gar nicht vor. Abhilfe können Fortbildungen schaffen, die das Personal der offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen an naturwissenschaftliche Inhalte heranführen und die Mitarbeiter außerdem schulen, Experimentierangebote selbstständig zu planen und durchzuführen. Ein erster Testlauf einer solchen Fortbildung, die im Zuge von SCHMIDTs Masterarbeit entstanden ist, wird im Folgenden dargestellt.

#### **4.1.2 Ein erster Testlauf**

Das Ziel einer Fortbildung für die Mitarbeiter offener Kinder- und Jugendeinrichtungen soll sein, dass die Sozialarbeiter aus eigenem Antrieb Experimentierangebote für die Besucher ihrer Einrichtungen schaffen und naturwissenschaftliche Inhalte an diese vermitteln. Aus dem oben beschriebenen Mitarbeiterprofil kann geschlussfolgert werden, dass die Workshopteilnehmer mit einer eher negativen Grundhaltung und einem schlechten „naturwissenschaftlichen Selbstbewusstsein“ in die Veranstaltungen kommen (vgl. SCHMIDT 2011, S. 58). Aus diversen Studien ist ein Trend aus der Schulpraxis des Sachunterrichts bekannt, dass Lehrkräfte vor allem die Themen zum Unterrichtsinhalt zu machen, in denen sie sich wohl und kompetent fühlen, „harte“ Themen der unbelebten Natur werden dabei häufig vernachlässigt (vgl. LÜCK 2000, S. 22 ff.). Diese Tendenz ist im außerschulischen Bereich sicherlich verstärkt zu erwarten, da dort kaum thematische Vorgaben existieren und das Klientel zudem zum Teil als relativ schwierig zu motivieren gilt. Erschwerend kommt hinzu, dass eine große Gruppe des Personals offener Kinder- und Jugendeinrichtungen eigene Angebote als wenig wirksam einschätzt (vgl. HEINER 2004, S. 84 f.).

Ein gelungener Workshop muss es also schaffen, eine bezüglich naturwissenschaftlichen Themen eher unmotivierte Zielgruppe (die Sozialarbeiter) anzutreiben, eine ebenfalls



eher unmotivierte Zielgruppe (die freiwilligen Besucher von offenen Kinder- und Jugendeinrichtungen) zu aktivieren, sich mit Phänomenen der unbelebten Natur zu befassen. Dies kann nur über die Begeisterung der Mitarbeiter für derartige Themen erreicht werden. Somit steht, analog zu den Experimentierangeboten für die Kinder und Jugendlichen, auch bei den Fortbildungen für die Sozialarbeiter nicht das Faktenwissen im Vordergrund, vielmehr sind affektive Effekte und das Wecken der Freude am Experimentieren der Schlüssel zum Erfolg.

Bei der Auswahl der Themen wurde der Schwerpunkt wiederum auf die Inhalte gelegt, welche die Bildungschancen der Kinder und Jugendlichen tatsächlich steigern können. So erfolgte auch bei der Konzeption des Sozialarbeiter-Workshops eine Orientierung an naturwissenschaftlichen Phänomenen, die im Berufsalltag verschiedener Berufsfelder eine Rolle spielen. Es wurden außerdem nur solche Experimente eingesetzt, die leicht zu deuten, ästhetisch ansprechend und auch mit ungeübter Hand leicht durchführbar sind. Die meisten Experimente decken sich bis auf wenige Ausnahmen mit der Auswahl, die für „Experimentier’ nach 4“ getroffen wurde.

Aus Studien zur Erwachsenenbildung ist bekannt, dass Erwachsene Inhalte, von deren angeblichem Nutzen sie nicht überzeugt zu sein scheinen, deutlich schlechter aufnehmen können. Sie sind in der Regel nicht wie jüngere Menschen in der Lage, sozusagen „auf Vorrat“ zu lernen. Stattdessen prägen sie sich nur die Inhalte ein, die sie für direkt in der Praxis umsetzbar halten und die an ihre Erfahrungen anknüpfen (vgl. LIPP 2008, S. 16). Der Workshop wurde aus diesen Gründen so arrangiert, dass er auch von theoretischen Anteilen durchsetzt ist, in denen sich die Teilnehmer auf eine Metaebene begeben. Hier wird die naturwissenschaftliche Bildung aus einer anderen Perspektive beleuchtet. Aus diesem Blickwinkel heraus erarbeiten die Sozialarbeiter über das Fachwissen hinaus, warum und unter welchen Bedingungen das Experimentieren die Bildungschancen von Kindern und Jugendlichen aus sozial benachteiligten Schichten verbessern kann und reflektieren zudem ihre eigene naturwissenschaftliche Bildungsbiographie.

Im Juli 2011 wurde in einem ersten Testlauf des konzipierten Workshops eine kleine Gruppe von sieben Mitarbeitern aus Bielefelder Kinder- und Jugendeinrichtungen fortgebildet. Die Veranstaltung hat an zwei aufeinander folgenden Freitagen vormittags stattgefunden und wird derzeit in weiteren angegliederten Arbeiten (vgl. z. B. JANTZEN 2011) mit



Hilfe von Fragebögen- und Interviewstudien evaluiert. Hieraus sollen zentrale Erkenntnisse abgeleitet werden, wie in Zukunft derartige naturwissenschaftliche Fortbildungen für Sozialarbeiter möglicherweise flächendeckend etabliert werden können.

## 4.2 Das Projekt „Eltern-Uni 2011“: Fortbildungen für (Groß-)eltern

*„They’d go home and tell their parents – and, by the way, giving children something with which to surprise their parents is one of the greatest gifts a teacher can bestow.“*

(Richard DAWKINS, *The God Delusion*, S. 115)

Ein Ziel von „Experimentier’ nach 4“ war es, die Kinder derart für naturwissenschaftliche Phänomene zu begeistern, dass sie auch Zuhause ihren Familien davon berichten und idealerweise sogar Experimente vorführen. Das sollte unter anderem damit erreicht werden, dass an jedem Experimentiernachmittage Produkte hergestellt wurden, die zum Teil mit nach Hause genommen werden konnten.

Bereits zu Beginn der Untersuchung war geplant, auch Familienangehörige mit einzubeziehen, was sich auch in der Konzeption der Experimentiernachmittage widerspiegelt. Die Experimentierreihen wurden an jeder Einrichtung mit einer Abschlussveranstaltung beendet, zu der auch die Familien der Kinder eingeladen wurden. Das positive Feedback der Angehörigen führte zur Weiterentwicklung dieses Ansatzes und zur Planung eines Experimentierangebots für Eltern und Großeltern aus sozial benachteiligten Schichten. In Kooperation mit dem *Amt für Integration und interkulturelle Angelegenheiten (RAA) Bielefeld* wurde daraufhin das Projekt „Eltern-Uni 2011“ entwickelt.

### 4.1.3 Darstellung der Beweggründe

Der Familie wird als erstem Bildungsort eine wesentliche Schlüsselrolle zugesprochen. Sie wird als Bildungsinstitution immer wieder unterschätzt, obwohl hier die Grundlagen für Kenntnisse, Fähig- und Fertigkeiten, aber auch für Orientierungen und Einstellungen erworben werden. Die Familie hat auch auf die außerfamiliaren Bildungsprozesse und nicht zuletzt auf den Schulerfolg immense Auswirkungen. Kurzum: Bildung beginnt in der Familie und kommt nicht ohne ihre ergänzende Unterstützung aus (vgl. BÜCHNER/KRAH 2006, S. 123 f.).



Nicht ohne Grund wird die Familie im Fall von Ungleichheiten der Bildungschancen auch immer wieder als „Quelle der Bildungsbenachteiligung“ betrachtet (vgl. RAUSCHENBACH 2009, S. 141). Jedoch sollten hier nicht die negativen Aspekte, sondern auch die besonderen Chancen und die Familie als Bildungsressource betrachtet werden.

Grundsätzlich sind die meisten Eltern bestrebt, ihren eigenen sozialen Status in der nachfolgenden Generation zu erhalten oder zu verbessern. Die Anstrengungen, die Eltern dazu unternehmen, fallen allerdings sehr unterschiedlich aus. Je ausgeprägter die eigenen Erfahrungen mit der schulischen Laufbahn sind, desto höher fallen für gewöhnlich auch die Ansprüche an die schulische Karriere der Kinder aus (vgl. BECKER/LAUTERBACH 2007, S. 9-41). Die Kinder orientieren sich ebenfalls oftmals an den Erfahrungen anderer Familienmitglieder – insbesondere, wenn sie sich über den Nutzen bestimmter Lerninhalte nicht sicher sind (vgl. HILMERT 2007, S. 93).

Chemie und Physik gelten im Allgemeinen eher als unbeliebt und vielen Eltern fehlt es an genauen Vorstellungen von der Alltags- und Berufsrelevanz der Naturwissenschaften. Nach BECKER und LAUTERBACH (2007, S. 9-41) gelingt es manchen Eltern nicht, die Bedeutung naturwissenschaftlicher Kenntnisse realistisch einzuschätzen. Häufig lässt sich dies auf fehlende Erfahrungen mit dem Bildungswesen und den Bildungsgängen zurückführen – das trifft natürlich insbesondere auf Eltern mit Migrationshintergrund zu, die das Schulsystem in Deutschland selbst nicht kennen gelernt haben. Untersuchungen lassen vermuten, dass Eltern, die Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Bereich wertschätzen (intrinsisch) oder diese als Erfolgsbedingungen in der Gesellschaft und auf dem Arbeitsmarkt anerkennen (extrinsisch), die Lernmotivation ihrer Kinder positiv beeinflussen, weil sie ihre Überzeugungen zumindest zum Teil an ihre Nachkommen weitergeben (vgl. WALTER/TASKINEN 2008, S. 187). Die Erkenntnisse aus den Untersuchungen von ENNS (2010), die im Rahmen einer Masterarbeit in die vorliegende Untersuchung eingebettet waren, bestätigen die Ergebnisse hinsichtlich des Einflusses der Eltern auf die Wertschätzung naturwissenschaftlicher Inhalte durch die Kinder. Nur ein sehr geringer Anteil der befragten Eltern der Teilnehmer von „Experimentier’ nach 4“ hatte eine genaue Vorstellung davon, welche Bedeutung die Chemie hat. An sich legen die Eltern eher Wert auf eine breit gefächerte Allgemeinbildung und sprachliche Kompetenzen. Ist ihnen aber bewusst, welche



Bedeutung die unbelebte Natur hat, sind sie der Chemie gegenüber positiv eingestellt (vgl. ENNS 2010).

So ist es auch nicht weiter überraschend, dass Kinder aus Familien, in denen mindestens ein Elternteil einem Beruf im MINT-Bereich nachgeht, mit einer höheren Wahrscheinlichkeit auch einen naturwissenschaftlich-technischen Beruf ergreifen wollen oder dies zumindest in Erwägung ziehen (vgl. MAURISCHAT/TASKINEN/EHMKE 2007, S. 213). Es fällt auf, dass dabei der Zusammenhang zwischen lernförderlichen Einstellungen und Prozessen im Elternhaus und der sozialen Schichtzugehörigkeit weit weniger stark ausgeprägt als theoretisch angenommen wurde (vgl. EHMKE 2008, S. 130). Entscheidend ist die jeweilige Unterstützungspraxis der Familie.

Erkenntnisse aus vertiefenden Analysen von PISA 2006 zeigen, dass das durchschnittliche Kompetenzniveau der Kinder, deren Familie als bildungsorientiert und Naturwissenschaftler wertschätzend charakterisiert werden können, um 63 Punkte höher liegt als von Kindern, die aus Familien stammen, die als wenig bildungsorientiert und nicht naturwissenschaftsorientiert gelten.<sup>79</sup> Dieses Ergebnis belegt, dass eine höhere Wertschätzung naturwissenschaftlicher Themen durch die Eltern auch eine höhere naturwissenschaftliche Kompetenz bei den Jugendlichen nach sich zieht (vgl. EHMKE 2008, S. 141 f.).

Diese Befunde widerlegen die Annahme von homogenen und abgeschlossenen Bildungsmilieus in den Sozialschichten. In jeder Sozialschicht existieren zu annähernd gleichen Anteilen mehr oder weniger bildungsorientierte Familien. Die Familien aus unteren Sozialschichten, denen es gelingt, eine hohe Bildungsorientierung aufzuweisen, stellen trotz eingeschränkter Rahmenbedingungen ein hohes häusliches Anregungsniveau bereit und schätzen die Rolle der Naturwissenschaften in der Gesellschaft als sehr wichtig und bedeutsam ein (vgl. EHMKE 2008, S. 144). Relevant ist allerdings häufig nicht nur die Gestaltung des häuslichen Lernumfeldes, sondern auch das sozialschichtspezifische Entscheidungsverhalten an Bildungsschwellen (vgl. MAAZ *et al.* 2006, S. 299 ff.) und dem daraus resultierenden Besuch schulartspezifischer Lern- und Entwicklungsmilieus (vgl. BAUMERT/STANAT/WATERMANN 2006, S. 95 ff.).

---

<sup>79</sup> Die Bedeutsamkeit dieser Punktedifferenz wird besonders deutlich, wenn man berücksichtigt, dass als durchschnittlicher Kompetenzzuwachs von der neunten zur zehnten Jahrgangsstufe lediglich 21 Punkte angenommen werden (WALTER *et al.* 2006, S. 101).



Da die Effekte der elterlichen Unterstützungsprozesse nur zum Teil von der Sozialschichtzugehörigkeit abhängen und diese bekanntermaßen auch weitgehend stabil und von außen kaum beeinflussbar ist, liegen Interventionsmöglichkeiten auf der Hand: Der einzige durch externe Maßnahmen veränderbare Bereich ist das lernförderliche Verhalten von Familien (vgl. EHMKE 2008, S. 144 f.). Hierzu sind zum einen bessere Beratungen bei Bildungsentscheidungen von Nöten, bezogen auf den MINT-Bereich muss aber zum anderen vor allem eine Änderung der Einstellung gegenüber naturwissenschaftlich-technischen Themen stattfinden.

In Längsschnittstudien haben sich vier Aspekte des Elternverhaltens als bedeutsam für lernförderliche Prozesse herausgestellt: die Bereitstellung stimulierender Lernumgebungen, direkte Instruktionen, die Übernahme von Modellfunktionen sowie das Leisten motivationaler Unterstützung (vgl. HELMKE/WEINERT 1997). Als Bedingungen motivationaler Unterstützung gelten insbesondere auch die schulleistungsbezogenen Erwartungen und die Bildungsaspiration der Eltern oder die leistungsbezogenen Überzeugungen, Einstellungen und Orientierungen wie etwa der fachspezifischen Wertschätzung (vgl. FULIGNI/STEVENSON 1996, S. 597 ff.).

Hier setzt nun das Projekt „Eltern-Uni 2011“ an, das vor allem die Einstellung der Teilnehmer hinsichtlich naturwissenschaftlicher Inhalte verändern soll. „Experimentier’ nach 4“ hat verdeutlicht, dass sich die Kinder und Jugendlichen in ihrer Freizeit offensichtlich gerne mit Experimenten befassen. Durch die Motivation der Eltern können Vorurteile abgebaut werden und den Eltern und Großeltern ein alternatives Beschäftigungsprogramm für die Freizeit ihrer Kinder aufgezeigt werden, die sich nach eigenen Angaben in Interviews ansonsten hauptsächlich mit Fernsehen oder Spielen an Konsolen die Zeit vertreiben.

Doch birgt die Eltern-Uni nicht nur für die Bildung der Kinder Vorteile, auch die (Groß-)Eltern können persönlich profitieren: Einige Eltern hatten in ihrem Leben nie Chemieunterricht – manche haben nicht einmal eine Schule besucht – so dass die durch das eigene Experimentieren und Deuten der Phänomene erworbenen Kenntnisse eine gewisse naturwissenschaftliche Grundbildung und damit Mündigkeit vermitteln. Dies ist gerade für türkische Mitbürger relevant, die den größten Anteil des Teilnehmerkreises ausmachen. Die Türkei hat von allen OECD-Ländern den mit Abstand geringsten Bildungsstand



vorzuweisen. So stellt der Elementar- und Primarbereich für 59 Prozent der 25- bis 64-Jährigen in der Türkei den höchsten erreichten Bildungsstand dar (vgl. OECD 2010, S. 37).

#### 4.1.4 Der Ablauf des Projekts

Auf Basis von „Experimentier’ nach 4“ wurde ein dreistündiger Experimentier-Workshop entwickelt. Mit Hilfe des *RAA Bielefeld* konnte ein Netzwerk aus der Elternarbeit verschiedener Kindertageseinrichtungen in Bielefeld genutzt werden, um potentielle Teilnehmer für dieses Angebot anzuwerben. Die Fortbildungen haben in den Räumlichkeiten des Arbeitskreises *Didaktik der Chemie* an der Universität Bielefeld stattgefunden.

Da es sich für viele der Teilnehmer um einen ersten Kontakt mit naturwissenschaftlichen Phänomenen handelte, lag der Schwerpunkt hauptsächlich auf grundlegenden Prinzipien. Es wurden insgesamt elf Experimente behandelt, die bis auf eine Ausnahme („Das Ei in der Flasche“ wurde als Demonstrationsversuch vorgeführt) alle eigenständig von den Eltern und Großeltern durchgeführt wurden.

Eltern-Uni 2011: Experimente
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Saugfähigkeit von Babywindeln - was dahinter steckt</li><li>▪ Die Kerze - in der Natur verschwindet nichts</li><li>▪ Ein unsichtbarer Feuerlöscher</li><li>▪ Rückgewinnung von Kochsalz aus einer Kochsalzlösung</li><li>▪ Vergleich der Löslichkeiten von Salz und Zucker</li><li>▪ Löslichkeit von Zucker in kaltem und warmem Wasser</li><li>▪ Der schwebende Tintentropfen</li><li>▪ Herstellen einer Handcreme</li><li>▪ Die Farbenpracht des schwarzen Filzstifts</li><li>▪ Das Ei in der Flasche</li><li>▪ Einfangen von Lavendelduft</li></ul>

**Tab. 19:** Auflistung der Experimente, die in der „Eltern-Uni 2011“ durchgeführt wurden.

Bei der Auswahl der Experimente wurde besonderer Wert darauf gelegt, dass alle verwendeten Materialien leicht und kostengünstig zu erwerben sind. Auf diese Weise soll es den Teilnehmern erleichtert werden, die Experimente Zuhause mit ihren Kindern zu wiederholen. Als Unterstützung wurde ein Skript ausgehändigt, das alle Versuchsvorschriften

enthielt. Da es sich bei dem Großteil der Teilnehmer um türkische Männer und Frauen handelte, wurde das Skript zweisprachig<sup>80</sup> angefertigt. Zur Übersetzung ins Türkische hat sich ehrenamtlich eine türkische junge Praktikantin des RAAs bereit erklärt, die in der Türkei Chemie studiert hat. Zur Vermeidung sprachlicher Schwierigkeiten war sie auch während der Workshops anwesend, um relevante Botschaften, wenn gewünscht, auf Türkisch zu wiederholen. Zum besseren Verständnis wurden die Inhalte außerdem so gut wie möglich durch Skizzen veranschaulicht.

Darüber hinaus wurde auf eine angenehme Atmosphäre geachtet. So wurden mehrere Pausen eingeschoben, in denen sich die Mütter und Väter austauschen konnten und Getränke sowie kleine Snacks gereicht wurden. Am Ende des Workshops wurde den Teilnehmern eine Urkunde überreicht, die das freiwillige Engagement der Eltern und Großeltern würdigen sollte. Die Teilnehmer wurden abschließend ermutigt, die im Skript vorhandenen Experimente mit ihren Kindern und Enkeln zu wiederholen, aber auch darüber hinaus, selbst mit anderen Haushaltsmaterialien zu experimentieren und typischen Kinderfragen experimentell auf den Grund zu gehen.



Abb. 31: Absolventen des ersten „Eltern-Uni“-Workshops.

#### 4.1.5 Rückmeldungen und Ausblick

Interessierte Eltern und Großeltern konnten sich über das Netzwerk der Elternarbeit des RAAs in Listen eintragen. Bereits innerhalb der ersten Woche waren 70 Namen darin enthalten. Zu insgesamt drei Terminen wurden dann jeweils 20 Personen schriftlich eingeladen, um an der „Eltern-Uni“ teilzunehmen. 55 Personen – darunter etwa ein Fünftel

---

<sup>80</sup> Im Anhang auf S. 208 findet sich exemplarisch eine Versuchsbeschreibung des Deutsch-Türkischen Skripts.



Männer – sind dieser Einladung nachgekommen und haben sich mit großer Begeisterung engagiert.



**Abb. 32:** Eltern und Großeltern experimentieren gemeinsam.

Zu sprachlichen Hindernissen kam es in den Fortbildungen kaum. Die Teilnehmer haben durchweg positives Feedback geäußert und sich sehr dankbar gezeigt. Einige Eltern berichteten Wochen später anlässlich eines Pressetermins, sie hätten bereits erste Experimente mit ihren Kindern durchgeführt. Eine Gruppe von Müttern hat sogar eigenständig auf einem Sommerfest einer Bielefelder Kindertageseinrichtung einen Experimentierstand organisiert.

Wegen der positiven Resonanz der drei Fortbildungen für Eltern und Großeltern mit Migrationshintergrund wäre eine Ausweitung des Projekts wünschenswert. Denkbar wären beispielsweise Experimentierabende an den regelmäßigen Treffen der Elternnetzwerke oder die Kooperation mit den türkischen Gemeinden. Durch die ersten 55 Teilnehmer der „Eltern-Uni 2011“ konnten bislang über 90 Kinder erreicht werden, die möglicherweise nun von der Experimentierfreude ihrer Eltern und Großeltern angesteckt werden.



## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Das Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit war es, ein außerschulisches Experimentierprojekt für Kinder und Jugendliche aus sozial benachteiligten Schichten zu entwickeln. An Betreuungseinrichtungen der offenen Kinder- und Jugendhilfe in sozialen Brennpunkten sollten Lernende auf freiwilliger Basis an alltagsnahe und berufsorientierte Phänomene der unbelebten Natur herangeführt werden. Mit Hilfe der experimentellen Auseinandersetzung sollte in positiver Lernatmosphäre Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten sowie Freude am Experimentieren geweckt oder gesteigert werden.

Als Ausgangslage dienten die ungleichen Bildungschancen, die in Deutschland so stark wie in keinem anderen Industriestaat der Welt ausgeprägt sind. Die soziale Herkunft bestimmt über den Bildungsweg, Schulleistungen und Lebenschancen. Gerade Menschen mit Migrationshintergrund haben es hierzulande durch frühe Selektion schwer, qualifizierende Schulabschlüsse zu erreichen. Auch auf dem Lehrstellen- und Arbeitsmarkt setzt sich die Benachteiligung fort.

Unter diesen Vorzeichen ist es geradezu fatal, dass für eine Vielzahl an Stellen – insbesondere im naturwissenschaftlich-technischen Bereich – die dringend benötigten Fachkräfte fehlen. Die im Bildungswesen bisher vernachlässigten Zielgruppen weisen ohne Zweifel das Potential auf, diesen Fachkräftemangel zu kompensieren. Die frühestmögliche und gezielte Förderung von MINT-Qualifikationen bietet demnach nicht nur für den einzelnen Lernenden, sondern auch für die Zukunftsfähigkeit Deutschlands Chancen.

Über das Schulwesen gelingt es trotz vielerlei Bestrebungen bislang noch nicht, für gerechte Bildungschancen zu sorgen. Daher wurde für diesen Forschungsansatz als Arbeitsfeld bewusst der außerschulische Bereich gewählt. Die OKJA wird entgegen gesetzlicher Verankerungen eines Bildungsauftrags, der auch „naturkundliche und technische Bildung“ umfasst, nur ansatzweise für die Vermittlung von naturwissenschaftlicher Bildung genutzt. Jedoch verbergen sich gerade dort Möglichkeiten, über niederschwellige Angebote Menschen aus sozial benachteiligten Schichten zu erreichen und diese fernab von schulischem Leistungsdruck an MINT-Themen heranzuführen, mit denen sie in dieser Form ansonsten nur wenig in Kontakt kommen.



In mehreren Arbeitsschritten wurde die zwölfwöchige Experimentierreihe mit dem Namen „Experimentier’ nach 4“ entwickelt und optimiert, die in verschiedenen Einrichtungen der OKJA durchgeführt wurde. Im Vordergrund der bewusst offen gehaltenen empirischen Untersuchung standen drei Hypothesen, mit Hilfe derer untersucht werden sollte, (1) mit welcher Verbindlichkeit die Kinder und Jugendlichen das freiwillige Experimentierangebot über einen längeren Zeitraum wahrnehmen, (2) ob der affektive und kognitive Zugang zu Themen der unbelebten Natur durch außerschulische Experimentierprojekte im Rahmen der OKJA erleichtert werden kann, und (3) ob hierüber bei den Lernenden eine erste Annäherung an die Alltags- und Berufsrelevanz naturwissenschaftlicher Phänomene erreicht werden kann. Im Hinblick auf die Leitfragen konnten im Rahmen der Untersuchung einige Antworten gefunden werden.

Drei Viertel der beteiligten Kinder und Jugendlichen nahmen das Experimentierangebot an mindestens der Hälfte der angebotenen Termine freiwillig wahr. Über die Anwesenheit hinaus konnte anhand weiterer Untersuchungsergebnisse festgestellt werden, dass die Lernenden das Angebot mit einer ausdauernden Verbindlichkeit annahmen. Sie beteiligten sich aktiv und berichteten auch außerhalb der Einrichtungen von den durchgeführten Experimenten. Ebenso konnte aufgezeigt werden, dass grundlegende Prinzipien verinnerlicht wurden und Phänomene zum Teil auf andere Experimente übertragen werden konnten. Darüber hinaus veränderte sich die Einstellung gegenüber chemischen und physikalischen Inhalten und der Alltags- und Berufsrelevanz von naturwissenschaftlichen Themen.

In Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer OWL konnte das freiwillige Engagement der Kinder und Jugendlichen in Form eines Zertifikats honoriert werden. Dieses kann zukünftigen Bewerbungen beigelegt werden und möglicherweise neben aufgebauten naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen sowie dem Ausbau von *soft skills* einen Beitrag zur Verbesserung der Bildungs- und Bewerbungschancen sozial Benachteiligter leisten.

Auf Basis der Ergebnisse wurden Rahmenbedingungen formuliert, die Hinweise geben, unter welchen Umständen offene Kinder- und Jugendeinrichtungen für derartige Experimentierprojekte sinnvoll genutzt werden können. Die vorliegende Untersuchung stellt nur einen ersten Schritt in eine möglicherweise Erfolg versprechende Richtung dar. Auf dem Weg zu einer dauerhaften Etablierung im offenen Bereich der Kinder- und Jugendhilfe müssen noch einige Weichen gestellt werden.



In weiteren kleineren Interventionsstudien im Bereich der Familienbildungszentren wurde der Blick daher über die Jugendlichen hinaus auch auf andere Personengruppen gelenkt. So wurden zum einen auch Mitarbeiter der OKJA in Fortbildungen an Themen der unbelebten Natur herangeführt. Im Rahmen der „Eltern-Uni“ wurden zum anderen Eltern und Großeltern mit Migrationshintergrund eingeladen, sich experimentell mit alltagsnahen chemischen und physikalischen Phänomenen auseinanderzusetzen.

Beide Wege sollten aufzeigen, dass das Experimentieren eine spannende und sinnvolle Freizeitbeschäftigung für Kinder und Jugendliche sein kann, die sich gut in den Familienalltag oder den Freizeitbereich integrieren lässt. Der weitere Ausbau dieser Ansätze könnte aufbauenden Forschungsarbeiten eine viel versprechende Grundlage bieten. Zu den zentralen Fragen zählen: Wie können Mitarbeiter der OKJA motiviert werden, selbstständig Experimentierangebote zu entwickeln und umzusetzen? Wie könnte es gelingen, bei Familienangehörigen die Freude am gemeinsamen Experimentieren mit ihren Kindern zu wecken und somit das Image der Chemie und der Physik zu verbessern?

Es bieten sich aber auch noch weitere Ansatzpunkte für anknüpfende Forschungsprojekte. So könnte sich eine intensivere Betonung der Berufsperspektive lohnen. Ein Weg könnte die Kooperation mit klassischen berufsvorbereitenden Maßnahmen sein. Hier würde es sich allerdings anbieten, den Schwerpunkt auf etwas ältere Jugendliche zu legen. Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass zehn- bis 14-Jährige nur diffuse Vorstellungen von ihrer beruflichen Zukunft und den damit verbundenen notwendigen Kompetenzen besitzen und dass die Berufswahl in diesem Alter kaum Thema ist.

Ein zusätzlicher Ansatz könnte die Untersuchung des Gender-Aspektes sein. Können speziell heranwachsende Mädchen durch außerschulische Experimentierprojekte in geschlechtshomogenen Gruppen im MINT-Bereich gestärkt werden?

Es liegt der Verdacht nahe, dass die außerschulische Auseinandersetzung mit Themen der unbelebten Natur auch einen Einfluss auf den schulischen Bereich hat. So haben einige Teilnehmer im Anschluss an die Experimentierreihe angegeben, nun mehr Freude an naturwissenschaftlichen Schulfächern zu haben. Es könnte interessant sein, zu untersuchen, ob sich die Begeisterung der Kinder für naturwissenschaftliche Inhalte im außerschulischen Bereich auch mit den schulischen Leistungen deckt. Denkbar wäre hier zum Beispiel



eine Untersuchung mit zwei Vergleichsgruppen sowie Befragungen unterrichtender Fachlehrer.

Dieses weite Untersuchungsspektrum verdeutlicht, dass das mit dieser Untersuchung betretene Forschungsfeld bei Weitem nicht ausgeschöpft ist. Auf dem Weg in eine Zukunft mit mehr Bildungsgerechtigkeit und kompetentem Nachwuchs muss es Deutschland gelingen, formelle Bildungsinstitutionen enger mit außerschulischen Einrichtungen zu verzahnen. Auf der anderen Seite ist es notwendig, dass die Einrichtungen der offenen Kinder- und Jugendhilfe ihr Potential nutzen und ihrem Bildungsauftrag auch im Hinblick auf die Vermittlung von MINT-Qualifikationen stärker nachkommen. Die vorliegende Untersuchung konnte Wege dazu aufzeigen und vielleicht eine erste Brücke bauen.



## 6 Anhang

### 6.1 Beschreibung der Experimente

#### Experimente zum Thema: „Schnupperexperimentieren“:

##### Einfangen von Lavendelduft

###### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- Mörser und Pistill
- Teelöffel
- Trichter
- Filterpapier
- (Schnappdeckel-) Gläschen
- Leitungswasser
- Lavendelblüten

###### *Durchführung*

Ein Teelöffel Lavendelblüten wird kurz und ganz vorsichtig (!) im Mörser zerrieben. Nun wird ein wenig Wasser – etwa ein Viertel einer Kaffeetasse – Leitungswasser zugefügt und mit den zerkleinerten Lavendelblüten vermischt. Anschließend wird das Kaffeefilterpapier in den Trichter gesteckt und das Lavendelwasser filtriert. Das klare Filtrat wird in einem Gläschen aufgefangen.

###### *Beobachtung*

Das klare Filtrat hat eine violette Färbung und duftet nach Lavendel.

###### *Deutung*

Lavendelblüten enthalten ätherische Öle, die stark riechen. Diese Duftstoffe lösen sich besonders gut in Wasser, da sie eine ähnliche Struktur wie Wasser besitzen.

Beim Filtrieren werden die Duft- und auch die violetten Farbstoffe aus den übrigen Bestandteilen der Blüte herausgespült. Diesen Vorgang, den man auch vom Kaffee- oder Teekochen kennt, nennt man auch Extraktion.

#### Experimente zum Thema: „Einführungstag“:

##### Rückgewinnung von Kochsalz aus einer Kochsalzlösung

###### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- Teelicht mit Untersetzer
- Streichhölzer
- Teelöffel
- Pipette
- konzentrierte Kochsalzlösung

###### *Durchführung*

Auf einem Teelöffel wird eine geringe Menge der konzentrierten Kochsalzlösung über das brennende Teelicht gehalten und erhitzt.



### *Beobachtung*

Die Salzlösung fängt nach einer Weile zu sieden an. Das Wasser verdampft vollständig und auf dem Löffel bleibt eine weiße Kruste zurück.

### *Deutung*

In einer Salzlösung ist der gelöste Stoff zwar nicht mehr sichtbar, aber er ist natürlich noch darin enthalten. Durch Wärmezufuhr verdampft das Wasser und die vorher in der Lösung fein verteilten Salzteilchen kristallisieren wieder als festes Salz aus.

## **Experimente zum Thema: „Nahrungsmittel“:**

### Ein Kleber aus Stärke

#### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- Glas
- Topf
- Heizplatte
- Löffel
- Messbecher
  
- Maisstärke
- Zucker
- Leitungswasser

#### *Durchführung*

2 Esslöffel (EL) Maisstärke und 1 EL Zucker werden mit 30 mL Wasser zu einem Brei verrührt. 100 mL Wasser werden in einem Topf zum Kochen gebracht und der Brei darin eingerührt. Das Ganze wird dann noch einmal aufgekocht bis die Stärke aufgequollen ist.

#### *Beobachtung*

Nach einer Weile bildet sich eine gelartige Masse, die als Papierklebstoff verwendet werden kann.

#### *Deutung*

Mit Wasser versetzte Maisstärke quillt unter Temperaturerhöhung auf, da das Wasser in die Kettenstruktur der Stärkemoleküle eingelagert wird. Bei einer bestimmten Temperatur entsteht eine gelartige Masse (= Verkleisterung). Dieser „Stärkekleister“ kann dünn auf Papier aufgetragen werden; beim Trocknen verdunstet das Wasser und die Stärkemoleküle verkleben mit Hilfe von Adhäsionskräften untereinander sowie die Werkstoffe miteinander.

### Mischen von Wasser und Öl

#### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- Durchsichtiger Becher
  
- Leitungswasser
- Speiseöl

#### *Durchführung*

Der Becher wird etwa daumenbreit mit Speiseöl befüllt, danach wird der Becher mit ungefähr der gleichen Menge Wasser aufgefüllt.



### *Beobachtung*

Die beiden Flüssigkeiten trennen sich voneinander und bilden zwei Phasen, wobei das Öl auf dem Wasser schwimmt.

### *Deutung*

Wasser und Öl unterscheiden sich in ihrer Molekülstruktur deutlich voneinander und sind daher nicht miteinander mischbar. Öl bildet die obere Phase, da es eine geringere Dichte als das Wasser besitzt.

## Leckere Brause – selbst gemacht

### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- 2 Becher
- Teelöffel
- Leitungswasser
- Natron
- Zitronensäure
- Zucker
- evtl. Sirup

### *Durchführung*

Zwei Becher werden etwa bis zur Hälfte mit Wasser gefüllt. In dem einen Becher wird ein Teelöffel Natron, im anderen ein Teelöffel Zitronensäure gelöst. Anschließend wird die Lösung aus einem Becher in den anderen Becher überführt. Das dadurch entstehende „Brausewasser“ kann nach Belieben gesüßt und mit Sirup abgeschmeckt werden.

### *Beobachtung*

Natron und Zitronensäure lösen sich jeweils im Wasser. Werden die beiden farblosen und klaren Flüssigkeiten zusammengegeben, ist ein heftiges Sprudeln zu beobachten.

### *Deutung*

Werden die Natron- und Zitronensäurelösungen zusammengegeben, kommt es zur Reaktion des Carbonats mit der Säure. Das dabei freigesetzte Kohlendioxidgas lässt die Flüssigkeit sprudeln (vgl. mit Erläuterungen zu Reaktionen von Carbonaten mit Säuren, S. 129 ff.).

## **Experimente zum Thema: „Licht und Farben“:**

### Zerlegung von weißem Licht

#### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- Schüssel
- Spiegel
- Taschenlampe
- Leitungswasser
- weißes Papier



### *Durchführung*

Eine Schale wird mit Wasser gefüllt und ein Spiegel schräg gegen eine Seite in der Schale gestellt. Dann wird die Taschenlampe so auf den Spiegel ausgerichtet, dass das Licht reflektiert wird und auf ein neben die Schüssel gehaltenes weißes Blatt Papier fällt.

### *Beobachtung*

Fällt das Licht der Taschenlampe im richtigen Winkel auf den Spiegel, so erscheint auf dem weißen Papier ein kleiner Regenbogen.

### *Deutung*

Der Lichtstrahl wird wie bei einem Prisma zweimal gebrochen – und zwar wenn er von Luft in Wasser und dann von Wasser in Luft gelangt. Diese Brechungen führen zur Aufspaltung des Weißen Lichts in die so genannten Spektralfarben.

## Seifenblasen – selbst gemacht

### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- Becher
- Esslöffel
- Messbecher
- Strohhalm
  
- Leitungswasser
- Schmierseife
- Glycerin

### *Durchführung*

100 mL Wasser werden in einen Becher gegossen, danach werden zwei Esslöffel Schmierseife und ein Esslöffel Glycerin dazu gegeben. Das Gemisch wird kräftig gerührt. Anschließend taucht man einen Strohhalm in die Lösung und pustet danach vorsichtig in das andere Ende (Achtung: Seifenwasser nicht einatmen oder schlucken!).

### *Beobachtung*

Beim Eintauchen des Strohhalmes bleibt eine kleine Menge der Seifenlösung am Strohhalm hängen. Pustet man vorsichtig in den Strohhalm, bilden sich Seifenblasen, die sich bunt schillernd durch die Luft bewegen und nach einer Weile zerplatzen.

### *Deutung*

Durch das Pusten in den Strohhalm, an dessen Ende sich ein dünner Film des Seifenwassers befindet, bilden sich mit Atemluft gefüllte Kugeln. Die Hülle dieser Kugeln besteht aus einem Wasserfilm, der von beiden Seiten durch Seifenmoleküle umschlossen ist. An dieser Wasserschicht wird das auftreffende Licht beim Phasenübergang wie an einem Prisma in die Spektralfarben aufgespalten. Die Seifenblase platzt, wenn die Oberfläche zerstört wird oder das Wasser verdunstet ist. Das Glycerin wird als Feuchthaltemittel hinzugefügt, damit das Wasser nicht so schnell verdunstet.



## Reinigen von Tintenwasser mit Aktivkohle

### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- 2 durchsichtige Gläser
- Teelöffel
- Trichter
- (Kaffee-)Filterpapier
  
- Leitungswasser
- Tintenpatrone mit blauer Farbe oder Tintenfass mit Tropfpipette
- Aktivkohle

### *Durchführung*

In ein Glas mit Wasser werden zwei bis drei Tropfen Tinte gegeben und in dem Wasser verteilt. Anschließend wird ein Teelöffel Aktivkohle hinzugefügt und alles etwa zwei Minuten lang gut verrührt. Zwei Kaffee- filter werden zur Erhöhung der Filterwirkung übereinander gestülpt und in den Trichter gesteckt. Die mit Kohle versetzte Flüssigkeit wird in den Trichter gegeben und das Filtrat in dem anderen Glas aufgefangen.

### *Beobachtung*

Das Tintenwasser färbt sich durch Zugabe der Aktivkohle tiefschwarz. Das Filtrat ist klar und farblos.

### *Deutung*

Die hochporöse Aktivkohle verfügt über etliche Hohlräume und besitzt daher eine sehr große Oberfläche. An diese können sich Partikel – hier die Farbpartikel der Tinte – anlagern, die entweder durch Adhäsion direkt an der Außenfläche der Aktivkohle angeheftet werden oder in die Hohlräume eindringen. Durch das Filtrieren wird die Kohle vom Wasser getrennt.

## Bunte Malfarben – selbst gemacht

### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- Waage
- Spatel
- Becher
- Löffel
- Pipetten
- Mörser mit Pistill
  
- Leitungswasser
- Dextrin
- Glycerin
- Kreide
- Lebensmittelfarben

### *Durchführung*

In einem Becher wird eine kleine Spatelspitze Dextrin in 10 mL lauwarmem Wasser gelöst. 30 g zu feinem Pulver gemörserte Kreide und 8 mL Glycerin werden untergerührt. Als letztes werden nach Belieben Lebensmittel hinzugefügt.

### *Beobachtung*

Es entsteht eine Paste, die als Malfarbe verwendet werden kann.



### *Deutung*

Das Kohlenhydrat Dextrin fungiert in der Farbe als Bindemittel. Auch die pulverisierte Kreide dient als Füllstoff und macht die Farbe sämig. Glycerin verhindert als Feuchthaltemittel das allzu schnelle Verdunsten des Wassers.

## **Experimente zum Thema: „Mode und Textil“:**

### Herstellen einer Handcreme

#### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- kleiner Becher
- Pipetten
- Teelöffel
- Cremetöpfchen oder Schnappdeckelgläschen
  
- Leitungswasser
- Speiseöl
- Emulgator Mulsifan CPA®

#### *Durchführung*

In den Becher werden jeweils drei Pipettenfüllungen Wasser und Öl, sowie zwei Pipettenfüllungen des Emulgators gegeben und die Mischung gut verrührt. Falls die entstehende Creme zu flüssig ist, kann noch etwas Emulgator hinzugefügt werden. Nach Wunsch kann das fertige Produkt in Cremetöpfchen oder Schnappdeckelgläschen abgefüllt werden.

#### *Beobachtung*

Durch Zugabe des Emulgators lassen sich Wasser und Öl vermischen und es entsteht eine weiße Creme.

#### *Deutung*

Mit Hilfe des Emulgators können die beiden nicht miteinander mischbaren Flüssigkeiten Wasser und Öl zu einer „Emulsion“ vermengt werden (vgl. mit den Erläuterungen zur Funktion eines Tensids beim der Margarineherstellung, S. 114 ff.).

## **Experimente zum Thema: „Gesundheit und Hygiene“:**

### Saugfähigkeit von Babywindeln – was dahinter steckt

#### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- Schälchen
- Pipette
  
- Superabsorber
- Leitungswasser

#### *Durchführung*

Zu einer kleinen Menge Superabsorber wird mit Hilfe der Pipette erst wenig und dann etwas mehr Wasser gegeben.

#### *Beobachtung*

Der Superabsorber quillt langsam auf und gibt das Wasser auch unter Druck nicht wieder ab.



### *Deutung*

Die Saugfähigkeit ist von der Art und Größe der Oberfläche abhängig. Der grobkörnige Superabsorber enthält lange Fäden aus einem Acrylsäure-Natriumacrylat-Copolymer, die im Innern des Pulvers bindfadenartig zusammengeknäuelte sind und an die sich das Wasser allmählich anlagert. Das Wasser wird über Wasserstoffbrückenbindungen an die Carboxylatgruppen gebunden und auch unter Druck nicht wieder abgegeben.

### Weshalb man Marmor nicht mit Essigreiniger putzen sollte

#### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- Schälchen
- Becher
- Pipette
  
- Marmorgranulat
- Essigreiniger

#### *Durchführung*

In ein Schälchen wird etwas Marmorgranulat gegeben und dieses anschließend mit Essigreiniger versetzt.

#### *Beobachtung*

Auf dem Granulat ist bei Zugabe des Essigreinigers eine Bläschenbildung zu beobachten und es sprudelt. Nach und nach ist ein Abbau des Gesteins zu erkennen.

#### *Deutung*

Die im Reiniger enthaltene Essigsäure reagiert mit dem Carbonatgestein unter Bildung von Kohlendioxid (vgl. mit Erläuterungen zu Reaktionen von Carbonaten mit Säuren, S. 129 ff.).

### Der schwebende Tintentropfen

#### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- kleiner durchsichtiger Becher
- Leitungswasser
- Speiseöl
- Tintenpatrone oder Tintenfass mit Tropfpipette

#### *Durchführung*

Der Becher wird etwa daumenbreit mit Speiseöl befüllt und anschließend mit Wasser aufgefüllt. Anschließend werden vorsichtig einige Tropfen Tinte hinzu getropft.

#### *Beobachtung*

Wasser und Öl trennen sich und bilden zwei Phasen, wobei das Öl auf dem Wasser schwimmt. Die hinzu gegebenen Tintentropfen nehmen im Öl eine kugelige Form an. Die Kugeln bleiben an der Grenzfläche der beiden Phasen mehr oder weniger lange hängen. Haben die Kugeln das Wasser erreicht, verteilt sich die Tinte darin.

#### *Deutung*

Die Tinte ähnelt in ihrer Struktur eher dem Wasser als dem Öl und löst sich daher nur im Wasser. Im Öl nimmt sie eine kugelige Form an, um den Kontakt zur Tinte möglichst gering zu halten. Aufgrund der Ober-



flächenspannung des Wassers durchdringt der Tintentropfen – der gravitationsbedingt nach unten sinkt – die Grenzfläche zwischen Wasser und Öl nicht sofort, sondern bleibt eine Weile „schweben“.

## Fleckenentfernung mit Köpfchen... und Chemie

### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- weiße Stoffreste
- Streichhölzer
- Schälchen
- Bügeleisen
- Haushaltspapier (oder Löschpapier)
- Pappunterlage
  
- Teelicht
- Kugelschreiber
- Spülmittel

### *Durchführung*

Ein Stück weißer Stoff wird mit geschmolzenem Wachs, ein anderes Stück mit Kugelschreibertinte beschmutzt und anschließend wieder ereinigt. Dazu wird der Wachsleck mit einem Stück Haushaltspapier (oder Löschpapier) abgedeckt und auf einer Pappunterlage vorsichtig mit leichtem Druck gebügelt.

Das Stück Stoff mit dem Tintenleck wird zunächst in ein Schälchen mit Wasser gelegt. Nach einer Weile wird es hinausgenommen, der Fleck kräftig mit Spülmittel eingerieben und anschließend wieder in das Wasser gegeben und ausgespült.

### *Beobachtung*

Der Wachsleck ist nach dem Bügeln aus dem Stoffrest verschwunden. Das Haushaltspapier ist zunächst feucht und später dann trocken und mit einem Wachsleck versehen.

Die Kugelschreibertinte löst sich im Wasser zunächst nicht. Erst nach dem Einreiben mit dem Spülmittel lässt sich die Tinte im Wasser auswaschen.

### *Deutung*

Durch die Hitze des Bügeleisens wird das feste Wachs flüssig. Durch Kapillarkräfte saugen die Cellulosefasern des Haushaltspapiers das flüssige Wachs auf und entfernt es dadurch aus dem Stoffrest.

Die Kugelschreibertinte ist nicht wasserlöslich. Durch Zugabe des Tensids kann es – gemäß des Prinzips „Gleiches löst sich in Gleichem“ – schließlich aus dem Stoff entfernt werden.

## **Experimente zum Thema: „Energie und Elektronik“:**

### Die Brausetablettenkanone

#### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- Leeres Brausetablettenröhrchen mit Deckel
- Schälchen
  
- Leitungswasser (idealerweise in Spritzflasche)
- Brausetabletten



### *Durchführung*

Ein leeres Brausetablettenröhrchen wird etwa zu einem Drittel mit Wasser befüllt und in ein Schälchen gestellt. Anschließend wird eine Brausetablette in das Wasser geworfen und das Röhrchen schnell mit dem Deckel verschlossen. Aus einigen Metern Abstand wird das Röhrchen beobachtet.

### *Beobachtung*

Nach einigen Sekunden wird der Deckel vom Röhrchen abgesprengt und fliegt in die Luft. Die Flüssigkeit, die im Röhrchen zurückbleibt, sprudelt stark.

### *Deutung*

Durch die Zugabe von Wasser werden die in der Brausetablette enthaltenen Säuren mit dem enthaltenen Backpulver zur Reaktion gebracht. Es entsteht Kohlenstoffdioxid, das schließlich so viel Druck aufbaut, dass der Deckel in die Luft fliegt.

## Erhitzen von Luft- und Wasserballons über einer Kerze

### *Benötigte Materialien und Chemikalien*

- Schälchen
- Teelicht
- Streichhölzer
- 2 Luftballons
  
- Leitungswasser

### *Durchführung*

Ein Teelicht wird in ein Schälchen gestellt und angezündet. Ein Luftballon wird über die Flamme gehalten. Anschließend wird ein Luftballon mit Wasser befüllt, zugeknötet und ebenfalls über die Flamme gehalten.

### *Beobachtung*

Der Luftballon platzt nach wenigen Sekunden über der Flamme, der Wasserballon jedoch auch nach vielen Minuten nicht.

### *Deutung*

Die Luft im Ballon kann die Wärme der Flamme nicht abführen, so dass das Gummi platzt. Das Wasser ist hingegen aufgrund seiner hohen Wärmekapazität in der Lage, die Wärme aufzunehmen und so schnell abzuführen, dass der Ballon nicht platzt.

## **6.2 Anlagen zu den Interviews**

### **6.2.1 Interviewleitfäden aus Prätest und Posttest**



## „Experimentier’ nach 4“: Interview-Leitfaden Prätest

Name:	Geburtsdatum:
Datum:	Dauer des Interviews:

### Einstieg:

Hallo \_\_\_\_\_, schön dass du dir die Zeit nimmst, mir ein paar Fragen zu beantworten.

### Fragen zur Einrichtung und zum Freizeitverhalten:

Bist du oft hier im Hort/Freizeitzentrum? Wie häufig ungefähr?

Was gefällt dir hier besonders?

Wie entscheidest du, ob du in die Einrichtung gehst oder nicht?

Was machst du denn nachmittags, wenn du nicht im Hort/Freizeitzentrum bist (Vereine, Sport...)?

### Fragen zum Projekt allgemein:

Du nimmst ab nächster Woche am Projekt „Experimentier’ nach 4“ teil.

Hast du eine Vorstellung davon, was wir im Projekt machen werden?

Was wünschst du dir für das Projekt?

### Fragen zum Experimentieren:

Wir werden einige chemische Experimente machen.

Hast du vielleicht schon einmal selbst experimentiert?

Was für Experimente würdest du gerne einmal machen?

Hättest du Lust, jetzt ein Experiment zu machen?

→ Der unsichtbare Feuerlöscher  
(Beobachtungen und Deutung)

### Fragen zur Schule:

Welche Schulklasse besuchst du im Moment (und auf welcher Schule)?

Was ist dein Lieblingsfach?

Welches Fach magst du nicht?

Wie gefällt dir denn das Fach Chemie/Sachunterricht?

Was macht ihr denn im Moment im CU/SU?

Macht ihr im CU/SU ab und zu auch Experimente?

Findest du, dass du in dem Fach gut bist?

(evtl. Was verstehst du unter Chemie?)

### Fragen zum Berufswunsch:

Zum Abschluss würde ich dich gerne noch fragen, ob du schon weißt, was du einmal werden möchtest?

Meinst du, dass es dir als \_\_\_\_\_ hilft, dich mit Chemie oder anderen Naturwissenschaften auszukennen?

Bist du der Meinung, dass dir die Naturwissenschaften im Alltag helfen?

In welchen Berufen, meinst du, benötigt man Chemie?

Das war schon alles! Vielen Dank für deine Antworten!



## „Experimentier’ nach 4“: Interview-Leitfaden Posttest

Name:	Geburtsdatum:
Datum:	Dauer des Interviews:
Teilnahme am Projekt: _____ Tage	Zuletzt teilgenommen am: _____ Experimentiertag

### Einstieg:

Hallo \_\_\_\_\_, wie geht es dir? Ich möchte dir gerne noch einmal ein paar Fragen zu unserem Projekt stellen. Danke, dass du dir dafür ein wenig Zeit nimmst.

### Fragen zum Projekt allgemein:

Du hast an unserem Projekt „Experimentier’ nach 4“ teilgenommen. Würdest du deinen Freunden empfehlen, auch einmal an einem solchen Projekt teilzunehmen?

Hast du Zuhause, deinen Freunden oder in der Schule vom Projekt erzählt?

Was hat dir am Projekt eher nicht so gut gefallen (und warum?)?

Was hat dir am Projekt besonders gut gefallen (und warum?)?

### Fragen zu den Experimenten (affektiv und kognitiv):

Jetzt würde ich dich gerne zu den Experimenten befragen.

Kannst du ein paar Experimente aufzählen, die wir gemacht haben? (jeweils mit Beschreibung und Deutung!)

Welches Experiment hat dir besonders gefallen (und warum?)? Mit Beschreibung und Deutung!

Gibt es auch ein Experiment, was dir nicht so gut gefallen hat (und warum)? Mit Beschreibung und Deutung!

Hast du deiner Familie oder deinen Freunden mal ein Experiment gezeigt?

„Ein Luftballon wird chemisch aufgepustet“ mit Beschreibung, Deutung und Alltagsrelevanz.

- Elektrische Leitfähigkeit
- Schwebender Tintentropfen
- Chromatographie

Hat es dir eigentlich immer mehr Spaß gemacht selber zu Experimentieren oder fandst du es besser, wenn ich erklärt habe, wie das Experiment funktioniert?

### Fragen zur Schule:

Welche Schulklasse besuchst du im Moment (und auf welcher Schule)?

Was ist im Moment dein Lieblingsfach?

Welches Fach magst du nicht?

Was macht ihr denn im Moment in SU?

Habt ihr im SU immer noch keine Experimente gemacht?

Findest du immer noch, dass du in dem Fach nicht gut/nicht so gut bist?

Meinst du, du hast jetzt durch das Projekt mehr Spaß an dem Fach und bist besser geworden?

### Fragen zum Berufswunsch:

Beim letzten Mal hast du mir erzählt, dass du gerne einmal \_\_\_\_\_ werden möchtest. Meinst du, da sollte man sich mit Chemie auskennen?

Ist das denn immer noch dein Berufswunsch?

Meinst du, die Naturwissenschaften helfen dir im Alltag?

In welchen Berufen, meinst du, benötigt man die Chemie?

Nachhaken: Bäcker, Friseur, Reinigungskraft

Fällt dir sonst noch irgendetwas zu unseren Experimentiernachmittagen ein?

Das war schon alles! Vielen Dank für deine Antworten und alles Gute...



## 6.2.2 Beispiel eines Interviewtranskripts Prätest

Interview mit SH 5 w, Sozialzentrum Senner Hellweg

Alter zum Zeitpunkt des Interviews: 10 Jahre

Dauer des Interviews: 21 Minuten

- WEHMEIER: Hallo, ■■■, schön, dass du schon da bist.
- SH 5 w: Ja. Boah, hier stinkt's aber nach Feuer.
- WEHMEIER: Na, dann machen wir vielleicht kurz mal das Fenster auf, ne!?
- Ok, also, du weißt ja, was ein Interview ist, oder? Du hast ja eben schon gesagt: Fragen stellen und so.
- SH 5 w: Ja.
- WEHMEIER: Genau, und ich möchte jetzt gerne einmal vorher gucken, was ihr so über Chemie wisst und dann nach dem Projekt gucken wir mal, ob es euch gefallen hat und ob ihr vielleicht etwas dazu gelernt habt.
- SH 5 w: Ok.
- WEHMEIER: Also, super, dass du dir die Zeit nimmst, mir ein paar Fragen zu beantworten. Die erste Frage ist: Bist du eigentlich oft hier im Hort?
- SH 5 w: Ja.
- WEHMEIER: Wie oft denn so ungefähr in der Woche?
- SH 5 w: So ein Jahr, ein halbes. Achso, meinst du...?
- WEHMEIER: Ja, pro Woche.
- SH 5 w: Also, wenn ich mich manchmal verabrede, dann geh ich nicht.
- WEHMEIER: Aber sonst bist du dann immer hier nach der Schule, ja?
- SH 5 w: Ja.
- WEHMEIER: Und was gefällt dir hier ganz besonders am Hort?
- SH 5 w: Dass wir Ausflüge machen und dass man hier so Sachen macht, Tanzen darf und so was und Freunde trifft oder dass man hier kocht und so. Das macht Spaß!
- WEHMEIER: Ah, also die besonderen Angebote. Und wie entscheidest du, ob du in den Hort gehst oder nicht? Du sagtest schon, wenn du dich verabredest, gehst du nicht...
- SH 5 w: Ja, ich frage einfach meine Mutter, ob ich darf und manchmal sagt sie "nein" und manchmal "ja". Wenn sie "nein" sagt, bin ich natürlich traurig und wenn sie "ja" sagt, bin ich froh.
- WEHMEIER: Wohnst du denn direkt hier in der Nähe, dass du dann hierhin kommen kannst?
- SH 5 w: Nein, früher aber, aber jetzt bin ich umgezogen, deswegen ist das ein bisschen doof.
- WEHMEIER: Dann musst du gebracht und abgeholt werden von deinen Eltern, oder?
- SH 5 w: Ich gehe nach der Schule sofort Hort und die bringen mich dann bis zu "Jibi". Eigentlich wohne ich nicht bei "Jibi", ein bisschen weiter weg, weil da können die mich aber ablassen, sonst könnte ich gar nicht hier sein.
- WEHMEIER: Ah.
- SH 5 w: Weil die können nur bis "Jibi" hinfahren, nicht weiter weg.
- WEHMEIER: Ok, verstehe. Und wenn du mal nicht hier bist, was machst du denn dann so?



- SH 5 w: Wenn ich Zuhause bin?
- WEHMEIER: Also, du verabredest dich und was machst du noch so?
- SH 5 w: Ja, sonst... gammel ich Zuhause.
- WEHMEIER: Gammeln? Wie sieht denn "Gammeln" bei dir aus?
- SH 5 w: Also, einfach so rumsitzen, Fernsehen gucken...
- WEHMEIER: Hast du denn vielleicht sonst noch Hobbies? Gehst du irgendwie zum Sport oder so?
- SH 5 w: Ja, manchmal gehe ich nach draußen und spiele mit meiner Cousine, manchmal lese ich bisschen, aber meistens gucke ich fern.
- WEHMEIER: Ok, alles klar.  
Ab nächster Woche machen wir ja das Projekt "Experimentier' nach 4". Wir fangen ja immer erst nachmittags damit an und deshalb hat das diesen Namen. Ich wollte dich mal fragen, ob du eine Vorstellung davon hast, was wir in dem Projekt so machen werden?
- SH 5 w: Äh, keine Ahnung, ich hab keine Vorstellung. Vielleicht machen wir aber irgendwas mit Feuer, weil das glaube ich. Weil ich sehe das oft im Fernseher oder woanders. Ja, deswegen weiß ich schon, dass das mit Feuer zu tun hat.
- WEHMEIER: Ja, das könnte auch sein. Gibt es denn vielleicht auch Wünsche, die du hast, was wir hier mal machen sollen?
- SH 5 w: Eigentlich nicht. Also, ich mag alles, was wir jetzt machen. Mir macht alles Spaß, egal, was es ist.
- WEHMEIER: Na, das ist ja super, dann hab ich's ja richtig leicht mit dir.  
Ok, wir machen ja ein paar Experimente hier, das verrät ja der Name schon.
- SH 5 w: Dass wusste ich jetzt gar nicht.
- WEHMEIER: Machen wir aber. Hast du denn vielleicht selbst auch schon einmal experimentiert?
- SH 5 w: Äh, nö. Nicht so genau, aber zugeguckt... Ich war bei der Uni und... ach doch, bei der Uni hab ich. Aber einmal bin ich mit der Schule zur Gesamtschule, so besuchen gegangen und rumgeguckt und sowas. Und da waren wir bei jedem in der Klasse, Englisch und so, Chemie oder so 'was. Und bei Chemie haben die auch so'was gemacht, aber da haben wir nur zugeguckt. Dieser eine Lehrer, der das erklärt hat, der hat das gezeigt.
- WEHMEIER: Achso, du selbst also noch nicht.
- SH 5 w: Doch, nur bei der Uni.
- WEHMEIER: Ahja, was habt ihr denn da gemacht, weißt du das noch?
- SH 5 w: Da haben wir was Tolles gemacht: Da war so eine Flasche und wir haben erst so eine Zeitung verbrannt und dann schnell in die Flasche rein und dann ein Ei. Und der Ei ist so zerplatzt und ist in die Flasche reingefallen und dann war's so richtig voll mit Nebel.
- WEHMEIER: Aha, und kannst du dich auch noch erinnern, warum, das Ei darein gesaugt wurde?
- SH 5 w: Nein. Weil das so Hitze war, glaube ich. Die Hitze von unten.
- WEHMEIER: Die Luft in der Flasche war erst warm und hat sich dann abgekühlt und da ist auch Sauerstoff umgewandelt worden, ne?
- SH 5 w: Aber so richtig so "pffft", das hörte sich richtig so nach "krabumm" an, das war voll lustig.
- WEHMEIER: Na gut. Gibt es denn Experimente, die du gerne einmal mal machen würdest?
- SH 5 w: Ähm,.. vielleicht... nee, ich hab eigentlich nix. Ist mir ganz egal...
- WEHMEIER: Du lässt dich also überraschen?
- SH 5 w: Ja.
- WEHMEIER: Ok, super. Hättest du denn vielleicht Lust, jetzt ein kleines Experiment zu machen?



- SH 5 w: Ja, auf jeden Fall.
- WEHMEIER: Ok, ich gebe dir dann jetzt einfach ein paar Sachen und sage dir kurz, wie das Experiment funktioniert und du machst das dann, ja!?
- SH 5 w: Ok.
- WEHMEIER: Ich frag dich erst einmal, ob du weißt, was das alles für Sachen sind. Also das zum Beispiel...
- SH 5 w: Kerze.
- WEHMEIER: Genau, da kann man auch Teelicht zu sagen, zu diesen kleinen Dingern...
- SH 5 w: Backpulver.
- WEHMEIER: Kennst du bestimmt aus diesen kleinen Tütchen, oder? Wozu benutzt man das denn?
- SH 5 w: Zum Kuchen backen oder so' was.
- WEHMEIER: Und warum gibt man das zum Kuchen?
- SH 5 w: Damit's schmeckt.
- WEHMEIER: Geschmack hat das eigentlich überhaupt nicht. Das schmeckt nach so gut wie gar nichts. Das hat eigentlich eine andere Funktion...
- SH 5 w: Keine Ahnung.
- WEHMEIER: Ok, das gibt man dazu, damit der Kuchen aufgeht.
- SH 5 w: Achso.
- WEHMEIER: Wenn man das nämlich vergisst, dann bleibt der so platt in der Form drin. Also, Backpulver und dann hab ich hier noch 'was...
- SH 5 w: Feuer. Stroh... äh, Streichholz.
- WEHMEIER: Genau. Und das hier?
- SH 5 w: Essig.
- WEHMEIER: Richtig, wofür benutzt man denn Essig?
- SH 5 w: Manchmal, wenn man Eier kocht. Manchmal macht meine Mutter auch das, die tut auch Öl, damit das so... auch dick wird und das schmeckt dann. Keine Ahnung, aber man tut das auch auf Salat oder so.
- WEHMEIER: Genau. Und weißt du auch, wie das schmeckt?
- SH 5 w: Nee. Aber ich hab schonmal gerochen.
- WEHMEIER: Und das riecht ziemlich streng, oder?
- SH 5 w: Ja.
- WEHMEIER: Und das schmeckt ganz sauer, das ist nämlich eine Säure. Also, ich würde dich gleich bitten, am Anfang die Kerze anzumachen. Hast du das schonmal gemacht mit Streichhölzern?
- SH 5 w: Ja, manchmal zünde ich selber Zuhause Kerzen an.
- WEHMEIER: Gut, dann weißt du ja, dass man da vorsichtig mit umgehen muss. Dann weißt du ja, wie das geht.
- SH 5 w: Ja, meistens hab ich auch Angst.
- WEHMEIER: Das musst du nicht haben. Man muss das einfach nur von sich weg machen.
- SH 5 w: Muss man, wenn ich jetzt Feuer hab, so machen oder...?
- WEHMEIER: Nein, wenn du das so hältst, dann kommt die Flamme vielleicht hier oben an deine Hand, weil die Hitze da ja immer nach oben steigt.



- SH 5 w: Dann muss ich so machen, ne?
- WEHMEIER: Genau.
- SH 5 w: Soll ich dann so die Kerze rausnehmen?
- WEHMEIER: Nein, die kannst du einfach da unten drin lassen. Das Streichholz einfach nur schräg halten.
- SH 5 w: Ich hab Angst!
- WEHMEIER: Angst brauchst du nicht zu haben, ich helfe dir ja.  
Ja, brennt ja schon, super.  
Ok, das Teelicht brennt schon, jetzt kommt das eigentliche Experiment. Ich erkläre dir kurz, wie das funktioniert und dann machst du es einfach selbst.
- SH 5 w: Das muss man dann so drüber tun, ne? Ich glaube, das haben wir doch schonmal in der Schule gemacht. Habe ich aber eh vergessen.
- WEHMEIER: Ich sag's dir dann mal ganz kurz: Du gibst gleich zwei Teelöffel Backpulver in den Becher und dann gibst du ungefähr bis hierhin Essig dazu. Das muss auch ziemlich schnell gehen.
- SH 5 w: Bis hierhin ungefähr?
- WEHMEIER: Ja, ich sage aber auch "stop", wenn es zu viel wird.
- SH 5 w: Ok.
- WEHMEIER: Dann nimmst du denn Becher schnell, schwenkst den einmal...
- SH 5 w: Also, rühren so!?
- WEHMEIER: Genau. Und dann hältst du den Becher einfach so hier rüber, als wolltest du den Inhalt ausschütten. Aber nicht den Becher in die Flamme halten, was passiert sonst!?
- SH 5 w: Das brennt dann oder das wird heiß.
- WEHMEIER: Richtig, das schmilzt dann.
- SH 5 w: Weil das Plastik ist.
- WEHMEIER: Gut, aber trotzdem ganz nah dran.
- SH 5 w: Was wird denn daraus?
- WEHMEIER: Das ist ja das, was wir gleich rausfinden wollen.
- SH 5 w: Achso, ok. Mach ich dann so...
- WEHMEIER: Alles klar, dann leg mal los!
- SH 5 w befüllt den Becher mit Backpulver und dann mit Essig...
- SH 5 w: Du sagst "stop", ja!?
- WEHMEIER: Ok, das reicht, jetzt schwenken und dann schnell über die Flamme.  
Die Kerze erlischt sofort - ohne dass SH 5 w es bemerkt.
- SH 5 w: Oh, erst schütteln.
- WEHMEIER: Nee, hat schon geklappt, guck mal.
- SH 5 w: Upps, hä... wie hab ich das gemacht? Die ist zugekommen. Das hab ich eben gar nicht gesehen.
- WEHMEIER: Komm ich mache sie nochmal an, dann versuchst du's nochmal...
- SH 5 w löscht die Kerze zum zweiten Mal.
- WEHMEIER (zündet die Kerze erneut an): Hm, vielleicht geht es noch einmal!?
- SH 5 w: Geil! Boah, wie geil!



- WEHMEIER: Das Experiment heißt "der unsichtbare Feuerlöscher".  
Kannst du das schon? War das das, was ihr in der Schule gemacht habt?
- SH 5 w: Nee, ganz anders.
- WEHMEIER: Gut, also, warum das so heißt kannst du dir bestimmt denken... weil das eben die Kerzen löscht. Jetzt hab ich natürlich eine Frage...
- SH 5 w: Ja, wie funktioniert das?
- WEHMEIER: Genau, vor allem ist das keine Zauberei, sondern das klappt eigentlich immer, weil das ein chemisches Experiment ist.
- SH 5 w: Aber wie geht das?
- WEHMEIER: Ja, hast du denn eine Idee?
- SH 5 w: Also, Essig ist ja so... dings, dann vielleicht so, keine Ahnung, so sauer vielleicht?
- WEHMEIER: Hm, aber mit Essig alleine klappt das nicht.
- SH 5 w: Mit dem Pulver.
- WEHMEIER: Ja, mit Backpulver alleine geht es auch nicht, man braucht also beides. Was ist denn passiert, als du das zusammen gegeben hast?
- SH 5 w: Da... dingsda, da kam so... wie nennt man das? Ähm, Blubber so.
- WEHMEIER: Ja, so Blubberbasen, ne!?  
Also, es hat gesprudelt, oder?
- SH 5 w: Ja, genau.
- WEHMEIER: Man konnte da so Blasen sehen.
- SH 5 w: Das kommt ja auch, wenn man so richtig schüttelt und dann die Flasche auf macht.
- WEHMEIER: Ja, und das ist sogar das gleiche, was hier entsteht.
- SH 5 w: Achso, aber wieso geht das denn aus?
- WEHMEIER: Also, wenn das so sprudelt, ist das immer ein Zeichen dafür, dass da ein Gas entsteht. Weißt du, was ein Gas ist?
- SH 5 w: Ja, ich kenne das nur von den Planeten... oder ähm, keine Ahnung.
- WEHMEIER: Kennst du vielleicht ein Gas?
- SH 5 w überlegt länger.
- WEHMEIER: Die Luft zum Beispiel besteht aus Gasen.
- SH 5 w: Ahja, genau.
- WEHMEIER: So, und das, was hier entsteht ist aber nicht Luft, sondern das Gas Kohlenstoffdioxid, oder man sagt auch Kohlendioxid oder  $\text{CO}_2$ . Hast du das vielleicht schonmal gehört?
- SH 5 w: Nee.
- WEHMEIER: Also, Autos zum Beispiel, die stoßen das auch aus. Oder bei der Mineralwasserflasche, was du eben meintest, das ist auch Kohlendioxid, was da aus dem Wasser raus kommt. Und das entsteht hier halt auch und das löscht Kerzen. Das Gas ist schwerer als die Luft und deshalb sinkt das hier nach unten und löscht die Kerze.
- SH 5 w: Ja.
- WEHMEIER: So funktioniert das. Toll, oder!? Das kannst du ja Zuhause auch deiner Familie zeigen und dann erklären.  
So, dann kannst du die Kerze wieder auspusten.  
Welche Schulklasse besuchst du denn im Moment?
- SH 5 w: Also, welche Schule ich gehe?



- WEHMEIER: Ja, und in welche Klasse.
- SH 5 w: 4b.
- WEHMEIER: Und auf welcher Schule?
- SH 5 w: Brüder Grimm.
- WEHMEIER: Brüder-Grimm-Schule, die ist bestimmt in Sennestadt, oder?
- SH 5 w: Das ist fast genau hier. Also, nicht hier, aber ein bisschen weiter weg. Neben... kennst du Söteweg?
- WEHMEIER: Nein, aber ich werde da mal drauf achten.  
Und hast du ein Lieblingsfach an der Schule?
- SH 5 w: Ja, mein Lieblingsfach ist Sport.
- WEHMEIER: Und gibt es auch ein Fach, das du nicht so gerne magst?
- SH 5 w: Ja.
- WEHMEIER: Und welches?
- SH 5 w: Mathe.
- WEHMEIER: Warum nicht?
- SH 5 w: Weil das langweilig ist.  
Manchmal da ist das so anstrengend. Da muss man immer so rechnen und kopfrechnen und das ist langweilig. Nicht langweilig, aber anstrengend...
- WEHMEIER: Hm, aber vielleicht macht dir Mathe ja trotzdem irgendwann Spaß!?
- SH 5 w: Ja, ich hatte ja... also, ich bin jetzt zehn und ich mochte bis jetzt noch Mathe, aber wo wir jetzt so schwere Sachen bekommen haben, ist es so doof.
- WEHMEIER: Ok. Hast du denn auch das Fach Sachunterricht?
- SH 5 w: Ja, das ist am allerschlimmsten.
- WEHMEIER: Echt? Noch schlimmer als Mathe?
- SH 5 w: Ja.
- WEHMEIER: Macht keinen Spaß?
- SH 5 w: Nee, das ist voll schwer.
- WEHMEIER: Weißt du denn, was ihr da im Moment macht?
- SH 5 w: Ja, wir machen da immer so'n Thema, so Weltall oder Märchen und so 'was. Wir haben jetzt im Moment Weltall und das ist voll... also, nicht langweilig, aber das hört sich so schwierig an und ich hab am meisten Angst, wenn wir einen Test schreiben.
- WEHMEIER: Ah, ok.
- SH 5 w: Weil ich das nicht so richtig checke, was die damit meinen.
- WEHMEIER: Habt ihr denn im Sachunterricht auch schon mal Experimente gemacht?
- SH 5 w: Ich glaube schon. Also, ich weiß es nicht, aber ich glaube, das habe ich mal gemacht. Das hab ich so im Gefühl.
- WEHMEIER: Findest du denn, dass du in dem Fach ganz gut bist - auch wenn es dir nicht so gefällt?
- SH 5 w: Nee, ich hab da ne 3.
- WEHMEIER: Und das ist nicht so gut für dich?
- SH 5 w: Nein. Ich bin da allgemein so schlecht. Eigentlich hätte ich eine 4, aber die Lehrerin achtet nicht so richt. Ich melde mich ja auch öfters oder manchmal; deswegen gibt sie mir bestimmt eine 3.



- WEHMEIER: Ok. Und hast du denn auch schon mal 'was von Chemie gehört?
- SH 5 w: Ja, das ist ja das, was wir hier heute machen. Das habe ich ja auch bei der Gesamtschule mal gesehen. Da war irgendwie 'was mit Feuer und einem Aquarium oder so. Ich weiß nicht mehr, aber da haben wir irgendwas mit Zeitung gemacht und mit einem Ei. Keine Ahnung, ich kann mich nicht mehr erinnern.
- WEHMEIER: Ist ja nicht so schlimm. Aber das ist auch das, was du so mit Chemie verbindest, oder!? Also, immer so etwas mit Feuer und so.
- SH 5 w: Ja.
- WEHMEIER: Und Experimente natürlich, ne?
- SH 5 w: Ja... aber ich weiß nicht so richtig, was Chemie ist. Nur ich kenne dieses Fach Chemie und war auch mal drin. Deswegen weiß ich aber nicht, ob das richtig ist oder falsch.
- WEHMEIER: Das werden wir ja dann vielleicht in der nächsten Zeit noch rausfinden, was Chemie genau ist. Ok, zum Abschluss würde ich dich noch gerne fragen, ob du schon weißt, was du einmal werden möchtest?
- SH 5 w (lacht): Ich möchte später... ich hab ja ganz viele, aber bei manchen bin ich mir nicht so richtig sicher. Also, ich wollte mal bei Marktkauf arbeiten, weil Marktkauf mein Lieblingsladen ist und meine Mutter da arbeitet. Sie sagt auch immer, das ist so schön. Das macht auch so Spaß, wenn ich das ansehe, aber ich weiß nicht so richtig. Und dann wollte ich auch mal Tierärztin sein. Mein Vater sagt immer, ich soll Ärztin werden, aber ich habe gesagt "nee". Das ist ja auch ' was mit Zähnen und das finde ich so ekelig, wenn ich das sehe. Vielleicht hat jemand dann so kaputte Zähne.
- WEHMEIER: Ok.
- SH 5 w: Ich hasse es auch allgemein zum Arzt zu gehen. Wenn ich zum Zahnarzt gehe oder zum Doktor, dann hasse ich das, weil die machen immer so... also, die tun immer weh und das macht keinen Spaß.
- WEHMEIER: Alles klar, aber meist helfen die einem ja, weil es einem nicht gut geht.
- SH 5 w: Ja, aber das tut auch weh.
- WEHMEIER: Ja, manchmal schon, da hast du Recht. Aber meinst du denn, wenn du beim Marktkauf arbeiten würdest oder Tierärztin wärst, dass es dir helfen würde, wenn du dich mit Chemie auskennen würdest?
- SH 5 w: Nein, beim Marktkauf nicht, bei Tierärzten auch nicht. Das hat ja nur 'was mit Tieren zu tun und ich mag ja Tiere und deswegen möchte ich auch Tierärztin werden.
- WEHMEIER: Ok, dann schauen wir mal. Bist du denn der Meinung, dass dir die Naturwissenschaften - Chemie ist eine Naturwissenschaft, genauso wie auch Biologie und Physik - in deinem alltäglichen Leben helfen? Also, wenn du Zuhause bist oder in der Schule.
- SH 5 w: Ob die Chemie hilft?
- WEHMEIER: Ja, genau.
- SH 5 w: Wenn ich einfach so Zuhause sitze?
- WEHMEIER: Ja, zum Beispiel.
- SH 5 w: Also, ich weiß nicht so genau, was du meinst, also ich verstehe das nicht so richtig.
- WEHMEIER: Ob die Chemie wohl etwas mit deinem Alltag zu tun hat? Also, wie du jeden Tag so lebst - das ist dein Alltag.
- SH 5 w: Ich glaube, dann eher nein. also ich hab ein "Nein"-Gefühl.
- WEHMEIER: Tja, also dass werden wir bestimmt noch sehen, dass unser Alltag ganz viel mit Chemie zu tun hat. Also, zum Beispiel, wenn wir uns die Zähne putzen, ist das auch ja Chemie.
- SH 5 w: Aber es ist doch nur das, was man baut Chemie oder was man selber macht... (zögert)



- Achja, das macht man ja auch alles selber, stimmt.
- WEHMEIER: Aber das macht ja nichts, das war ja deine ehrliche Antwort. Fallen dir denn vielleicht Berufe ein, in denen die Chemie wichtig ist.
- SH 5 w: Ja.
- WEHMEIER: Was denn zum Beispiel?
- SH 5 w: Ach, wie hieß das? Diese Menschen, die im Weltall leben oder so was.
- WEHMEIER: Die Astronauten brauchen also Chemie?
- SH 5 w: Ja, die haben ja so ganz viele Knöpfe und Maschinen und so was. Das hab ich mal im Fernsehen gesehen.
- WEHMEIER: Aha. Und meinst du denn, dass sich ein Bäcker auch mit Chemie auskennen muss?
- SH 5 w: Ja, ich glaube schon.
- WEHMEIER: Zum Beispiel wegen des Backpulvers, ne!?
- SH 5 w: Ja, damit man Brotteig kriegt, damit das dick wird.
- WEHMEIER: Damit der aufgeht, genau.
- SH 5 w: Und Feuer ist da ja auch wieder bei.
- WEHMEIER: Stimmt, das muss auch warm gemacht werden.  
Ok, super, das war's schon. Vielen Dank, dass du mitgemacht hast.

### 6.2.3 Beispiel eines Interviewtranskripts Posttest

Interview mit St 6 w, Freizeitzentrum Stieghorst

Alter zum Zeitpunkt des Interviews: 11 Jahre

Dauer des Interviews: 23 Minuten

- WEHMEIER: Klasse, dass du dir noch einmal Zeit für ein Interview nimmst. Wie geht es dir denn?
- St 6 w: Gut.
- WEHMEIER: Freust du dich schon auf die Ferien.
- St 6 w: Einerseits ja, andererseits nein.
- WEHMEIER: Hm, wieso freust du dich denn vielleicht ein bisschen weniger?
- St 6 w: Weil wir heute schon gemerkt haben, dass wir ja nach dem Sommer nicht mehr zusammen auf die Schule gehen, weil wir ja Viertklässler sind.
- WEHMEIER: Achso, verstehe.
- St 6 w: Unsere Lehrerin hat gesagt, dass wir alle Bücher abgeben müssen, die der Schule gehören und da haben wir das wirklich gemerkt.
- WEHMEIER: Da wird einem das bewusst, klar.  
Freust du dich denn auch schon auf die neue Schule?
- St 6 w: Ja.
- WEHMEIER: Super, das ist doch schön. Und deine Freundinnen kannst du ja trotzdem behalten.  
Ok, ich bin heute noch einmal da, weil ich ja eine Arbeit über unser Projekt schreibe. Da hätte ich noch einmal ein paar Fragen an euch.
- St 6 w: Ok.



- WEHMEIER: Du hast ja an "Experimentier' nach 4" teilgenommen und da würde ich dich gerne als erstes fragen, ob das Projekt ungefähr so war, wie du es dir vorgestellt hast.
- St 6 w: Ja.
- WEHMEIER: Dann haben wir also auch die Dinge gemacht, die du so erwartet hast?
- St 6 w: Ja.
- WEHMEIER: Würdest du deinen Freunden empfehlen, auch mal an diesem Projekt mitzumachen, wenn es das noch einmal geben würde?
- St 6 w: Auf jeden Fall. Das war toll und hat Spaß gemacht und das war lustig - außer ein paar Mal, wo wir uns gestritten haben. Aber wir haben uns ja immer schnell wieder vertragen. Also, ja.
- WEHMEIER: Super, das freut mich.  
Hast du denn Zuhause, in der Schule oder deinen Freunden mal von unserem Projekt berichtet?
- St 6 w: Ja, ganz oft! Ich hatte ja auch die Blätter und dann haben wir das in der Schule nachgemacht.
- WEHMEIER: Ach, ehrlich!?
- St 6 w: Ja, ehrlich.
- WEHMEIER: Was habt ihr denn genau gemacht?
- St 6 w: Also, wir haben das mit dem T-Shirt und der Farbe gemacht und dann haben wir das mit dem Traubenzucker gemacht und dann haben wir auch noch das gemacht, was wir hier auch bei unserem Abschluss gemacht haben.
- WEHMEIER: Welches Experiment meinst du denn da?
- St 6 w: Also, das wo wir die roten und blauen Kabel anschließen sollten und dann macht man ja Strom damit.
- WEHMEIER: Also, habt ihr das dann immer nachgemacht, wenn du etwas davon erzählt hast?
- St 6 w: Also, die fanden das dann alle spannend und dann habe ich Frau [REDACTED] gefragt, ob wir das mal machen können und dann hat sie ja gesagt.
- WEHMEIER: Super, das ist ja toll! Und hat das Experimentieren denn auch Spaß gemacht in der Schule?
- St 6 w: Ja.
- WEHMEIER: Was gibt es denn an dem Projekt, was dir nicht so gut gefallen hat?
- St 6 w: Das wir uns ein paar Mal gestritten haben, sonst hat mir alles gefallen.
- WEHMEIER: Was hat dir denn an dem Experimentierprojekt am besten gefallen?
- St 6 w: Dass wir uns gut verstanden haben, dass du dir überhaupt die Zeit dafür genommen hast, das mit uns zu machen, und dass du grad hierhin gekommen bist und mich mitmachen lassen hast und dass es Spaß gemacht hat.
- WEHMEIER: Naja, und ich habe mich gefreut, dass ihr Lust hattet mitzumachen.  
Ok, jetzt würde ich dich gerne ein bisschen was zu den Experimenten fragen.  
Kannst du ein paar Experimente aufzählen, die wir gemacht haben?
- St 6 w: Das mit den T-Shirts, das mit dem Strom, Traubenzucker,...
- WEHMEIER: Was meinst du genau mit dem Traubenzucker?
- St 6 w: Das, wo wir hier auch was mit dem Sirup gemacht haben - selbst Getränke.
- WEHMEIER: Ah, dann meinst du bestimmt die Brause.
- St 6 w: Ja, das, was wir in der Küche gemacht haben. Als wir uns mit der Lupe das Traubenzuckerpulver angeguckt haben. Und dann noch das mit dem Schütteln, was wir draußen gemacht



haben und dann noch die selbstgemachten Seifenblasen. Creme haben wir ja auch gemacht und mit Windeln haben wir auch gemacht, aber da war ich nicht dabei und das mit den Luftballons. Die haben wir so an den Kopf gemacht und einmal auch ins Wasser. Und am Wasserhahn ist das Wasser dann so zur Seite gegangen. Mehr weiß ich jetzt nicht.

- WEHMEIER: Ja, das ist ja auch schon super viel, woran du dich noch erinnern kannst. Also, das was du da mit dem Traubenzucker meintest, das war ja Brausepulver. Das haben wir uns ja erst angeschaut und danach selbst hergestellt. Kannst du dich da noch daran erinnern, wie das Experiment ging und was wir da zusammen geben mussten?
- St 6 w: Also, dieses Sirup haben wir mit den Stäben da so ein bisschen rein getan und dann haben wir das ins Wasser gegeben. Ja, und Backpulver, glaube ich, Zitronensäure und dann weiß ich nicht mehr.
- WEHMEIER: Ja, ansonsten nur noch Zucker, damit es auch ein bisschen süß schmeckt, ne!?
- St 6 w: Ja.
- WEHMEIER: Genau, super. Warum haben wir denn Backpulver und Zitronensäure da zusammen gegeben?
- St 6 w: Damit das einen Geschmack hat.
- WEHMEIER: Naja, für den Geschmack haben wir ja Sirup und Zucker rein getan. Aber was haben denn Backpulver und die Zitronensäure gemacht?
- St 6 w: Damit das alles zusammen hält, glaube ich.
- WEHMEIER: Was ist denn nochmal passiert, als wir das zusammen gegeben haben?
- St 6 w: Das hat gesprudelt.
- WEHMEIER: Genau, und was ist dabei entstanden?
- St 6 w: Ein Getränk.
- WEHMEIER: Ja, richtig und was mögen wir da im Getränk immer so besonders gerne - das, was da so sprudelt?
- St 6 w: Der Sprudel.
- WEHMEIER: Weißt du noch, wie der Stoff heißt?
- St 6 w: Nein.
- WEHMEIER: Kohlensäure.
- St 6 w: Oh nein, ich wollte gerade Kohlendioxid sagen.
- WEHMEIER: Genau, das ist ja auch richtig. Kohlenstoffdioxid ist das, was da entsteht, wenn Backpulver mit der Säure reagiert und es so blubbert. Und wenn dieses Gas in dem Wasser drin bleibt, dann nennt man das Kohlensäure und das schmeckt uns einfach besonders gut. Wir trinken das also lieber mit Kohlensäure als nur mit dem Sirup. Super, nicht schlecht. So, was hattest du denn noch gesagt? Das mit dem Strom. Worum ging es denn da?
- St 6 w: Ähm, darum, Strom zu sparen, glaube ich. Also, wir haben auf jeden Fall, ganz viele Lampen und so ein blaues Teil genommen, sag ich jetzt mal so, und da drin war so eine Lampe und da haben wir das dann dran getan und wir haben ja auch so eine Liste bekommen und dann sollten wir abhaken, welches Strom leitet und welches nicht.
- WEHMEIER: Genau, super. Und kannst du dich noch erinnern, was für Stoffe den Strom leiten?
- St 6 w: Ich glaube Alufolie.
- WEHMEIER: Ja.
- St 6 w: Mehr weiß ich nicht.
- WEHMEIER: Ich hatte noch einen Stein mitgebracht.



St 6 w: Ja, der hat aber keinen geleitet.

WEHMEIER: Ok, einen Strohhalm hatte ich noch dabei.

St 6 w: Der auch nicht.

WEHMEIER: Und dann hatten wir einen Eisennagel.

St 6 w: Der hat.

WEHMEIER: Richtig, der hat geleitet. Und die Büroklammer.

St 6 w: Nein.

WEHMEIER: Nicht?

St 6 w (lacht): Doch.

WEHMEIER: Ja, ich glaube die hat auch geleitet. Was hatten wir denn noch? Papier?

St 6 w: Nein.

WEHMEIER: Auch nicht, ne!? Was sind das denn für Stoffe, die den Strom leiten?

St 6 w: Baumstoff.

WEHMEIER: Baumstoff? Ja, Papier wird aus Bäumen hergestellt, aber ich meine jetzt die Stoffe, die geleitet haben: Die Alufolie, der Nagel und die Büroklammer.

St 6 w: Das, was wir im Alltag so benutzen.

WEHMEIER: Die benutzen wir häufig, aber was ist das für ein Stoff?

St 6 w: Weiß ich nicht.

WEHMEIER: Fängt mit "M" an.

St 6 w: Me...

WEHMEIER: Ja!?

St 6 w: ...

WEHMEIER: Metalle nennt man die.

St 6 w: Oh ja.

WEHMEIER: Kannst du dich dran erinnern?

St 6 w: Ja.

WEHMEIER: Ok, super. Und dann haben wir ja noch ein Experiment mit den Filzstiften gemacht. Kannst du dich daran noch erinnern?

St 6 w: Ja, da haben wir diese Kaffeeblätter genommen...

WEHMEIER: Genau, Kaffeefilter.

St 6 w: ...und da haben wir so Kreise dran gemalt. Aber davor haben wir das noch mit so einem Spieß, also da ein Loch reingemacht und dann haben wir das ins Wasser reingetan und dann kamen da so verschiedene Farben raus.

WEHMEIER: Wo kamen denn die Farben her?

St 6 w (lacht): Aus der Toilette.

WEHMEIER: Hm, was haben wir denn eigentlich überhaupt für einen Stift benutzt?

St 6 w: Filzstift.

WEHMEIER: Und welche Farbe?

St 6 w: Lila, blau, braun und schwarz.

WEHMEIER: Ja, und das mit dem schwarzen Stift war doch besonders spannend. Was ist denn da pas-



- siert?
- St 6 w: Da sich das verfärbt... Lila.
- WEHMEIER: War das denn nur lila?
- St 6 w: Lila und schwarz.
- WEHMEIER: Ich meine, da waren einige verschiedene Farben.
- St 6 w: Meine ich doch.
- WEHMEIER: Und wo kamen diese Farben her?
- St 6 w: Also, die kamen durch das Wasser. Das ist auch so, wenn wir zum Beispiel ein T-Shirt nass machen. Da geht man jetzt auch mit so einem Filzstift und dann passiert auf dem T-Shirt das Gleiche. Aber auf normalem Papier wird das nicht so wie auf dem Filter.
- WEHMEIER: Ok, also das Wasser ist durch das Papier gewandert.
- St 6 w: Ja, und die Farbe ist sozusagen ausgelaufen.
- WEHMEIER: Und da waren also unterschiedliche Farben in dem Stift und die sind unterschiedlich weit gelaufen.
- St 6 w: Hm.
- WEHMEIER: Ok, da hast du dich ja dann auch noch dran erinnert.  
Hat es dir eigentlich immer mehr Spaß gemacht, wenn ihr selbst experimentieren konntet oder wenn ich euch erzählt habe, wie die Experimente funktionieren?
- St 6 w: Wenn wir es selbst gemacht haben, aber ich wollte dich damit jetzt nicht traurig machen.
- WEHMEIER: Nein, das ist doch kein Wunder, das du das lieber selbst gemacht hast. Aber hätte es euch denn wohl auch Spaß gemacht, wenn wir nur experimentiert hätten und nie darüber gesprochen hätten, was da passiert?
- St 6 w: Nein.
- WEHMEIER: Das auch nicht unbedingt, ne!?  
Gut, du hattest mir ja beim letzten Mal gesagt, das du in die 4. Klasse der Hillegosser Grundschule gehst. Bald bist du dann ja auf der Gesamtschule. Was ist denn im Moment dein Lieblingsfach?
- St 6 w: Sport und Deutsch und dann Englisch.
- WEHMEIER: Ok. Und welches Fach magst du nicht so gerne?
- St 6 w: Mathe.
- WEHMEIER: Immer noch Mathe?
- St 6 w: Ja.
- WEHMEIER: Das kann sich ja auf der neuen Schule auch ändern.
- St 6 w: Also, auf der weiterführenden Schule mag ich Mathe bestimmt mehr, weil ich auf der Grundschule so eine schreckliche Lehrerin hatte. Die dachte immer, die müsste uns das tausendmal erklären, obwohl wir das ja schon verstehen, wenn sie uns das einmal erklärt.
- WEHMEIER: Na, dann macht dir das ja vielleicht bei einem anderen Lehrer wieder mehr Spaß.  
Du hast ja immer noch Sachunterricht, oder!? Gefällt dir das immer noch so gut?
- St 6 w: Ja.
- WEHMEIER: Das ist ja super. Was macht ihr da im Moment?
- St 6 w: Vor einer Woche haben wir die Fahrradprüfung abgeschlossen... ich hab die bestanden.
- WEHMEIER: Klasse, herzlichen Glückwunsch.
- St 6 w: Danke. Und jetzt machen wir NRW.



- WEHMEIER: Ahja, als ich dich beim letzten Mal gefragt habe, habt ihr über Bielefeld gesprochen. Und habt ihr denn, neben den Sachen, die du eben erzählt hast, in der Zwischenzeit mal experimentiert im Sachunterricht?
- St 6 w: Nur das, was ich gesagt habe... Achso, und wir haben von draußen vom Boden Sand geholt und in Wasser getan und dann haben wir das so gedreht und dann haben wir gesehen, wie viel Dreck so im Ozean ist. Das fanden wir halt alle nicht so schön und jetzt machen wir das so, dass wir die Umwelt nicht mehr so verschmutzen und nichts ins Wasser rein werfen.
- WEHMEIER: Ok, super.
- St 6 w: Und falls wir mal was auf dem Weg sehen und keiner hebt das auf, dann machen wir das jetzt auch.
- WEHMEIER: Aha. Findest du denn immer noch, dass du in Sachunterricht ganz gut bist?
- St 6 w: Ja. Wir haben letztens einen Test geschrieben und da hatte ich eine 2+.
- WEHMEIER: Wow. Und auf dem Zeugnis hattest du auch eine 2, hast du mir erzählt. Meinst du, die bekommst du dieses Mal wieder?
- St 6 w: Ja.
- WEHMEIER: Na, das ist doch toll.  
Hast du denn eventuell das Gefühl, dass du in dem Fach durch unser Projekt jetzt vielleicht noch ein bisschen besser bist oder mehr Spaß daran hast?
- St 6 w: Ja. Von hier weiß ich ja jetzt auch, dass man Strom nicht immer nur durch die Steckdose bekommt, sondern man kann auch Alufolie benutzen. Das kostet zwar ein bisschen Geld, wenn man das kauft, aber wenn man das richtige Kabel hat, dann kann man damit auch was anfangen.
- WEHMEIER: Dazu braucht man dann aber den Strom aus der Batterie, ne.
- St 6 w: Ja. Also, hier habe ich auch ganz schön viel gelernt und da halt nicht so viel. Also, da zwar auch, aber durch das hier kann ich das so richtig verstehen.
- WEHMEIER: Ok, das ist ja schön und das freut mich.  
Jetzt würde ich gerne noch ein kleines Experiment mit dir machen.
- St 6 w jubelt.
- WEHMEIER: Dazu gebe ich dir mal die Sachen. Ich habe mitgebracht: eine Flasche, einen Löffel, Backpulver und Essig.  
Weißt du noch, wofür man Essig benutzt?
- St 6 w: Ja, für Salat und so weiter.
- WEHMEIER: So, und dann brauchst du noch einen Luftballon und einen Trichter. Dann würde ich dich bitten, mal einen Löffel Backpulver in den Ballon zu geben.
- St 6 w gibt das Backpulver in den Ballon.
- WEHMEIER: So und jetzt füllst du bitte etwas Essig in die Flasche bis zu dem Strich. Am besten auf dem Tisch, damit nichts daneben geht.
- St 6 w füllt Essig ab.
- St 6 w: Dann platzt gleich der Luftballon, oder?
- WEHMEIER: Wir gucken mal, was passiert. Was müssen wir denn wohl machen und was meinst du denn, was hier gleich passiert?
- St 6 w: Dass der Luftballon platzt. Also, auf jeden Fall, weil ja wenn Backpulver und Essig zusammen sind, dann sprudelt das ganz viel.
- WEHMEIER: Ok, das heißt, wir geben gleich beides zusammen, ja?  
Dazu würde ich mal den Ballon über den Flaschenhals ziehen und zwar so, dass das Pulver



- da noch nicht in die Flasche fällt.
- St 6 w: Kannst du mal die Flasche halten?
- St 6 w zieht den Ballon über die Flasche.
- WEHMEIER: Gut, jetzt muss alles schön dicht sein. Dann kannst du jetzt das Pulver mal rein geben.
- St 6 w führt das Experiment durch.
- St 6 w (lacht): Platzt der gleich?
- WEHMEIER: Nein, da brauchst du keine Angst zu haben. du kannst auch noch ein bisschen schütteln. Was konntest du denn hier jetzt beobachten?
- St 6 w: Durch die Säure kommt da ganz viel Luft hoch sozusagen. Also, Kohlendioxid... ach, nein [schlägt sich mit der Hand vor das Gesicht].
- WEHMEIER: Doch, doch, das ist schon richtig!
- St 6 w: Also, Kohlendioxid. Das geht so hoch und dadurch wird der Luftballon hoch gepustet.
- WEHMEIER: Ist das Kohlendioxidgas denn wohl schwerer oder leichter als Luft?
- St 6 w: Leichter.
- WEHMEIER: Hm, da wollen wir mal überlegen! Kannst du dich noch an das Experiment erinnern, dass wir ganz am Anfang im Interview gemacht haben?
- St 6 w: Ja, da hab ich eine Kerze angemacht. Da haben wir auch Backpulver und Essig in so einen kleinen Becher getan und geschüttelt und dann musste man das da dran halten und da kam wie hier auch ganz viel Luft. Und darum ist die Kerze vom Kohlendioxid ausgegangen.
- WEHMEIER: Ganz genau, Kohlenstoffdioxid ist aus dem Becher nach unten gesunken. Ist es denn dann jetzt leichter oder schwerer als Luft?
- St 6 w: Leichter? Schwerer!
- WEHMEIER: Genau, schwerer, sonst würde es nach oben fliegen. Okay, das heißt, dass es dann hier auch schwerer ist. Was ist denn dann hier in dem Luftballon drin?
- St 6 w: Luft.
- WEHMEIER: Und woher kommt die?
- St 6 w: Von Essig und Backpulver – also vom Kohlendioxid.
- WEHMEIER: Naja, Kohlendioxid entsteht hier unten, aber wo kommt die Luft her.
- St 6 w: Von der Flasche.
- WEHMEIER: Genau, weil in der Flasche ja auch vorher Luft drin war, ne!? Und das Kohlendioxidgas, das hier unten entsteht, drückt die Luft nach oben.
- St 6 w: Kann ich den Ballon behalten?
- WEHMEIER: Ja, kannst du. Jetzt habe ich auch nur noch ein paar kleine abschließende Fragen. Und zwar hast du beim letzten Mal gesagt, dass du gerne Friseurin werden möchtest. Meinst du, es würde dir als Friseurin helfen, dich mit Chemie auszukennen?
- St 6 w: Ja, wenn man zum Beispiel die Farben zusammen gibt oder wenn man die Haare fönt - dann muss man aufpassen das die Haare nicht verbrennen. Das hat ja auch alles mit Chemie zu tun.
- WEHMEIER: Ja, genau. Als ich dich beim ersten Mal gefragt habe, hast du gesagt, die müssen sich bestimmt nicht mit Chemie auskennen.
- St 6 w lacht.
- WEHMEIER: Das siehst du jetzt also ein bisschen anders?
- St 6 w: Ja.



- WEHMEIER: Ist das denn immer noch dein Berufswunsch?
- St 6 w: Ja.
- WEHMEIER: Meinst du, dass dir die Naturwissenschaften denn im Alltag auch ein bisschen helfen?
- St 6 w: Ja.
- WEHMEIER: Hast du da ein Beispiel für?
- St 6 w: Weil die Bäume ja zum Beispiel die ganze schlechte Luft ein und dadurch geht es uns ja auch eigentlich gut. Würde es die Bäume nicht geben, dann würden wir ständig nur die schlechte Luft einatmen und dann wären wir nicht so wie wir jetzt sind.
- WEHMEIER: Ok. Und wenn du Zuhause bist, nutzt du die Chemie da auch manchmal?
- St 6 w: Ja, Essig, Backpulver, das ist ja auch alles Chemie.
- WEHMEIER: Das stimmt.  
Meinst du denn auch, dass sich ein Bäcker mit Chemie auskennen muss?
- St 6 w: Ja.
- WEHMEIER: Wieso?
- St 6 w: Wenn der zum Beispiel einen Backofen braucht. Der muss ja auch die richtige Temperatur nehmen.
- WEHMEIER: Und der benutzt ja auch...
- St 6 w: Backpulver, Essig und... (lacht) Mareike benutzt der auch.
- WEHMEIER: Aha. Fällt dir sonst noch irgendetwas zu den Experimentiernachmittagen ein, was du noch loswerden möchtest?
- St 6 w: Ich fand es cool, geil und schön!
- WEHMEIER: Super, das ist doch ein netter Abschluss. Das war dann das Interview. Vielen Dank für's Mitmachen!



### 6.3 Grobe Auswertung der Kategorien

- **Kategorie A: Lieblingsexperiment**  
→ (Erste) Nennung eines Experiments
- **Kategorie B: Berichterstattung**

<b>berichtet</b>	in Familie
	in der Schule
	bei Freunden
<b>nicht berichtet</b>	

- **Kategorie C: Weiterempfehlung an Freunde**  
→ Weiterempfehlung: ja/nein
- **Kategorie D: Transferleistung eines Phänomens**

	<b>Ankerbeispiele</b>
<b>kein Transfer möglich</b>	keine angemessene Deutung des Phänomens
<b>nur Beschreibung des Phänomens</b>	"Das sprudelt und der Ballon bläht sich auf."
<b>Transferleistung gelungen</b>	"Der Luftballon wird platzen, weil ja wenn Backpulver und Essig zusammen sind, dann sprudelt das ganz viel."

- **Kategorie E: Alltagsrelevanz der Naturwissenschaften**  
→ Empfundene Alltagsrelevanz: ja/nein und jeweilige Begründung
- **Kategorie F: Berufsrelevanz der Naturwissenschaften**  
→ Empfundene Berufsrelevanz: ja/nein und jeweilige Begründung
- **Kategorie G: Einschätzung der Schulleistung**  
→ mehr Freude am Fach: ja/nein und jeweilige Begründung  
→ erfolgreicher im naturwissenschaftlichen Unterricht: ja/nein und jeweilige Begründung



## 6.4 Zertifikat für Teilnahme an „Experimentier’ nach 4“



# URKUNDE

**Name**

hat zwischen April und Juli 2010 freiwillig an  
\_\_ Experimentiernachmittagen  
zu berufsorientierten chemischen und physikalischen Themen teil-  
genommen.

Bielefeld, 8. Juli 2010

- Prof. Dr. Gisela Lück -  
Universität Bielefeld

- Mareike Wehmeier -  
Universität Bielefeld

- Elmar M. Barella -  
Handwerkskammer OWL



## 6.5 Auszug aus türkischem Skript der „Eltern-Uni 2011“

### Der schwebende Tintentropfen

#### Erforderliche Materialien

- Becher
- Pipette
- Wasser
- Öl
- Tinte



#### Durchführung des Experiments

In einen Becher werden nacheinander Öl und Wasser gegeben. Anschließend gibt man langsam auf dieselbe Stelle mehrere Tropfen Tintenflüssigkeit hinzu. Wasser und Öl vermischen sich nicht, es bilden sich zwei Phasen. Wasser liegt als untere, Öl als obere Phase vor. Die Tintentropfen vermischen sich nicht mit dem Öl und bleiben an der Grenze zwischen Öl und Wasser zunächst liegen. Je nach Tintenmenge gelangen die einzelnen Tintentropfen nach einiger Zeit in das Wasser und verteilen sich dort.

#### Deutung

Wasser hat eine höhere Dichte als das Speiseöl und liegt demzufolge sichtbar als untere Phase vor. Die Tinte ist nur schwer in Öl löslich - bleibt demzufolge in Kugelform (weil diese die geometrische Gestalt mit der kleinsten Oberfläche ist). Tinte hat allerdings auch eine größere Dichte als Öl und sinkt daher zunächst bis zur Grenzfläche. Die Grenzfläche zwischen Wasser und Öl verhält sich wegen der Grenzflächenspannung beider Flüssigkeiten wie eine Wand, so dass sich die Tintentropfen zunächst dort absetzen. Erst wenn das Gewicht der Tintentropfen lange genug auf die Grenzfläche eingewirkt hat, beginnt die Grenzfläche aufzubrechen und die Tinte gelangt in die wässrige Phase, wo sie sich allmählich mit dem Wasser zu einer homogenen Lösung vermischt. Hierdurch wird das wichtige Prinzip „Gleiches mischt sich in Gleichem“ erklärt, indem Bezug zu den unterschiedlichen molekularen Strukturen von Öl, Wasser und Tinte genommen wird – die Tinte ist eben dem Wasser „ähnlicher“.

## Süzülen Mürekkep Damlaları

### Gerekli Malzemeler:

- Beher
- Pipet ( Damlalık )
- Su
- Yağ
- Mürekkep

### Deneyin Yapılışı:

İlk önce bir behere su ve yağ art arda eklenir. Petrol görünümlü saydam bir karışım görünür. Ama su ve yağ birbirine karışmaz, iki ayrı faz oluşturur. Daha sonra aynı behere yavaş yavaş mürekkep damlatılır. Mürekkep damlaları yağ ile karışmaz, suyun başlangıcında ve yağ arasındaki sınırdaki kalır. Mürekkep miktarına bağlı olarak zamanla mürekkep damlaları suyun içine ulaşır ve suya karışır.

### Yorum, Açıklama:

Su, pişirme yağına göre daha yüksek bir yoğunluğa sahiptir ve bu nedenle alt tabakada görülür. Mürekkep küresel yapısı dolayısıyla sadece biraz yağda çözünür. Ancak mürekkep petrol( su ve yağın kesiştiği yer) kısımda yüksek bir yoğunluğa sahiptir ve ilk olarak sınır bölgesinde toplanır ve kesim yüzeyinin başlangıç noktasında su ile yavaş yavaş homojen bir çözelti oluşturmaya başlar. Mürekkebinde yapısı suya benzer olduğu için hemen hemen aynı yoğunluklara sahiptirler.

Ama yağ, su ve mürekkep farklı moleküler yapıları sahiptirler ( sürgülü satranc gibi bir karışım ) önemli bir ilkedir.

Sonuçta Mürekkep yağınluğundan ve sıvısal yapısından dolayı suya benzer. Bu nedenle ilk önce suya karışır.





## 7 Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

### Verzeichnis der Abbildungen

- Abb. 1:** Ausgewählte Resilienzfaktoren verschiedener empirischer Studien (vgl. WUSTMANN 2011, S. 115 ff.), die durch die Förderung von MINT-Qualifikationen unterstützt werden können (eigene Darstellung).
- Abb.2:** Erzielte Kompetenzpunkte bei PISA an verschiedenen Schulformen sowie nach unterschiedlichen Sozialschichten (EHMKE 2004, eigene Darstellung).
- Abb. 3:** Formen und Folgen von Armut bei Heranwachsenden.
- Abb. 4:** Vergleich der besuchten Schulformen der Kinder aus Ober- und Unterschicht aus der 1. World Vision Kinderstudie 2007.
- Abb. 5:** Wahrscheinlichkeit der Einmündung in eine Berufsausbildung nichtstudienberechtigter Jugendlicher *mit* und *ohne* Migrationshintergrund auf Basis von Kaplan-Meier-Schätzungen.
- Abb. 6:** Erwerbslosenquote 15- bis 64-Jähriger Männer und Frauen mit und ohne Migrationshintergrund. *Quelle: Statistisches Bundesamt (2010).*
- Abb. 7:** Primäre und Sekundäre Effekte der sozialen Herkunft auf die Bildungschancen und -erfolge nach Boudon aus dem Jahre 1974 (Grafik leicht verändert übernommen).
- Abb. 8:** Institutionalisierte Bildungsorte von Heranwachsenden.
- Abb. 9:** Grafische Darstellung des zeitlichen Ablaufs der Untersuchung.
- Abb. 10:** Schematische Darstellung der Triangulation der Methoden im Rahmen der vorliegenden Studie.
- Abb. 11:** Zeitlicher Überblick über die Untersuchungen im Familienzentrum Lange Wiese (LW).
- Abb. 12:** Zeitlicher Überblick über die Untersuchungen im Sozialzentrum Senner Hellweg (SH).
- Abb. 13:** Zeitlicher Überblick über die Untersuchungen im Freizeitzentrum Stieghorst (St).
- Abb. 14:** Zeitlicher Überblick über die Untersuchungen im Freizeitzentrum Baumheide (Bh).
- Abb. 15:** Experimentierausrüstung der Teilnehmer.
- Abb. 16:** Schematische Darstellung der Funktion eines Tensids.
- Abb. 17:** Polyacrylsäure.
- Abb. 18:** Xanthan.
- Abb. 19:** Olafur.
- Abb. 20:** Die Aggregatzustände im Teilchenmodell (eigene Darstellung).
- Abb. 21:** Freizeitbeschäftigungen außerhalb des Kinderhorts beziehungsweise des Jugendzentrums (N = 18).
- Abb. 22:** Teilnahme am freiwilligen Experimentierangebot (N = 24).
- Abb. 23:** Schriftliche Entschuldigungen für Abwesenheiten bei freiwilligen Experimentiernachmittagen.



- Abb. 24:** Lieblingsexperimente der Kinder und Jugendlichen nach Anzahl der Nennungen (N = 13; Mehrfachnennungen wurden berücksichtigt).
- Abb. 25:** Berichterstattungen der Befragten bei Familie, Freunden und in der Schule (N = 13).
- Abb. 26:** Skizze eines Teilnehmers zum Teilchenmodell.
- Abb. 27:** Einstellung in Bezug auf die Alltagsrelevanz der Naturwissenschaften (N = 13).
- Abb. 28:** Angaben zur Relevanz der Naturwissenschaften für den Berufswunsch im Prätest (N = 11).
- Abb. 29:** Angaben zur Relevanz der Naturwissenschaften für den Berufswunsch im Posttest (N = 13).
- Abb. 30:** Vergleich der „Freude“ am naturwissenschaftlichen Unterricht im Prä- und Posttest (N = 6).
- Abb. 31:** Absolventen des ersten „Eltern-Uni“-Workshops.
- Abb. 32:** Eltern und Großeltern experimentieren gemeinsam.

### Verzeichnis der Tabellen

- Tab. 1:** Die Dimensionen von Scientific Literacy aus den Empfehlungen der MNU zur Umsetzung der KMK-Standards Chemie SI.
- Tab. 2:** Verwendete Kategorien zur Auswertung der Interviews.
- Tab. 3:** Übersicht und Begründung der ausgewählten Experimente für die Erprobungsphase.
- Tab. 4:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 1).
- Tab. 5:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 2).
- Tab. 6:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 3).
- Tab. 7:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 4).
- Tab. 8:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 5).
- Tab. 9:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 6).
- Tab. 10:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 7).
- Tab. 11:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 8).
- Tab. 12:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 9).
- Tab. 13:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 10).



- Tab. 14:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 11).
- Tab. 15:** Übersicht über die Experimente und deren chemischer und didaktischer Hintergründe (Tag 12).
- Tab. 16:** Überblick über die Interviewteilnehmer des Prä- und des Posttests.
- Tab. 17:** Gegenüberstellung der Antworten aus Prätest und Posttest auf Frage nach der Berufrelevanz der Naturwissenschaften.
- Tab. 18:** Erweiterung der Rahmenbedingungen für Experimentierprojekte in der OKJA.
- Tab. 19:** Auflistung der Experimente, die in der „Eltern-Uni 2011“ durchgeführt wurden.



## 8 Literaturverzeichnis

- [AGOT] Arbeitsgemeinschaft Haus der Offenen Tür NRW (Hrsg.): *Zur Lebenslage von Kindern und Jugendlichen und zur Bedarfslage für Offene Arbeit in NW*. Stellungnahme zum 6. Jugendbericht, Köln **1996**.
- ALBERT, Mathias (Hrsg.); Shell Deutschland Holding GmbH: *Jugend 2010. Eine pragmatische Generation behauptet sich*. 16. Shell-Jugendstudie, Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt a. M. **2011**.
- ALICKE, Tina; HEISIG, Sonja; MOISL, Dominique; PRAUSE, Judith; REXROTH, Miriam (Institut für Sozialarbeit und Sozialpädagogik e.V.): *Resilienz und Bewältigungsstrategien von jungen Menschen mit Migrationshintergrund beim Übergang von Schule in Ausbildung. Zusammenfassung der Studie und Handlungsempfehlungen*. Frankfurt a. M. **2009**.
- Amt für Jugend und Familie Bielefeld: *Teilfachplanung Offene Kinder- und Jugendarbeit*. Bericht **2009**.
- ARTELT, Cordula; BAUMERT, Jürgen; KLIEME, Eckhard; NEUBRAND, Michael; PRENZEL, Manfred; SCHIEFFLE, Ulrich; SCHNEIDER, Wolfgang; SCHÜMER, Gundel; STANAT, Petra; TILLMANN, Klaus-Jürgen; WEIß, Manfred (Hrsg.): *PISA 2000: Die Studie im Überblick*. Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin **2002**.
- ARTELT, Cordula; BAUMERT, Jürgen; BLUM, Werner; HAMMANN, Marcus; KLIEME, Eckhard; PEKRUN, Reinhard; PRENZEL, Manfred (Hrsg.): *PISA 2006 – Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie*. Waxmann-Verlag, Münster **2007**.
- ATKINS, Peter W.: *Physical Chemistry*. 6<sup>th</sup> edition, Oxford University Press, Oxford **2001**.
- AWO-ISS-Langzeitstudie → LAUBSTEIN/DITTMANN/HOLZ 2010.
- BANDURA, Albert: *Self-efficacy. The exercise of control*. Freeman, New York **1997**.
- BAUER, Herbert; BADER, Hans Joachim: *Elementarisierung – didaktische Reduktion – ein Kernproblem des Chemieunterrichts*. In: PFEIFER, Peter; LUTZ, Bernd; BADER, Hans Joachim (Hrsg.): *Konkrete Fachdidaktik Chemie*. Oldenbourg Schulbuchverlag, München, **2002**, S. 181-196.
- BAUMERT, Jürgen; BOS, Wilfried; LEHMANN, Rainer (Hrsg.): *TIMSS/III: Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie – Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn*. Opladen **2000**.
- BAUMERT, Jürgen; STANAT, Petra; WATERMANN, Reiner (Hrsg.): *Herkunftsbedingte Disparitäten im Bildungswesen: Differenzielle Bildungsprozesse und Probleme der Verteilungsgerechtigkeit. Vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2006**.
- BECKER, Rolf; LAUTERBACH, Wolfgang: *Bildung als Privileg. Erklärungen und Befunde zu den Ursachen der Bildungsungleichheit*. 2. aktualisierte Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2007**.
- BEICHT, Ursula; GRANATO, Mona: *Expertise des Gesprächskreises Migration und Integration: Übergänge in eine berufliche Ausbildung. Geringere Chancen und schwierige Wege für junge Menschen mit Migrationshintergrund*. In: WISO Diskurs Heft 09/2009. Expertisen und Dokumentation zur Wirtschafts- und Sozialpolitik, Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn **2009**.
- BERKESSEL, Peter et al: *Die Arbeits- und Lebenssituation sozialpädagogischer Fachkräfte in der Jugendarbeit*. MS-Druck, Düsseldorf **1981**.



- Bezirksregierung Detmold/KEIL, Hans-Joachim: *Ausländer und Aussiedler in Bielefeld im Spiegel der amtlichen Statistik*. Vortrag vor dem Migrationsrat 2004-2009 in Bielefeld, am 16.03.2005.
- BLEICHROTH, Wolfgang: *Elementarisierung, das Kernstück der Unterrichtsvorbereitung*. In: *Naturwissenschaften im Unterricht – Physik. 2* (1991) 6, S. 4-11.
- BOCK, Karin; OTTO, Hans-Uwe: *Die Kinder- und Jugendhilfe als Ort flexibler Bildung*. In: HARRING, Marius; ROHLFS, Carsten; PALENTIN, Christian (Hrsg.): *Perspektiven der Bildung. Kinder und Jugendliche in formellen, nicht-formellen und informellen Bildungsprozessen*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2007.
- BOHNSACK, Ralf: *Rekonstruktive Sozialforschung. Einführung in qualitative Methoden*. 7. Auflage, Verlag Barbara Budrich, Opladen 2008.
- BOHNSACK, Ralf: *Qualitative Bild- und Videointerpretation*. Verlag Barbara Budrich, Opladen 2009.
- BOLLWEG, Petra: *Lernen zwischen Formalität und Informalität. Zur Deformalisierung von Bildung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2008.
- BOLTE, Claus: *Förderung naturwissenschaftlicher Bildung durch außerschulische und schulische Bildungsangebote*. In: PITTON, Anja (Hrsg.): *Außerschulisches Lernen in Physik und Chemie*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Band 23, LIT Verlag, Münster 2003.
- BONß, Wolfgang: *Wissensgesellschaft. Bildung und Qualifikation im Wandel*. In: RAUSCHENBACH, Thomas; DÜX, Wiebken; SASS, Erich: *Kinder- und Jugendarbeit – Wege in die Zukunft: Gesellschaftliche Entwicklungen und fachliche Herausforderungen*. Juventa, Weinheim 2003.
- BORTZ, Jürgen; DÖRING, Nicola: *Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler*. 2. vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Springer, Berlin 1995.
- BORTZ, Jürgen; DÖRING, Nicola: *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 4. überarbeitete Auflage, Springer Medizin Verlag, Heidelberg 2006.
- BOS, Wilfrid; BONSEN, Martin; BAUMERT, Jürgen; PRENZEL, Manfred; SELTER, Christoph; WALTHER, Gerd (Hrsg.): *TIMSS 2007 – Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Waxmann, Münster 2008.
- BOUDON, Raymond: *Education, Opportunity and Social Inequality*. Wiley, New York 1974.
- BRANDT, Alexander: *Förderung von Motivation und Interesse durch außerschulische Experimentierlabors*. Cuvillier Verlag, Göttingen 2005.
- BREUER, Franz: *Schritte des Arbeitsprozesses unter unserem Forschungsstil*. In: BREUER, Franz (Hrsg.): *Qualitative Psychologie. Grundlagen, Methoden und Anwendungen eines Forschungsstils*. S. 79-173, Westdeutscher Verlag, Opladen 1996.
- BREUER, Franz: *Reflexive Grounded Theory. Eine Einführung für die Forschungspraxis*. 2. Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2010.
- BROSIUS, Hans-Bernd; KOSCHEL, Friederike; HAAS, Alexander: *Methoden der empirischen Kommunikationsforschung. Eine Einführung*. 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2008.
- BRÜSEMEISTER, Thomas: *Qualitative Forschung. Ein Überblick*. 2. überarbeitete Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2008.
- BÜCHNER, Peter; KRAH, Karin: *Der Lernort Familie und die Bildungsbedeutsamkeit der Familie im Kindes- und Jugendalter*. In: RAUSCHENBACH, Thomas; DÜX, Wiebken; SASS, Erich (Hrsg.): *Informelles Lernen im Jugendalter. Vernachlässigte Dimensionen der Bildungsdebatte*. Juventa, Weinheim 2006, S. 123-154.
- Bundesagentur für Arbeit: *Arbeitsmarkt Kompakt* 2007.



- [BAMF] Bundesamt für Migration und Flüchtlinge: *Migranten am Arbeitsmarkt in Deutschland*. Working Paper 36 aus der Reihe „Integrationsreport“, Teil 9, Nürnberg **2011**.
- [BIBB] Bundesinstitut für Berufsbildung: *BIBB REPORT*. 4. Jahrgang, Heft 15, Bonn **2010**.
- [BMBF] Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): *Das informelle Lernen. Die internationale Erschließung einer bisher vernachlässigten Grundform menschlichen Lernens für das lebenslange Lernen aller*. Bonn **2001**.
- [BMBF] Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): *Berufsbildungsbericht 2007*. Bonn **2007**.
- [BMBF] Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): *Stand der Anerkennung non-formalen und informellen Lernens in Deutschland. Im Rahmen der OECD Aktivität „Recognition of non-formal and informal Learning“*. Bonn/Berlin **2008**.
- [BMBF] Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.): *Berufsbildungsbericht 2011*. Bonn **2011**.
- [BMFSFJ] Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend: *13. Kinder- und Jugendbericht. Bericht über die Lebenssituation junger Menschen und die Leistungen der Kinder- und Jugendhilfe in Deutschland*. München **2009**.
- CAMPBELL, Donald T.; STANLEY, Julian C.: *Experimental an Quasi-Experimental Designs for Research*. 9<sup>th</sup> Printing, Rand McNally & Company **1972**.
- CLOOS, Peter; KÖNGETER, Stefan; MÜLLER, Burkhard; THOLE, Werner: *Die Pädagogik der Kinder- und Jugendarbeit*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2007**.
- CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly: *Flow: Das Geheimnis des Glücks*. Klett-Cotta, Stuttgart **1992**.
- DECHARMS, Richard: *Personal causation. The internal affective determinants of behaviour*. Academic Press, New York **1968**.
- DECI, Edward L.; RYAN, Richard M.: *Handbook of self-determination research*. Rochester, New York **2002**.
- DEHNBOSTEL, Peter: *Informell erworbene Kompetenzen in der Arbeit. Grundlegungen und Forschungsansätze*. Bertelsmann, Bielefeld **2004**.
- DEINET, Ulrich; STURZENHECKER, Benedikt (Hrsg.): *Handbuch Offene Kinder- und Jugendarbeit*. 3., völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2005**.
- DEMUTH, Reinhard; EFLER-MIKAT, Daniela M.; KLEINERT, Katrin: *Das Projekt Forscher Ferien*. Chemie konkret, 15(2), **2008**, S. 63-68.
- DENZIN, Norman K.: *The research act. A theoretical introduction to sociological methods*. McGraw Hill, New York **1978**.
- DEWEY, John: *Democracy and Education*. New York **1916**.
- DILGER, Martin: *Grounded Theory. Ein Überblick über ihre charakteristischen Merkmale*. Aufbaukurs „Verstehende Forschungsmethoden: Ethnographische Methoden in der Erziehungswissenschaft“, Freie Universität Berlin, Wintersemester 1999/2000, Berlin **2000**.
- DILTHEY, Wilhelm: *Gesammelte Schriften*. 5. Band, Teubner, Stuttgart **1957**.
- [DGB] : *Arbeitsmarkt aktuell*. Bereich Arbeitsmarktpolitik, Nr. 6/Mai, Berlin **2010**.
- DOHMEN, Günther: *Das informelle Lernen: die internationale Erschließung einer bisher vernachlässigten Grundform des menschlichen Lernens für das lebenslange Lernen aller*. Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF publik, Bonn **2001**.



- DÜX, Wiebken; RAUSCHENBACH, Thomas; ZÜCHNER, Ivo: *Kinder und Jugendliche als Adressatinnen und Adressaten der Jugendarbeit*, Heft 4 der Schriftenreihe: Jugendhilfe in NRW – Erfahrungen, Einsichten, Herausforderungen, Fuldaer Verlagsagentur, Fulda **2003**.
- DÜX, Wiebken; PREIN, Gerald; SASS, Erich; TULLY, Claus J.: *Kompetenzerwerb im freiwilligen Engagement. Eine empirische Studie zum informellen Lernen im Jugendalter*. 2. Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2009**.
- EHMKE, Timo: *Soziale Herkunft – Familiäre Lebensverhältnisse, Bildungsbeteiligung und Kompetenzerwerb*. In: PRENZEL, Manfred: *PISA 2003: Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs*. Waxmann, Münster **2004**.
- EHMKE, Timo: *Welche Bedeutung haben lernförderliche Prozesse und naturwissenschaftsbezogene Einstellungen im Elternhaus für die Erklärung sozialer Disparitäten in der naturwissenschaftlichen Kompetenz?* In: PRENZEL, Manfred; BAUMERT, Jürgen (Hrsg.): *Vertiefende Analysen zu PISA 2006*. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 10, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2008**, S. 129-148.
- ENNS, Katrin: *Überlegungen zur Einflussnahme von Eltern mit Migrationshintergrund auf die Wertschätzung ihrer Kinder zur Naturwissenschaft Chemie*. Masterarbeit Universität Bielefeld, Didaktik der Chemie, Bielefeld **2010**.
- ERPENBECK, John; VON ROSENSTIEL, Lutz: *Handbuch Kompetenzmessung. Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart **2003**.
- FELDMANN, Roland: *Zur Fachkompetenz des Sozialpädagogen in der offenen Jugendarbeit*. In: deutsche Jugend, Heft 12, **1981**, S. 508-514.
- FLICK, Uwe: *Triangulation in der qualitativen Forschung*. In: FLICK, Uwe; VON KARDORFF, Ernst; STEINKE, Ines: *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. 7. Auflage, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Hamburg **2009**, S. 309-318.
- FLICK, Uwe; VON KARDORFF, Ernst; STEINKE, Ines: *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. 7. Auflage, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Hamburg **2009**.
- FÖRSTER, Hendrik: *Chemische Exponate für Kinder in Science Centern*. Cuvillier Verlag, Göttingen **2005**.
- Freizeitzentrum Baumheide: *Jugend – Freizeit – Natur in der Johannisbachau. Ein Projekt des Freizeitentrums Baumheide*. Schlussbericht Dezember **2008**.
- FUCHS, Max: *Ganztagsschule und neoliberaler Umbau des Sozialstaates als Herausforderungen für Schule und Jugend(kultur)arbeit. Ein Vergleich zwischen Sozial- und Kulturpädagogik*. In: OTTO, Hans Uwe; OELKERS, Jürgen (Hrsg.): *Zeitgemäße Bildung. Herausforderung für Erziehungswissenschaft und Bildungspolitik*. München **2006**, S. 206-222.
- FULIGNI, Andrew J.; STEVENSON, Harold W.: *Home Environment and School Learning*. In: DE CORTE, Erik; WEINERT, Franz E. (Hrsg.): *International Encyclopedia of Developmental and Instructional Psychology*. Exeter, **1996**, S. 597-601.
- GEIBLER, Rainer: *Die Metamorphose der Arbeitertochter zum Migrantensohn. Zum Wandel der Chancenstruktur im Bildungssystem nach Schicht, Geschlecht, Ethnie und deren Verknüpfungen*. In: BERGER, Peter A.; KAHLERT, Heike (Hrsg.): *Institutionalisierte Ungleichheiten. Wie das Bildungswesen Chancen blockiert*. Juventa Verlag, Weinheim **2005**, S. 71-100.
- GLÄSER, Jochen; LAUDEL, Grit: *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse*. 3. überarbeitete Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2009**.



- GLASER, Barney G.; STRAUSS, Anselm: *The discovery of Grounded Theory*. Aldine, Chicago **1967**. Auf Deutsch: *Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung*, Huber, Bern **1998**.
- GÖRG, Christoph: *Globalisierung*. In: BRÖCKLING, Ulrich; KRASMANN, Susanne; LEMKE, Thomas (Hrsg.): *Glossar der Gegenwart*. Suhrkamp, Frankfurt a. M. **2004**, S. 105-110.
- GRÄBER, Wolfgang; BOLTE, Claus (Hrsg.): *Scientific Literacy*. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), Kiel **1997**.
- GRÄBER, Wolfgang: *Scientific Literacy: Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung*. Leske und Budrich, Opladen **2007**.
- GRUNERT, Cathleen; SEELING, Claudia: *Das Studium. Motive – Verläufe – Zufriedenheit*. In: KRÜGER, Heinz-Hermann; RAUSCHENBACH, Thomas: *Diplom-Pädagogen in Deutschland. Survey 2001*. Juventa Verlag, Weinheim **2003**, S. 39-58.
- GRUNERT, Cathleen: *Bildung und Lernen – ein Thema der Kindheits- und Jugendforschung*. In: RAUSCHENBACH, Thomas; DÜX, Wiebken; SASS, Erich: *Informelles Lernen im Jugendalter. Vernachlässigte Dimensionen der Bildungsdebatte*. Juventa Verlag, Weinheim **2006**.
- HARRING, Marius; ROHLFS, Carsten; PALENTIN, Christian (Hrsg.): *Perspektiven der Bildung. Kinder und Jugendliche in formellen, nicht-formellen und informellen Bildungsprozessen*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2007**.
- HEESEN, Bernd: *Wissenschaftliches Arbeiten: Vorlagen und Techniken für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium*. Springer Verlag, Heidelberg **2009**.
- HELMKE, Andreas; WEINERT, Franz E.: *Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen*. In: WEINERT, Franz E. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Psychologie: Pädagogische Psychologie*. Band 3, Psychologie des Unterrichts und der Schule. Göttingen **1997**, S. 71-176.
- HETZEL, Anna-Maria: *Heranführen muslimischer Mädchen aus bildungsfernen Familien an naturwissenschaftliche Phänomene*. Bachelorarbeit Universität Bielefeld, Didaktik der Chemie, Bielefeld **2010**.
- HIEBERT, James; GALLIMORE, Ronald; GARNIER, Helen; BOGARD GIVVIN, Karen; HOLLINGSWORTH, Hilary; JACOBS, Jennifer; MIU-YING CHUI, Angel; WEARNE, Diana; SMITH, Margaret; KERSTING, Nicole; MANASTER, Alfred; TSENG, Ellen; ETTERBEEK, Wallace; MANASTER, Carl; GONZALES, Patrick; STIGLER, James: *Teaching Mathematics in seven Countries – Results From the TIMSS 1999 Video Study*. U. S. Department of Education, National Centre for Education Statistics, Washington D. C. **2003**.
- HILMERT, Steffen: *Soziale Ungleichheit im Bildungsverlauf: Zum Verhältnis von Bildungsinstitutionen und Entscheidungen*. In: BECKER, Rolf; LAUTERBACH, Wolfgang (Hrsg.): *Bildung als Privileg. Erklärungen und Befunde zu den Ursachen der Bildungsungleichheit*. 2. aktualisierte Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2007**, S. 71-98.
- HÖNER, Kerstin; GREIWE, Timo: *Chemie – nein danke? Eine empirische Untersuchung affektiver und kognitiver Aspekte des Chemieunterrichts der Sekundarstufe I in Abhängigkeit von der Jahrgangsstufe*. In: *Chimica Didactica*. 26 (2000) 1, S. 25-55.
- HOLLEMANN, Arnold F.; WIBERG, Egon: *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*. 101. verbesserte und stark erweiterte Auflage von Nils Wiberg, Walter de Gruyter, Berlin **1995**.
- HRADIL, Stefan: *Soziale Ungleichheit in Deutschland*. Nachdruck der 8. Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2005**.
- HÜBNER, Astrid: *Freiwilliges Engagement als Lern- und Entwicklungsraum. Eine qualitative empirische Studie im Feld der Stadtranderholungsmaßnahmen*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2010**.



- HURRELMANN, Klaus; ANDRESEN, Sabine; TNS Infratest Sozialforschung: *Kinder in Deutschland 2007 – 1. World Vision Kinderstudie*. Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt a. M. **2007**.
- HURRELMANN, Klaus: *Lebensphase Jugend. Eine Einführung in die sozialwissenschaftliche Jugendforschung*. 10. Auflage, Juventa Verlag, Weinheim **2010**.
- ILG, Wolfgang; WEINGARDT, Martin (Hrsg.): *Übergänge in der Bildungsarbeit mit Jugendlichen – Empirische Studien zu den Nahtstellen von Jugendarbeit, Schule und Freizeit*, Juventa-Verlag, Weinheim **2007**.
- IMDORF, Christian: *Wie Ausbildungsbetriebe soziale Ungleichheit reproduzieren: Der Ausschluss von Migrantenjugendlichen bei der Lehrlingsselektion*. In: KRÜGER, Heinz-Herrmann u. a. (Hrsg.): *Bildungsungleichheit revisited*. S. 259-274, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2010**.
- JANTZEN, Helene: *Evaluierung des Workshops „Einfache und anschauliche Experimente für den Kinder- und Jugendfreizeitbereich“ für MitarbeiterInnen der Offenen Kinder- und Jugendarbeit*. Masterarbeit Universität Bielefeld, Didaktik der Chemie, Bielefeld **2011**.
- KEIL, Hans-Joachim: *Ausländer und Aussiedler in Bielefeld im Spiegel der amtlichen Statistik*. Vortrag vor dem Migrationsrat 2004-2009 in Bielefeld, am 16.03. **2005**.
- [KidsVA] KidsverbraucherAnalyse: *KidsVerbraucherAnalyse 2011*. Pressemitteilung vom 9. August 2011, Berlin **2011**.
- KOCH, Lutz; MAROTZKI, Winfried; SCHÄFER, Alfred: *Die Zukunft des Bildungsgedankens*. Weinheim **1997**.
- KÖCKEIS-STANGL, Eva: *Methoden der Sozialforschung*. In: HURRELMANN, Klaus; ULICH, Dieter (Hrsg.): *Handbuch der Sozialisationsforschung*. S. 321-370, Beltz, Weinheim **1980**.
- KÖLLER, O.; BAUMERT, Jürgen: *TIMSS: Third International Mathematics and Science Study*. In: Weisert, Franz E.: *Leistungsmessungen in Schulen*. Beltz, Weinheim **2001**.
- KOLHOFF, Ludger; WENDT, Peter-Ulrich; BOTHE, Iris (Hrsg.): *Regionale Jugendarbeit. Wege in die Zukunft*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2006**.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften: *Memorandum über Lebenslanges Lernen*. SEK (2000) 1832, Brüssel **2000**.
- KOWAL, Sabine; O'CONNELL, Daniel: *Zur Transkription von Gesprächen*. In: FLICK, Uwe; VON KARDORFF, Ernst; STEINKE, Ines (Hrsg.): *Qualitative Sozialforschung. Ein Handbuch*. 7. Auflage, Rowohlt, Reinbek **2009**.
- KRISTEN, Cornelia: *Bildungsentscheidungen und Bildungsungleichheit – ein Überblick über den Forschungsstand*. MZES-Arbeitspapier Nr. 5, Universität Mannheim: MZES **1999**.
- KROMBASS, Angela; HARMS, Ute: *Ein computergestütztes Informationssystem zur Biodiversität als motivierende und lernförderliche Ergänzung der Exponate eines Naturkundemuseums*. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. Jahrg. 12, **2006**, S. 7-22.
- LAMNEK, Siegfried: *Qualitative Sozialforschung*. 4. überarbeitete Auflage, Beltz Verlag, Weinheim **2005**.
- LAMNEK, Siegfried: *Qualitative Sozialforschung*. 5. überarbeitete Auflage, Beltz Verlag, Weinheim **2010**.
- LAUBSTEIN, Claudia; DITTMANN, Jörg; HOLZ, Gerda: *Jugend und Armut. Forschungsstand und Untersuchungsdesign der AWO-ISS-Langzeitstudie „Kinder- und Jugendarmut IV“*. Zwischenbericht 2010. Druckerei Spiegler, Frankfurt a. M. **2010**.



- LAUCHT, Manfred; SCHMIDT, Martin H.; ESSER, Günter: *Risiko- und Schutzfaktoren in der Entwicklung von Kindern und Jugendlichen*. Frühförderung interdisziplinär, Zeitschrift für frühe Hilfen und frühe Förderung benachteiligter, entwicklungsauffälliger und behinderter Kinder, 19 (3), **2000**, S. 97-108.
- LESZCZENSKY, Michael; BARTHELMES, Tanja (Hrsg.): *Herausforderung Internationalisierung. Die Hochschulen auf dem Weg zum Europäischen Hochschulraum. Stand und Perspektiven*. Dokumentation der 5. Jahrestagung der Gesellschaft für Hochschulforschung am 29.-30. April 2010 in Hannover. HIS Hochschul-Informationssystem GmbH, Hannover **2011**.
- LIEBIG, Thomas; WIDMAIER, Sarah: *Children of Immigrants in the Labour Markets of EU and OECD Countries: An Overview*. OECD Social, Employment and Migration Working Papers no. 97, **2009**.
- LINDEMANN, Helmut: Themenheft *Alltagschemie*. In: *Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie* 35, Nr. 25, **1987**.
- LINDNER, Werner (Hrsg.): *1964 - 2004: Vierzig Jahre Kinder- und Jugendarbeit in Deutschland. Aufbruch, Aufstieg und neue Ungewissheit*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2006**.
- LINDNER, Werner (Hrsg.): *Kinder- und Jugendarbeit wirkt. Aktuelle und ausgewählte Evaluationsergebnisse der Kinder- und Jugendarbeit*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2008**.
- LIPP, Ulrich: *100 Tipps für Training und Seminar*. Beltz, Weinheim **2008**.
- LIPSKI, Jens: *Schule und interessengeleitetes Lernen*. In: FURTNER-KALLMÜNZER, Maria u. a.: *In der Freizeit für das Leben lernen. Eine Studie zu den Interessen von Schulkindern*. Opladen **2002**, S. 113-124.
- LÜCK, Gisela: *Naturwissenschaften im frühen Kindesalter. Untersuchungen zur Primärbegegnung von Kindern im Vorschulalter mit Phänomenen der unbelebten Natur*. Band 33 der Reihe „Naturwissenschaften und Technik – Didaktik im Gespräch“, LIT Verlag, Münster **2000**.
- LÜERS, Ulf: *Zur allseits organisierten und kontrollierenden Jugendarbeit?* In: *Sozialmagazin*, Heft 6, **1979**, S. 46-57.
- MAAZ, Kai; HAUSEN, Cornelia; McELVANY, Nele; BAUMERT, Jürgen: Stichwort: *Übergänge im Bildungssystem. Theoretische Konzepte und ihre Anwendung in der empirischen Forschung beim Übergang in die Sekundarstufe*. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, Band 9, H. 3, **2006**, S. 299-327.
- MANSEL, Jürgen: *Ausbleibende Bildungserfolge der Nachkommen von Migranten*. In: HARRING, Marius; ROHLFS, Carsten; PALENTIN, Christian (Hrsg.): *Perspektiven der Bildung. Kinder und Jugendliche in formellen, nicht-formellen und informellen Bildungsprozessen*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2007**, S. 99-116.
- MAURISCHAT, Carsten; TASKINEN, Päivi; EHMKE, Timo: *Naturwissenschaften im Elternhaus*. In: PRENZEL, Manfred (Hrsg.): *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten Vergleichsstudie*. Waxmann, Münster **2007**, S. 203-224.
- MAYRING, Philipp: *Einführung in die Qualitative Sozialforschung*. 5. überarbeitete und neu ausgestattete Auflage, Beltz Verlag, Weinheim **2002**.
- MAYRING, Philipp: *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 11. aktualisierte und überarbeitete Auflage, Beltz Verlag, Weinheim **2010**.
- MERTENS, Wolfgang: *Sozialpsychologie des Experiments*. Hoffmann & Campe, Hamburg **1975**.



- MEY, Günter; MRUCK, Katja: *Grounded Theory Methodologie – Bemerkungen zu einem prominenten Forschungsstil*. In: MEY, Günter; MRUCK, Katja (Hrsg.): *Grounded Theory Reader*. S. 11-42, Zentrum für Historische Sozialforschung, Köln **2007**.
- Ministerium für Schule, Jugend und Kinder NRW in Zusammenarbeit mit der Universität Dortmund – Institut für Sozialpädagogik, Heftredaktion: DÜX, Wiebken; RAUSCHENBACH, Thomas; ZÜCHNER, Ivo: *Kinder und Jugendliche als Adressatinnen und Adressaten der Jugendarbeit*, Heft 4 der Schriftenreihe: Jugendhilfe in NRW – Erfahrungen, Einsichten, Herausforderungen, Fuldaer Verlagsagentur, Fulda **2003**.
- MOLZBERGER, Gabriele: *Rahmungen des informellen Lernens. Zur Erschließung neuer Lern- und Weiterbildungsperspektiven*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2007**.
- MÜHLMANN, Thomas: *Studien- und Berufserwartungen von Studienanfängern Sozialer Arbeit*. Books on Demand GmbH, Norderstedt **2010**.
- MÜLLER, Burkhard; ORTMANN, Friedrich: *An wessen Bedürfnis orientiert sich die Jugendarbeit*. In: LANGE, Klaus; MÜLLER, Burkhard.: *Alltag des Jugendarbeiters*. Neuwied **1980**, S. 31-71.
- MÜLLER, Burkhard: *Anerkennung als „Kernkompetenz“ in der Jugendarbeit*. In: HAFENEGER, Benno; HENKENBORG, Peter; SCHERR, Albert (Hrsg.): *Pädagogik der Anerkennung*. Bad Schwalbach **2002**, S. 236-248.
- [OECD]: *New OECD Activity on Recognition of non-formal and informal Learning. Guidelines for Country Participation, S. 4*. PFORR, Yvonne; BALSCHUN, Boreslav; VOCK, Rainer: *Evaluation des IT-Weiterbildungssystems. Qualifizierung im Prozess der Arbeit. Eine Auswertung und Beschreibung von Modellversuchen und Forschungsprojekten. Abschlussbericht*. Wissenschaftliche Diskussionspapiere des BiBB, Heft 84, Bonn **2006**.
- [OECD] Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: *Education at a glance 2008*.
- [OECD] Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: *Bildung auf einen Blick 2010. OECD-Indikatoren*. W. Bertelsmann Verlag **2010**.
- [OECD] Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: *Bildung auf einen Blick 2011. OECD-Indikatoren*. W. Bertelsmann Verlag **2011**.
- OERTER, Rolf; MONTADA, Leo: *Entwicklungspsychologie*. 6. vollständig überarbeitete Auflage, Beltz, Weinheim **2008**.
- OPASCHOWSKI, Horst-Werner: *Arbeit, Freizeit, Lebenssinn? Orientierung für eine Zukunft, die längst begonnen hat*. Opladen **1983**.
- OTTO, Hans-Uwe; SCHRÖDTER, Mark (Hrsg.): *Soziale Arbeit in der Migrationsgesellschaft*. In: *Neue Praxis. Zeitschrift für Sozialarbeit, Sozialpädagogik und Sozialpolitik*. Sonderheft 8, Verlag neue praxis, Lahnstein **2006**.
- OTTO, Hans-Uwe; RAUSCHENBACH, Thomas (Hrsg.): *Die andere Seite der Bildung. Zum Verhältnis von formellen und informellen Bildungsprozessen*. 2. Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2008**.
- OTTO, Hans-Uwe; THIERSCH, Hans (Hrsg.): *Handbuch Soziale Arbeit. Grundlagen der Sozialarbeit und Sozialpädagogik*. 4., völlig neu bearbeitete Auflage, Reinhardt, München **2011**.
- PAULI, Bettina: *Kooperation von Jugendarbeit und Schule*. 2. Auflage, Wochenschau-Verlag, Schwalbach **2008**.
- PFEIFER, Peter; HÄUSLER, Karl; LUTZ, Bernd: *Konkrete Fachdidaktik Chemie*. 3. neu bearbeitete Auflage, Oldenbourg Schulbuchverlag, München **2002**.



- PHILIPP, Dieter (Zentralverband des Deutschen Handwerks): *Das Handwerk fordert mehr schulische Ganztagsangebote*. In: *Handwerk Magazin*, Heft 2/2002, Wirtschaft & Politik – Brennpunkt, **2002**, S. 22.
- PINQUART, Martin; SCHWARZER, Gudrun; Zimmermann, Peter: *Entwicklungspsychologie – Kindes- und Jugendalter*. Hogrefe Verlag, Göttingen **2011**.
- PITTON, Anja (Hrsg.): *Außerschulisches Lernen in Physik und Chemie*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Band 23, LIT Verlag, Münster **2003**.
- PREISENDÖRFER, Bruno: *Das Bildungsprivileg – Warum Chancengleichheit unerwünscht ist*. Eichborn Verlag, Frankfurt a. M. **2008**.
- PRENZEL, Manfred; DOLL, Jörg (Hrsg.): *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen*. 45. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik, Beltz Verlag, Weinheim **2002**.
- PRENZEL, Manfred; GEISER, Helmut; LANGEHEINE, Rolf; LOBEMEIER, Kirstin.: *Das naturwissenschaftliche Verständnis am Ende der Grundschule*. In: Bos, Wilfried et al. (Hrsg.): *Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Waxmann, Münster **2003**, S. 143-187.
- RAUSCHENBACH, Thomas; DÜX, Wiebken; Züchner, Ivo (Hrsg.): *Jugendarbeit im Aufbruch. Selbstvergewisserungen, Impulse, Perspektiven*. Votum, Münster **2002**.
- RAUSCHENBACH, Thomas; DÜX, Wiebken; SASS, Erich (Hrsg.): *Kinder- und Jugendarbeit - Wege in die Zukunft. Gesellschaftliche Entwicklungen und fachliche Herausforderungen*. Juventa-Verlag, Weinheim **2003**.
- RAUSCHENBACH, Thomas; SCHILLING, Matthias: *Kinder- und Jugendhilfereport 2. Analysen, Befunde und Perspektiven*. Juventa-Verlag, Weinheim **2005**.
- RAUSCHENBACH, Thomas; DÜX, Wiebken; SASS, Erich (Hrsg.): *Informelles Lernen im Jugendalter. Vernachlässigte Dimensionen der Bildungsdebatte*. Juventa-Verlag, Weinheim **2006**.
- RAUSCHENBACH, Thomas: *Zukunftschance Bildung. Familie, Jugendhilfe und Schule in neuer Allianz*. Juventa, Weinheim **2009**.
- RENDTORFF, Barbara; BURCKHART, Svenja: *Schule, Jugend und Gesellschaft. Ein Studienbuch zur Pädagogik der Sekundarstufe*. Kohlhammer, Stuttgart **2008**.
- RHEINBERG, Falko: *Motivation*. 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, Band 6 der Reihe *Grundriss der Psychologie*, Kohlhammer, Stuttgart **2002**.
- RISCH, Björn: *Entwicklung eines an den Elementarbereich anschlussfähigen Sachunterrichts mit Themen der unbelebten Natur*. Cuvillier Verlag, Göttingen **2006**.
- ROSE, Lotte: *Gender Mainstreaming in der Kinder- und Jugendarbeit*. Beltz Verlag, Weinheim **2003**.
- ROSENTHAL, Gabriele: *Interpretative Sozialforschung. Eine Einführung*. 2. korrigierte Auflage, Juventa Verlag, Weinheim **2008**.
- ROTH, Gerhard: *Warum sind Lehren und Lernen so schwierig?* In: *Zeitschrift für Pädagogik*, J. 50, N. 4, S.496-507, **2004**.
- RYAN, Richard M.; LA GUARDIA, J. G.: *Achievement motivation within a pressured society. Intrinsic and extrinsic motivations to learn and the politics of school reform*. In: URDAN, T. C. (Hrsg.): *Advances in motivation and achievement. The role of context*. (Vol 11), CT: Jai Press, Stamford **1999**, S. 45-85.



- SANDER, Uwe; WITTE, Matthias D.: *Jugend*. In: OTTO, Hans-Uwe; THIERSCH, Hans (Hrsg.): *Handbuch Soziale Arbeit: Grundlagen der Sozialarbeit und Sozialpädagogik*. 4. völlig neu bearbeitete Auflage, Reinhardt, München **2011**, S. 658-668.
- SASS, Erich: „*Schule ist ja mehr Theorie...*“ *Lernen im freiwilligen Engagement und in der Schule aus der Sicht freiwillig engagierter Jugendlicher*. In: RAUSCHENBACH, Thomas; DÜX, Wiebken; SASS, Erich (Hrsg.): *Informelles Lernen im Jugendalter. Vernaschlässigte Dimensionen der Bildungsdebatte*. Juventa-Verlag, Weinheim **2006**.
- SCHÄFERS, Bernhard: *Jugendsoziologie. Einführung in Grundlagen und Theorien*. 7. Auflage, VS Verlag, Opladen **2001**.
- SCHKATZ-SCHOPMEIER, Sonja: *Storytelling. Eine narrative Methode zur Vermittlung naturwissenschaftlicher Inhalte im Sachunterricht der Grundschule*. Cuvillier Verlag, Göttingen **2010**.
- SCHIEFELE, Ulrich; SCHREYER, Inge: *Intrinsische Lernmotivation und Lernen. Ein Überblick zu Ergebnissen der Forschung*. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie. 8. Jg., Nr. 1, **1994**, S. 1-13.
- SCHILLING, Johannes: *Freizeit und Geselligkeit. Inhalte der Geselligkeitspädagogik*. Kösel Verlag, München **1989**.
- SCHILLING, Johannes: *Rechtsfragen in der Jugendarbeit*. 2. Auflage, Juventa-Verlag, Weinheim **2006**.
- SCHMIDKUNZ, Heinz: *Es begann mit Aldehydgrün. Ein Beispiel für den Einsatz narrativer Didaktik*. In: *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*. Nr. 57, **2000**, S. 22-24.
- SCHMIDT, Bernhard: *Weiterbildung und informelles Lernen älterer Arbeitnehmer. Bildungsverhalten, Bildungsinteressen, Bildungsmotive*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2009**.
- SCHMIDT, Miriam: *Bezug der Lebenswelt von in der sozialen Jugendarbeit tätigen Personen zu naturwissenschaftlich-didaktischen Inhalten. Bestandsaufnahme und Entwicklung eines beaufsichtigten Workshops*. Masterarbeit Universität Bielefeld, Didaktik der Chemie, Bielefeld **2011**.
- SCHNELL, Rainer; HILL, Paul B.; ESSER, Elke: *Methoden der empirischen Sozialforschung*. 8. Auflage, Oldenbourg, München **2008**.
- SEIDEL, Anke C.: *Entwicklung, Erprobung und Evaluierung eines Moduls zum Thema „unbelebte Natur“ für die Erzieherinnenausbildung an Fachschulen für Sozialpädagogik*. Cuvillier Verlag, Göttingen **2011**.
- SEIFERT, Wolfgang: *Geschlossene Grenzen – offene Gesellschaften?: Migrations- und Integrationsprozesse in westlichen Industrienationen*. Campus Verlag, Frankfurt a. M. **2000**.
- SGOFF, Marianne; BADER, Hans Joachim: *Mädchen und Naturwissenschaften*. In: *Zur Didaktik der Physik und Chemie*, Darmstadt **1997**.
- SOMMER, Katrin; LORKE, Julia; RUSSEK, Adrian; EISENACHER, Elke; SCHLEUTKER, Björn; GROTEMEYER, Barbara; HERGES, Claudia: *Forscher Ferien – Eine naturwissenschaftliche Sommerschule für Grundschulkindern aus sozial benachteiligten Umgebungen*. In: *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*. Heft 123, 22. Jahrgang 3/11, Friedrich, Velber **2011**, S. 22-24.
- SPITZER, Manfred: *Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg **2007**.
- SPÖRHASE-EICHMANN, Ulrike; RUPPERT, Wolfgang: *Biologie Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II*. Cornelsen Scriptor, Berlin **2004**.
- Statistisches Bundesamt: *Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Bevölkerung mit Migrationshintergrund – Ergebnisse des Mikrozensus 2008*. Fachserie 1, Reihe 2.2, Wiesbaden **2010**.



- STURZENHECKER, Benedikt; LINDNER, Werner (Hrsg.): *Bildung in der Kinder- und Jugendarbeit. Vom Bildungsanspruch zur Bildungspraxis*. Juventa-Verlag, Weinheim **2004**.
- SUMFLETH, Elke; RUMANN, Stefan; NICOLAI, Nina: *Kooperatives Arbeiten im Chemieunterricht. Gemeinsames Arbeiten in kleinen Gruppen und mit Eltern*. Essener Unikate 24/2004, Bildungsforschung nach PISA, Essen **2004**, S. 75-85.
- TASKINEN, Päivi; ASSEBURG, Regine; WALTER, Oliver: *Wer möchte spatter einen naturwissenschaftsbezogenen oder technischen Beruf ergreifen? Kompetenzen, Selbstkonzept und Motivationen als Prädikatoren der Berufserwartungen in PISA 2006*. In: PRENZEL, Manfred; BAUMERT, Jürgen (Hrsg.): *Vertiefende Analysen zu PISA 2006*. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 10, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2008**, S. 79-105.
- THOLE, Werner; KÜSTER, Ernst-Uwe: „Wenn Jugendarbeit zum Beruf wird“. *Die Qualifikationsfrage der Kinder- und Jugendarbeit*. In: RAUSCHENBACH, Thomas; DÜX, Wiebken; ZÜCHNER, Ivo (Hrsg.): *Jugendarbeit im Aufbruch. Selbstvergewisserungen, Impulse, Perspektiven*. Münster **2002**, S. 159-180.
- THOLE, Werner; POHTMANN, Jens: *Die MitarbeiterInnen*. In: DEINET, Ulrich; STURZENHECKER, Benedikt: *Handbuch offene Kinder- und Jugendarbeit*. 3., völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2005**, S. 19-37.
- THOLE, Werner/POTHMANN, Jens: *Realität des Mythos von der Krise der Kinder- und Jugendarbeit. Beobachtungen und Analyse zur Lage eines „Bildungsakteurs“*. In: LINDNER, Werner (Hrsg.): *1964-2004: vierzig Jahre Kinder- und Jugendarbeit in Deutschland*, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2006**, S. 123-144.
- WAHLER, Peter; TULLY, Claus J.; PREIß, Christine: *Jugendliche in neuen Lernwelten. Selbstorganisierte Bildung jenseits institutioneller Qualifizierung*. 2., erweiterte Auflage, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2008**.
- WALTER, Oliver; SENKBEIL, Martin; ROST, J.; CARSTENSEN, Claus H.; PRENZEL, Manfred: *Die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Kompetenz von der neunten zur zehnten Klassenstufe: Deskriptive Befunde*. In: PRENZEL, Manfred; BAUMERT, Jürgen; BLUM, W.; LEHMANN, R; LEUTNER, D; NEUBRAND, M, PEKRUN, R; ROST, Jürgen; SCHIEFELE, Ulrich (Hrsg.): *PISA 2003. Untersuchungen zur Kompetenzentwicklung im Verlauf eines Schuljahres*. – Münster **2006**, S. 87-118.
- WALTER, Oliver; TASKINEN, Päivi: *Naturwissenschaftsbezogene Motivationen und Kompetenzen von Schülern mit Migrationshintergrund in Deutschland: der Einfluss der Generation, der Herkunft und des Elternhauses*. In: PRENZEL, Manfred; BAUMERT, Jürgen (Hrsg.): *Vertiefende Analysen zu PISA 2006*. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. Sonderheft 10/2008. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden **2008**.
- WEINBERG, Martin S.; WILLIAM, Colin J.: *Soziale Beziehungen zu devianten Personen bei der Feldforschung*. In: FRIEDRICHS, Jürgen (Hrsg.): *Teilnehmende Beobachtung abweichenden Verhaltens*. S. 83-108, Enke, Stuttgart **1973**.
- WELTER-ENDERLIN, Rosmarie; HILDENBRAND, Bruno: *Resilienz – Gedeihen trotz widriger Umstände*. Carl-Auer, Heidelberg **2006**.
- WHITE, Robert W.: *Motivation reconsidered: the concept of competence*. Psychological Review 66, **1959**, S. 297-333.
- WICKI, Werner: *Entwicklungspsychologie*. Ernst Reinhardt Verlag, München **2010**.
- WITTPOTH, Jürgen: *Einführung in die Erwachsenenbildung*. 3. Auflage, Verlag Barbara Budrich, Opladen **2009**.
- World Vision Kinderstudie → HURRELMANN/ANDRESEN 2007.



WUSTMANN, Corinna; FTHENAKIS, Wassilios E. (Hrsg): *Resilienz. Widerstandsfähigkeit von Kindern in Tageseinrichtungen fördern*. 3. Auflage, Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin **2011**.

ZIEGLER, Albert: *Implizite Theorien von gymnasialen Mathematik- und Physiklehrern zu geschlechtsspezifischer Begabung und Motivation*. In: *Psychologische Beiträge* 40, Heft 3/4, **1998**, S. 271-287.



