

Science Backstage – explore what physics is and what physicists do

Abschlussbericht Forschung

1. Theoretische Einleitung:

Die letzten zwei Jahre arbeiteten Schülerinnen und Schüler, Physikerinnen und Physiker, Lehrkräfte, Studierende und Forscherinnen und Forscher aus der Fachdidaktik Physik gemeinsam am Sparkling Science Projekt Science Backstage. Es ging in diesem Projekt darum, ein angemessenes Bild davon zu vermitteln, was Physik eigentlich ist und was Physikerinnen und Physiker tun.

Im angloamerikanischen Sprachraum hat dieser metakognitive Aspekt der Bildungsziele eines zeitgemäßen Physikunterrichts unter der Bezeichnung „Nature of Science“ (NOS) seit den 1980er Jahren Eingang in die Literatur gefunden. Zahlreiche empirische Studien belegen, dass das Bild von naturwissenschaftlicher Forschung in der Öffentlichkeit weitgehend unzureichend ist, dass stereotype und inadäquate Vorstellungen überwiegen und sich kaum mit Expertenmeinungen decken. (Chambers 1983, Solomon 1993, Driver et al. 1996, Abd-El-Khalik & Lederman 2000, Höttecke 2001, Osborne et al. 2003)

Im deutschsprachigen Raum ist die empirische Forschung um das Thema NOS weniger stark ausgeprägt, gewinnt aber in den letzten Jahren dank internationaler Vergleichsstudien (PISA, TIMSS) zunehmend an Bedeutung. Im Zuge der aktuellen Diskussionen um Bildungsstandards wird eine adäquate Vorstellung von NOS auch als wesentlicher Bestandteil einer umfassenden „Scientific Literacy“, einer „naturwissenschaftlichen Grundbildung“, angesehen. (Bybee 1997, Gräber, Nentwig 2002)

Schwierigkeiten liegen hierbei noch in einer theoretischen Fundierung des Überbegriffes NOS. Zwar hat McComas (1998) eine vielzitierte Liste mit

Expertenmeinungen und Laienvorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften vorgelegt. Dennoch wird je nach Disziplin und Forschungsvorhaben der Begriff in unterschiedlichen, wenngleich sehr ähnlichen Dimensionen abgebildet. (vgl. Höttecke 2001, Osborne 2003 oder Priemer 2006) Die fachdidaktische Begleitforschung des Projektes Science Backstage stützte sich auf die Charakterisierung von Höttecke (2001), der NOS aus den folgenden vier Dimensionen zusammengesetzt beschreibt:

1. die Person des Wissenschaftlers, seine Arbeit und ihre Bedingungen
2. den epistemologischen Status naturwissenschaftlichen Wissens
3. die naturwissenschaftliche Wissensproduktion und ihre Bedingungen
4. das Experiment im Unterricht und in der Forschungspraxis

Überwiegend Einigkeit herrscht in der fachdidaktischen Literatur darüber, dass die traditionelle Charakterisierung von Physik als Wissenschaft, deren Gegenstand das Erforschen der unbelebten Natur ist, nicht mehr zeitgemäß ist. Einerseits lassen die interdisziplinären Überlappungen mit anderen naturwissenschaftlichen und technischen Forschungsrichtungen eine derartige Abgrenzung zwischen den Wissenschaften nicht mehr zu. Andererseits zeigten Kuhn (1976 [1962]) und Feyerabend (1986 [1975]), dass sich (Natur-)Wissenschaften ebenso durch soziale, historisch-kulturelle und psychologische Faktoren konstituieren. Angesichts dessen lässt sich *Physik als Forschungsdisziplin* heute am ehesten als das verstehen, was *PhysikerInnen tun*. (vgl. Hopf, Schecker & Wiesner, 2011)

2. Methoden der Begleitforschung

Basierend auf diesen theoretischen Vorüberlegungen wurde das Projekt Science Backstage durchgeführt. Das vorrangige Ziel war es, Schülerinnen und Schüler durch *Beobachten von PhysikerInnen und ihren alltäglichen Forschungsbedingungen* ein adäquates Bild von Physik als Wissenschaft zu geben. Dabei bediente sich das Projektteam aus dem Methodenrepertoire der Soziologie; genauer: aus der ethnographischen Feldforschung: der teilnehmenden Beobachtung. SchülerInnen

nahmen an mehreren Feldforschungstagen am Alltag der PhysikerInnen teil, schauten ihnen beim forschen zu, sammelten Beobachtungsprotokolle, Feldnotizen, führten Interviews durch und nahmen umfassendes Videomaterial auf.

Die fachdidaktische Begleitforschung konzentrierte sich dabei auf die Gelingens- und Misserfolgskriterien dieses gesamten Ansatzes, wobei hier zwischen der theoriebezogenen inhaltlichen Dimension und der organisatorischen Durchführbarkeit als äußerer Faktor unterschieden werden muss.

Um die im Projektantrag gestellten Forschungsfragen zu beantworten, wurde beschlossen, qualitativ nach der Grounded Theorie (Strauss & Glaser 1967, bzw. Strauss 1987, Strauss & Corbin 1990) vorzugehen.

Für die fachdidaktische Begleitforschung sammelte das Projektteam erhebliches Datenmaterial an, das inhaltsanalytisch nach Mayring (2002 [1983]) ausgewertet wurde.

Im Einzelnen waren dies:

- Videographien von Gruppendiskussionen
- Forschungstagebuch
- Besprechungs- und Workshopprotokolle
- Emailkorrespondenzen
- Halbstrukturierte Interviews mit den beteiligten Lehrkräften (Prä/Post)
- Halbstrukturierte Interviews mit den beteiligten SchülerInnen
- Halbstrukturierte Interviews mit den beteiligten WissenschaftlerInnen
- "Draw-A-Scientist"-Zeichnungen von SchülerInnen
- Sammlung der von SchülerInnen erzeugten Artefakte (PP-Präsentationen, Videos, Vorträge, etc.)
- Von Jugendlichen nach den Laborbesuchen erstellte Reflexionen

3. Ergebnisse und Interpretation:

Die vorläufigen Ergebnisse der Forschungsarbeit sollen im Folgenden präsentiert werden. Die ersten drei Punkte stellen die äußeren Faktoren des gewählten Interventionsansatzes, der Organisation und der institutionellen Umsetzung dar. Punkt vier und fünf befasst sich mit der inhaltlichen Dimension von Nature of Science bei SchülerInnen und Lehrkräften.

1. Die sozialwissenschaftliche Methodik wurde seitens der SchülerInnen anfangs, und von den Lehrkräften über das gesamte Projekt hinweg, eher abgelehnt

Seitens der Schülerinnen und Schüler legte sich diese anfängliche Ambivalenz gegenüber diesem Ansatz, nachdem ihnen klar war, worum es bei diesem Projekt ging. Nach den diversen Workshops im November und Dezember 2009 ließen sich die Schülerinnen und Schüler auf diese Vorgehensweise ein und erarbeiteten letztlich erstaunliche Ergebnisse. Eine SchülerInnengruppe konzentrierte sich beispielsweise auf genderkonnotierte Unterschiede in den Forschungsarbeiten der PhysikerInnen, konnte aber keine signifikanten Differenzen feststellen. Sowohl was die Forschungsinhalte, als auch die alltägliche Arbeit betrifft, schienen der Gruppe die Arbeiten von Männern und Frauen völlig gleich zu sein. Ein interessantes Detail ist, dass die Gruppe Unterschiede beim Gehalt erwartete. Doch auch dieses Vorurteil konnte nicht bestätigt werden. Lediglich die Hypothese der niedrigen Frauenquote an der Fakultät für Physik wurde bestätigt. Dennoch bemerkten manche SchülerInnen in den Postinterviews, dass sie nun beim „Bild eines Forschers“ auch eine Frau vor Augen hätten, was ihnen ursprünglich nicht eingefallen wäre. Es deutet sich also an, dass für die Wahrnehmung von Frauen in der Forschung dieser Interventionsansatz durchaus fruchtbar war. Zumindest bei manchen SchülerInnen konnte der Stereotyp des männlichen Forschers dekonstruiert werden. Zusammengefasst lässt sich sagen, dass es für SchülerInnen eine willkommene Abwechslung zum Regelunterricht war, selbst als Forscher mit Videokamera, Diktiergerät und Forschungsfragen gerüstet in eine ihnen zunächst völlig fremdartige Welt vorzudringen und diese zu erkunden. Es gab in den Postinterviews überwiegend positives Feedback, was den Inhalt und den Ablauf des Projektes betrifft. Vielfach wurde der positive Erfahrungsgewinn einerseits der sozialwissenschaftlichen Vorgehensweise, die bis dato Großteils unbekannt war, andererseits auch der Erkenntnisse, die diese Vorgehensweise hervorbrachte, erwähnt.

Seitens der Lehrkräfte war hingegen (mit einer Ausnahme) über die gesamte Projektdauer eine eher ablehnende Haltung zu beobachten. Die Lehrerinnen und Lehrer erwarteten mehr physikalisches Inhaltswissen, die Verbindung zwischen der Metaebene NOS und dem Physikunterricht wurde nicht erkannt und folglich auch

nicht angenommen und wertgeschätzt. Darüber hinaus wurde über den großen Zusatzaufwand geklagt, den die Betreuung der am Projekt teilnehmenden SchülerInnen mit sich brachte. Vier von den fünf teilnehmenden Lehrkräften betonten beim Abschlussinterview, an einem möglichen Folgeprojekt nicht mehr teilnehmen zu wollen.

2. Die Rahmenbedingungen an den Schulen sind entscheidende Faktoren für die Motivation, die Ergebnisse und die abschließende Beurteilung des Projekts seitens der SchülerInnen und Lehrkräfte und damit dem Gelingen von Forschungs-Bildungs-Kooperationen.

Im Wesentlichen lässt sich folgende Faustformel formulieren: Je besser das Projekt im Schulalltag verankert war (in einem Fall durch ein Wahlpflichtfach, in einem anderen als Vorkursprojekt), desto besser waren die Projektergebnisse. Leider war es aufgrund der geringen Vorlaufzeit (das Projekt wurde im August 2009 bewilligt und startete Anfang Oktober 2009) aber nicht möglich, in allen beteiligten Schulen freie oder verpflichtende Wahlfächer einzurichten, um das Projekt Science Backstage in ausreichendem Umfang zu behandeln. Umgekehrt war es daher umso schwieriger, SchülerInnen und Lehrkräfte „bei der Stange zu halten“, die zu ihrem normalen Schulalltag ihre Freizeit für das Projekt opfern mussten. Erschwerend kam der Umstand hinzu, dass manche Schülergruppen aus verschiedenen Klassen zusammengesetzt waren, da die Teilnahme freiwillig war und somit keine ganze Klasse zu einer Teilnahme verpflichtet werden konnte. Dieser organisatorische und zeitliche Mehraufwand wurde vor allem seitens der Lehrkräfte negativ wahrgenommen. Da, wie in Punkt 1. schon erläutert, auch die ursprünglichen Erwartungen seitens der Lehrkräfte nicht erfüllt wurden, war dies ein zusätzlich erschwerender Faktor, der sich sowohl auf das Projektteam, als auch auf die Motivation der SchülerInnen, das Projekt erfolgreich abzuschließen, auswirkte.

3. Für einen reibungslosen Ablauf von Forschungs-Bildungs-Kooperationen ist vor Projektbeginn eine intensive Kommunikation mit allen beteiligten WissenschaftlerInnen vonnöten

Nicht alle beteiligten Wissenschaftler fühlten sich anfangs wohl, bzw. ungestört in ihrem Tagesgeschäft, als die Schülerinnen und Schüler an ihrem Arbeitsplatz auftauchten und „herumforschten“. Es machte sich Irritation und Unsicherheit im Umgang mit SchülerInnen bemerkbar. Zusätzlich zeigten sich manche wenig kooperativ, was die „Feldforschung“ der Schülerinnen und Schüler anging: So wurde beispielsweise einer Schülergruppe aus Sicherheits- oder Geheimhaltungsgründen der Eintritt in Labors verweigert. Diese Widerstände waren eher anfangs bemerkbar und sind typisch für die Forschungsmethodik der teilnehmenden Beobachtung. Im fortschreitenden Verlauf des Projektes konnten sie allerdings beseitigt werden oder legten sich von selbst. Im Nachhinein stellte sich heraus, dass nicht alle von Science Backstage betroffenen PhysikerInnen ausreichend von ihren Vorgesetzten informiert wurden, bzw. teilweise auch unfreiwillig am Projekt teilnehmen mussten. Zu den Besprechungen und Workshops wurden zwar alle Mitarbeiter der beteiligten Forschungsgruppen eingeladen, aber nur wenige nahmen diese Informationsveranstaltungen dann tatsächlich wahr. Hier wäre mehr auf die Information und die direkte Kommunikation zwischen den beteiligten Partnern zu achten gewesen. Leider war dem Projektteam diese Problematik nicht von Anfang an klar; so konnte nur reagiert werden, anstatt präventiv zu agieren.

Der Ansatz des „Forschens auf gleicher Augenhöhe“ wurde seitens mancher Wissenschaftler missverstanden: Einige PhysikerInnen waren ursprünglich der Ansicht, dass die SchülerInnen auf der *physikalischen Inhaltsebene* mit ihnen „mitforschen“ sollten. Dies wurde allerdings abgelehnt, oder für unmöglich gehalten, da die SchülerInnen nicht die entsprechende Expertise aufwiesen um hier Beiträge zu leisten. Es dauerte einige Zeit, bis allen klar wurde, dass sich die SchülerInnen als *soziologische ForscherInnen* betätigten. Überwiegend positiv waren dann die Rückmeldungen was die inhaltliche Dimension von Science Backstage betrifft. Die befragten PhysikerInnen waren durchwegs davon überzeugt, dass die Schülergruppen mit ihren Forschungsfragen ein realistisches Bild ihrer Arbeit bekommen hätten. Es fanden sich einige Forscherinnen und Forscher, die gerne bereit wären bei einem zweiten Teil von Science Backstage mitzuwirken. Die

Sichtbarmachung der eigenen Arbeit in der Öffentlichkeit war hierbei das Hauptargument.

4. Die NOS-Dimension „Person des Wissenschaftlers und seine Arbeitsbedingungen“ ist mit diesem Ansatz gut abbildbar. Ansonsten eingeschränkte NOS-Konzeptentwicklung bei den Schülerinnen und Schülern

Wie in der Einleitung schon erwähnt wurde, war das vorrangige inhaltliche Ziel von Science Backstage, das Bild von Physik (NOS) bei den teilnehmenden SchülerInnen zu verändern. Dabei wurde das theoretische Modell von Höttecke (2001) herangezogen um die vier Dimensionen von NOS zu charakterisieren.

Wie erwartet, waren auch die Vorstellungen der teilnehmenden SchülerInnen am Projektbeginn als inadäquat zu bezeichnen. Der durchgeführte *Draw-a-Scientist* Test (Chambers 1983) zeigte überwiegend stereotype Vorstellungen von Physikern und ihrem Arbeitsumfeld. Das Bild der Forschenden, das die interviewten SchülerInnen allerdings nach Projektende hatten, ist durchaus als realistisch einzustufen und deckt sich überwiegend mit Expertenansichten. Allerdings wurden die Forscher überwiegend als „*ganz normal*“ und nicht gerade „*sparkling*“ beschrieben. Der von vielen Lehrenden der Physik mit Begeisterung verkaufte „große Physiker“ wurde entthront: Physiker und vor allem Physikerinnen sind ganz normale Menschen, „*wie du und ich*“.

Die zwar unrealistische und stereotype, aber auch faszinierende Vorstellung einer spannenden Forschungsarbeit mit komplizierten Maschinen oder rauchenden Gefäßen wurde bei sämtlichen SchülerInnen dekonstruiert. Forschungsalltag, d.h. Datenauswertung, Analyse und Interpretationsarbeit am Computer ist oft wenig spektakulär.

Die übrigen Dimensionen von NOS wurden von den SchülerInnen hingegen gar nicht behandelt. Nach Ansicht des Projektteams sind die epistemologischen und methodologischen Dimensionen von NOS in diesem Rahmen und mit dem durchgeführten Interventionsansatz nicht ausreichend abzubilden. Hier wären andere Ansätze möglicherweise fruchtbarer. Darüber hinaus wäre es sicher günstig, NOS-Komponenten durch die teilnehmenden Lehrkräfte auch in den regulären Unterricht

einzubetten. Aus den Zwischen- und Abschlussinterviews ist zwar zu erkennen, dass manche SchülerInnen ihre Präkonzepte bezüglich Epistemologie und Methodologie der Physik während dem Verlauf des Projektes reflektiert haben, explizit gemacht wurden sie (im Unterricht) allerdings nicht (Siehe auch Punkt 5.). Von adäquaten Vorstellungen im Sinne von Expertenansichten kann daher nicht gesprochen werden.

5. Keine explizite Behandlung von NOS-Themen im Unterricht der teilnehmenden Lehrkräfte. (Teilweise unreflektierte Vorstellungen von NOS)

Im Rahmen einer Diplomarbeit (Ertl 2010) und der Durchführung der Abschlussinterviews konnte gezeigt werden, dass die Vorstellungen von NOS bei den teilnehmenden Lehrkräften kaum reflektiert werden und im Unterricht auch keine explizite Behandlung finden. Die Interviewstudie zeigte darüber hinaus, dass bei den Befragten überwiegend traditionelle Vorstellungen von Physik als Wissenschaft vorliegen und Metakomponenten der Naturwissenschaften im Unterricht nicht in adäquater Weise behandelt werden (können). Das Beklagen der fehlenden Physikinhalte seitens der Lehrkräfte weist zusätzlich darauf hin, dass NOS-Bezüge im Unterricht für nicht wesentlich erachtet werden. Bei den Abschlussinterviews bezeichneten mit einer Ausnahme alle beteiligten Lehrkräfte das Projekt als nicht erfolgreich bzw. als „*eher gescheitert*“.

4. Resumé:

Trotz des eher negativen Beigeschmacks, sind die wissenschaftlichen Ergebnisse des Projektes Science Backstage höchst wertvoll. Sowohl für die Lehramtsausbildung im Unterrichtsfach Physik, als auch für weitere wissenschaftliche Arbeiten wurde hier ein gutes Fundament gelegt.

Bereits im Sommersemester 2011 wurde eine sechsstündige Lehrveranstaltung für Lehramtsstudierende des Unterrichtsfachs Physik abgehalten, welche die Ergebnisse berücksichtigte. Darüber hinaus wurde auf Basis dieser Ergebnisse ein Dissertationsprojekt von Mag. Ertl gestartet.

5. Literatur:

Abd-El-Khalik, F. & Lederman, N.G. (2000): The influence of history in science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research Science Teaching* (37), S. 1057-1095.

Bybee, R.W. (1997): Toward an Understanding of Scientific Literacy. In: Gräber, W./ Bolte, C. (Hrsg.): *Scientific Literacy*. Kiel: IPN S. 37-68.

Chambers, D. W. (1983): Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist Test. *Science Education*, v67, n2, pp255-265.

Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996): *Young People's Images of Science*. Buckingham: Open University Press.

Ertl, D. (2010): *Die epistemologischen Überzeugungen der an Science Backstage beteiligten Lehrkräfte*. Wien: BMWF Schriftenreihe

Feyerabend, P. (1986 [1975]): *Wider den Methodenzang*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory. Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine.

Gräber, W., Nentwig, P., Koballa, T., Evans, R. (Hrsg.) (2002): *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung*. Opladen: Leske + Budrich.

Hopf, M., Schecker, H., Wiesner, H. (2011): *Physikdidaktik kompakt*. München: Aulis Verlag

Höttecke, D. (2001): *Die Natur der Naturwissenschaften historisch verstehen*. Berlin: Logos.

Höttecke, D. (2001): Die Vorstellungen von Schülern und Schülerinnen von der Natur der Naturwissenschaften. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (Jg.7), 7-23.

Kuhn, T. S. (1976[1962]): Die Struktur der wissenschaftlichen Revolutionen. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Mayring, P. (2002): Qualitative Sozialforschung. 5. Aufl. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

McComas, W. F., (1998): The Nature of Science in Science Education. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers

Meyling, H. (1990): Wissenschaftstheorie im Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. Dissertation, Uni Bremen

Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M. Millar, R. Duschl, R. (2003): What "Ideas-about-Science" should be taught in school science? JoRiST, 40(7), 692-720.

Priemer, B. (2006): Deutschsprachige Verfahren der Erfassung von epistemologischen Überzeugungen. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (12), 159-175.

Solomon, J. (1993): Teaching Science, Technology and Society. Buckingham, Philadelphia: Open University Press.

Strauss, A. L. (1987). Qualitative analysis for social scientists. (Deutsche Ausgabe 1990). Cambridge: Cambridge University Press.

Strauss, A. L. & Corbin, J. (1990). Basics of qualitative research. Newbury Park: Sage.

Abschlussbericht Schulbeteiligung

Einleitung

Science Backstage verfolgte den Ansatz *Forschen auf einer Augenhöhe* auf ganz besondere Art und Weise. Während in anderen Sparkling Science Projekten SchülerInnen aktiv mit Forschern „mitforschen“ war hier eine gewisse Eigenständigkeit während des gesamten Forschungsprozesses notwendig. Dies begann mit dem Finden von Forschungsfragen, über die eigene Forschungstätigkeit im „Feld“ bis hin zu der Ergebnispräsentation in öffentlichem Rahmen, in dem die SchülerInnen auch einem Diskurs mit den beteiligten Wissenschaftlern ausgesetzt waren. Der gesamte Forschungsprozess wurde so von den SchülerInnen durchlebt und erfahren.

Die Besonderheit von Science Backstage lag darin, dass die SchülerInnen *selbst* als SozialforscherInnen im Forschungsfeld unterwegs waren um herauszufinden, wie Physik funktioniert und was PhysikerInnen eigentlich tun.

Wie schon im Forschungsbericht erwähnt, stieß diese besondere Methode von Science Backstage anfangs nicht unbedingt auf große Begeisterung, bzw. war die ursprüngliche Erwartungshaltung an Science Backstage der beteiligten SchülerInnen sowie der Lehrkräfte eine Missverständene: Da es sich um ein naturwissenschaftliches Projekt mit *Physik* im Titel handelte wurden seitens der Lehrkräfte auch explizite Physikhalte erwartet. Als bei den ersten Lehrerworkshops dann klargemacht wurde, dass von den SchülerInnen nicht Physik, sondern *Über* Physik, also keine expliziten Physikhalte, sondern Metakomponenten (Nature of Science) der Physik, geforscht werden soll, machte sich teilweise Unverständnis und Enttäuschung bemerkbar. Die soziologische Vorgehensweise der teilnehmenden Beobachtung im Forschungsfeld Physik wurde eher mit Argwohn als mit Begeisterung aufgenommen. Auch bei den SchülerInnen war anfangs diese eher ablehnende Haltung bemerkbar:

„Wir haben zuerst gedacht, was unser Lehrer gesagt hat, es wird irgendwie in die physische Richtung gehen. ... Wir haben dann immer so stückweise, bit für bit,

erfahren: Da geht's um was anderes und wir müssen da sozialwissenschaftliche Forschung machen.“

Zusätzlich ist anzumerken, dass mit soziologischer Forschung, bzw. Soziologie als Wissenschaft weder die beteiligten Lehrkräfte noch die SchülerInnen (und auch nicht die beteiligten Physiker und Physikerinnen) Vorerfahrungen oder explizites Wissen hatten. Für den Großteil der Beteiligten war diese Vorgehensweise Neuland. In den intensiven Workshops mit der Soziologin Dr. Anna Streissler konnten hier einige Missverständnisse abgebaut werden und größtenteils auch Akzeptanz hergestellt werden. Die Enttäuschung der Lehrkräfte, dass keine Physikinhalte behandelt wurden, war aber über das ganze Projekt hinweg bemerkbar und wurde auch in den Abschlussinterviews negativ erwähnt:

„Also ich würde nur wieder teilnehmen, wenn es wirklich bei der Physik bleibt. Also dass die Kinder physikalisch gesehen profitieren können.“

Umso positiver zu erwähnen ist der enorme Erfahrungsgewinn aller Beteiligten am Ende des Projektes und die überaus positive Resonanz seitens der S/S und der beteiligten PhysikerInnen. Die SchülerInnen haben durch das Aufsetzen der sozialwissenschaftlichen Brille eine völlig neue Perspektive auf Physik als Wissenschaft bekommen. Dies wurde von allen Postinterviewten erwähnt und als sehr gewinnbringend eingeschätzt:

„Ja! Mir hat's eh gut gefallen! ... Es war was Neues, halt anders, als was wir immer in der Schule machen. Und es ist eine andere Perspektive von, also, Physik und so weiter, wie wir das in der Schule machen ... Also hier hatten wir wirklich die sozialwissenschaftliche Perspektive, die ich vorher praktisch nie hatte.“

„Ich glaub einer der wichtigsten Punkte war schon, den Alltag von Physikern und Physikerinnen zu sehen und auch ein Stück weit in die Öffentlichkeit zu tragen, damit ein paar dieser Mythen auch ausgeräumt werden!“

Forschungsergebnisse der Schülerinnen und Schüler

Die Frage nach den expliziten Forschungsergebnissen der SchülerInnen ist nicht einfach zu beantworten. Einerseits haben die SchülerInnen durch ihre bloße Teilnahme zu den Ergebnissen des Abschlussberichts Forschung beigetragen, da sie vom AECC Physik im Fokus des Interesses standen. Andererseits haben die SchülerInnen aber auch selbst sozialwissenschaftliche Forschung betrieben und hier eigene Ergebnisse erarbeitet.

Da erstere bereits im Abschlussbericht Forschung aufgeführt sind, werden an dieser Stelle letztere erwähnt:

Die von den S/S in den gemeinsamen Workshops gestellten Forschungsfragen waren:

Wie sieht der Alltag eines Forschers aus?

Welche Zeiteinteilung hat er / sie?

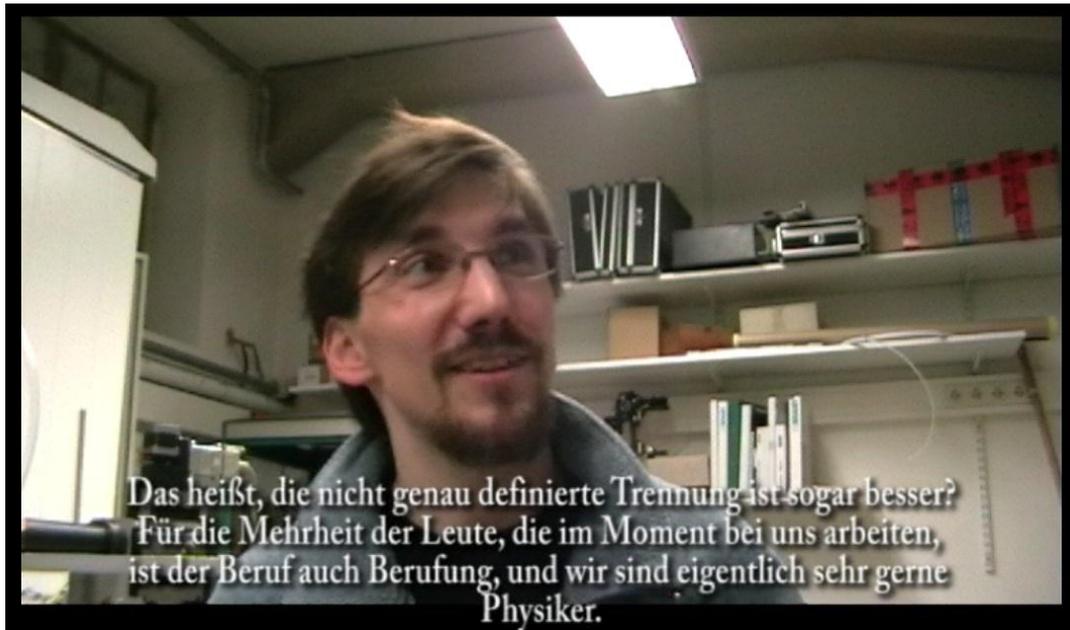
Wie sind die Arbeitsbedingungen am Arbeitsplatz?

Forschen sie gemeinsam in Gruppen, oder alleine für sich?

Gibt es Unterschieden in den Tätigkeiten zwischen Männern und Frauen?

Als Forschungsmaterial im diese Fragen zu beantworten sammelten die S/S zahlreiche Feldnotizen, Beobachtungsprotokolle, Videos, Fotos und Interviews von und mit den beteiligten Physikern und Physikerinnen.

Die Ergebnisse der einzelnen Gruppen sind ebenso heterogen wie die Forschung selbst. So sieht beispielsweise der Alltag eines Quantenphysikers anders aus als der einer Materialphysikerin. Ein Professor wird andere Tätigkeiten haben als ein Doktorand. Es ist also positions- und tätigkeitsabhängig wie der Alltag eines Forschers aussieht. Während eines Dissertationsprojektes kann die Datenauswertung und Interpretation am PC den Großteil der Zeit beanspruchen, der eigentliche Messvorgang ist unter Umständen schnell erledigt. Ein anderes Projekt hingegen erfordert Entwicklungsarbeit eines bestimmten Messverfahrens und wird den Alltag des jeweiligen Forschers anders gestalten. Beinahe einstimmig wurde von den S/S hingegen festgestellt, dass sämtliche ForscherInnen unabhängig von ihrem Alltag einen gewissen Idealismus und eine Begeisterung für ihre Tätigkeit hegen.



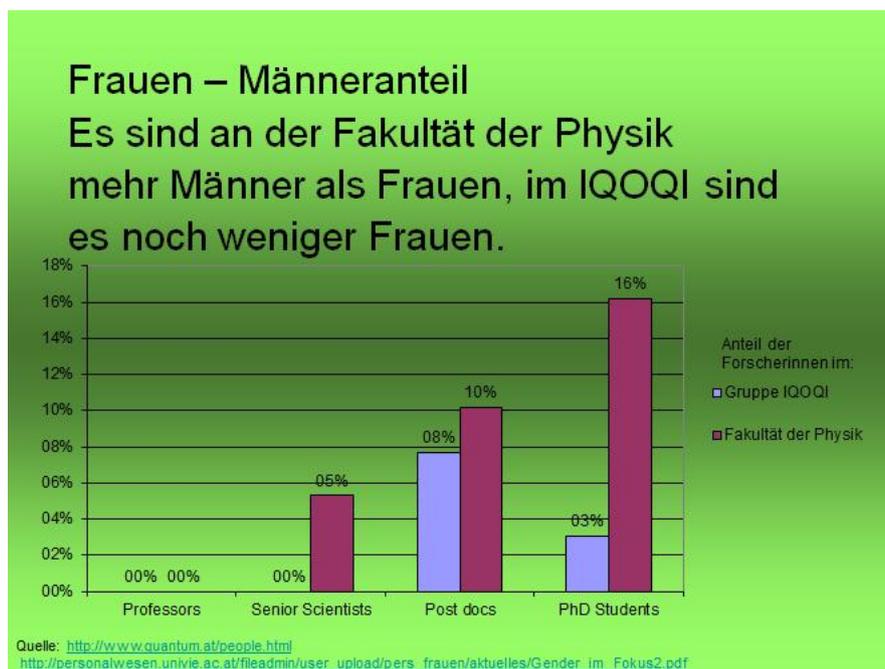
Auch die Frage nach der Zeit- und Arbeitseinteilung konnte nicht einstimmig beantwortet werden. Während bestimmte Arbeitsvorgänge an einen zeitlichen Rahmen gebunden sind, bestimmte Messgeräte mit anderen Forschern gemeinsam benutzt werden und somit reserviert werden müssen, sind andere Tätigkeiten völlig frei einteilbar. Ein entscheidender Punkt ist auch die Finanzierung und Laufzeit der einzelnen Forschungsprojekte: Während manche Kooperationen über Jahre hinweg abgeschlossen werden, müssen kürzere Projekte zu einem bestimmten Termin fertig sein. Das hat natürlich zur Folge, dass Überstunden oft bis spät in die Nacht hinein oder am Wochenende gemacht werden müssen. Andererseits haben die Forscher auch die Freiheit, dass ihre Arbeitszeit nicht kontrolliert wird. Der entscheidende Punkt ist, dass die Arbeit gemacht wird und die Ergebnisse passen. Wann allerdings, ob um 8.00 Vormittag oder erst um 22.00 am Abend bleibt ihnen weitgehend selbst überlassen. Dies hat die SchülerInnen am meisten überrascht.



Die Arbeitsbedingungen sind ebenfalls sehr unterschiedlich und hängen in erster Linie von der finanziellen Situation des jeweiligen Instituts ab. Gemeinsam haben aber alle, dass die Räumlichkeiten höchst begrenzt sind und von mehreren Menschen gemeinsam und mitunter für verschiedene Zwecke benutzt werden. Gruppenbüros für bis zu acht Leute sind keine Ausnahme, nur die Professorenzimmer sind meist größer und komfortabler eingerichtet.

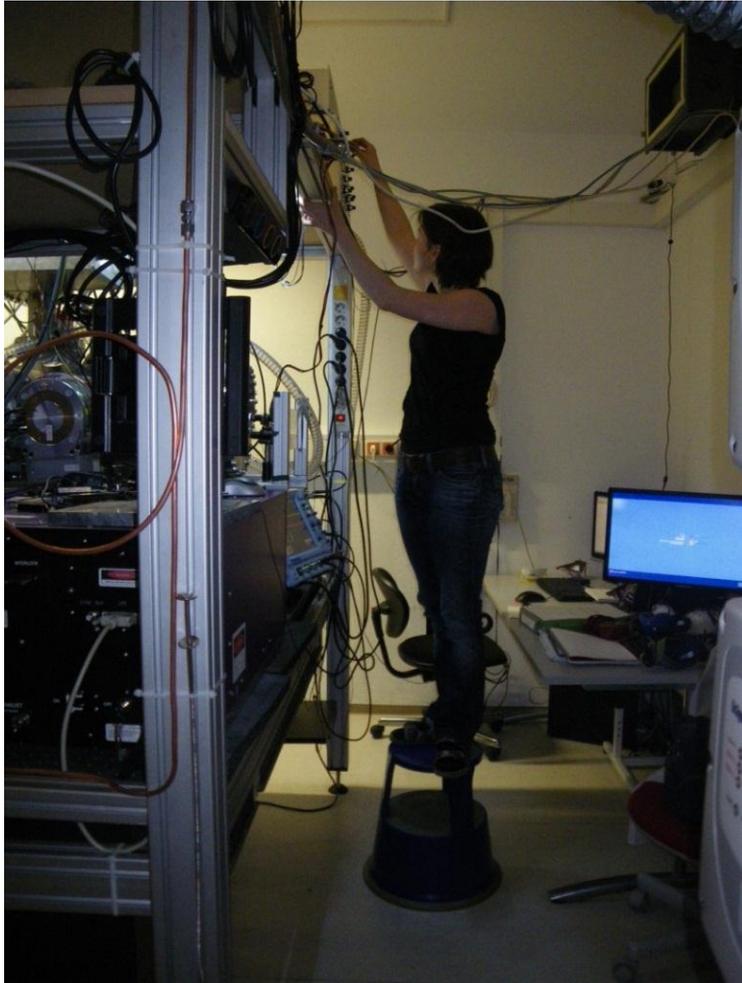


Die wohl interessantesten Ergebnisse kamen allerdings bei der letzten Forschungsfrage der SchülerInnen zutage. Den Unterschieden zwischen Männern und Frauen in der Forschung. Die Erwartungen waren, dass es sowohl Unterschiede in den Tätigkeiten als auch im Gehalt geben würde, beide Hypothesen konnten aber nicht bestätigt werden. Die Forschungsarbeiten sind nicht geschlechtlich konnotiert und die Arbeiten von Männern und Frauen in der Physik sind völlig gleich. Auch was das Gehalt angeht gibt es dank Kollektivvertrag der Universität keine Unterschiede. Lediglich die Annahme der geringen Frauenquote konnte bestätigt werden:



Dennoch bemerkten manche SchülerInnen in den Postinterviews, dass sie nun beim „Bild eines Forschers“ eine Frau vor Augen hätten, was ihnen ursprünglich nicht eingefallen wäre.

Da anfangs kaum SchülerInnen auf die Idee kamen, dass auch Frauen in der Physik tätig sein könnten, war der Überraschungseffekt während der Feldforschung dann umso größer. Es deutet sich also an, dass für die Wahrnehmung von Frauen in der Forschung das Projekt Science Backstage durchaus fruchtbar war. Zumindest bei manchen SchülerInnen konnte also der Stereotyp des männlichen Forschers dekonstruiert werden.



Dass es schwierig ist einheitliche Antworten auf diese unterschiedlichen Forschungsfragen zu geben, war auch Gegenstand der Diskussion bei der Abschlusspräsentation. Abschließend kann allerdings festgestellt werden, dass sämtliche Antworten „richtig“ sind: Sie alle stammen direkt aus dem beobachteten Forschungsalltag der beteiligten WissenschaftlerInnen und haben demnach allesamt ein realistisches Fundament.

Erreichte Schülerinnen und Schüler

Insgesamt nahmen am Projekt Science Backstage 60 Schülerinnen und Schüler direkt teil. Sie gingen an mehreren Terminen in die unterschiedlichen Forschungsstätten und führten dort ihre Feldforschung durch, sie wurden in den Workshops betreut und trafen sich außerhalb des Unterrichts um ihre Daten zu verarbeiten und die Präsentationen vorzubereiten.

Die Zahl der indirekt betroffenen Schüler ist seitens der Projektleitung nur in Größenordnungen abzuschätzen, da die teilnehmenden Schulen insgesamt beinahe 6000 SchülerInnen unterrichten und das Projekt grundsätzlich auch an jeder Schule bekannt gemacht wurde. Da die direkt teilnehmenden S/S aus verschiedenen Klassen ihrer jeweiligen Schulen kamen, ist die Reichweite des Projektes durchaus als groß einzuschätzen. Bei der Abschlusspräsentation waren ca. 150 Schülerinnen und Schüler anwesend.



Sparkling Science, 2. Ausschreibung, Überblick über die direkt und indirekt eingebundenen SchülerInnen

		direkt eingebundene SchülerInnen							
	Name der Kooperationsschule	Anzahl der Klassen	Anzahl der Buben	Anzahl der Mädchen	Alter von bis	Anzahl der Kinder mit Migrationshintergrund	davon Buben	davon Mädchen	
Schule 1	Lycee français de Vienne	3	7	3	15-17	0	0	0	55
Schule 2	HTL 3 Camillo Sitte	1	8	0	16-18	1	1	0	22
Schule 3	RG 22, Theodor-Kramer-Straße 3, 1220 Wien	2	2	8	15-19	1	0	1	13
Schule 4	GRG Wien X Laaerberg	4	13	10	15-17	6	5	1	76
Schule 5	Gymnasium Maria Regina	4	1	8	15-17	1	0	1	50
Schule 6									
Schule 7									
Schule 8									
Schule 9									
Schule 10									

Wann sind SchülerInnen direkt und wann indirekt eingebunden?

direkt = aktiv eingebundene SchülerInnen

indirekt = nicht aktiv bzw. eher passiv eingebundene SchülerInnen, die z.B. ausschließlich bei einem Vortrag oder einer Präsentation zuhören oder einen kurzen Fragebogen ausfüllen

Die 2 Gruppen werden in der Schule, bei einem „Wissenschaftstag“ in der Schule vor Mitschüler berichten, eine Gruppe auch als Vortrag in seiner (6te) Klasse

Resumé:

Aufgrund der durchwegs zufriedenstellenden SchülerInnenarbeiten sowie der guten wissenschaftlichen Ergebnisse, die ohne Science Backstage nicht zustande gekommen wären, sind derartige Forschungs-Bildungs-Kooperationen zwischen der Fakultät für Physik und diversen Schulen durchaus anzustreben. Auch wenn es anfangs Schwierigkeiten gab, ist im Nachhinein viel Positives erwähnenswert:

„Die Beteiligung am Projekt Sparkling Science hat meinen Unterricht bereichert. Die SchülerInnen wurden dazu angeregt, weit über den alltäglichen Unterricht hinaus sich mit dem Fach als auch mit dessen Rahmenbedingungen zu befassen. Die Kooperation mit den Verantwortlichen der Universität Wien war reibungslos und eine Fortsetzung wünschenswert.“

Vor allem für Studierende des Lehramts Physik können solche Kooperationen höchst fruchtbar sein:

„Also über die Forschung, ... wie Forschung funktioniert, weil's für mich noch nicht ganz so klar war ... wir haben das erlebt quasi, die Leute kennengelernt und wirklich mitgekriegt ... von dem her hab ich sicher am Meisten gelernt!“

Das AECC Physik sieht seine Rolle hier als Vermittlungsinstanz um Forschung und Bildung näher zusammenzubringen. Darüber hinaus sieht sich das AECC Physik als verantwortliche Institution in Österreich eine Physiklehrerausbildung auf international hohem Niveau zu gewährleisten. Die gewonnenen Forschungsergebnisse tragen im Bereich *Nature of Science* und *Scientific Literacy* hierzu bei.

Dadurch motiviert, gelang bereits im Sommersemester 2011 die Dissemination einer Lehrveranstaltung für Lehramtsstudierende, die von den Erfahrungen und den Forschungsergebnisse aus dem ersten Projektjahr profitierten.

Das langfristige Ziel ist es, eine mögliche Form von Science Backstage dauerhaft an der Fakultät für Physik im Rahmen der Lehramtsausbildung zu etablieren. Die Interdisziplinarität des Projektes bzw. der Lehrveranstaltung soll beibehalten werden um bei künftigen Physiklehrerinnen und Lehrern eine in sämtliche wissenschaftliche Disziplinen offene Grundhaltung zu erreichen:

„Was ich als Highlight mitnehme, ist diese Vielfalt in der Forschung. Also dass Forschung nicht so abläuft wie ich gedacht hätte, sondern dass es auch anders geht und zwar auf viele verschiedene Weisen.“

Für das Sommersemester 2012 ist in Kooperation mit dem RG1, Lise Meitner Gymnasium bereits eine weitere Lehrveranstaltung geplant, die sich an Science Backstage orientiert. Hier werden Lehramtsstudierende sowohl theoretisch als auch praktisch durch soziologische Feldforschung im Institut für nanostrukturierte Materialien an den Gegenstand Nature of Science herangeführt. Gemeinsam mit den beteiligten Forschern wird dann eine Unterrichtssequenz durchgeführt und die Schülerinnen und Schüler durch die Labors geführt um dort „*science in action*“ hautnah zu erleben. Dieses Design wurde im Sommersemester 2011 bereits erfolgreich durchgeführt und erhielt sehr positive Resonanz:

„Ja, es würde uns sehr freuen wenn wir nächstes Jahr wieder dabei sein dürften. ... Bei uns ist das Ganze sehr positiv übergekommen, ... ich glaub' wir haben alle davon profitiert.“

„Wie schon gesagt, ich bin zu jeder „Schandtät“ bereit!!!“

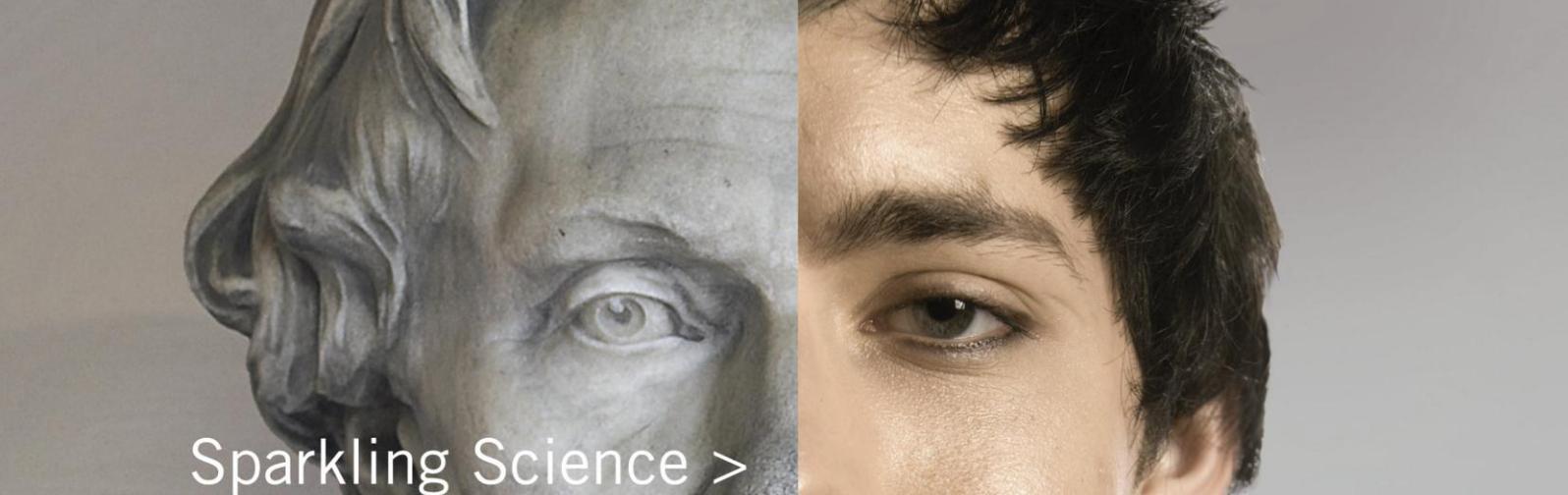
Prozessbericht 3

07.10.2009	Vorbesprechung zur Auftaktveranstaltung
08.10.-18.10.2009	Vorbereitungen zur Auftaktveranstaltung: Hörsaalreservierung, Einladungen, organisatorischer Ablauf
19.10.2009	Auftaktveranstaltung Science Backstage im Christian Doppler Hörsaal der physikalischen Fakultät <ul style="list-style-type: none">• Laborführungen für SchülerInnengruppen durch die Forschungsgruppen• Besprechung des Projektplans mit den teilnehmenden Lehrkräften
22.10.2009	Nachbesprechung des Projektteams zur Auftaktveranstaltung und weitere Planung des Projektablaufs
27.10.2009	Vorbesprechung zum kommenden Workshop mit den Forschungsgruppen: Inhaltlicher Ablauf, Vorträge, Diskussionen
28.10.-03.11.2009	Vorbereitungen zum Workshop: Buffet, Raumausstattung, Organisation benötigter Medien
03.11.2009	Workshop mit den teilnehmenden Forschungsgruppen: Quantenoptik, Isotopenforschung, Nanomaterialien <ul style="list-style-type: none">• Vortrag über qualitative Methoden durch Dr. A. Streißler• Diskussion über Forschungsfragen, Projektablauf, Termine, künftige Ansprechpartner
05.11.2009	Nachbesprechung der Projektleitung zum Workshop mit den Forschungsgruppen
08.11.-19.11.2009	Laborbesuche der SchülerInnengruppen und Sammlung erster Rohdaten
10.11.2009	Vorbesprechung zum kommenden LehrerInnenworkshop: <ul style="list-style-type: none">• Planung, Inhalt, Ablauf
11.11.-23.11.2009	Vorbereitungen zum Lehrerworkshop: <ul style="list-style-type: none">• Terminvereinbarungen mit Forschungsgruppen für Laborbesuche, Raumorganisation, Buffet

- 23.11.2009 Workshop mit den teilnehmenden Lehrkräften der Schulen:
- BG/BRG 10, Laaer-Berg-Straße, Wien
 - BG/BRG 22, Theodor Kramer-Straße, Wien
 - Gymnasium und wirtschaftskundliches Realgymnasium Maria Regina, Wien
 - HTBLVA Wien III, Camillo Sitte Lehranstalt, Wien
 - Lycée Francais de Vienne, Wien
- 24.11.2009 Besprechung und Planung des Projektteams:
- Kommende Workshops
 - weiterer Projektablauf
- 25.11.-13.12.2009 Vorbereitungen zum Zweitägigem SchülerInnenworkshop:
- Planung, Ablauf, Inhalt, Vorträge, Medien, Methoden
- 14.12.-15.12.2009 Zweitägiger SchülerInnenworkshop mit allen teilnehmenden Schulen:
- Einführung in qualitative Forschung
 - Analyse der Rohdaten aus den ersten Laborbesuchen
 - Gruppeneinteilung
 - Erarbeitung der Forschungsfragen
 - Erarbeitung des Präsentationsformats
 - Planung der Laborbesuche
 - Präsentation des Vorhabens vor den Forschungsgruppen und LehrerInnen und anschließende Diskussion
- 17.12.2009 Nachbesprechung zum Workshop mit den SchülerInnen:
- Planung der fachdidaktischen Begleitung
 -
- 18.01.2010-17.02.2010 Feldforschung der SchülerInnen in den Labors
Fachdidaktische Begleitforschung durch Videographien und Interviews
- 09.03.2010 Vorbesprechung zum Zweitätigen Schülerworkshop:
- Planung, Ablauf, Hilfestellung bei der Datenanalyse
- 10.03.-15.03.2010 Vorbereitungen zum Zweitägigen SchülerInnenworkshop
- 18.03.-19.03.2010 Zweitägiger Schülerworkshop: Datenanalyse
- Theoretischer Input zum Umgang mit wissenschaftlichen Daten
 - Sondierung des Materials

	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentationsentwürfe • Planung und vorläufige Fertigstellung der Präsentationen
20.03.-21.04.2010	Vorbereitungen zu den Präsentationstagen
21.04.2010	<p>1. Präsentationstag im Ludwig Boltzmann Hörsaal der physikalischen Fakultät:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SchülerInnenpräsentationen der Forschungsergebnisse vor den Forschungsgruppen • Diskussion über Inhalte und Verbesserungsvorschläge
22.04.-28.05.2010	Einarbeitung der Vorschläge in die Präsentationen durch die SchülerInnen Endgültige Fertigstellung der Präsentationen für den Abschlusstermin
28.05.2010	Abschlusspräsentationen der SchülerInnen vor einem öffentlichen Publikum im Ludwig Boltzmann Hörsaal der physikalischen Fakultät
Juni 2010	Abschlussinterviews mit SchülerInnen, Lehrkräften und WissenschaftlerInnen zum ersten Projektteil: <ul style="list-style-type: none"> • Insgesamt 26 Interviews zur Datenauswertung
Juli – September 2010	Planung der Lehrveranstaltung „Science Backstage II“ für das Wintersemester 2010 (wegen Höremangel nicht zustande gekommen)
Juli 2010 - Januar 2011	Auswertung des vorhandenen Datenmaterials und Weiterentwicklung des Lehrveranstaltungsdesigns unter Berücksichtigung der Erkenntnisse der Datenauswertung
Januar 2011	Präsentation des Projektes vor Lehramtsstudierenden im Schulversuchspraktikum <ul style="list-style-type: none"> • Einwerben von Studierenden für die Lehrveranstaltung Science Backstage II im Sommersemester
17.02.2011	Präsentation des Projektes Science Backstage im Rahmen eines Vortrages bei der GDGP Schwerpunkttagung: <i>Lehren und Lernen über die Natur der Naturwissenschaften</i> in Wien
März – Juni 2011	Durchführung der Lehrveranstaltung Science Backstage II im Rahmen des Projektpraktikums für 11 Lehramtsstudierende des zweiten Studienabschnitts inklusive fachdidaktischer Begleitforschung:

15.03.2011	Vorstellen der Forschungsgruppe Nanostrukturierte Materialien durch das Projektteam
23.03. – 12.4.2011	Shadowing und Interviews durch Studierende von vier Forscherinnen und Forschern im Institut für Nanostrukturierte Materialien
28.03.2011	Gemeinsame Teilnahme des Projektteams mit den Studierenden an der Gruppenbesprechung der Forscherinnen und Forscher
12.04.2011	Präsentation der Ergebnisse der Feldforschung durch die Studierenden
14.04.2011	Interview des Projektteams durch Michael Jensen (Jensensradio.at)
April – Mai 2011	Planung und Vorbereitung der Unterrichtssequenz und Exkursion mit der Wahlpflichtfachgruppe Physik des GRG10
23.05.2011	Besuch im Wahlpflichtfach Physik der Oberstufe des GRG10 Laaer Berg: Einführung in die Physik der nanostrukturierten Materialien
30.05.2011	Von den Studierenden geleitete Exkursion mit der Wahlpflichtfachgruppe an das Institut für Nanostrukturierte Materialien
06.06.2011	Nachbearbeitung der Exkursion durch die Studierenden unter der Überschrift: <i>Mein Bild eines Physikers und seiner Forschung</i>
21.06.2011	Gemeinsame Nachbearbeitung der gewonnenen Erfahrungen mit den Studierenden durch das Projektteam
Juli 2011	Interviews mit den Studierenden zur qualitativen Analyse ihres Erkenntnis- und Wissensgewinns zum Thema <i>Nature of Science</i>
05.07.2011	Präsentation des gesamten Projekts Science Backstage (Teil 1 und Teil 2) auf der AECC Summerschool in Spital am Pyhrn
Ab Juli 2011	Auswertung und Analyse des gewonnenen Datensatzes
September 2011	Voraussichtlich: Präsentation der wissenschaftlichen Ergebnisse auf der GDCP Jahrestagung in Oldenburg



Sparkling Science >
Wissenschaft ruft Schule
Schule ruft Wissenschaft

Endbericht 12.09.2011

Science backstage – explore how physics works and what physicists do

PROJEKTLITENDE EINRICHTUNG:

Universität Wien
AECC Physik (Österreichisches Kompetenzzentrum für
Didaktik der Physik)
Univ. Prof. Dr. Martin Hopf
martin.hopf@univie.ac.at

WISSENSCHAFTLICHE KOOPERATIONSPARTNER:

Universität Wien, Fakultät für Physik, Quantum Optics, Quantum Nanophysics, Quantum Information
Universität Wien, Fakultät für Physik, Physics of Nanostructured Materials
Universität Wien, Fakultät für Physik, Isotopenforschung und Kernphysik
Universität Wien, Institut für Kultur- und Sozialanthropologie
Universität Klagenfurt, IFF, Wissenschaftskommunikation und Hochschulforschung

BETEILIGTE SCHULEN:

BG/BRG 10, Laaer-Berg-Straße, Wien
BG/BRG 22, Theodor Kramer-Straße, Wien
Gymnasium und wirtschaftskundliches Realgymnasium Maria Regina, Wien
HTBLVA Wien III, Camillo Sitte Lehranstalt, Wien
Lycée Français de Vienne, Wien

Endbericht 12.09.2011

BMWF^a

www.bmwf.gv.at

Bundesministerium für Wissenschaft
und Forschung

Science Backstage – Hinter den Kulissen der Physik

In den letzten zwei Jahren arbeiteten Schülerinnen und Schüler, Physikerinnen und Physiker, Lehrkräfte, Studierende und Forscherinnen und Forscher aus der Fachdidaktik Physik gemeinsam im Projekt Science Backstage. Es geht darum, wie es gelingen kann, ein angemessenes Bild davon zu vermitteln, was Physik ist und was Forschende tun. Das gesamte Projekt wurde dabei vom AECC Physik organisatorisch und forschend begleitet.

Ein wesentlicher Aspekt bei Science Backstage war die Interdisziplinarität der Forschungsarbeiten: Während die Physikerinnen und Physiker ihren alltäglichen Arbeiten nachgingen, also Physik „machten“, erforschten die Schülerinnen und Schüler mit ethnographisch orientierten Forschungsmethoden die Forscher beim forschen. Ziel war es, durch diese teilnehmende Beobachtung der Schülerinnen und Schüler, ihnen ein realistischeres Bild von physikalischer Wissensproduktion zu präsentieren.

Dieser Interventionsansatz stieß anfangs zwar auf einige Schwierigkeiten, da weder Schülerinnen und Schüler, noch ihre Lehrkräfte Erfahrungen mit soziologischen Forschungsmethoden oder Fragestellungen hatten.

Nach den diversen Workshops am Anfang des Projektes und durch Coaching-Einheiten im weiteren Verlauf, ließen sich die Schülerinnen und Schüler aber auf diese Vorgehensweise ein und erarbeiteten letztlich erstaunliche Ergebnisse.

„Ja! Mir hat's eh gut gefallen! ... Es war was Neues, halt anders, als was wir immer in der Schule machen. Und es ist eine andere Perspektive von, also, Physik und so weiter, wie wir das in der Schule machen ... Also hier hatten wir wirklich die sozialwissenschaftliche Perspektive, die ich vorher praktisch nie hatte.“

Eine Schülergruppe konzentrierte sich beispielsweise auf genderkonnotierte Unterschiede in den Forschungsarbeiten der PhysikerInnen, konnte aber keine signifikanten Differenzen feststellen. Sowohl was die Forschungsinhalte, als auch die alltägliche Arbeit betrifft, schienen der Gruppe die Arbeiten von Männern und Frauen völlig gleich zu sein.



Ein interessantes Detail ist, dass die Gruppe Unterschiede beim Gehalt erwartete. Doch auch dieses Vorurteil konnte nicht bestätigt werden. Lediglich die Hypothese der niedrigen Frauenquote an der Fakultät für Physik wurde bestätigt. Dennoch bemerkten manche SchülerInnen in den Postinterviews, dass sie nun beim „Bild eines Forschers“ eine Frau vor Augen hätten, was ihnen ursprünglich nicht eingefallen wäre. Es deutet sich also an, dass für die Wahrnehmung von Frauen in der Forschung dieser Interventionsansatz durchaus fruchtbar war. Zumindest bei manchen SchülerInnen konnte der Stereotyp des männlichen Forschers dekonstruiert werden.

Im zweiten Projektjahr von Science Backstage sollte die Dissemination einer Lehrveranstaltung für Lehramtsstudierende im Fokus der fachdidaktischen Projektbegleitung stehen.

Dies wurde in erster Linie durch den Nachhaltigkeitsgedanken, eine mögliche Form von Science Backstage dauerhaft an der Fakultät für Physik im Rahmen der Lehramtsausbildung zu etablieren, begründet. Um künftige Physiklehrerinnen und Lehrern mit interdisziplinären Forschungsprojekten vertraut zu machen und ihnen einmal den Blick durch eine „sozialwissenschaftliche Brille“ zu ermöglichen, schien diese Herangehensweise naheliegend.

Für die fachdidaktische Begleitforschung war der Miteinbezug von Lehramtsstudierenden als Vermittlungspersonen zwischen Wissenschaft und Schule eine höchst interessante Komponente. Es zeigte sich, dass diese Herangehensweise für sämtliche Beteiligte sehr fruchtbar war. Vor allem die Studierenden waren mit ihrem umfassenden Erfahrungsgewinn sowohl auf der physikinhaltlichen Ebene, als auch auf der Metaebene der *Nature of Science* und den Kontakten zur Schule und zu SchülerInnen höchst zufrieden:

„...und als ich dann zum Schluss gesehen hab, es kommt so viel heraus, da hab ich mir dann gedacht: ja, das macht auf jeden Fall Sinn, das mit allen Schülern zu machen und nicht nur mit denen, die sich für Physik interessieren.“

„Was ich als Highlight mitnehme, ist diese Vielfalt in der Forschung. Also dass Forschung nicht so abläuft wie ich gedacht hätte, sondern dass es auch anders geht und zwar auf viele verschiedene Weisen.“





Sparkling Science >
Wissenschaft ruft Schule
Schule ruft Wissenschaft

BM.W_F^a

www.bmwf.gv.at

Bundesministerium für Wissenschaft
und Forschung

Teilnahmebestätigungen/Partnerschaftsurkunden

An folgende Institutionen/Schulen/Lehrpersonen wurden Teilnahmebestätigungen und Partnerschaftsurkunden ausgehändigt:

Gymnasium/Realgymnasium Maria Regina

Lehrperson DI. Mag. Doblhoff: Partnerschaftsurkunde

Teilnahmebestätigung SchülerInnen:

Attiatalla	Nesma
Drexler	Stephi
Freilinger	Theresa
Heldwein	Dominik
Roschanak	Hamrah
Sarne	Jennifer
Vaupel	Marie-Charlotte
Temel	Meryem

GRG 10, Laaer Berg

Lehrperson Mag. Slavic: Partnerschaftsurkunde

Teilnahmebestätigungen SchülerInnen:

Böcher	Anna Maria
Holzer	Fabian
Illyés	Viktoria
Kosch	Florentina
Malmström	Emil Jörn
Purkhart	Julia
Sabler	Sophie
Schramm	Philipp
Strasser	Christoph
Zwölfer	Peter
Tadrous	Andrew

Lycee Francais de Vienne

Lehrperson DI Arrouas: Partnerschaftsurkunde

Teilnahmebestätigungen SchülerInnen:

Coppens	Egon
Eimer	Alexandre
Gomález	Pablo
Ioannou	Alexandros
Sakho	Manthita
Schak	jasmin
Schreiber	Yann
Straub	Alex
Titeux	Julia
Travas	Luka

HTL3 Camillo Sitte Lehranstalt

Lehrperson Mag. Öfferlbauer: Partnerschaftsurkunde

Teilnahmebestätigungen SchülerInnen:

Nagl	Christof
Miladinovic	Aleksandar
Kanzler	Florian
Prinz	Michael
Schinkowitsch	Philipp
Wolf	Sandro



ORT, DATUM

Lieber NAME,

Aufrichtigen Dank für die konstruktive und bereichernde Zusammenarbeit im Rahmen des im Schuljahr **DATUM** durchgeführten Projekts

SCIENCE BACKSTAGE

– explore how physics works and what physicists do

Dieses Projekt ist Bestandteil von Sparkling Science, einem Programm des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung, das die Zusammenarbeit von Forschungs- und Bildungseinrichtungen fördert.

Das Institut weiß Ihr Engagement sehr zu schätzen und würde sich auch in Zukunft über eine eventuelle Zusammenarbeit mit Ihnen freuen.

Prof. Martin Hopf

Projektleitung Kompetenzzentrum für Didaktik



Partnerschaftsurkunde

Die SCHULE, ADRESSE

und die

Universität Wien - Kompetenzzentrum für Fachdidaktik der Physik
gehen mit der Unterzeichnung dieser Urkunde ab dem Wintersemester
2009 eine Partnerschaft für das Projekt

SCIENCE BACKSTAGE

– explore how physics works and what physicists do

Dieses Projekt ist Bestandteil von Sparkling Science, einem Programm des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung, das die Zusammenarbeit von Forschungs- und Bildungseinrichtungen fördert.

**Ziel dieser Partnerschaft ist eine echte und nachhaltige
Zusammenarbeit zwischen Schülern und WissenschaftlerInnen –
eine Funken sprühende Wissenschaft.**

ORT, DATUM

Prof. Martin Hopf
Leiter des Kompetenzzentrums für
Fachdidaktik der Physik

NAME SCHULLEITER



Teilnahmebestätigung

NAME hat im Schuljahr **DATUM**
aktiv und eigenverantwortlich am Forschungsprojekt

**Science backstage - explore how physics works and
what physicists do**
teilgenommen.

Projektleitung:

Universität Wien
Österreichisches Kompetenzzentrum für Didaktik der Physik
A-1090 Wien

Dieses Projekt ist Bestandteil von Sparkling Science, einem
Programm des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung,
das die Zusammenarbeit von Forschungs- und Bildungseinrichtungen fördert.

Für die Zukunft wünschen wir alles Gute!

Prof. Martin Hopf
Projektleitung Kompetenzzentrum
für Didaktik der Physik

Wien, am DATUM

Dissemination:

Schriftliche Arbeiten:

Ertl, D.(2010): *Die epistemologischen Überzeugungen der an Science Backstage beteiligten Lehrkräfte*. Diplomarbeit (Wien, 17.6.2010)

Ertl, D. (2010): *The Nature of Science – Das Wesen der Naturwissenschaften*. Plus Lucis, (1-2)

Tagungsbeiträge:

Ertl, D.(2011): *Science Backstage – explore how physics works and what physicists do: Ein Sparkling Science Projekt*. GDGP Schwerpunkttagung, 17.2.2011, Wien

Ertl, D. (2011): *Nature of Science im Projektseminar: Science Backstage II*. AECC Summerschool, 7.7.2011, Spital am Pyhrn

Ertl,D. (2011): *Science Backstage – Ein Uni-Schule-Projekt*. GDGP Jahrestagung, 20.9.2011, Oldenburg

Medienbeiträge:

Interview durch Michael Jensen von Jensensradio.at (2011): *Das Bild von PhysikerInnen...* Interviewpartner: Mag. Dr. Ilse Bartosch, Mag. Dominik Ertl

Interview von Univ. Prof. Dr. Martin Hopf durch campusradio.at (2011)