

**Zweiter Evaluationsbericht
des Schüler/innenlabors
am Fachbereich
Chemie/Pharmazie**

Carina Oesterling, Aylin Toprak
November 2002

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	1
2. Evaluation des SchülerInnenlabors	3
2.1 Die Untersuchungsmethode	4
2.2 Zweiter Zwischenbericht	4
2.3 Untersuchungsgruppen und Vorgehensweise.....	4
3. Soziodemographische Merkmale	8
3.1 Alter und Klassenstufe	8
3.2 Geschlecht	8
4. Akzeptanz des Labors	10
4.1 Gesamtbewertung	10
4.2 Experimente	11
4.3 Betreuung	12
4.4 Präferenzen	13
4.5 Fazit	15
5. Akzeptanz des Labors unterschieden nach Veranstaltungen (Chemie/Biochemie) 17	
5.1 Gesamtbewertung	17
5.2 Experimente	18
5.3 Betreuung	19
5.4 Präferenzen	20
5.5 Fazit	22
6. Schulischer Hintergrund	23
6.1 Experimentiererfahrungen in der Schule und Interesse an Experimenten	23
6.2 Schwierigkeitsgrad des Schulfaches Chemie/Sachkunde/Naturkunde und bereits vorhandene Experimentiererfahrung.....	24
6.3 Fächerpräferenzen und Spaß an den Experimenten	26

6.4 Leistungskurse und Gründe für die Wahl	28
6.5 Studienfachpräferenzen	31
6.6 Außerschulische Beschäftigung mit Chemie.....	32
6.7 Fazit	32
7. Studieneinführungsbefragung.....	34
7.1 Demographische Daten	34
7.2 Die Schule.....	34
7.3 Die Universität	36
7.4 Fazit und Vergleich mit den Ergebnissen der SchülerInnenlabor-Befragung	39
8. Zusammenfassung und Schlussbetrachtung	40
9. Anhang	

1. Einleitung

Das Zentrum für Qualitätssicherung- und entwicklung (ZQ) legt hiermit den zweiten Bericht zur Evaluation des NAT-working SchülerInnenlabors an der Universität Mainz vor. Auf erweiterter Datengrundlage schließt dieser Bericht an den ersten Zwischenbericht von 2001 an. Das ZQ behält sich weitere Publikationen von Ergebnissen in Anschluss an zukünftige Erhebungswellen vor.

1.1 Das SchülerInnen – Labor an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Das SchülerInnenlabor wird gemeinsam getragen von den naturwissenschaftlichen Fachbereichen, den Max-Planck-Instituten, den im Projekt engagierten Schulen sowie dem Ada-Lovelace-Projekt. „Die Aktivitäten umfassen neben Experimentalprojekten für SchülerInnen der Primar- und Orientierungsstufe, sowie der Mittel- und Oberstufe, die Organisation von Forscherwochenenden, Chemiewettbewerben, Feriencamps, Schulfesten und Kindergeburtstagen“¹. Kinder und Jugendliche haben in dem SchülerInnenlabor vielfältige Möglichkeiten experimentell zu arbeiten und die Naturwissenschaften kennen zu lernen.

Die naturwissenschaftlichen Fachbereiche der Universität Mainz und das Ada-Lovelace-Projekt verfolgen mit den SchülerInnenprojekten folgende Ziele:

- „die naturwissenschaftliche Ausbildung an der Schnittstelle zwischen Schule, Hochschule und Industrie zu verbessern
- regionale Profile in Schule und Hochschule auszubilden
- Schüler und insbesondere auch Schülerinnen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge zu gewinnen
- naturwissenschaftliche Themen in der Öffentlichkeit darzustellen, wobei die Schulen als Multiplikatoren auf unterschiedlichen Ebenen (...) dienen
- Studierende als Mentorinnen fachübergreifend fortzubilden, sowie
- Hilfestellung in der LehrerInnenausbildung und -fortbildung zu leisten“².

Hinzu kommt die Förderung von naturwissenschaftlichen Interessen bei weiblichen Jugendlichen; ein Anliegen das durch die Kooperation der naturwissenschaftlichen Fachbereiche der Universität Mainz mit dem Ada-Lovelace-Projekt in der Trägerschaft verankert ist. Das Ada-Lovelace-Projekt ist ein seit 1997 in Rheinland-Pfalz operierendes Mentorinnen-Netzwerk. Die Arbeit des Netzwerkes besteht aus der gezielten Ansprache und Förderung insbesondere

¹ Felser, Claudia et al.: Das NaT-working SchülerInnenlabor und das Ada-Lovelace-Projekt an der Universität Mainz. Profilbildung an der Schnittstelle Schule-Hochschule-Industrie Ziele und Projekte, unveröffentlichtes Manuskript, Mainz: 2001, S. 2.

² a.a.O., S. 3.

von SchülerInnen, mit dem Ziel, diese in ihren naturwissenschaftlichen Interessen zu bestärken und zu einer Berufsausbildung oder einem Universitätsstudiums in diesem Interessenfeld zu motivieren.

Die Finanzierung des SchülerInnenlabors erfolgt primär durch die Robert-Bosch-Stiftung. Daneben wird das Labor durch die Chemieverbände Rheinland-Pfalz, die rheinland-pfälzischen Landesministerien für Bildung, Frauen und Jugend, sowie das Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung, Forschung und Kultur getragen. Spenden stellen die Unternehmen BASF, SeitzSchenk Filtersysteme, Kosmos-Verlag, Merck und Schott zur Verfügung.

2. Die Evaluation des SchülerInnenlabors

Das Zentrum für Qualitätssicherung und -entwicklung, eine eigenständige Einrichtung der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, wurde vom Fachbereich Chemie und Pharmazie mit der Evaluation des Labors betraut.

Die zentralen, für eine Evaluation zu beantwortenden Fragen nach der Qualität des SchülerInnenlabors lauten:

- Wie hoch ist die Akzeptanz des Labors bei den SchülerInnen und ihren LehrerInnen?
- Beeinflusst die Möglichkeit des Experimentierens im Labor das Interesse der SchülerInnen am Schulfach "Chemie"?
- Kann diese Interessensteigerung, so sie denn festzustellen ist, sich auf eine positive Entscheidung für das Studienfach Chemie auswirken?

Die Akzeptanz des SchülerInnenlabors durch die SchülerInnen wird in der vorliegenden Untersuchung mittels eines Schülerfragebogens ermittelt. Die Ergebnisse von Leitfadenterviews mit LehrerInnen ergänzen diese Befunde. Eine über die Evaluation des SchülerInnenlabors hinausgehende Aussage zur Genese naturwissenschaftlicher Interessen von SchülerInnen ist erst mit Ergebnissen der laufenden Studie zu den „Wegen in die Naturwissenschaft“ möglich. Das ZQ versucht in der auf drei Jahre angelegten Panelstudie den Verlauf des naturwissenschaftlichen Fach- und Sachinteresses von SchülerInnen der Mittelstufe in Abhängigkeit von familiären bzw. schulischen Faktoren sowie individueller Voraussetzungen nachzuzeichnen.

Um Aussagen über die Auswirkung des SchülerInnenlabors auf den Unterricht treffen zu können, konzentriert sich die Evaluation auf die gemeinsamen Veranstaltungen von SchülerInnen und LehrerInnen. Inhaltlich soll der Schwerpunkt auf dem Zusammenhang zwischen regulärem Unterricht und den Möglichkeiten des Labors liegen. Die vielfältigen Maßnahmen des Labors, bei denen u.a. einzelne SchülerInnen aus Rheinland-Pfalz zu spezifischen Themen eingeladen werden, haben für die Fragestellung der Evaluation den Nachteil, dass bei dieser Art der Veranstaltung die spezifische Verbindung LehrerIn - SchülerIn - Chemieunterricht nicht überprüft werden kann.

Für diese Frage bietet sich die Befragung von am Labor teilnehmenden Schulklassen und Leistungskursen an. Nur in dieser Veranstaltungsform ist es mit vertretbarem Aufwand möglich, sowohl SchülerInnen als auch LehrerInnen der entsprechenden SchülerInnengruppen zu befragen.

Untersucht werden also die Schulklassen bzw. Leistungskurse und ihre LehrerInnen, welche im SchülerInnenlabor des Fachbereiches Chemie und Pharmazie der Universität Mainz experimentiert haben.

2.1 Die Untersuchungsmethode

Die Evaluation erfolgt auf der Grundlage von zwei Erhebungsverfahren.

- Ein standardisierter Fragebogen mit offenen und geschlossenen Fragen richtet sich an die SchülerInnen und ermittelt deren Einschätzung des Labors sowie schulischer Einstellungen.
- In einem Leitfadeninterview werden die begleitenden LehrerInnen u.a. nach ihrer Beurteilung des Schülerverhaltens im Labor, den Auswirkungen des Laborbesuchs auf den Schulunterricht sowie den schulischen Arbeitsbedingungen befragt.

Der Untersuchungszeitraum erstreckt sich von April 2001 bis Juni 2002. Das in diesem Zeitraum erhobene Datenmaterial umfasst 939 Fragebögen (205 aus dem Vorjahr und zusätzlich 734 aus der aktuellen Befragung) und 20 Leitfadeninterviews.

2.2 Zweiter Zwischenbericht

Im September 2001 veröffentlichte das ZQ einen ersten Zwischenbericht zur Evaluation des SchülerInnenlabors. Darin erfolgte die Präsentation vorläufiger Untersuchungsergebnisse, welche auf der Grundlage von 205 SchülerInnenbefragungen gewonnen wurden. Aufgrund der geringen Datengrundlage beschränkte sich der Zwischenbericht überwiegend auf die Häufigkeitsauszählung sowie in einigen Fällen auf die Differenzierung der Angaben nach Geschlecht und Klassenstufe. Die Auswertung ergab eine insgesamt sehr gute Akzeptanz des SchülerInnenlabors durch die SchülerInnen. Differenziert nach dem Geschlecht der Befragten zeigte sich eine durchgehend stärkere Begeisterung der Schüler im Vergleich mit den Schülerinnen. Die Auswertung nach Klassenstufen der SchülerInnen weist eine deutliche Tendenz zu einer distanzierten und kritischen Haltung gegenüber dem SchülerInnenlabor, der Experimente sowie den BetreuerInnen auf.

Der vorliegende erweiterte Bericht verfügt über eine weitreichendere Datengrundlage, die über vorläufige Ergebnisse hinausgehend die Ermittlung statistischer Zusammenhänge erlaubt.

2.3 Untersuchungsgruppen und Vorgehensweise

Im folgenden werden beide Untersuchungsgruppen mit Blick auf den, jeweiligen methodischen Ansatz und die einzelnen Untersuchungsschritte dargestellt. Dabei werden die Erhebungsinstrumente (der standardisierten Fragebogen sowie das Leitfadeninterview) ausführlich besprochen.

Der für die Befragung der SchülerInnen entwickelte Fragebogen, liegt in zwei Versionen vor:

- Der Standardfragebogen mit 20 Fragen richtet sich an SchülerInnen der Grundschule, Unter- und Mittelstufe.

- Der Fragebogen für die SchülerInnen der Oberstufe wurde über die Standardfragen hinaus mit Items zu Leistungskursen und Studienfachpräferenzen ergänzt und umfasst 23 Fragen.

Die SchülerInnenbefragung erfolgte an den jeweiligen Schulen im Rahmen des Schulunterrichts. Eingeleitet wurden die jeweiligen Befragungen durch eine Kontaktaufnahme mit den die Schulklassen begleitenden LehrerInnen. In diesen Kontakten wurde um eine Teilnahme an der Untersuchung gebeten und bei Zustimmung ein entsprechender Termin vereinbart. Zwischen dem Laborbesuch und der Befragung lag in der Regel ein Zeitraum von drei bis vier Wochen. Die Erhebungen wurden von MitarbeiterInnen des ZQ durchgeführt – in wenigen Fällen übernahmen LehrerInnen die Durchführung der schriftlichen Befragung.

Der Fragebogen ermittelt Indikatoren zu vier Untersuchungsbereichen:

1. Soziodemographischen Daten (Alter, Geschlecht und Klassenstufe) zu den Befragten (Fragen 18-20)
2. Akzeptanz des SchülerInnenlabors (Fragen 3-13)
3. Schulischer Hintergrund (Fragen 1-2, 14-16, O1-O3)
4. Außerschulische Beschäftigung mit Chemie (Frage 17)

Die Akzeptanz des SchülerInnenlabors wird anhand von drei Dimensionen erschlossen:

1. *Gesamtbewertung* des SchülerInnenlabors: Diese Dimension der Akzeptanz schließt Fragen nach einer Gesamtnote für das SchülerInnenlabor ein, sowie nach der Bereitschaft, das Labor ein weiteres Mal zu besuchen. Weitere Aussagen ergeben sich durch zwei offene Fragen nach besonders guten und besonders schlechten Erfahrungen im Labor.
2. Beurteilung der *Experimente*: Die Beurteilung der Experimente erschließt sich durch Fragen, wie interessant diese waren, ob sie Spaß gemacht haben und inwiefern die für die Durchführung der Experimente anberaumte Zeit sowie der Schwierigkeitsgrad angemessen war.
3. Tätigkeiten der *BetreuerInnen*: Diese Dimension wird anhand von drei Items ermittelt. Zum einen ist dies die Fähigkeit der BetreuerInnen Fragen zu beantworten und Experimente zu erklären zum anderen, ob den SchülerInnen bei den Experimenten geholfen wurde.

Der *schulische Hintergrund* wird im Falle der Grund- und Mittelstufe anhand von fünf Fragen zu den jeweiligen Experimentiererfahrungen in der Schule, den beliebtesten sowie unbeliebtesten Schulfächern und schließlich dem Schwierigkeitsrad des Faches Chemie bzw. Sachkunde ermittelt. Der Fragebogen für die OberstufenschülerInnen enthält ferner drei zusätzliche Fragen zu den Leistungskursen, den Gründen für die Leistungskurswahl (offene Frage) und den Studienfachpräferenzen.

Im Rahmen von 20 Leitfadeninterviews wurden 25 LehrerInnen aus Grundschulen, Gymnasien und Integrierten Gesamtschulen, die den Laborbesuch ihrer SchülerInnen begleitet haben, befragt. Einige der LehrerInnen hatten bereits mehreren an Laborbesuchen teilgenommen, andere dagegen waren zum ersten Mal im SchülerInnenlabor. Als FachlehrerInnen unterrichteten die Befragten Sachkunde, Biologie und Chemie sowohl als Leistungs- als auch als Grundkurs.

Die Interviews wurden in der Regel im Anschluss an die schriftliche Befragung der SchülerInnen vor Ort, an den betreffenden Schulen durchgeführt. Die Teilnahme an den Interviews war freiwillig und wurde bei der ersten Kontaktaufnahme im SchülerInnenlabor vereinbart. Üblicherweise wurden die LehrerInnen einzeln interviewt, in einigen Fällen bot sich aus organisatorischen Gründen ein Interview mit mehreren Lehrpersonen an. Während der Interviews war neben dem Interviewer ein Protokollant zugegen, der die Gesprächsinhalte schriftlich, mit teilweiser Übernahme von wörtlichen Zitaten, fixierte. Die Protokolle haben insgesamt einen Umfang von ca. 50 Seiten und werden mit inhaltsanalytischen Verfahren ausgewertet³.

Die Gespräche wurden in Form von halbstrukturierten Interviews durchgeführt. Die Leitfadeninterviews orientieren sich an der Fragestellung, die auch der schriftlichen Befragung der SchülerInnen zugrunde liegt. Ziel der Befragung ist somit die Ermittlung der Akzeptanz des Labors durch die LehrerInnen sowie die Wechselwirkung mit dem Schulunterricht. Der Interviewleitfaden enthält dabei insgesamt sechs offene Fragen zu den Bereichen *Laborbesuch* (Klassenstufe, Verhalten der SchülerInnen, Bereitschaft, den Besuch zu wiederholen) und

³ Die Auswertung des schriftlich vorliegenden Materials erfolgt in Anlehnung an die Methode der zusammenfassenden Inhaltsanalyse, eine qualitative Auswertungsmethode nach Phillip Mayring, der drei Grundformen des Interpretierens unterscheidet die Zusammenfassung, Explikation und Strukturierung. Mayring generiert jeweils drei unterschiedliche Ablaufmodelle, die er den drei Auswertungsmethoden zuordnet und die Überprüfbarkeit der Ergebnisse sicherstellt. Ziel der inhaltsanalytischen Auswertung der Interviewprotokolle ist die Reduktion der Materialmenge, so dass zusammenhängende Aussagen der befragten LehrerInnen zu einzelnen Themenfeldern präsentiert werden können. Entsprechende Intention liegt nach Mayring auch der zusammenfassenden Inhaltsanalyse zugrunde, die sich somit als geeignete Methode erweist: „Ziel der Analyse ist es, das Material so zu reduzieren, dass die wesentlichen Inhalte erhalten bleiben, durch Abstraktion einen überschaubaren Corpus schaffen, der immer noch Abbild des Grundmaterials ist“. Kodiereinheiten sind die vollständigen Aussagen der Befragten zu dem jeweiligen Themenfeld. Auswertungseinheit ist das gesamte Datenmaterial, das in Form von zwanzig Interviewprotokollen vorliegt.

Die erste Stufe der Zusammenfassung ist als Paraphrasierung dokumentiert. Auf dieser Stufe werden die Interviews einzeln durchgesehen und die in ihnen enthaltenen Aussagen so umformuliert, dass schmückende bzw. nichtinhaltstragende Textbestandteile ausgelassen wurden; auf den weiteren Stufen der Inhaltsanalyse wurden diese nunmehr nicht berücksichtigt. Auf Grundlage der reduzierten Datengrundlage erfolgt eine weitere Komprimierung der Aussagen. Hierzu werden zunächst die Paraphrasen der ersten Stufe aufgelistet. Die zweite Reduktion erfolgt dann durch die Bündelung oder Auslassung von inhaltgleichen bzw. irrelevanten Kategorien. Schließlich werden die Reduktion nach dem selbem Muster ein drittes mal angewandt, um ähnliche Kategorien erneut zu abstrahieren bzw. Redundanzen aufzuheben. Bei den Analyseschritten wird stets theoriegeleitet verfahren; Entscheidungen über Bündelung oder Auslassung von Kategorien erfolgen in Anlehnung an in der Fachliteratur bereits herausgearbeitete Annahmen zu gleichartigen Fragestellungen (vgl. Vgl. Mayring, Philipp: Qualitative Inhaltsanalyse : Grundlagen und Techniken, Weinheim [u.a.]: Beltz, 1983).

Schule (Auswirkungen auf den Schulunterricht, schulische Arbeitsbedingungen). Die Fragen zum Laborbesuch holen zunächst allgemeine Informationen zu Eigenschaften der besuchenden SchülerInnengruppe ein. Darüber hinaus werden die LehrerInnen um eine Einschätzung gebeten, ob der Laborbesuch den SchülerInnen Spaß gemacht hat bzw. wie sie die SchülerInnen im Labor erlebt haben, sowie ihrer Bereitschaft, das Labor noch einmal zu besuchen. Aspekte aus dem Erfahrungsbereich der Schule werden anhand der Fragen nach den Auswirkungen des Laborbesuchs auf den Sachkundeunterricht sowie der Einschätzung der schulischen Arbeitsbedingungen erschlossen.

Im Laufe dieser Gespräche stellte sich heraus, dass weitere inhaltliche Aspekte, die zunächst nicht im Original-Leitfaden enthalten waren, wichtige Anhaltspunkte für die Situation des naturwissenschaftlichen Unterrichts liefern. Insbesondere die Frage nach Gründen für den Interessenschwund bei den SchülerInnen im Übergang von der Unter- in die Mittelstufe (verbunden mit der Frage nach geschlechtsspezifischen Unterschieden im Unterrichtsverhalten sowie erntwicklungspsychologischen und fachsystematischen Momenten) wurde nachträglich ergänzt und in den Interviews angesprochen. Insofern kommen hier eine Reihe von unterschiedlichen „Geschichten“ bzw. Orientierungsschemata zum Ausdruck, die nicht von dem Interviewleitfaden vorgegeben worden sind, sich im Ergebnis jedoch mit Befunden aus der bestehenden Forschungsliteratur decken.

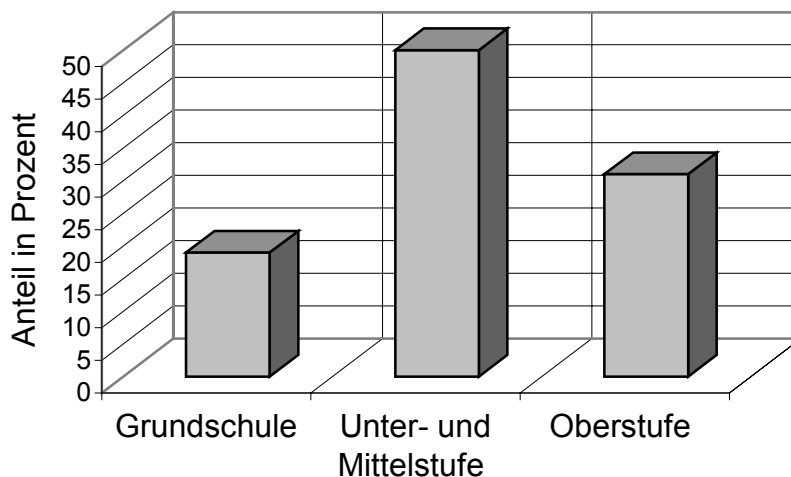
3. Soziodemographische Merkmale

Nachfolgend wird die Untersuchungspopulation differenziert nach Geschlecht, Alter, Klassenstufen und Veranstaltungen im SchülerInnenlabor (Chemie und Biochemie) dargestellt.⁴

3.1 Alter und Klassenstufe

Die befragten SchülerInnen sind insgesamt zwischen acht und zwanzig Jahren alt. Dabei bilden die Zehn- bis Elfjährigen neben den Achtzehnjährigen den größten Anteil der Befragten.⁵ Betrachtet nach den zwei Veranstaltungsarten fällt auf, dass die Chemie-Veranstaltungen vorwiegend von jüngeren SchülerInnen (81 % unter 15 Jahre) und die Biochemie-Veranstaltungen hauptsächlich von älteren SchülerInnen (98 % 17 Jahre und älter) besucht werden. Entsprechend dieser Altersverteilung sind insgesamt überwiegend Unter- und Mittelstufenklassen im Labor zu Gast. Der Chemie-Labortag wird dabei zu knapp zwei Dritteln von Unter- und MittelstufenschülerInnen und zu knapp einem Drittel von GrundschülerInnen besucht; der Anteil der OberstufenschülerInnen macht 10 % aus. Zur Veranstaltung Biochemie kommen fast ausschließlich (99 %) OberstufenschülerInnen.

Abbildung 1: Zusammensetzung der Befragten nach Klassenstufen



⁴ Die Evaluation des SchülerInnenlabors umfasst sowohl die Aktivitäten des Fachbereiches Chemie und Pharmazie als auch der Biochemie, die mit Experimenten aus dem Bereich Genetik eine anderes Klientel ansprechen und damit einer eigenständigen Auswertung bedürfen.

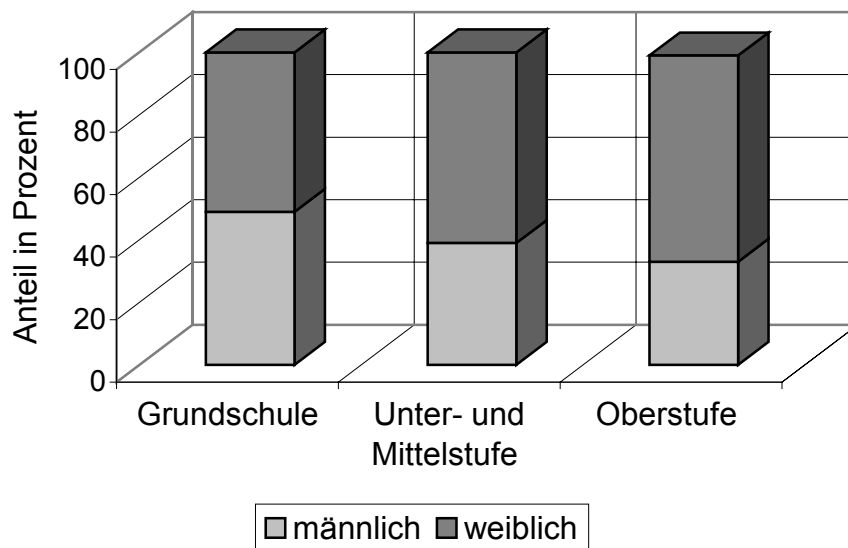
⁵ 21 % Zehnjährige, 21 % Elfjährige und 17 % Achtzehnjährige.

3.2 Geschlecht

Mit jeweils über 60 % weist die Untersuchung in beiden Veranstaltungsarten einen überwiegenden Anteil weiblicher Teilnehmer auf. Der Anteil der männlichen Befragten beträgt insgesamt 39 %. Dabei überwiegt der Anteil der SchülerInnen in fast jeder Klassenstufe, am stärksten jedoch innerhalb 11. Klasse, die sich zu 87 % aus weiblichen Besuchern zusammensetzt.

Dieser Anteil lässt sich zum einen Teil durch die spezifische Werbung des Ada-Lovelace-Projektes um weiblichen Nachwuchs in den Naturwissenschaften und entsprechender Fördermaßnahmen erklären. Zum anderen bieten die reinen Mädchenklassen, die an Veranstaltungen des SchülerInnenlabors teilgenommen haben, eine Erklärung für den deutlichen Unterschied.

Abbildung 2: Zusammensetzung der Befragten nach Geschlecht



4. Akzeptanz des Labors

Im folgenden Kapitel wird die Akzeptanz des SchülerInnenlabors untersucht. Hierbei wird auf alle Fragen eingegangen, die sich mit der Gesamtbewertung des Labors im Allgemeinen und dem Experimentieren sowie der Betreuung im Labor im Besonderen beschäftigen.

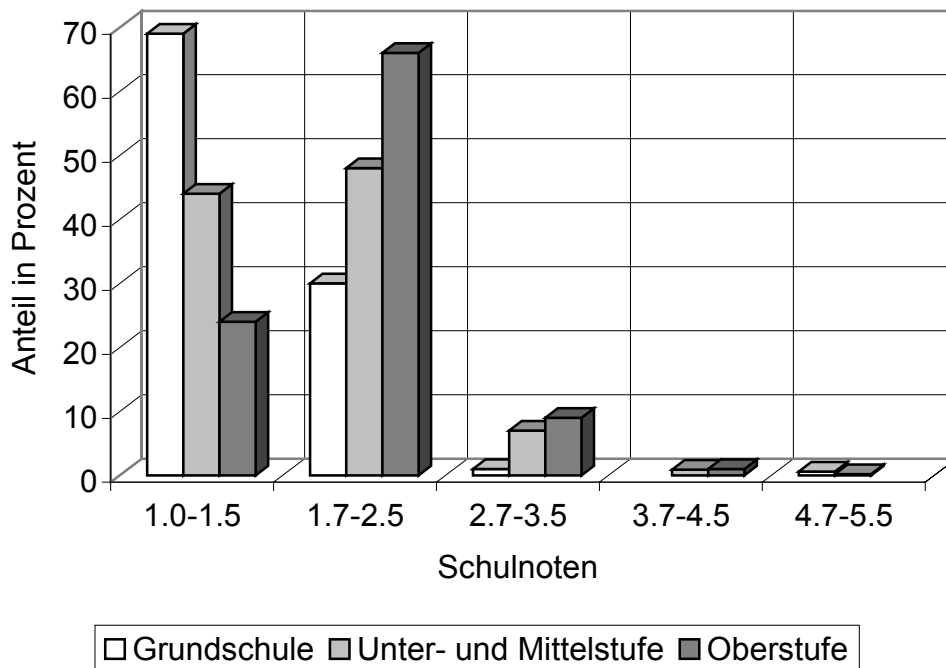
4.1 Gesamtbewertung

Insgesamt hat das SchülerInnenlabor den Klassen „gut“ bis „sehr gut“ gefallen. Erwartungsgemäß fiel dabei die Bewertung der GrundschülerInnen (69 % bewerten das Labor als „sehr gut“) weitaus besser aus, als die der höheren Klassenstufen (von diesen wird das Labor mit nur 44 %, bzw. 24 % „sehr gut“ bewertet). Dies könnte dadurch zu erklären sein, dass rund 40 % der GrundschülerInnen im SchülerInnenlabor zum ersten Mal experimentiert haben. Sie sind vermutlich einfacher zu begeistern, als die SchülerInnen der anderen Klassenstufen die möglicherweise schon das ein oder andere Experiment aus dem Schulunterricht kennen. Die Leitfadengespräche bestätigen diesen Eindruck. Laut Auskunft der GrundschullehrerInnen seien die SchülerInnen sehr interessiert und engagiert gewesen. Eine befragte Lehrerin gibt an, die Schülerinnen (Mädchenschule) der achten Klasse, mit denen sie das Labor besucht hat seien begeistert gewesen und hatten viel Spaß. Bei den Schülerinnen höherer Klassenstufen hingegen sei die Resonanz nicht so gut gewesen, die Auswahl der Versuche wurde als eher langweilig empfunden.⁶

⁶ Die Fragen des Leitfadens waren im Einzelnen:

1. Mit Schülerinnen- und Schülern welcher Klassenstufe haben Sie das Labor besucht?
2. Mit dem Abstand von ? Wochen: Hat den Schülerinnen und Schülern der Besuch im SchülerInnenlabor der Universität Mainz Spaß gemacht?
3. Wie haben Sie die Schülerinnen und Schüler im Labor erlebt?
4. Könnten Sie sich vorstellen, das Labor noch einmal zu besuchen, sei es mit der gleichen oder einer anderen Schülergruppe?
5. Wirkte sich der Besuch im Labor auf den Unterricht aus? Wenn ja, wie?
6. Wie beurteilen Sie ihre schulischen Arbeitsbedingungen bezogen auf den Chemie- bzw. Sachkundeunterricht?

Abbildung 3: Bewertung des Labors nach Klassenstufen



4.2 Experimente

Die meisten SchülerInnen fanden die Experimente im Labor „interessant“ (85 % geben „sehr interessant“ bzw. „interessant“ an). Das arithmetische Mittel⁷ der Bewertungen liegt auf einer Likert-Skala⁸ von 1 bis 5 (1 bedeutet „sehr interessant“, 5 bedeutet „völlig uninteressant“) bei 1,2 und damit höher als im Vorjahr (1,6). Die Experimente sind also in diesem Jahr von den SchülerInnen besser bewertet worden, als im Jahr zuvor.⁹ Dabei besteht kaum ein Unterschied zwischen den Bewertungen der Mädchen ($\bar{x} = 1,2$) und Jungen ($\bar{x} = 1,1$). Ferner hatten alle Klassenstufen viel Spaß an den Experimenten (Grundschule: 99 %, Unter- und Mittelstufe: 88 %, Oberstufe: 85 %) und würden das SchülerInnenlabor gerne wieder besuchen. Dies wird auch durch die Aussagen der LehrerInnen unterstützt. Demnach seien die SchülerInnen vom Labor begeistert und der Aufenthalt habe zur Förderung der Motivation der SchülerInnen beigetragen. Hierzu hat auch die Ergänzung der Theorie durch praktische Arbeit einen wesentli-

⁷ „Das arithmetische Mittel (\bar{x}) ist der *Schwerpunkt einer Verteilung* (...) die numerische Bestimmung des arithmetischen Mittels [geschieht] dadurch, daß sämtliche Einzelwerte addiert und durch die Zahl der Fälle dividiert werden (...)“ (Kromrey, Helmut: Empirische Sozialforschung. Modelle und Methoden der Datenerhebung und Datenauswertung, 6. rev. Aufl., Opladen: Leske + Budrich, 1994, S. 335f.).

⁸ „Die Kombination mehrerer Aussagen (auch Statements oder Items genannt) mit jeweils einem 5er-Antwortschema des Grads der Zustimmung wird als Likert-Methode oder Likert-Skala bezeichnet“ (Diekmann, Andreas: Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen, 8. Aufl., Reinbek: Rowohlt, 2002, S. 182).

⁹ Bei den vorliegenden Auswertungen wurde der gesamte Datensatz ($N = 939$) verwendet. Bei einem Vergleich zwischen der Befragung des Vorjahres und der aktuellen Untersuchung werden die Fallzahlen $N = 205$ (Vorjahr) und $N = 734$ (aktuelle Befragung) zugrunde gelegt. Es wird nur an den Stellen gesondert auf den aktuellen Datensatz hingewiesen, an denen sich eine Abweichung zum Gesamtdatensatz zeigt.

chen Beitrag geleistet. Es wird seitens der LehrerInnen sogar vorgeschlagen derartige Laborbesuche in den regulären Unterrichtsplan zu implementieren. Eine Lehrerin regt eine enge Zusammenarbeit zwischen Schule und Universität an. Es könne eine gemeinsame Unterrichtsreihe konzipiert werden, in der eine sinnvollere Einbettung des SchülerInnenlaborbesuchs in den Fachunterricht möglich sei. Von LehrerInnen der Oberstufen wird häufig angemerkt, der Besuch des SchülerInnenlabors sei in der Unterrichtseinheit Genetik sinnvoll, da den Schulen oftmals die nötigen Materialien (z.B. Blue-Genes-Koffer; Rückflusskühler) für Experimente in diesem Bereich fehlen.

Auch das zur Verfügung gestellte Zeitbudget wird von der Mehrheit der SchülerInnen als angemessen empfunden. Die Experimente, die im SchülerInnenlabor durchgeführt werden, sind also für alle Teilnehmer geeignet und insgesamt richtig gewählt. Dies gilt auch für den Schwierigkeitsgrad der Versuche. Dieser wird, unabhängig von Klassenstufe und Geschlecht der SchülerInnen, als „leicht“ bis „sehr leicht“ empfunden. Hier wäre jedoch zu prüfen, ob dieses Schwierigkeitsniveau als positiv oder negativ bewertet wird, d.h. also ob die SchülerInnen diesen Schwierigkeitsgrad als gut erachten oder ob sie sich schwerere Experimente wünschen.

Ein Lehrer bestätigt diese Aussage, sieht die Ansprüche der Versuche aber als hoch für das Abstraktionsvermögen der SchülerInnen. Die Verbindung von Theorie und Praxis bedeute für die SchülerInnen eine hohe geistige Anspannung: „Das war eine Anspannung am Limit!“.

4.3 Betreuung

Den SchülerInnen wurde im Labor überwiegend von BetreuerInnen (47 %) und MitschülerInnen (46 %) geholfen. Die Erklärungsfähigkeit der BetreuerInnen wird dabei vom Großteil der Befragten mit den Schulnoten „gut“ und „sehr gut“ beurteilt (87 %; $\bar{x} = 1,9$). Die Fähigkeit der BetreuerInnen Experimente zu erklären, wird von den Schülerinnen etwas schlechter eingeschätzt (Gesamtdatensatz: $\bar{x} = 1,9$; aktueller Datensatz: $\bar{x} = 2,0$), als von den Schülern ($\bar{x} = 1,8$). Dabei bewerten die befragten LehrerInnen die Fähigkeit der BetreuerInnen sich auf das kognitive Niveau der SchülerInnen einzustellen, als positiv. Sie seien sehr „schülernah“ gewesen. Insbesondere die Kombination aus einem „extrovertierten männlichen Betreuer“ und einer weiblichen Betreuerin „...für die Pädagogik...“ wird von einem Lehrer hervorgehoben. Ihnen fiel jedoch negativ auf, dass sich die SchülerInnen oftmals gegenüber den BetreuerInnen hinsichtlich fachlicher Fragen zurückhielten. Bei einer Differenzierung der Ergebnisse nach Klassenstufen fällt auf, dass die GrundschülerInnen ($\bar{x} = 1,5$) die Fähigkeit der BetreuerInnen tendenziell besser bewerten als die Unter-, Mittel- ($\bar{x} = 2,0$) und OberstufenschülerInnen ($\bar{x} = 1,9$). Gleiches gilt für die Fähigkeit der BetreuerInnen auf Fragen zu antworten (Gesamtdatensatz: 84 % bewerten diese als „gut“ bis „sehr gut“; aktueller Datensatz: 83 %). Hier sind es auch wieder die GrundschülerInnen, die höchste Noten vergeben.¹⁰ Diese Ergebnisse unterscheiden sich nicht wesentlich zum Vorjahr.

¹⁰ Gesamtdatensatz: Grundschüler $\bar{x} = 1,4$; Unter- u. Mittelstufenschüler $\bar{x} = 1,9$; Oberstufenschüler $\bar{x} = 1,8$; aktueller Datensatz: : Grundschüler $\bar{x} = 1,5$; Unter- u. Mittelstufenschüler $\bar{x} = 2,0$; Oberstufenschüler $\bar{x} = 1,8$.

Den SchülerInnen, denen bei der Durchführung der Experimente nicht geholfen wurde (9 %) vielen die Experimente nicht schwerer als solchen, die unterstützt wurden. Es besteht also kein Zusammenhang zwischen der Hilfe und dem Schwierigkeitsgrad der Versuche, so dass nicht gesagt werden kann, die Experimente seien nur mit entsprechender externer Hilfestellung durchzuführen.¹¹ Den LehrerInnen fiel auf, dass die Arbeit in Kleingruppen positiv für die SchülerInnen war und durch die Arbeit im Labor auch die Selbständigkeit der SchülerInnen gefördert wurde. Ferner besteht, wird der „Schwierigkeitsgrad der Experimente“ mit der „Güte der Erklärung“ korreliert, ein negativer Zusammenhang zwischen den beiden Variablen.¹² Dies bedeutet, dass die genannten hohen Anforderungen des Labors durch die Güte der Erklärung kompensiert werden. Genauso verhält es sich bei einer Korrelation des „Schwierigkeitsgrades der Experimente“ mit der „Güte der Antworten“.¹³

4.4 Präferenzen

Was den SchülerInnen am Labor am besten gefallen hat, wurde anhand einer „offenen Frage“ ermittelt. Hierbei sind alle Antworten in acht Kategorien codiert worden. Angaben wie: „Am besten das mit dem Stickstoff gemachte Eis“ und „Wie wir den Zucker aufgelöst und destilliert haben“ wurden zu der Kategorie „spezielle Versuche“ zusammen gefasst. Unter den Punkt „selbständigen Experimentieren“ fällt etwa: „Selbständig mit technisch anspruchsvollen Geräten arbeiten zu können“ sowie „Es war gut, dass man selbst eine Versuch durchführen konnte und die Atmosphäre in einem Labor erleben konnte.“ Darüber hinaus wurden die zwei weiteren Rubriken „Laborausstattung“ und „Atmosphäre/BetreuerInnen“ gebildet.

Mit Abstand am besten gefallen haben im SchülerInnenlabor die „speziellen Versuche“ (Gesamtdatensatz: 42 %; aktueller Datensatz: 49 %). Diese Einschätzung ist unabhängig von Geschlecht und Klassenstufe bei allen SchülerInnen gleichverteilt. Eine Ausnahme stellen jedoch die OberstufenschülerInnen dar. Ihnen haben die „speziellen Versuche“ am wenigsten gefallen (Gesamtdatensatz: 5 %; aktueller Datensatz: 3 %). Hier fanden das „selbständige Experimentieren“ (Gesamtdatensatz: 19 %; aktueller Datensatz: 16 %), „die Laborausstattung“ (Gesamtdatensatz: 22 %; aktueller Datensatz: 20 %) und die „Atmosphäre und die

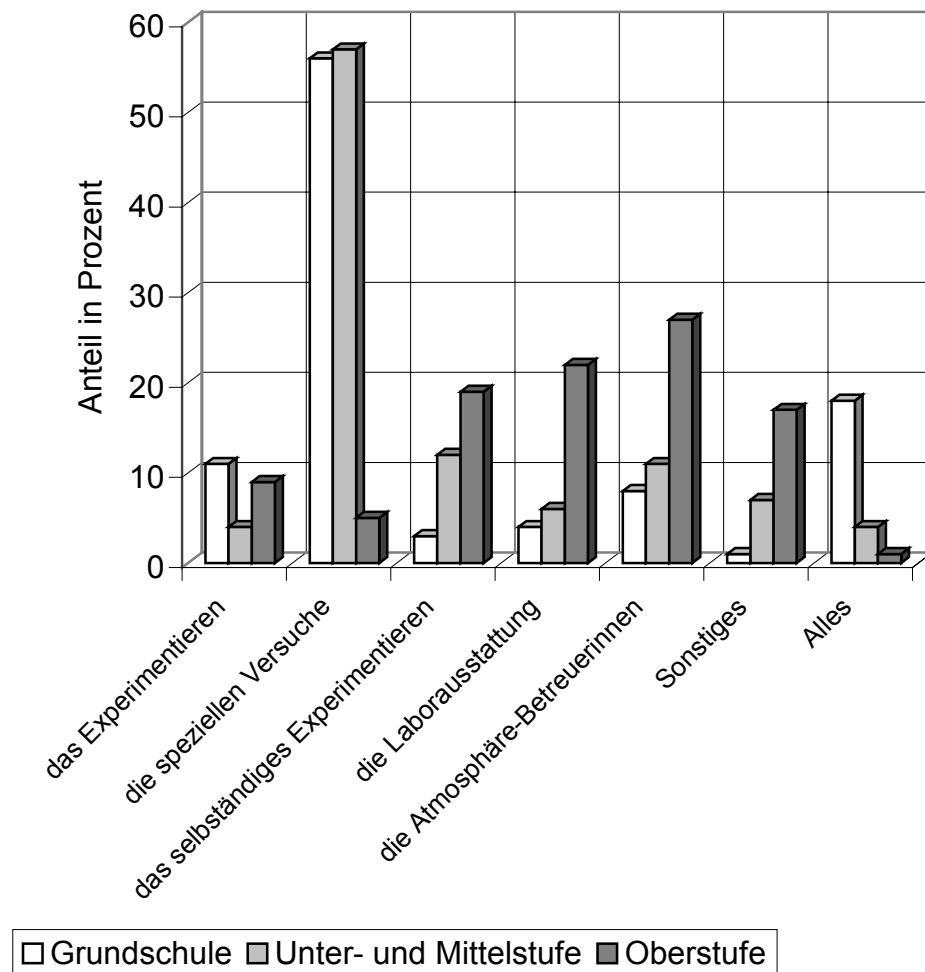
¹¹ Bei einem Signifikanzniveau von 0,167 wird die Nullhypothese angenommen. „Signifikanztests werden durchgeführt, um zu überprüfen, welche von zwei sich einander ausschließenden (theoretischen) Behauptungen – **Nullhypothese** versus **Alternativhypothese** – über die (beobachtbare) Wirklichkeit richtig ist“ (Wittenberg, Reinhard: Computerunterstützte Datenanalyse, 2. Aufl. Stuttgart: Lucius & Lucius, 1998, S. 132). Bei einer Untersuchung bzgl. des Zusammenhangs zweier Variablen, wird der Zusammenhang mit der Nullhypothese verneint und mit der Alternativhypothese bejaht. Das hier zugrundegelegte Signifikanzniveau beträgt 0,05. Liegt das Signifikanzniveau über diesem Wert, wird die Nullhypothese angenommen, liegt es unter dem Wert, wird die Alternativhypothese angenommen.

¹² Die Stärke des negativen Zusammenhangs ist bei einem Korrelationskoeffizienten (Pearson) von $-0,67$ sehr schwach (Signifikanzniveau = 0,044). „Für die bivariate Beziehung **metrischer Variablen** – etwa zwischen Selbstmordrate und Urbanitätsgrad, zwischen Einkommenshöhe und Ausgaben für Mieten – ist insbesondere **Pearson's r** als Maß entwickelt worden, das Enge und Richtung eines bivariaten Zusammenhangs auch im Vergleich mit anderen bivariaten Korrelationen in einem einzigen Kennwert zu charakterisieren erlaubt“ (Wittenberg, Reinhard: Computerunterstützte Datenanalyse, 2. Aufl. Stuttgart: Lucius & Lucius, 1998, S. 161f.).

¹³ Allerdings ist auch hier die Stärke des negativgerichteten Zusammenhangs bei einem Korrelationskoeffizienten (Pearson) von $-0,107$ sehr schwach (Signifikanzniveau 0,01).

BetreuerIn“ (Gesamtdatensatz: 27 %; aktueller Datensatz: 31 %) großen Zuspruch. Diese Einschätzungen stimmen weitgehend mit den Beurteilungen des Vorjahrs überein. Auch hier hat den OberstufenschülerInnen die „Selbständigkeit“ im Labor am besten gefallen (40 %). Es wäre von daher sinnvoll, den Arbeitsbereich für die Oberstufe stärker auf „selbständiges Experimentieren“ auszulegen. In den LehrerInnen-Interviews wird vor allem die professionelle Ausstattung und Atmosphäre hervorgehoben.

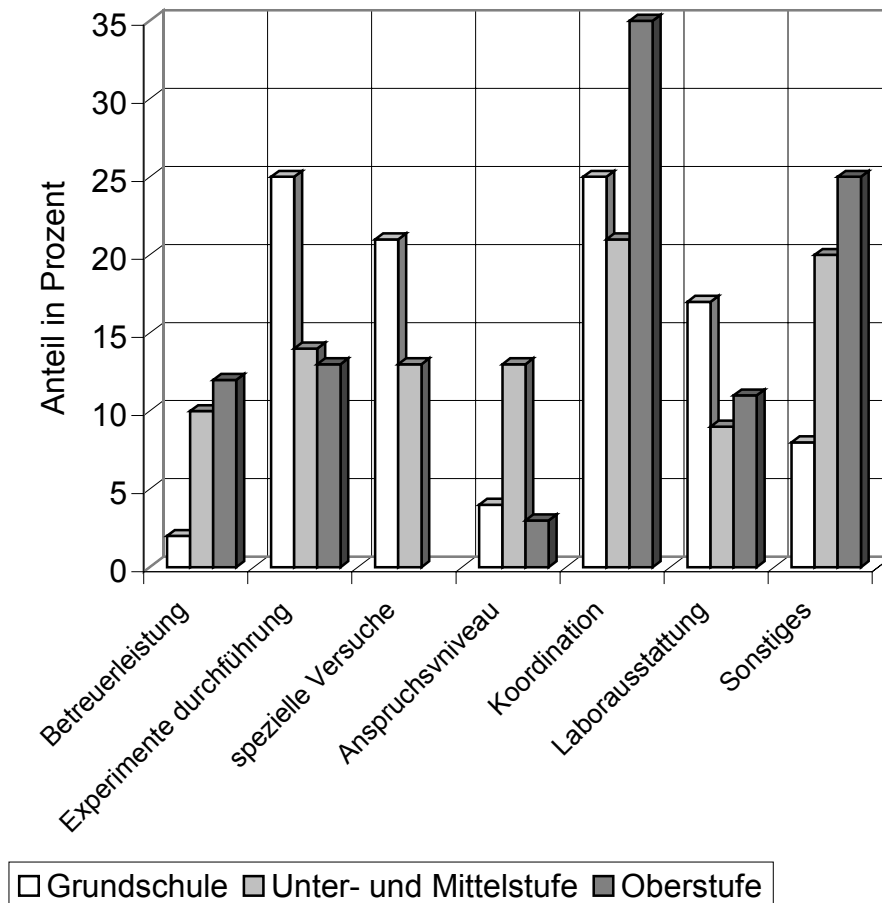
Abbildung 4: ‘Am Besten hat mir im SchülerInnenlabor gefallen...‘



Am schlechtesten hat den SchülerInnen die Koordination im SchülerInnenlabor gefallen (27 %). Dies gilt sowohl für Schülerinnen und Schüler, als auch für die einzelnen Klassenstufen. Diese Ergebnisse stimmen mit der letzten Erhebung weitgehend überein, auch hier hat den SchülerInnen die Koordination am schlechtesten gefallen (Gesamt: 23 %; Schüler: 26 %, Schülerinnen 22 %). Hierunter fallen vor allem Aussagen bezüglich der langen Wartezeiten im Labor: „Es war langwierig und wir hatten viele Pausen zwischendurch.“, „Manchmal zu lange Wartezeiten bis etwas fertig war, vor allem vor der Abschlussbesprechung“. Allerdings haben sich damals die OberstufenschülerInnen demgegenüber weitaus negativer ausgesprochen, als die SchülerInnen der unteren Klassenstufen (Oberstufe: 40 %, Unter- u. Mittelstufe: 25 %, Grundschule: 12 %). Auf Grundlage der Ergebnisse beider Untersuchungen ist eine

Verbesserung dieses Aspektes anzuraten. Von Seiten der LehrerInnen werden jedoch keinerlei negative Aussagen über die Koordination im Labor gemacht. Eine Lehrerin kritisiert lediglich „...die merkwürdige Enge im Labor“. Es sei alles recht düster gewesen.

Abbildung 5: ‘Am Schlechtesten hat mir im SchülerInnenlabor gefallen...‘



4.5 Fazit

Abschließend kann festgestellt werden, dass die Erfahrungen die die SchülerInnen im Labor gemacht haben überwiegend positiv waren. Insgesamt hat der Tag im Labor allen gut gefallen. Die SchülerInnen hatten viel Spaß bei den Experimenten und fanden diese interessant. Der Schwierigkeitsgrad der Experimente wurde als leicht eingestuft, was als Hinweis darauf verstanden werden kann, dass eine Forderung nach schwierigeren Experimenten besteht – dies kann auf Grundlage der vorliegenden Angaben jedoch nicht mit Sicherheit gesagt werden.

Am besten haben im SchülerInnenlabor allen Klassen mit Ausnahme der Oberstufe, die „speziellen Versuche“ gefallen. Für die Zukunft scheint es sinnvoll die Arbeit mit den Oberstufenklassen stärker auf „eigenständiges Experimentieren“ auszurichten.

Von einer Lehrerin wird bezüglich der Konzeption des SchülerInnenlabors angeraten, die Förderung der Mittelstufen auszubauen. Es sei gerade in der Mittelstufe wichtig, das Interesse der SchülerInnen an den Naturwissenschaften zu wecken und zu fördern, da in diesen Jahren die Leistungskurse gewählt werden und damit die Weichen für eine spätere (oft auch berufliche) Entwicklung gestellt würden. Außerdem sei der Alltags- und Lebensbezug des Faches in der Schule schwer zu vermitteln. Das abstrakte Denken entspräche nicht dem Entwicklungsniveau der Kinder, so ein anderer Lehrer. Darüber hinaus wird von einem Interviewpartner erwähnt, dass naturwissenschaftliche Fächer aufgrund des geringen Praxisbezugs in der Oberstufe schwer zu vermitteln seien. Hypothesen, Modelle und Mathematik würden den Unterricht bestimmen und dementsprechend ließe das Interesse der SchülerInnen nach. Hinzu kommt der umfangreiche Lehrstoff (gemäß den Regelungen in den hessischen Lehrplänen).

Einen deutlichen Negativpunkt bei der Bewertung des SchülerInnenlabors stellt die „Koordination“ dar, die von allen befragten Klassen am häufigsten als „schlecht“ bewertet wurde. Diesbezüglich sollte über eine Verbesserung nachgedacht werden.

5. Akzeptanz des Labors unterschieden nach Veranstaltungen (Chemie/Biochemie)

Da die Befragten Schüler und Schülerinnen an unterschiedlichen Projekten des SchülerInnenlabors teilgenommen haben, wird die „Akzeptanz des Labors“ im Folgenden differenziert nach den Veranstaltungen „Chemie-Labor“ und „Biochemie-Labor“ ausgewertet. Ziel ist es, festzustellen inwiefern Unterschiede in der Bewertung von Inhalten und Atmosphäre der Projekte bestehen.¹⁴

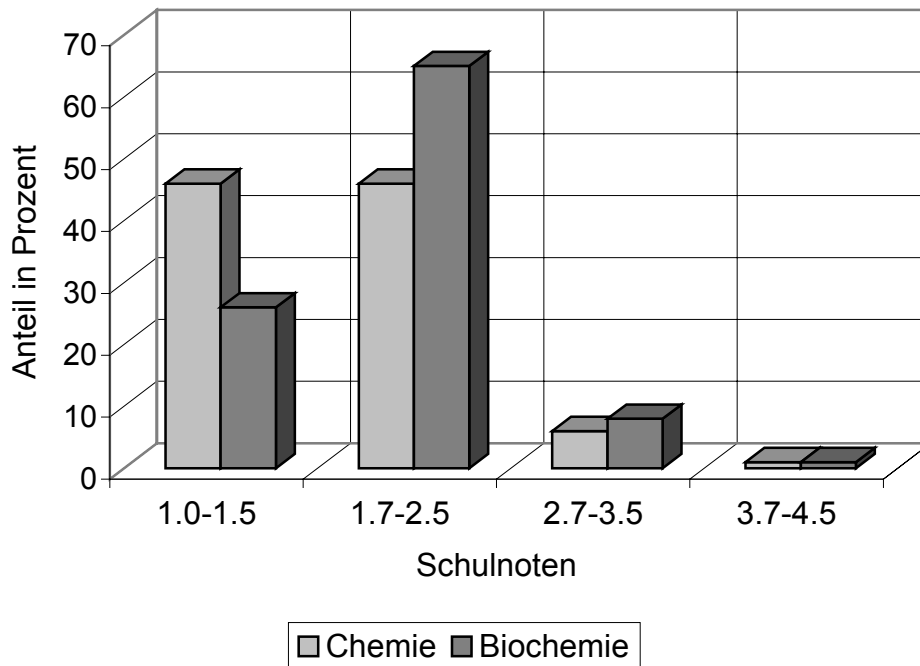
5.1 Gesamtbewertung

Der Großteil derjenigen SchülerInnen, die an den Chemie-Veranstaltungen teilgenommen haben, bewertet das SchülerInnenlabor wiederum anhand von Schulnoten insgesamt „gut“ bis „sehr gut“ (84 %, $\bar{x} = 1,7$). Diese Benotung unterscheidet sich nur geringfügig von der Bewertung derjenigen SchülerInnen, die bei den Biochemie-Veranstaltungen anwesend waren ($\bar{x} = 1,8$). Grundsätzlich zeigt sich auch hier wieder, dass die Veranstaltungen von den GrundschülerInnen besser bewertet werden als von den SchülerInnen der höheren Klassenstufen (Grundschule Chemie: $\bar{x} = 1,4$; Oberstufe Chemie: $\bar{x} = 2,0$; Biochemie: $\bar{x} = 1,9$).¹⁵ Es kann also bei der Gesamtbewertung des Labors kein wesentlicher Unterschied zwischen den zwei Veranstaltungsarten festgestellt werden.

¹⁴ Eine solche Auswertung erfolgt in dem vorliegenden Bericht erstmalig. Aufgrund der geringen Fallzahl war dies im vergangenen Evaluationsbericht nicht möglich.

¹⁵ Ein Vergleich nach Klassenstufen ist insofern nicht aussagekräftig, als dass an den Biochemie-Projekten keine Grundschüler und nur drei Unter- bzw. Mittelstufenschüler teilgenommen haben.

Abbildung 6: Bewertung des SchülerInnenlabors nach Veranstaltung



5.2 Experimente

Die meisten SchülerInnen beider Veranstaltungen fanden die Experimente im Labor „interessant“ oder „sehr interessant“ (Chemie: 83 %; Biochemie: 86 %). Das arithmetische Mittel liegt bei einer Bewertung anhand der Likert-Skala bei jeweils $\bar{x} = 1,8$.¹⁶ Ferner hatten die meisten SchülerInnen „viel Spass“ an den Experimenten (Chemie: 88 %; Biochemie: 88 %) und möchten das Labor gerne ein weiteres Mal besuchen (Chemie: 94 %, Biochemie: 93 %). Auch die für die Durchführung der Experimente zur Verfügung gestellte Zeit wird von den TeilnehmerInnen beider Gruppen überwiegend als „mittel“ (drei) bewertet.¹⁷ Das Zeitbudget für die Experimente ist also in beiden Veranstaltungen angemessen, wobei die Biochemie-Projektteilnehmer dieses noch besser bewerten als die Chemie-Projektteilnehmer.¹⁸ Die Unterschiede in den Einschätzungen der zur Verfügung gestellten Zeit sind dabei zwischen Schülern und Schülerinnen marginal. Interessant ist die Bewertung der SchülerInnen bezüglich des Schwierigkeitsgrades der Experimente. Hier zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den SchülerInnen, die am Chemie-Labor teilgenommen haben und den SchülerInnen, die sich mit Biochemie beschäftigt haben. Die Experimente der „ChemikerInnen“ werden relativ gleichverteilt als „sehr leicht“ (25 %), „leicht“ (42 %) und „mittelschwer“ (30 %) empfunden. Das arithmetische Mittel liegt bei $\bar{x} = 1,3$. Obwohl der Mittelwert für die Schwierigkeits-Einschätzung der „BiochemikerInnen“ bei $\bar{x} = 1,4$ liegt und damit nur eine geringe Differenz zu den Einschätzungen der „ChemikerInnen“ besteht, ist die Verteilung unterschied-

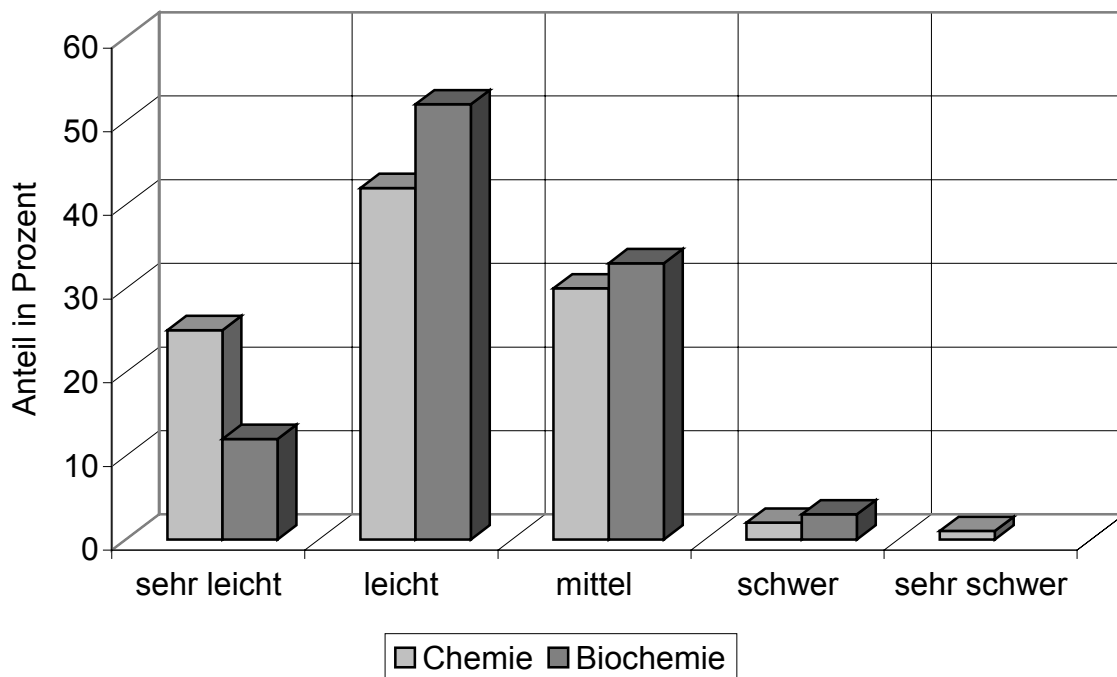
¹⁶ 1 bedeutet „sehr interessant“, 5 bedeutet „völlig uninteressant“.

¹⁷ Likert-Skala: 1 bedeutet „zu viel“, 5 bedeutet „zu wenig“.

¹⁸ Chemie: 51 %; Biochemie: 61 %.

lich.¹⁹ Die Chemie-Experimente werden vergleichsweise leichter empfunden. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die SchülerInnen leichtere Experimente als positiv bewerten. Die Kategorie „mittelschwer“ sollte als Anhaltspunkt für ein durchschnittliches Leistungsniveau verstanden werden, dass für einige zu schwer, für andere hingegen zu leicht sein kann, jedoch die Mehrheit der SchülerInnen zufrieden stellt. Bei der Bewertung des Leistungsniveaus durch männliche und weibliche Schüler und Schülerinnen besteht kein Unterschied. Sowohl in der Chemie-Gruppe als auch in der Biochemie-Gruppe stimmen die Beurteilungen überein.²⁰

Abbildung 7: Schwierigkeitsgrad der Experimente nach Veranstaltung



5.3 Betreuung

Bei den Experimenten im Labor wurde 94 % der Chemie-SchülerInnen und 82 % der Biochemie-SchülerInnen von LehrerInnen, BetreuerInnen bzw. SchülerInnen geholfen.²¹ Die Hilfe durch BetreuerInnen fällt bei den „BiochemikerInnen“ jedoch geringer aus als bei den „ChemikerInnen“. Da die Kompetenz der BetreuerInnen jedoch von beiden Gruppen gleich hoch eingeschätzt wird (Chemie $\bar{x} = 1,9$; Biochemie $\bar{x} = 1,9$), ist anzunehmen, dass die geringere Betreuung nicht als negativ aufgefasst wurde. Zu beachten ist hierbei auch, dass die Biochemie-Projekte fast ausschließlich von OberstufenschülerInnen besucht wurden, denen es aufgrund ihrer bereits vorhandenen Experimentiererfahrung (94 % der OberstufenschülerInnen haben vor dem Besuch im SchülerInnenlabor Erfahrung mit selbständigem Experimentie-

¹⁹ Biochemie: „sehr leicht“ 12 %, „leicht“ 52 %, „mittelschwer“ 33 %.

²⁰ Chemie: Schüler $\bar{x} = 2,1$; Schülerinnen $\bar{x} = 2,1$; Biochemie: Schüler $\bar{x} = 2,3$; Schülerinnen $\bar{x} = 2,3$.

²¹ Chemie: 1 % LehrerIn, 50 % BetreuerIn, 45 % MitschülerIn, 4 % LehrerIn und MitschülerIn. Biochemie: 2 % LehrerIn, 38 % BetreuerIn, 48 % MitschülerIn, 13 % LehrerIn und MitschülerIn.

ren gesammelt) leichter fallen dürfte sich selbst bzw. untereinander zu helfen, als SchülerInnen unterer Klassenstufen. Bei einer Betrachtung des Chemie-Kurses nach Klassenstufen fällt außerdem die deutliche Varianz der Bewertungen auf. Mit steigender Klassenstufe nimmt die Stärke der Bewertung ab (Grundschule $\bar{x} = 1,5$; Unter- und Mittelstufe $\bar{x} = 2,0$; Oberstufe $\bar{x} = 2,3$). Die Fähigkeit der BetreuerInnen auf Fragen zu antworten wird mit einem arithmetischen Mittel von $\bar{x} = 1,8$ bei den „ChemikerInnen“ und $\bar{x} = 1,7$ bei den „BiochemikerInnen“ ähnlich hoch eingeschätzt wie deren Erklärungskompetenz.

5.4 Präferenzen

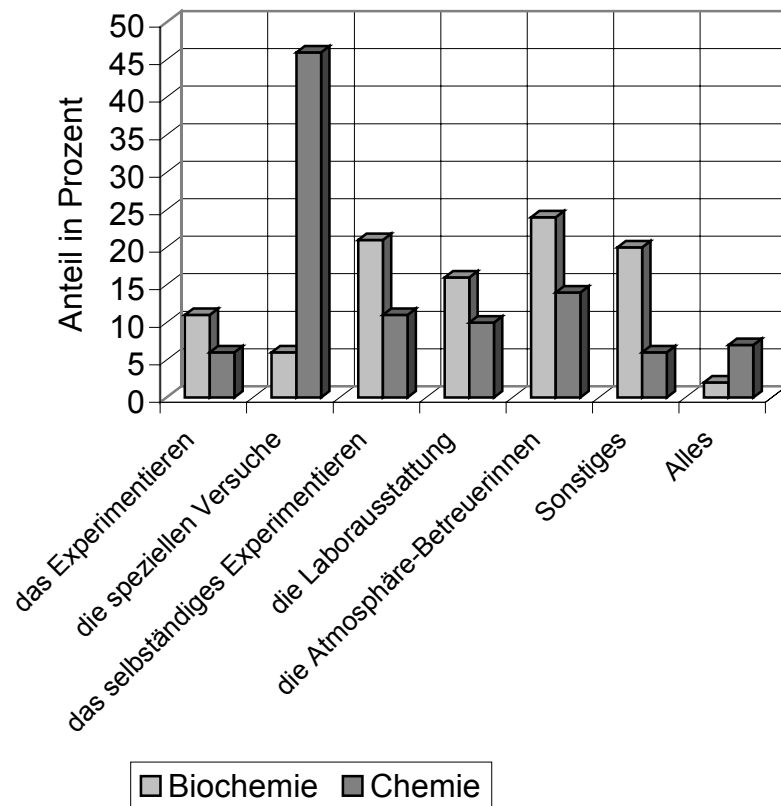
Denjenigen SchülerInnen, die am Chemie-Labor teilgenommen haben, schätzen insbesondere die „speziellen Versuche“ (46 %).²² Diese Einschätzung ist unabhängig von Geschlecht und Klassenstufe relativ gleichverteilt.²³

Die „Biochemie-SchülerInnen“ hingegen antworten auf die Frage vollkommen entgegengesetzt. Sie favorisieren die „Atmosphäre und die BetreuerInnen“ (24 %) sowie das „selbständige Experimentieren“ (21 %). Die „speziellen Versuche“ stehen mit 7 % nur auf dem sechsten Platz der Präferenzliste. Ferner weichen die Einschätzungen der „Biochemie-SchülerInnen“ von denen der „Biochemie-Schülerinnen“ ab. Die männlichen Schüler sprechen sich eindeutig für die „Atmosphäre und die BetreuerInnen“ (32 %) aus, wobei die Schülerinnen das „selbständigen Experimentieren“ (28 %) am meisten angesprochen hat.

²² vgl. S. 13.

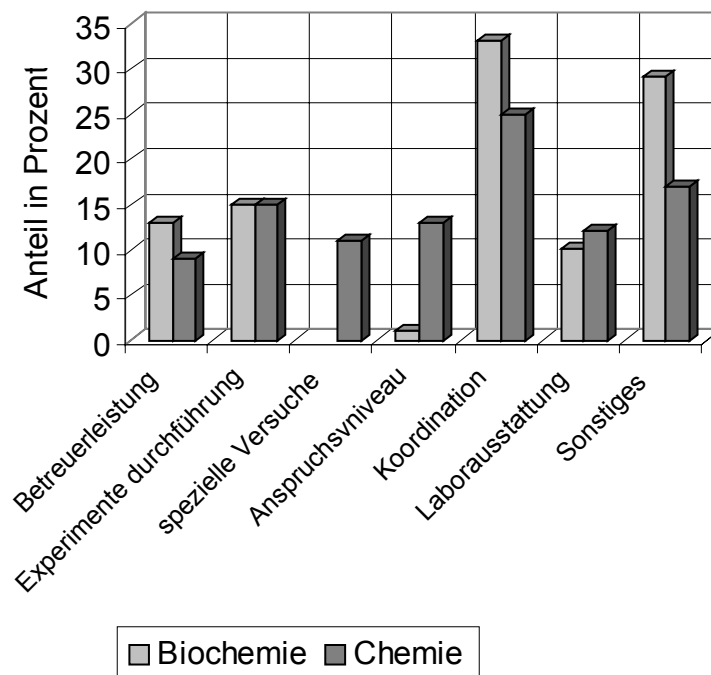
²³ Lediglich die Oberstufenschüler präferieren die „Laborausstattung“ (43 %) und die „Atmosphäre und die BetreuerInnen“ (38 %).

Abbildung 8: ‘Am besten hat mir im SchülerInnenlabor gefallen...‘ nach Veranstaltung



Am schlechtesten hat den SchülerInnen beider Gruppen „die Koordination“ im Labor gefallen. Diese Bewertung ist sowohl bei den „ChemikerInnen“, den „BiochemikerInnen“, in allen Klassenstufen sowie bei weiblichen und männlichen Schülern identisch (Chemie: 25 %; Biochemie: 33 %). Da dieser Aspekt auch bei der Gesamtauswertung am deutlichsten hervorgehoben wurde (27 % aller Befragten gaben „die Koordination“ an, als Antwort auf die Frage, was Ihnen am schlechtesten am SchülerInnenlabor gefallen hat. Vgl. Kapitel „Akzeptanz des Labors“, S. 10ff.) sollte darüber nachgedacht werden, wie die Koordination im Labor in Zukunft verbessert werden kann. In folgenden Evaluationen sollte dann der Erfolg dieser Maßnahmen differenziert erhoben werden.

Abbildung 9: ‘Am schlechtesten hat mir im SchülerInnenlabor gefallen...‘ nach Veranstaltung



5.5 Fazit

Es kann also bei der Gesamtbewertung des Labors kein wesentlicher Unterschied zwischen den zwei Veranstaltungsarten festgestellt werden. Grundsätzlich werden die Veranstaltungen als „gut“ bis „sehr gut“ bewertet. Wie auch bei vorhergehenden Auswertungen gezeigt wurde, beurteilen die GrundschülerInnen die Veranstaltungen besser als die SchülerInnen höherer Klassenstufen. Auch die Experimente werden in beiden Gruppen hoch bewertet. Diese allgemein positiven Einschätzungen sind sicher auch der Grund dafür, dass ein sehr hoher Anteil der SchülerInnen das Labor ein weiteres Mal besuchen möchte.

Die zur Verfügung gestellte Zeit zur Durchführung der Experimente wird in beiden Veranstaltungen als richtig empfunden. Unterschiede zeigen sich jedoch bei den Schwierigkeitsgraden der Experimente. Die „Chemie-Versuche“ werden von den SchülerInnen als „leichter“ eingeschätzt, als die der Biochemie. Aus den Bewertungen kann allerdings nicht geschlossen werden, ob dies als positiv bewertet wird.

Den SchülerInnen der „Chemie-Gruppe“ haben die „speziellen Versuche“ im Labor am besten gefallen. Die „BiochemikerInnen“ hingegen präferieren die „Atmosphäre und die BetreuerInnen“ sowie das „selbständige Experimentieren“. Wie auch bei der Gesamtbewertung hat den SchülerInnen beider Projektgruppen die „Koordination“ im Labor am schlechtesten gefallen.

6. Schulischer Hintergrund

Im Folgenden soll aufgezeigt werden, welchen schulischen Hintergrund diejenigen SchülerInnen mitbringen, die das SchülerInnenlabor besuchen. Hierbei wird neben den Fragen nach Erfahrung und Einschätzungen mit dem Fach Chemie und Fächerpräferenzen auch auf die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Einstellungen und Erfahrungen der SchülerInnen eingegangen.

6.1 Experimentiererfahrungen in der Schule und Interesse an Experimenten

Vor dem Besuch im SchülerInnenlabor haben bereits 89 % der Befragten in ihrer Klasse Experimente durchgeführt (aktueller Datensatz: 90 %). Dieses Ergebnis unterscheidet sich nur geringfügig von dem der letzten Studie, damals brachten 87,3 % der SchülerInnen Experimentiererfahrung mit ins SchülerInnenlabor. Sowohl in der Grundschule als auch in der Unter-, Mittel- und Oberstufe liegt der Anteil der SchülerInnen mit Experimentiererfahrung bei über 80%.²⁴ Bereits selbst experimentiert haben mit einem ebenfalls relativ hohen Anteil 78 % der SchülerInnen (im Vorjahr 76,5 %). Erwartungsgemäß bringen weniger GrundschülerInnen (60 %) eigene Experimentiererfahrung mit, als die Unter-, Mittel- (75 %) und OberstufenschülerInnen. Letztere haben nahezu vollständig Erfahrungen mit eigenständigem Arbeiten im Labor (94 %). Von den LehrerInnen wird allgemein die mangelnde Motivation des Kollegiums hinsichtlich schulischer Experimente erwähnt. Die Durchführung von Experimenten im Schulunterricht werde durch Faktoren wie hohe SchülerInnen-Anzahl in den Klassen, Stundenausfall, niedriger Stellenwert naturwissenschaftlicher Fächer, Anspruchsniveau des offiziellen Lehrplans und geringe Materialausstattung nicht gerade begünstigt. Jedoch mache „motivierendes praktisches Lernen“ das Fach attraktiver. In einer AG, die an einer Schule zum chemischen Experimentieren gegründet wurde, hätten sich aus zwei Stufen über 50 Schülerinnen (Mädchenschule) angemeldet. Dies zeige ein durchaus reges Interesse an chemischen Experimenten und vor allem an der selbständigen Durchführung chemischer Versuche. Die mangelnde Experimentiererfahrung bei GrundschülerInnen ist laut LehrerInnenauskunft vor allem darauf zurückzuführen, dass viele Versuche für die SchülerInnen zu riskant seien.

Von allen Befragten hatte der weitaus größte Anteil (89 %) viel Spaß an den Experimenten. Knapp 2 % aller SchülerInnen geben an, sehr wenig Spaß gehabt zu haben. Dabei bleibt die Verteilung, differenziert man nach Klassenstufen, trotz einer tendenziell schlechten Bewertung mit fortschreitender Klassenstufe, relativ gleich. Sehr viel Spaß bei den Experimenten haben nahezu alle GrundschülerInnen, 88 % der Unter- und MittelstufenschülerInnen und 85 % der OberstufenschülerInnen.

²⁴ Von den Grundschulern haben bereits 82 % in der Klasse Experimente durchgeführt. Aus der Unter- und Mittelstufe bringen 93 % und aus der Oberstufe 88 % Experimentiererfahrung mit.

Von denjenigen SchülerInnen, die bereits selbst in der Schule experimentiert haben, hatten 88 % und von denjenigen die noch gar keine Erfahrung haben, 90 % viel Spaß an den Experimenten.

Es kann daher festgestellt werden, dass das SchülerInnenlabor sowohl für solche SchülerInnen einen Zugang zu Chemie eröffnet, die noch nie experimentiert haben, als auch für solche, die bereits Erfahrung mit Experimenten haben. Gerade bei GrundschülerInnen, so die Auskunft eines Lehrers, sei die Chance gegeben, dass sie später einmal positive Erinnerungen mit dem SchülerInnenlabor verbinden. Sie seien in einem prägenden Alter, so dass er Langzeitwirkungen dieser positiven Erfahrungen mit Naturwissenschaften für möglich halte. Eine andere Lehrerin betrachtet den Besuch im SchülerInnenlabor als Motivationsschub, da die Zeit im Unterricht fehle, bei den SchülerInnen Motivation für die Fächer Physik und Chemie zu wecken.

Beide Gruppen hatten im SchülerInnenlabor Spaß und fanden die Arbeit interessant. So auch die Äußerungen der befragten LehrerInnen. Die SchülerInnen hätten durch den Labortag die Möglichkeit der Gewinnung von Informationen und Zukunftsperspektiven bezüglich des Faches Chemie.

6.2 Schwierigkeitsgrad des Schulfaches Chemie/Sachkunde/Naturkunde und bereits vorhandene Experimentiererfahrung

Bei der Beantwortung der Frage nach dem Schwierigkeitsgrad des Schulfaches Chemie/Sachkunde/Naturkunde wurde den Befragten die Möglichkeit gegeben, wiederum ihre Einschätzung anhand der Likert-Skala zu differenzieren.²⁵ 86 % der Befragten schätzten das Schulfach Chemie/Sachkunde/Naturkunde als „leicht“ bis „mittelschwer“ ein; wobei ein größerer Teil der Antworten bei „mittelschwer“ liegt. Die männlichen Schüler empfinden das Fach, mit einer Besetzung von 49 % leichter als die Mädchen, bei denen diese Ausprägung mit nur 34 % besetzt ist.

Von mehreren LehrerInnen wird darauf hingewiesen, der Eindruck „...Physik und Mathematik ist Männersache...“ sei häufig eine Projektion der Eltern, bzw. der Mutter, die ihren Kindern mitgäben, dass sie in diesen Fächern auch immer schlecht gewesen sei. Böse Zungen behaupteten sogar: „Bei Chemie reicht es noch bei Mädchen, das hat mit Kochen zu tun, im Gegensatz zu Physik“, so ein Lehrer.

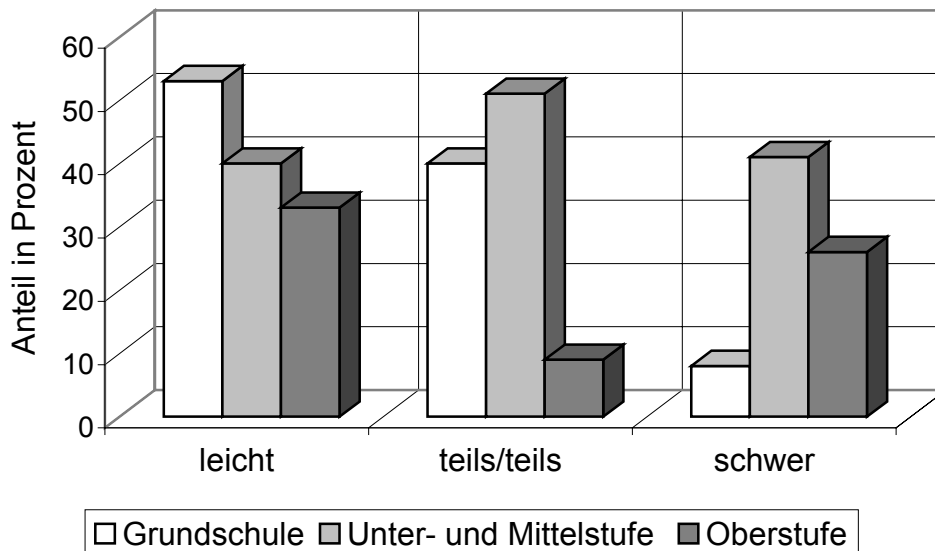
Untersucht man die empfundene Schwierigkeit des Schulfaches nach Klassenstufen, so nimmt diese von der Grundschule bis zur Oberstufe stetig zu. Nur 8 % der GrundschülerInnen stufen Chemie/Sachkunde/Naturkunde als „schwierig“ ein, in der Oberstufe sind es bereits 27 %. Entsprechend nimmt die Ausprägung „leicht“ von 53 % in der Grundschule auf 33 % in der Oberstufe ab. Diese Ergebnisse müssen allerdings vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass einige Schulen die SchülerInnen, die das Labor besuchen durften aufgrund der einge-

²⁵ Zur Erleichterung der Anschaulichkeit der Ergebnisse wurde diese im Nachhinein zu einer dreistufigen Skala mit den Ausprägungen „leicht“, „mittelschwer“ und „schwer“ zusammengefasst.

schränkten Teilnehmerzahl nach Leistungskriterien ausgewählt haben. Bei wie vielen Schulen dies der Fall war und wie die Selektionskriterien im Einzelnen aussahen, kann anhand der quantitativen und qualitativen Interviews nicht festgestellt werden. Anzunehmen ist jedoch, dass von einigen Schulen nur die „guten“ SchülerInnen zum Labor zugelassen wurden. Ferner geht aus einem LehrerInnen-Interview hervor, dass auch die Frauenförderung ein Kriterium für die Zulassung war.

Eine befragte Lehrerin äußert sich zu den Schwierigkeiten, die SchülerInnen mit dem Schulfach haben folgendermaßen: Jedem Schüler sei mit dem Beginn eines neuen Halbjahres und eines neuen Themas die Möglichkeit zur Verbesserung, bzw. zum Neustart im Fach Chemie gegeben. Aber der Einsatz und die Motivation blieben gleich. Diejenigen, die bisher „gut“ waren blieben gut, genauso wie die SchülerInnen mit den schlechteren Leistungen weiterhin „schlecht“ blieben. Von einer Lehrerin wird jedoch vor allem die Schulpolitik im Hinblick auf die naturwissenschaftlichen Fächer kritisiert. Für die achte Klasse sei beispielsweise nur eine Wochenstunde Chemie vorgesehen. Unter diesen Bedingungen sei es unmöglich, Motivation für die Naturwissenschaften zu wecken, was sich wiederum in der Wahl der Oberstufenkurse niederschläge. Zumindest in Hessen sei die Abiturordnung ein wichtiger Grund dafür, Chemie in der Oberstufe abzuwählen, so eine Lehrerin. Demnach sei Mathematik obligatorisches Prüfungsfach. Die Verpflichtung ein Fach aus dem Bereich „Mathematik/Naturwissenschaft“ zu wählen sei damit erfüllt. Eine weitere Naturwissenschaft werde dann aufgrund der Arbeitsbelastung nicht mehr gewählt.

Abbildung 10: Schwierigkeitsgrad des Unterrichts nach Klassenstufe



Es muss hierbei berücksichtigt werden, dass die Einschätzung des Schulfaches von Seiten der Grundschulern unterschiedlich zu den höheren Klassen beurteilt werden sollte, da auch der Schwierigkeitsgrad des Faches in den verschiedenen Klassenstufen differiert. Hinzu kommt, dass ein großer Teil der Oberstufenschüler und -schülerinnen, die zu Gast im Schüle-

rInnenlabor waren, Biologie oder Chemie als Leistungskurs gewählt hat – dies häufig in Kombination mit Mathematik (siehe unten). Auch hier besteht also eine grundsätzlich unterschiedliche Ausgangsbasis, was dazu führt, dass letztlich kein eindeutiger Vergleich zwischen den Klassenstufen gezogen werden kann.

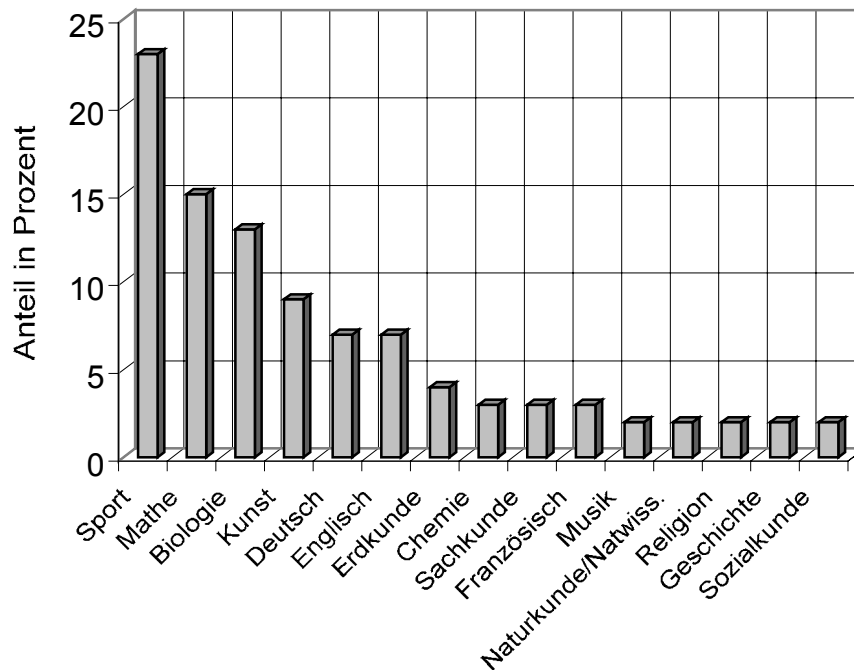
Diejenigen SchülerInnen, die Chemie/Sachkunde/Naturkunde als schwierig einschätzen haben genauso viel Spaß am Experimentieren im SchülerInnenlabor, wie diejenigen die das Schulfach als leicht einstufen.²⁶ Demnach eröffnet das SchülerInnenlabor für alle SchülerInnen, unabhängig von ihrem schulischen Eindruck bezüglich des Fachs, einen Zugang zu Chemie. Es kann jedoch nicht festgestellt werden, ob sich das Verhalten der SchülerInnen im Labor von dem in der Schule unterscheidet – ob sich für die SchülerInnen also über das SchülerInnenlabor im Besonderen oder über das Experimentieren im Allgemeinen ein Zugang zur Chemie eröffnet. Eine Lehrerin äußert im Interview, sie habe keine Unterscheide zum Verhalten im Schulunterricht bemerkt. Erfahrungen aus Schulexperimenten und die Verhaltensweisen der SchülerInnen beim Versuchsaufbau unterschieden sich nicht von ihren Beobachtungen im Labor.

6.3 Fächerpräferenzen und Spaß an den Experimenten

Auf Platz eins der Rangliste von Lieblingsfächern steht bei den befragten Schülern und Schülerinnen mit 23 % nach wie vor das Unterrichtsfach Sport. Chemie befindet sich mit 3 % auf Platz acht und hat sich damit im Vergleich zum Vorjahr um zwei Plätze verbessert. Betrachtet man Grundschule, Unter- und Mittelstufe getrennt von der Oberstufe, so fällt auf, dass Sport zwar in der Grundschule sowie in der Unter- und Mittelstufe mit 29 % als Lieblingsfach der SchülerInnen bezeichnet werden kann, in der Oberstufe jedoch mit 12 % nur noch auf dem zweiten Platz der Liste steht. Lieblingsfach der OberstufenschülerInnen ist mit Abstand Biologie (35 %). Auch Chemie gewinnt in der Oberstufe an Beliebtheit. Die Rangstellung des Faches verbessert sich vom 12. Platz (2 %) in Grundschule, Unter- und Mittelstufe, auf den sechsten Platz (6 %). Diese Verteilung ergibt sich jedoch aus der bereits erwähnten Tatsache, dass die Oberstufenklassen, die das SchülerInnenlabor besucht haben vorrangig Biologie als Leistungskurs gewählt haben (siehe unten). Daher kann nicht davon ausgegangen werden, dass Biologie im Allgemeinen Lieblingsfach von OberstufenschülerInnen ist. Auch die Zunahme der Beliebtheit des Faches Chemie in der Oberstufe muss unter diesem Vorbehalt betrachtet werden: Chemie nimmt den fünften Platz in einer Rangliste von Leistungskursen der Oberstufenschüler und -schülerinnen ein. Es muss davon ausgegangen werden, dass das Fach von diesen SchülerInnen als tendenziell besser bewertet wird, als von solchen, die Chemie nicht als Leistungskurs gewählt haben (siehe unten).

²⁶ Diejenigen, die Chemie als „leicht“ empfinden, hatten zu 90 % viel Spaß an den Experimenten. SchülerInnen, die Chemie als schwer einstufen hatten mit einem ähnlich hohen Anteil (88 %) Spaß an den Experimenten.

Abbildung 11: Lieblingsfächer der Befragten



Das Fach, das alle befragten SchülerInnen am wenigsten mögen ist mit einem Abstand von 6 % Mathematik (22 %) vor Deutsch (Gesamtdatensatz: 16 %; aktueller Datensatz: 11 %) und Erdkunde (Gesamtdatensatz: 7 %; aktueller Datensatz: 8 %). Chemie teilt sich mit Sozialkunde auf der Negativliste Platz 11 (3 %). Im Gegensatz zur Rangliste der letzten Untersuchung hat sich das Fach Mathematik verschlechtert. Damals lag es mit 16 % auf Rang zwei der Negativliste. Chemie hingegen hat sich um einen Platz verbessert (im Vorjahr: 4 %). Bei einem Vergleich der unteren Klassenstufen mit der Oberstufe zeigt sich, dass Mathematik zwar jeweils als erstes Negativfach genannt wird (Grundschule und Unter- und Mittelstufe 22 %, Oberstufe 22 %), sich die Verteilung der restlichen Fächer jedoch mit steigender Klassenstufe stark verändert. Chemie wird in der Oberstufe beliebter und steigt von 12. Platz (2 %) in Grundschule auf Platz sieben in der Unter- und Mittelstufe (5 %, mit Religion) und nimmt dabei um drei Prozentpunkte zu.

Vergleicht man die Lieblingsfächer mit den Negativfächern, so fällt auf, dass Mathematik in beiden Kategorien an oberer Stelle steht (Lieblingsfächer Platz zwei mit 15 %; Negativfächer Platz eins mit 22 %). Der Unmut gegenüber einigen Fächern kann also vermutlich nicht fachspezifisch begründet werden, sondern muss auch auf individuelle Schwierigkeiten und Begabungen zurückgeführt werden.

Die Fächerpräferenzen haben keinerlei Einfluss darauf, inwieweit die Schüler und Schülerinnen Spaß am Experimentieren im Labor haben.²⁷ Sowohl SchülerInnen, deren Lieblingsfach Sport ist, als auch SchülerInnen, deren Lieblingsfach Biologie oder Chemie ist, hatten viel Spaß.²⁸

6.4 Leistungskurse und Gründe für die Wahl

Betrachtet man die Wahl der Leistungskurse der OberstufenschülerInnen die im SchülerInnenlabor zu Besuch waren, so fällt auf, dass Biologie wie auch zum Zeitpunkt der vorherigen Untersuchung dominiert. Sowohl bei der Wahl als erster, als auch als zweiter Leistungskurs ist Biologie das mit Abstand meist vertretene Fach (43 % erstes Leistungsfach, 29 % zweites Leistungsfach). Chemie hingegen steht mit 7 % (erster Leistungskurs) bzw. 8 % (zweiter Leistungskurs) hinter u.a. Deutsch, Englisch und Mathematik auf dem 5. Platz der Rangliste. Bei einer Häufigkeitsauszählung der dritten Leistungskurse belegt Chemie mit 6 % Platz sechs.

Eine Auszählung der Leistungsfachkombination ergibt, dass Chemie als erstes Leistungsfach am häufigsten mit Biologie kombiniert wird (42 %). Auch wenn Chemie als zweiter Leistungskurs gewählt wird, ist Biologie (45 %) neben Mathematik (40 %) die häufigste Zweitwahl.

Ein großer Anteil derjenigen OberstufenschülerInnen, die das Labor besuchen haben also naturwissenschaftliche Leistungsfächer gewählt.²⁹

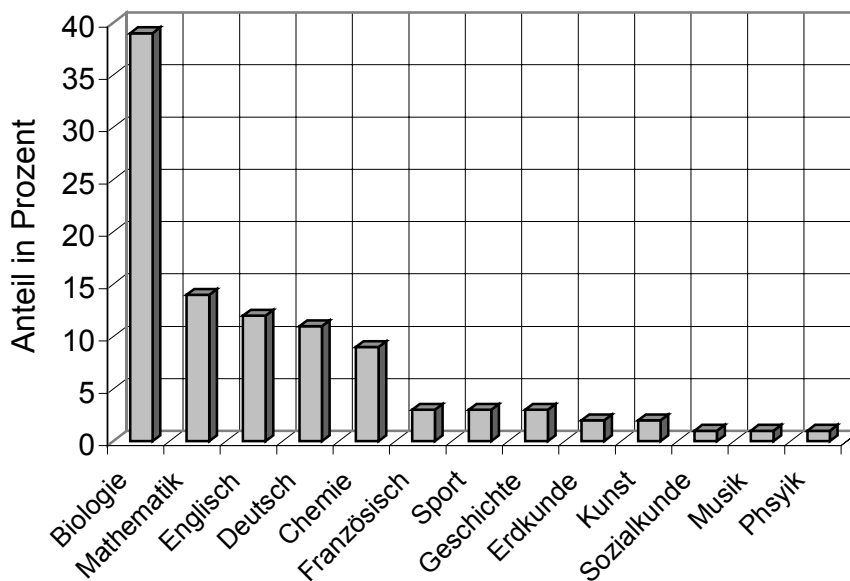
²⁷ Es besteht kein Zusammenhang zwischen dem Interesse an einem weiteren Besuch und dem Lieblingsfach.

²⁸ Von den Schülern und Schülerinnen mit dem Lieblingsfach Sport hatten 91 %, von solchen mit dem Lieblingsfach Biologie 87 % und jenen mit dem Lieblingsfach Chemie 90 % viel Spaß am Experimentieren.

²⁹ Die rheinland-pfälzische Regelung über die Kombination der Leistungs- und Grundkurse bestimmt, dass die Leistungsfächer mindestens zwei Aufgabenfelder abdecken müssen. Erstes Leistungsfach muss eine Fremdsprache oder Mathematik oder Naturwissenschaft sein. Ist es eine Naturwissenschaft, muß Deutsch oder eine Fremdsprache oder Mathematik zweites Leistungsfach und damit zweites Abiturfach sein. Ist eines der Leistungsfächer Religion, Bildende Kunst, Musik oder Sport, so gilt für die Wahl der beiden übrigen Leistungsfächer, dass eines Deutsch oder eine Fremdsprache, das zweite eine Mathematik oder Naturwissenschaft sein muss.

Der Wahl von naturwissenschaftlichen Leistungskursen kann demzufolge durch eine Reihe von Kombinationsmöglichkeiten ausgewichen werden. Obligatorisch ist lediglich die Teilnahme an einem naturwissenschaftlichen Fach als *Grundkurs* bis zur Abiturprüfung.

Abbildung 12: Erster Leistungskurs der Befragten



Die individuellen Gründe für die Leistungskurswahl der SchülerInnen wurde anhand einer „offenen Frage“ erhoben.³⁰ Zum Zweck der Auswertung wurden die genannten Antworten in sechs Kategorien zusammengefasst. In die Kategorie „Interesse“ fallen alle Nennungen bezüglich des Fach- und Sachinteresses. Hierzu zählen Aussagen wie: „Logisches Denken ist wichtig. Keine vagen Interpretationen oder sinnloses Gelaber. Bewertungen sind besser nachzuvollziehen, weil man genau sagen kann, ob richtig oder falsch“ und „[Ich habe] seit klein auf Interesse an Natur und deren Hintergründen“. Unter den Aspekt „Leistungsbewertung“ wurden erwartete und bereits erhaltene Zensuren, persönliche Begabungen und persönliche Beweggründe für die Wahl des Leistungsfaches zusammengefasst. Ferner wird die Kurswahl mit der Aussicht auf den Erwerb von Allgemeinwissen begründet: "Finde Bio und Geschichte sind die interessantesten Fächer. Außerdem sind beide Fächer wichtig für die Allgemeinbildung und zum Weitergebrauch im späteren Leben". Aber auch die Vermittlung von konkretem, praktisch relevantem Wissen spielt bei der Kurswahl eine Rolle: "Englisch braucht man heute doch überall im Computer-Zeitalter". Diesbezügliche Aussagen wurden in die Kategorie "Wissenserwerb" eingeordnet. Da ein Teil der genannten Begründungen mit den erhofften Leistungsanforderungen im späteren Studium und Berufsleben verbunden ist und von den SchülerInnen erwartet wird, dass sie in den entsprechenden Leistungskursen studiumsrelevante Grundkenntnisse erlangen, bzw. mit ihrer Wahl die Erfüllung ihres Berufswunsches unterstützt wird, wurde eine Kategorie "Zukunftsperspektive" gebildet. Schließlich wurden Nennungen hinsichtlich landesspezifischer Fächerkombinations-Regeln und des schulinternen Kursangebots unter den Oberbegriff "Schulische Auflagen" gefasst. Die Kategorie "Sonstiges" beinhaltet vereinzelte andere Beweggründe für die Leistungskurswahl. Genannt wurde

³⁰ „Geben Sie bitte Gründe [für Ihre Leistungskurswahl] an“. Bei dieser Frage waren Mehrfachantworten möglich.

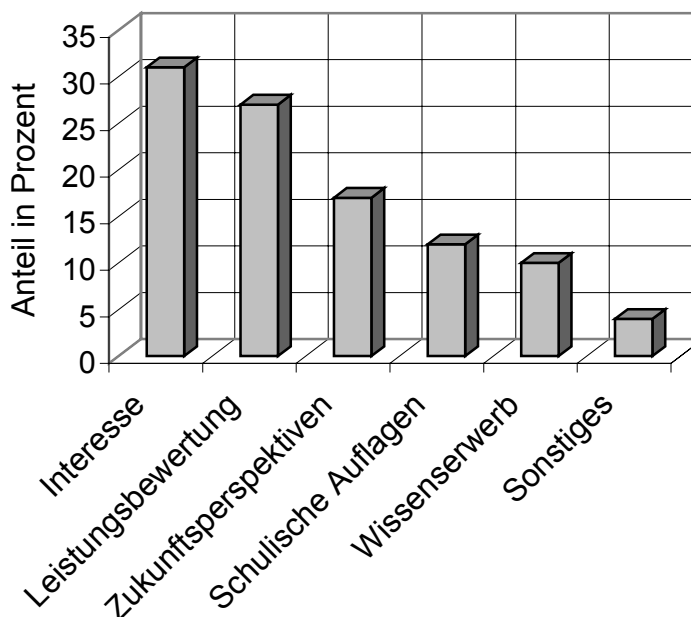
etwa die Lehrperson des Leistungskurses oder die Empfehlung des Faches durch bekannte oder Verwandte.

Der häufigste Grund für die Leistungskurswahl ist das "Interesse" der SchülerInnen (31 %). Darüber hinaus spielt die "Leistungsbewertung" (27%) eine große Rolle. Dabei haben zu gut einem Drittel diejenigen, die das „Interesse“ als Grund für ihre Leistungskurswahl angegeben haben, auch die erwartete „Leistungsbewertung“ genannt. Es besteht also ein Zusammenhang zwischen der Leistungsfähigkeit der SchülerInnen und dem Interesse an den Naturwissenschaften.³¹

Hierbei ist für die Schülerinnen das Interesse ein stärkerer Einflussfaktor (34 %), als für die Schüler, die Interesse und Leistungsbewertung für gleich relevant erachten (je 28 %). Bei einem Vergleich von Mädchen und Jungen fällt außerdem auf, dass viel mehr Mädchen (21 %) die mit dem Leistungskurs verbundene Zukunftsperspektive als Grund für ihre Wahl angeben, als Jungen (13 %). Vergleicht man dies mit den LehrerInnen-Interviews, in denen häufig die positive Leistungsorientierung der Mädchen erwähnt wird: „Mädchen sind gewissenhafter, sorgfältiger und lernen mehr...“, kann aus solchen Daten geschlossen werden, dass Mädchen in diesem Alter wahrscheinlich zukunftsorientierter handeln und schon viel früher mit der Berufs- und Studienwahl beschäftigen als die Jungen.

³¹ Signifikanzniveau: 0,001; Cramer's V: 0,198. „Cramer's V ist ein Maß für die Stärke des Zusammenhanges zwischen zwei beliebig skalierten Variablen. Er basiert – wie Kontingenzkoeffizient C und Phi – auf dem X^2 -Wert“ (Wittenberg, Reinhard: Computerunterstützte Datenanalyse, 2. Aufl. Stuttgart: Lucius & Lucius, 1998, S. 199.).

Abbildung 13: Gründe der Leistungskurswahl



6.5 Studienfachpräferenzen

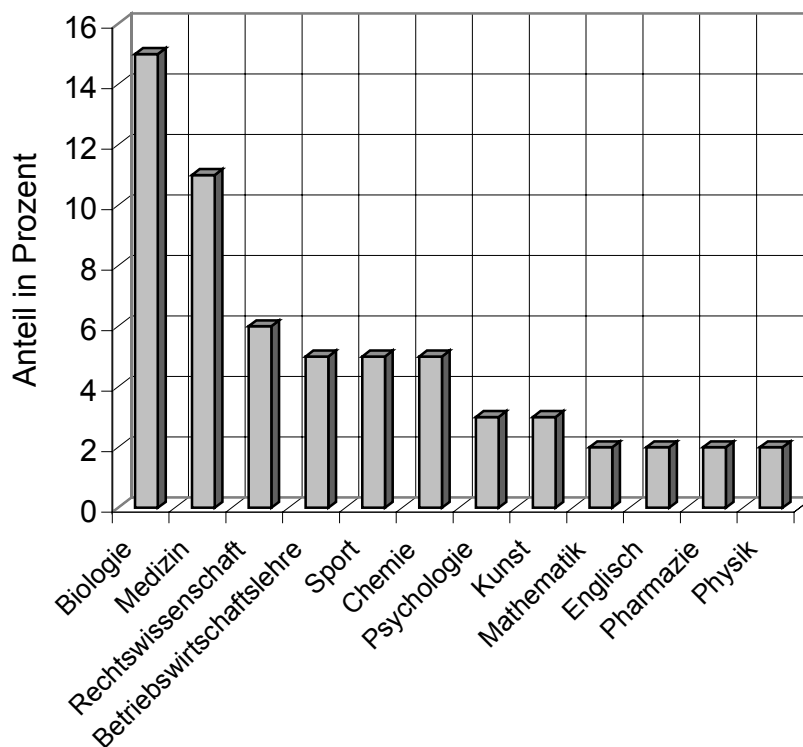
Ist die Verteilung der Leistungskurswahl bekannt, so überrascht es nicht, dass Biologie von denjenigen SchülerInnen, die planen nach dem Abitur zu studieren, als häufigste Studienfachpräferenz angegeben wird (18 %). An zweiter Stelle wird Medizin (11 %) genannt. Nach Sport und Betriebswirtschaftslehre teilt sich Chemie den fünften Platz (5 %) mit u.a. Pharmazie, Psychologie und Kunst. Im Vergleich zum Vorjahr fällt auf, dass der Beliebtheitsgrad von Chemie abgenommen hatten (im Vorjahr: 4 %, Platz drei), wenn auch nur geringfügig.

Zwischen der Leistungskurswahl und dem präferierten Studienfach besteht ein hochsignifikanter Zusammenhang. Mit einer Zusammenhangsstärke von 31 %³² wählen die Schülerinnen und Schüler ein dem Leistungsfach verwandtes Studienfach. Genauso verhält es sich, vergleicht man die Studienfachpräferenzen mit den Lieblingsfächern der SchülerInnen. Auch hier besteht ein hochsignifikanter Zusammenhang mit einer Stärke von 42 %.³³ D.h., es kann davon ausgegangen werden, dass diejenigen SchülerInnen die in ihrer Schulzeit positive Erfahrung mit dem Schulfach Chemie machen, mit einer höheren Wahrscheinlichkeit Chemie oder ein verwandtes Fach (z.B. Pharmazie) studieren, als solche die in ihrer Schulzeit diesbezüglich negative Erfahrungen gesammelt haben.

³² Cramer's V.

³³ Cramer's V.

Abbildung 14: Erstnennung des präferierten Studienfaches



6.6 Außerschulische Beschäftigung mit Chemie

Von den Schülern und Schülerinnen, die das Labor mit ihrer Klasse besucht haben, befasst sich knapp die Hälfte zu Hause mit Chemie. Es wird im Zusammenhang mit Chemie häufig experimentiert, gelesen oder fern gesehen.³⁴ Die Nutzung einzelner Medien ist bei Frauen und Männern nahezu gleich. Dabei ist der Computer das am häufigsten genutzte Medium (Schülerinnen: 43 %, Schüler: 44 %).³⁵

6.7 Fazit

Alles in allem kann anhand der vorliegenden Analysen festgestellt werden, dass das SchülerInnenlabor an der richtigen Stelle ansetzt. Das Labor eröffnet für alle SchülerInnen einen Zugang zu Chemie, unabhängig von ihrem schulischen Eindruck vom Fach. Dabei macht es keinen Unterschied, ob Chemie zum Lieblings- oder Leistungsfach der SchülerInnen zählt. Das Lieblingsfach der Befragten hat auch keinerlei Einfluss auf das Interesse der SchülerInnen, das Labor ein weiteres Mal zu besuchen. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass die

³⁴ Gesamtdatensatz: experimentieren 25 %; lesen 17 %; fernsehen 15 %; aktueller Datensatz: experimentieren 32 %; lesen 15 %; fernsehen 12 %.

³⁵ Hier ist jedoch aufgrund der unrealistisch hohen Maßzahlen zu vermuten, dass die Frage von den SchülerInnen falsch verstanden wurde und die „allgemeine“ Beschäftigung mit den zur Auswahl stehenden Medien angegeben wurde.

Oberstufenschüler und -schülerinnen die das Labor besuchen größtenteils naturwissenschaftliche Leistungsfächer haben.

7. Studieneinführungsbefragung

Zusätzlich zu den Befragungen bezüglich des SchülerInnenlabors wurden die TeilnehmerInnen der Studieneinführungsveranstaltung Chemie und Pharmazie (WS 2002/03) schriftlich interviewt. In der seit drei Semestern laufenden Untersuchung werden die StudentInnen nach ihrem Weg zum Studium der Chemie an der Universität Mainz befragt. Ziel ist es, herauszufinden, welche Leistungskurse diejenigen, die sich entschieden haben Chemie zu studieren, in der Schule hatten, wann und aus welchen Gründen ihre Wahl zum Studium der Chemie gefallen ist und weshalb sie dies an der Universität Mainz absolvieren möchten.

7.1 Demographische Daten

Befragt wurden 138 Teilnehmer/innen der Einführungsveranstaltung. Das Alter der Befragten liegt im Durchschnitt bei 20 Jahren. Davon studieren 45 % der Befragten Chemie im Diplomstudiengang, 35 % biomedizinische Chemie und die verbleibenden 20 % Chemie auf Lehramt. 43 % sind männlichen 57 % weiblichen Geschlechts.

Mit dem wachsenden Anteil an weiblichen Studienanfängern bestätigt sich der Trend der letzten Befragungen, der damit nicht nur dem neuen Studiengang der biomedizinischen Chemie geschuldet sein dürfte.

7.2 Die Schule

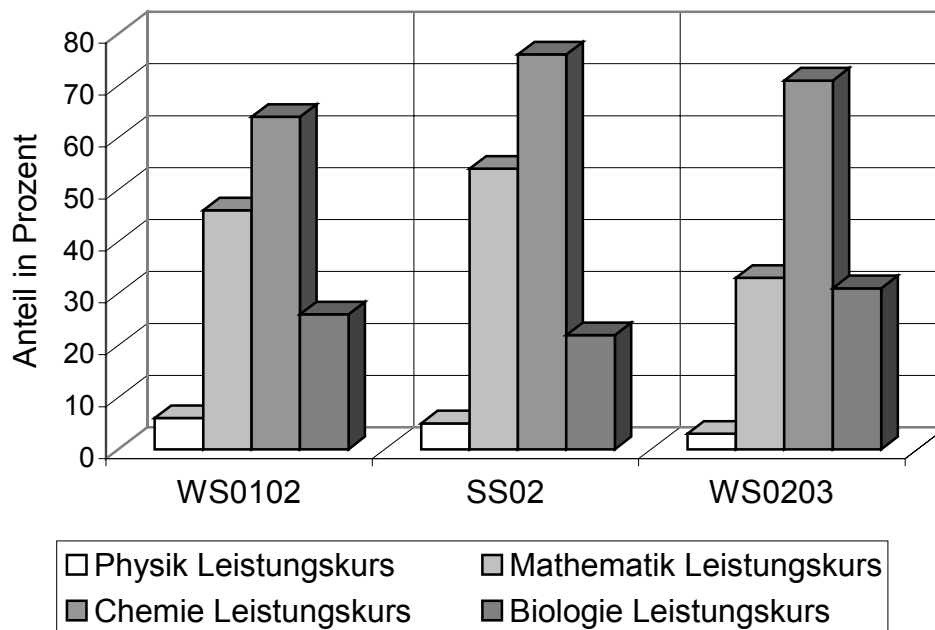
Fast 95 % der Teilnehmer der Veranstaltung haben ihr Abitur an einem Gymnasium abgelegt. 58 % geben an, ihre Schullaufbahn in Mainz und Umgebung beendet zu haben. Der Vergleich der letzten drei Befragungen zeigt eine deutliche Verschiebung von SchülerInnen, die ihr Abitur in Mainz und Umgebung abgelegt haben zu Befragten, die aus dem ganzen Bundesgebiet kommen.³⁶ Eine durch die Einführung des Studiengangs biomedizinische Chemie erhöhte Quote an Studierenden außerhalb von Mainz und Umgebung ist dabei nicht festzustellen. Vielmehr scheint sich in diesem Ergebnis eine durch die steigenden Studierendenzahlen insgesamt erhöhte Mobilität der Erstsemester wiederzuspiegeln.

Die Wahl der Leistungskurse Mathematik und Chemie dominiert in den letzten anderthalb Jahren bei den Studienanfängern. Bei den Grundkursen sieht die Verteilung anders aus: Das Schulfach Mathematik liegt über alle Befragungswellen mit einem Anteil von jeweils über 40 % deutlich vor der Chemie, Physik und Biologie.³⁷

³⁶ Der Bereich "Mainz und Umgebung" definiert sich über die Postleitzahlengebiete Mainz, Wiesbaden, Frankfurt, Darmstadt, Kaiserslautern und Mannheim.

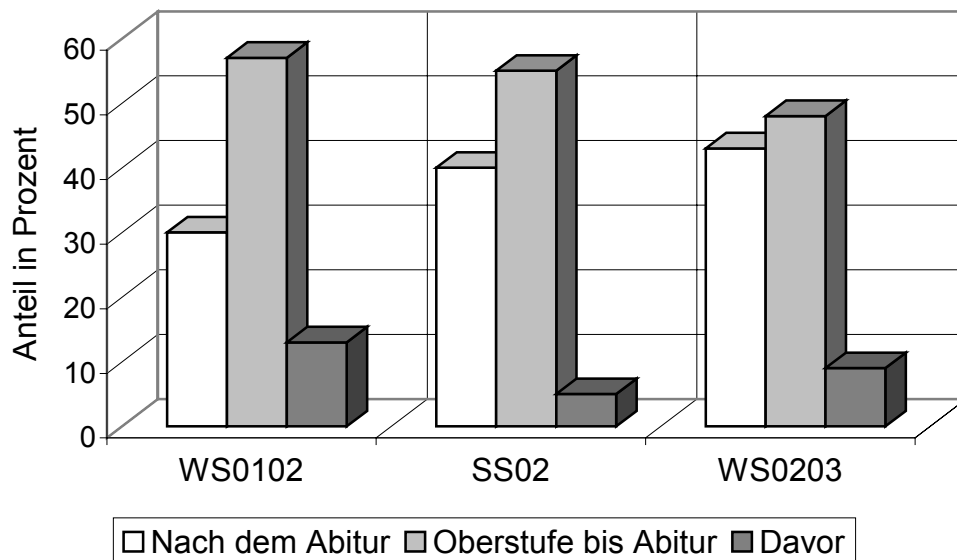
³⁷ In der aktuellen Befragung wird bei der Leistungskurswahl die Kombination zweier naturwissenschaftlicher Fächer präferiert. Die Kombination aus den Fächern Chemie und Mathematik liegt mit 23 Nennungen oder 25 % vor der Kombination aus Chemie und Biologie mit 19 Nennungen bzw. 14 %. Die Kombination aus Mathematik und Biologie wurde mit nur 5 Nennungen von nur 4 % der Befragten gewählt.

Abbildung 15: Leistungskurse im Abitur



Im Durchschnitt haben die SchülerInnen das Fach Mathematik 13 Jahre, Biologie 7 Jahre, Chemie 6 Jahre und Physik schließlich 5 Jahre. Dieser Anteil ist über alle drei Befragungen stabil. In der Tendenz wird der Zeitpunkt der Entscheidung für das Studienfach Chemie immer weiter nach ‘hinten‘ verschoben. Wie Abbildung 16 zeigt, sind die Anteile der Befragten, die sich zwischen Oberstufe und Abitur entschieden haben rückläufig und liegen nunmehr fast gleichauf mit denjenigen, die sich erst im Zeitraum nach Abschluss der Schulzeit festgelegt haben.

Abbildung 16: Zeitpunkt der Entscheidung



Konkrete Überlegungen ein anderes Fach als Chemie zu studieren, gab es für 74 % der Befragten. Dieser Anteil liegt in etwa auf dem Niveau der letzten Befragung des SS02.³⁸ Erste Alternative ist dabei Medizin mit 35 Nennungen, das sind immerhin 25 % aller Studienanfänger, gefolgt von Biologie mit 33 Nennungen bzw. 24 %.³⁹

7.3 Die Universität

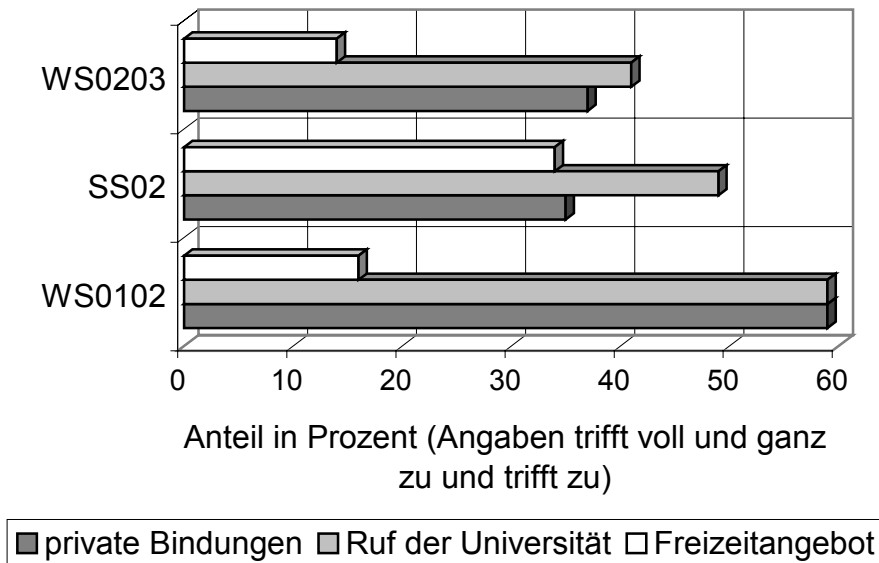
Die Gründe für ein Studium in Mainz gliedern sich wie folgt: Insbesondere der Ruf der Universität, aber auch private Bindungen sind ein Faktor für die Studienplatzwahl, das Freizeitangebot spielt bei dieser Entscheidung eine nur untergeordnete Rolle.⁴⁰ Der Vergleich über alle Befragungswellen zeigt, dass die Erklärungskraft der verwendeten Fragen insgesamt ein wenig nach gelassen hat.

³⁸ Bei der Befragung des WS 0102 war dieser Anteil mit lediglich 10 % wesentlich geringer.

³⁹ Zu erwähnen sind noch andere, nicht kategorisierte Fächer mit einem Anteil von 21 % und die Geistes-/ Sozialwissenschaften mit 10 %.

⁴⁰ Der Fragenkatalog ist für die Befragung des WS0203 erweitert worden. Allerdings können die aufgenommenen Items der eingeschränkten finanziellen Möglichkeiten, dass das angebotene Fach am präferierten Studienort nicht angeboten wird, als auch die Bekanntheit der Lehrenden nur zu jeweils maximal 20 % (in der Summe der Antworten 'trifft voll und ganz zu' und 'trifft zu') die Wahl des Studienortes Mainz erklären.

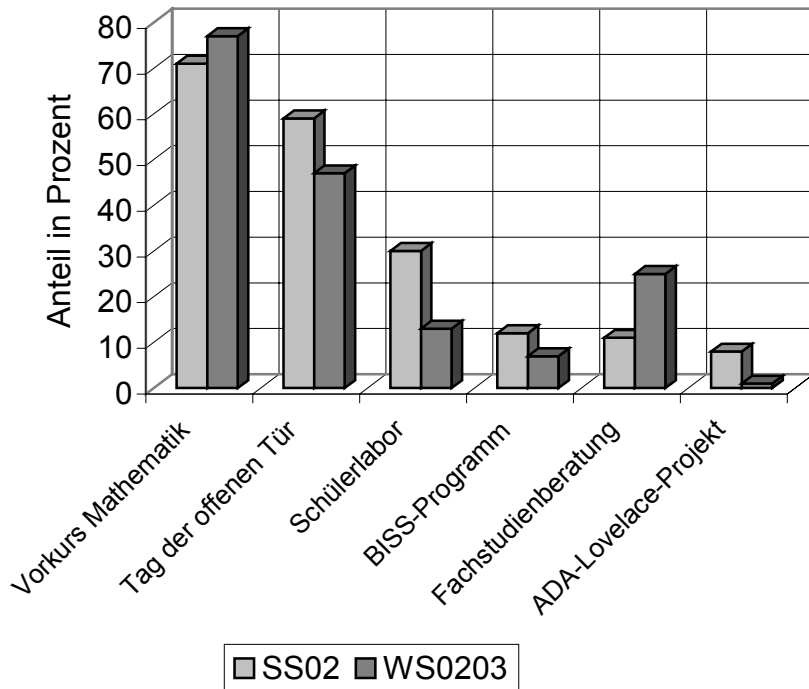
Abbildung 17: Gründe für ein Studium in Mainz



Mit einem Anteil von 88 % hat die Mehrzahl der Studienanfänger bereits vor der Einführungsveranstaltung Kontakt zur Universität Mainz gesucht. Erste Anlaufstelle ist mit 77 % der Befragten der Vorkurs Mathematik, gefolgt vom Tag der offenen Tür. Die Angebote des BISS – Programms, des Ada-Lovelace-Projektes und des SchülerInnenlabors sind hingegen im Vergleich zum Sommersemester in deutlich geringerem Umfang wahrgenommen worden.⁴¹ Dies erklärt sich vermutlich über den steigenden Anteil auswärtiger Studienanfänger. Da die genannten Projekte teilweise wesentlich vor Studienbeginn oder, wie im Falle des SchülerInnenlabors, schon in der Schulzeit beginnen, können die Angebote von dieser Befragtengruppe nicht wahrgenommen werden.

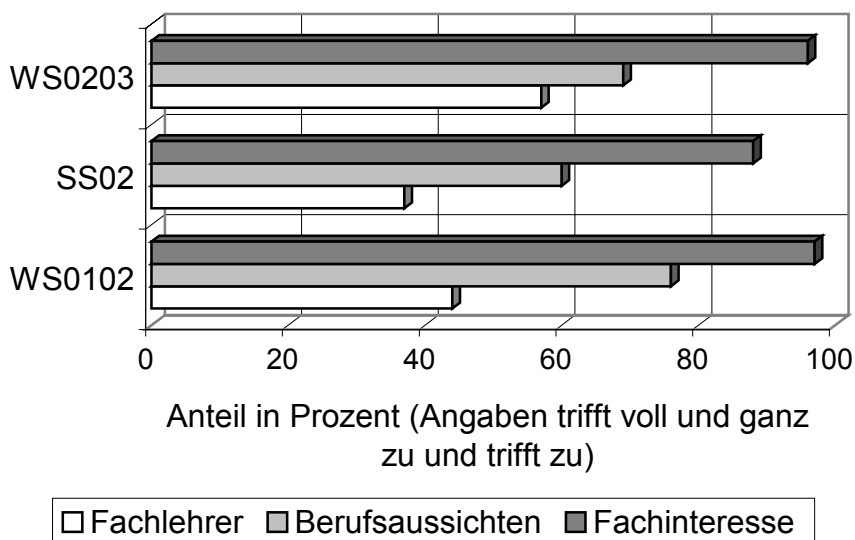
⁴¹ In der Studieneingangsbefragung WS0102 wurde nach den Kontakten in dieser Form noch nicht gefragt.

Abbildung 18: Kontakte zur Universität



Insbesondere mit der Arbeit im SchülerInnenlabor und der Fachstudienberatung ist die Mehrzahl der Befragten „sehr zufrieden“ oder „zufrieden“, über die anderen Kontakte kann aufgrund der teilweise sehr geringen Fallzahlen keine Aussage gemacht werden. Hervorzuheben ist, dass die Fachstudienberatung ebenfalls als sehr wichtig für die Entscheidung zum Studium der Chemie aufgefasst wird, die anderen Kontakte werden hier deutlich abgestuft.

Abbildung 19: Faktoren zur Wahl des Studienfaches Chemie



Wie aus Abbildung 19 ersichtlich, ist über alle Semester der entscheidende Faktor für die Wahl des Studienfaches Chemie das Fachinteresse, während die Berufsaussichten und der Einfluss der LehrerInnen geringer eingestuft werden.⁴²

7.4 Fazit und Vergleich mit den Ergebnissen der SchülerInnenlabor-Befragung

Insgesamt kann durch die allgemeine Erhöhung der Studienzahlen (insbesondere in Mainz) eine höhere Mobilität der StudienanfängerInnen festgestellt werden.

Die Studierenden hatten zu einem Großteil die Leistungskurse Mathematik und Chemie in der Schule. Dies entspricht nicht den Ergebnissen aus den Befragungen im SchülerInnenlabor. Bei denjenigen SchülerInnen, die das Labor besucht haben, überwiegt der Anteil an Biologie und Mathematik LeistungskurschülerInnen. Interessant ist in bezug auf die Ergebnisse aus der SchülerInnenlabor-Untersuchung, dass die Studienanfänger angeben, ihre Entscheidung zum Studium der Chemie in der Oberstufe getroffen haben. Dies verstärkt die Relevanz der Ergebnisse der SchülerInnenlabor-Befragung dahingehend, dass davon ausgegangen werden kann, dass die Antworten der SchülerInnen bezüglich ihrer Studienwahl zum größten Teil auch umgesetzt werden.

Der Anteil derjenigen Erstsemester, die vor dem Studium an einer Veranstaltung des SchülerInnenlabors teilgenommen haben, hat im Vergleich zum Sommersemester abgenommen. Dies kann aufgrund der vorliegenden Daten nur durch den steigenden Anteil auswärtiger Studienanfänger begründet werden. Die Studierenden aber, die in ihrer Schulzeit zu Besuch im SchülerInnenlabor waren, sind mit der dortigen Arbeit „sehr zufrieden“ oder „zufrieden“. Dies stimmt mit den Ergebnissen der SchülerInnenlabor-Untersuchung überein.

⁴² Bei dieser Frage sind ebenfalls neue Antwortmöglichkeiten aufgenommen worden. Insbesondere der Aussage, dass das Fach den Neigungen/Fähigkeiten entspricht stimmen 80% der Befragten zu, externe Gründe wie ‘Studienfach ist der Wunsch meiner Eltern’ oder ‘das Fach ist mit empfohlen worden’ werden weitestgehend abgelehnt.

8. Zusammenfassung und Schlussbetrachtung

Das NAT-working-SchülerInnenlabor wird getragen von den naturwissenschaftlichen Fachbereichen der Universität Mainz, den Max-Planck-Instituten, den beteiligten Schulen und dem Ada-Lovelace-Projekt. Das Ziel dieser Aktivitäten ist u.a., „die naturwissenschaftliche Ausbildung an der Schnittstelle zwischen Schule, Hochschule und Industrie zu verbessern“ um damit „Schüler und insbesondere Schülerinnen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge zu gewinnen“. Das Labor wird vor allem von der Robert-Bosch-Stiftung finanziert; Mittel aus den Ministerien für Bildung, Frauen und Jugend sowie dem Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung, Forschung und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz kommen hinzu.

Das Zentrum für Qualitätssicherung und –entwicklung (ZQ), eine eigenständige Einrichtung der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, wurde vom Fachbereich Chemie und Pharmazie mit der Evaluation des Labors beauftragt.

Instrumente der Evaluation sind, wie auch im Vorjahr, eine schriftliche Befragung der SchülerInnen sowie ein Leitfadeninterview mit den LehrerInnen, die im SchülerInnenlabor zu Besuch waren. In dem hier vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse beider Befragungen präsentiert.

Mit über 60 % weist die Untersuchung einen überwiegenden Anteil weiblicher Teilnehmer auf. Ursache für diesen hohen Anteil der Mädchen ist zum einen die spezifische Werbung des Ada-Lovelace-Projektes um weiblichen Nachwuchs in den Naturwissenschaften und zum anderen entsprechende Fördermaßnahmen. Die Zehn- bis Elfjährigen bilden neben den Achtzehnjährigen den größten Anteil der Befragten. Differenziert nach den zwei Veranstaltungsarten Chemie und Biochemie fällt auf, dass die Chemie-Labortage vorwiegend von jüngeren SchülerInnen (81 % unter 15 Jahre) und die Biochemie-Veranstaltungen hauptsächlich von älteren SchülerInnen (98 % 17 Jahre und älter) besucht werden. Entsprechend dieser Altersverteilung sind insgesamt überwiegend Unter- und Mittelstufenklassen in den Laboren der Chemiker zu Gast.

Die Erfahrungen die die SchülerInnen im Labor gemacht haben sind überwiegend positiv. Insgesamt hat der Tag im Labor allen gut gefallen. Sie hatten viel Spaß bei den Experimenten und fanden diese interessant. Dies geht auch aus den Aussagen der LehrerInnen-Interviews hervor, demnach seien die SchülerInnen vom Labor begeistert und der Aufenthalt habe zur Förderung der Motivation der SchülerInnen beigetragen. Hierzu hat auch die Ergänzung der Theorie durch das praktische Arbeiten im Labor einen wesentlichen Beitrag geleistet. Es wird seitens der LehrerInnen sogar vorgeschlagen derartige Laborbesuche in den regulären Unterrichtsplan zu implementieren.

Der Schwierigkeitsgrad der Experimente wird dabei als „leicht“ eingestuft. Auf Grundlage der vorliegenden Daten kann jedoch nicht festgestellt werden, ob die SchülerInnen mit dem

niedrigen Schwierigkeitsniveau zufrieden sind oder ob sie sich anspruchsvollere Experimente wünschen.

Insgesamt waren die SchülerInnen, mit Ausnahme der Oberstufenklassen, von den „speziellen Versuchen“ begeistert. Insbesondere die Versuche mit Trockeneis üben eine große Faszination auf die jüngeren SchülerInnen aus, denen es offensichtlich an Experimentiererfahrung mangelt, so dass solche Versuche als „Höhepunkt“ des Labortages benannt werden.

Die OberstufenschülerInnen präferieren hingegen das „eigenständige Experimentieren“. Insofern sollte für die Zukunft darüber nachgedacht werden, die Veranstaltungen für die älteren SchülerInnen noch stärker auf das eigenständige Arbeiten im Labor auszurichten.

Einen deutlichen Negativpunkt bei der Bewertung des SchülerInnenlabors stellt die „Koordination“ dar, die von allen befragten Klassen am häufigsten als „schlecht“ bewertet wurde. Dies ist insbesondere auf die langen Wartezeiten im Labor zurückzuführen, die die SchülerInnen aus dem Unterricht nicht gewohnt sind. Auch diesbezüglich sollte über eine Verbesserung nachgedacht werden.

Da die befragten Schüler und Schülerinnen an unterschiedlichen Projekten des SchülerInnenlabors teilgenommen haben, wurde die „Akzeptanz des Labors“ zusätzlich differenziert nach den Veranstaltungen „Chemie-Labor“ und „Biochemie-Labor“ ausgewertet. Ziel ist die Feststellung von Unterschieden in der Bewertung von Inhalten und Atmosphäre der Projekte. Jedoch können keine wesentlichen Ungleichheiten zwischen den Veranstaltungsarten festgestellt werden. Grundsätzlich werden beide Veranstaltungen als „gut“ bis „sehr gut“ bewertet. Die allgemein positiven Einschätzungen sind sicher auch der Grund dafür, dass ein sehr hoher Anteil der SchülerInnen das Labor, sei es in der Chemie oder der Biochemie, ein weiteres Mal besuchen möchte.

Die zur Verfügung gestellte Zeit zur Durchführung der Experimente wird in beiden Veranstaltungen als angemessen empfunden. Unterschiede zeigen sich jedoch bei den Schwierigkeitsgraden der Experimente. Die „Chemie-Versuche“ werden von den SchülerInnen „leichter“ eingeschätzt, als die der Biochemie. Wie auch bei der Gesamtbewertung der Laborakzeptanz kann aus den vorliegenden Einschätzungen nicht geschlossen werden, ob dies als positiv oder negativ bewertet wird. Im Gegensatz zu den „ChemikerInnen“, denen die „speziellen Versuche“ am besten gefallen haben, präferieren die „BiochemikerInnen“ die „Atmosphäre und die BetreuerInnen“ sowie das „selbständige Experimentieren“.

Auch hier bewerten die SchülerInnen beider Gruppen die „Koordination“ im Labor als schlecht.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass das Labor für alle SchülerInnen einen Zugang zur Chemie eröffnet, unabhängig von ihren schulischen, naturwissenschaftlichen Erfahrungen. Es macht dabei keinen Unterschied, ob Chemie zum Lieblings- oder Leistungsfach der SchülerInnen zählt.

9. Anhang

Verzeichnis der Abbildungen	Seite
Abbildung 1: Zusammensetzung der Befragten nach Klassenstufen	8
Abbildung 2: Zusammensetzung der Befragten nach Geschlecht	9
Abbildung 3: Bewertung des Labors in Klassenstufen.....	11
Abbildung 4: 'Am Besten hat mir am SchülerInnenlabor gefallen...'	14
Abbildung 5: 'Am Schlechtesten hat mir am SchülerInnenlabor gefallen...'	15
Abbildung 6: Gesamtbewertung des SchülerInnenlabors nach Veranstaltung.....	18
Abbildung 7: Schwierigkeitsgrad der Experimente nach Veranstaltungen	19
Abbildung 8: 'Am Besten hat mir am SchülerInnenlabor gefallen...' nach Veranstaltung	21
Abbildung 9: 'Am Schlechtesten hat mir am SchülerInnenlabor gefallen...' nach Veranstaltung	22
Abbildung 10: Schwierigkeitsgrad des Unterrichts nach Klassenstufe	25
Abbildung 11: Lieblingsfächer der Befragten.....	27
Abbildung 12: Erster Leistungskurs der Befragten.....	29
Abbildung 13: Gründe für Leistungskurswahl.....	31
Abbildung 14: Erstnennung des präferierten Studienfaches	32
Abbildung 15: Leistungskurse im Abitur.....	35
Abbildung 16: Zeitpunkt der Entscheidung zum Studium	36
Abbildung 17: Gründe für ein Studium in Mainz.....	37
Abbildung 18: Kontakte zur Universität	38
Abbildung 19: Faktoren zur Wahl des Studienfaches Chemie	38