

**Peter Klein / Wolfgang Maier**

## Biotechnologisches Praktikum in Braunschweig – eine Kooperation zwischen dem BioS-Schülerlabor des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung Braunschweig und den St. Ursula Schulen Hildastraße, Freiburg

**N**on scholae, sed vitae discimus (nicht für die Schule, sondern für das Leben lernen wir) – getreu diesem Motto der alten Römer fahren seit über 10 Jahren Schülerinnen der Jahrgangsstufe 2 (Klassenstufe 13) bereits nach dem ersten Schultag zu einem anspruchsvollen Berufspraktikum nach Braunschweig.

### I. Vorgeschichte

Seit 2003 organisieren wir, die Biologielehrer Wolfgang Maier und Peter Klein, jährlich eine Exkursion für Schülerinnen der Jahrgangsstufe 13 nach Braunschweig zur Durchführung eines biotechnologischen Praktikums. Dieses findet im Schülerlabor BioS des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung (=HZI, früher GBF) statt.

Nun ist Braunschweig nicht gerade der nächste Weg und der Gedanke eines Praktikums für Freiburger Schülerinnen im knapp 600 km entfernten Braunschweig klingt zunächst doch ungewöhnlich. Hier spielten glückliche Umstände eine entscheidende Rolle: Der renommierte Wissenschaftler Prof. Dr. Klaus Schughart war seit 2002 als stellvertretender wissenschaftlicher Direktor des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung verantwortlich für das Forschungs- und Entwicklungsprogramm des HZI und leitete die Abteilung Technisch-Wissenschaftliche Dienste. Seine Tochter war zu dieser Zeit bei uns an der Schule und berichtete uns von dem damals gerade gegründeten BioS-Schülerlabor. So war es naheliegend, den eher theoretischen Biologieunterricht durch ein anspruchsvolles Praktikum zu ergänzen. Über Prof. Dr. Klaus Schughart nahmen wir Kontakt zu den Leiterinnen des Schülerlabors, Frau Meyer und Frau Dr. Eisenbeiser, auf und fuhren 2003 zum ersten Male nach Braunschweig. Das Praktikum erwies sich als großer Erfolg und die Begeisterung der teilnehmenden Schülerinnen bestärkte uns dann in dem Vorhaben, dieses Praktikum jährlich für die Jahrgangsstufe 2 durchzuführen.

### II. Informationen zum HZI

Das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (= HZI) ist ein vom Bund und Land Niedersachsen sowie der Helmholtzgesellschaft getragenes Zentrum mit über 700 Angestellten, welches eine Spitzenstellung in der Forschung im Bereich Biotechnologie und

*„Die Schule veranstaltet tolle Aktionen z.B. 24-Stunden-Lauf und Hock am Teich.“*

*Domenik, 13 Jahre  
Kolleg St. Sebastian, Stegen*

Immunbiologie einnimmt und unter anderem den deutschen Beitrag zur Entschlüsselung des menschlichen Erbgutes (Human-Genomprojekt) geleistet hat. Viele international hoch geachtete Wissenschaftler forschen im HZI.

Um auch in Zukunft genügend Forschernachwuchs zu haben, wurde im HZI ein mit modernsten Geräten im Wert von über einer Million Euro ausgestattetes Schülerlabor eingerichtet und zunächst zwei speziell dafür geschulte Biologielehrerinnen vom Land Niedersachsen freigestellt. In diesem Schülerlabor sind anspruchsvolle genetische und biotechnologische Versuche möglich, außerdem profitiert das Schülerlabor von den Forschungsergebnissen und der Erfahrung der Wissenschaftler der GBF. Heute besteht das Team aus vier ausgebildeten Lehrkräften und einer Laborfachkraft.

### III. Vorteile dieses Projektes

- Die Schülerinnen absolvieren ein Berufspraktikum.

Sie arbeiten im Labor und haben dabei viele Erfolgserlebnisse, erleben aber auch gelegentlich frustrierende Momente und können danach besser beurteilen, ob ihnen ein solcher Beruf liegt. Ehemalige Teilnehmerinnen, welche inzwischen studieren oder in einer Berufsausbildung sind, bestätigten uns immer wieder, dass sie durch das Praktikum in ihrer Berufsfindung unterstützt wurden.

- Die Schülerinnen, aber auch die begleitenden Lehrer bekommen die Gelegenheit, in einem mit modernsten Geräten ausgestatteten Labor selbständig biotechnologische Versuche durchzuführen. Die Leiterinnen des Labors sind vom Land Niedersachsen freigestellte Lehrkräfte, welche speziell für diese Aufgabe weitergebildet wurden und sowohl die fachliche als auch die didaktische Kompetenz für die Leitung des Praktikums besitzen.

- Durch die Einbettung des Schülerlabors in einen riesigen wissenschaftlichen Forschungsbetrieb sind neben der Arbeit im Labor auch zusätzlich Begegnungen mit Forschern möglich, welche einen vertieften Einblick in das Arbeitsfeld naturwissenschaftliche Forschung ermöglichen.



Das Forschungsteam in Arbeitskleidung und bester Laune

- Das Praktikum wird ergänzt durch Theorieblöcke, welche abiturrelevante Inhalte der Fächer Biologie und Chemie enthalten, somit stellt das Praktikum auch eine sehr gute Abiturvorbereitung in diesen Fächern dar.

- Für die begleitenden Lehrer ist das Praktikum eine optimale Fortbildung. Sie können Versuche durchführen, die in der Schule nicht möglich sind.

#### Bewertung des Projektes

Die Durchführung des Berufspraktikums in Braunschweig stellt einen großen Aufwand dar und es muss daher immer wieder geprüft werden, ob sich dieser lohnt.

Zunächst muss ein Termin gefunden werden, der den „Currant normal“ nicht zu stark beeinträchtigt. Die Fahrt und der damit verbundene Unterrichtsausfall bedeutet für die teilnehmenden Schülerinnen eine Mehrarbeit, der versäumte Unterrichtsstoff muss nachgearbeitet werden.

Die Anfrage und Reservierung bei BioS müssen frühzeitig erfolgen, da eine starke Nachfrage von Schulen in ganz Niedersachsen besteht.

Fahrt und Unterkunft müssen so organisiert werden, dass die finanzielle Belastung für die Schülerinnen nicht zu hoch ist. Dank der großzügigen Unterstützung unseres Fördervereins werden die Kosten für die Schülerinnen deutlich reduziert.

Betrachtet man jedoch die oben aufgeführten Vorteile (s. III.), so sind wir bis heute fest davon überzeugt, dass sich der Aufwand lohnt und das Praktikum eine einmalige und wertvolle Erfahrung für die Schülerinnen ist, die an der Schule so nicht vermittelt werden könnte. Und gelegentlich hat das Praktikum auch für die gesamte Schule unerwartete Folgen: Die Teilnehmerinnen des Praktikums 2003 brachten ihre erworbenen Erkenntnisse und Erfahrungen bei dem Wettbewerb „Jugend und Zukunft“ der Zeitschrift *Focus* ein. Im Rahmen dieses Wettbewerbes organisierten die Teilnehmerinnen des Praktikums Veranstaltungen, an denen die gesamte Schule teilnahm.

-----



## Das erste biotechnologische Praktikum in Braunschweig (14. - 17. September 2003)

Bereits vor einem halben Jahr kamen die Kontakte über Dr. Klaus Schughart, dem Vater einer Schülerin zustande. Dr. Schughart ist in leitender Position in der GBF tätig. Durch ihn erfuhren wir von dem neuen Schülerlabor. Nun ist Braunschweig nicht der nächste Weg und mehrere Probleme mussten gelöst werden: Wie kommen wir kostengünstig nach Braunschweig? Wo finden wir eine kostengünstige Unterkunft und Verpflegung? Wie kann der Unterrichtsausfall möglichst gering gehalten werden? Sind überhaupt genügend Schülerinnen bereit, Geld und Zeit zu opfern, um ein Praktikum zu absolvieren?

Erfreulicherweise gab es auf alle diese Fragen positive Antworten:

18 von insgesamt 25 Schülerinnen des LK' Bio ließen sich auf das „Abenteuer Labor“ ein, die Bahnfahrt und vor allem ein zentral gelegenes Jugendgästehaus sowie eine kostengünstige Kantine in der GBF reduzierten den Preis und der Unterrichtsausfall konnte durch die Anfahrt am Sonntag auf drei Tage begrenzt werden.

So startete die Gruppe am Sonntag, den 14. 9. 2003, pünktlich um 9.56 Uhr am Freiburger Hauptbahnhof und zur Erleichterung der beiden Biologielehrer vollzählig. Nach der Ankunft um 15 Uhr in Braunschweig fuhren wir dann per Bus zum Jugendgästehaus. Dieses bestand in Wirklichkeit aus mehreren Gebäuden, welche in einem wunderschönen Park lagen. Da auch die Zimmer einwandfrei waren, waren wir mit unserer Unterkunft sehr zufrieden. Am Abend erkundeten wir die berühmte historische Altstadt von Braunschweig und spürten den Atem von fast 1000 Jahren Geschichte am Burgplatz mit dem berühmten Löwen aus Bronze. Mit einem gemeinsamen Abendessen in dem Bistro „Alex“ klang der Anreisetag gemütlich aus.

Die Spannung vor dem ersten Labortag stieg: Was würde da auf uns zukommen? An der Pforte bekamen wir eine genaue Beschreibung, damit wir uns in dem riesigen Areal nicht



Reisegruppe in Braunschweig am  
Burgplatz mit Löwen

verlaufen und das Schülerlabor im Gebäude Y auch wirklich finden. Über den Seiteneingang landeten wir schließlich im Schülerlabor und wurden von den beiden Laborleiterinnen Frau Meyer und Frau Eisenbeiser herzlich begrüßt. Dann begann die Arbeit: Nach einer Belehrung über die einzuhaltenden Verhaltensregeln wurde die Gruppe jeweils in Zweier-Teams eingeteilt und einem Arbeitsplatz im Labor zugewiesen. Die erste Aufgabe bestand darin die Zusammensetzung von verschiedenen Wurstarten biochemisch zu untersuchen. Hierzu wurde ein kleines Wurststückchen mit Hilfe verschiedener Arbeitsschritte (Zerkleinern, Zugabe von Enzymen, Zentrifugieren) so bearbeitet, dass DNA isoliert wurde. Diese DNA wurde dann mit Hilfe der Polymerasenkettenreaktion vervielfältigt (das dafür benötigte Gerät kostet über 30 000 Euro!). All diese Arbeitsschritte mussten von den Teilnehmern nach einer exakten schriftlichen Anleitung selbständig durchgeführt werden, wobei größte Sorgfalt nötig war. Allein der Umgang mit den über 300 Euro teuren Eppendorfpipetten erforderte höchste Konzentration. Die Mittagspause in der großen Kantine der GBF mit mehreren äußerst günstigen Menüs war nach dem anstrengenden Vormittag kam genau richtig, um wieder Kräfte für die Bewältigung des anspruchsvollen Versuchsprogramms zu sammeln. Müde und erschöpft, aber auch beeindruckt und voll von Eindrücken verließen wir gegen 17.00 Uhr das Labor und fuhren per Bus zurück zum Jugendgästehaus. Dort setzten wir uns am Abend im wunderschönen Park, nahmen das Abendessen zu uns und besprachen den ersten Tag; anschließend ließen wir den Abend im schön eingerichteten Gruppenraum mit Kartenspielen (UNO-UNO) und Gesprächen ausklingen. Am Dienstag hatten wir die besondere Ehre, dass Dr. Schughart, Mitglied des Vorstandes der GBF, sich Zeit für uns nahm und über die GBF, aber vor allem auch über die Perspektiven in naturwissenschaftlichen Berufen berichtete. Unter anderem an seinem eigenen beruflichen Werdegang zeigte er auf, wie z.B. eine wissenschaftliche Karriere angestrebt werden könnte und welche Herausforderungen damit verbunden sind. Viele Fragen der Schülerinnen und eine angeregte Diskussion zeigten, dass bei den Schülerinnen großes Interesse bestand, mehr über die Anforderungen und Chancen von Studiengängen oder Berufen im naturwissenschaftlichen Bereich zu erfahren.

Dann ging es wieder ins Labor. Hier stand ein Versuch an, der bei der Verbrechensaufklärung bereits erfolgreich angewandt wird: Die Untersuchung der DNA von Haarwurzeln.



Wolfgang Maier mit Studentinnen  
bei der Arbeit, der Untersuchung der  
DNA von Haarwurzeln und der  
Gelelektrophorese.



Dazu muss das Haar der jeweiligen Versuchsperson erst in mehreren Schritten so behandelt werden, dass die DNA isoliert werden kann. Danach werden mit Hilfe von Restriktionsenzymen bestimmte Genabschnitte, die bei verschiedenen Menschen unterschiedlich vorliegen, herausgeschnitten und dann mit Hilfe der Polymerasekettenreaktion vervielfältigt. Diese Genabschnitte wandern in einem Trennverfahren, der Gelelektrophorese, unterschiedlich weit und so besitzt dann jeder Mensch ein charakteristisches Bandenmuster.

Dieser zweite Labortag machte uns noch mehr Spaß, weil wir inzwischen schon mit den verschiedenen Geräten und Verfahren vertraut waren. Auch hatten wir noch dank der Vermittlung von Dr. Schughart die Möglichkeit, ein 300 000 Euro teures Elektronenmikroskop zu besichtigen und uns von Professor Rohde, einer anerkannten Kapazität, die Wirkungsweise erklären zu lassen.

Abends machten wir einen Stadtbummel in der sehenswerten historischen Altstadt und gönnten uns dort ein Essen in einer Pizzeria.

Der dritte und letzte Tag unseres Praktikums bestand neben einem Theorieblock vor allem aus zwei Versuchen:

1. Einwirkung von UV-Strahlung auf das Erbgut (DNA).

Dabei wurden durch Polymerasekettenreaktion erzeugte identische DNA-Stücke unterschiedlich lang UV-Strahlung ausgesetzt und ihr Verhalten in der Gelelektrophorese dann mit unbestrahlten DNA-Stücken verglichen. Dabei zeigte sich, dass bereits eine Bestrahlungsdauer von einer Minute mit UV-Licht, welches ja auch im Sonnenlicht enthalten ist, die Struktur

„Ich mag sehr, dass wir viele Unternehmungen zusammen machen, z.B. Wintersporttag, Theateraufführungen... Dadurch werden wir eine große Gemeinschaft und nicht nur eine Schule.“

Johanna und Hannah, 15 Jahre  
Heimschule Kloster Wald

der DNA verändert! Je länger die DNA der UV-Strahlung ausgesetzt war, desto stärker war die Veränderung. Diese Versuchsergebnisse stimmten so manche „Sonnenanbeterin“ doch sehr nachdenklich...

2. Isolierung und Sichtbarmachung von DNA-Fäden aus verschiedenen Obststücken (Kiwi, Banane usw.) mit Spülmittel und anderen einfachen Hilfsmittel.  
Dieser Labortag bescherte uns noch einen weiteren Höhepunkt. Der Präsident der Helmholtz-Gesellschaft besichtigte mit seinem Gefolge das Labor und zeigte sich tief beeindruckt vom wissenschaftlichen Engagement der Schülerinnen und Lehrkräfte. Da die Helmholtz-Gesellschaft, die 14 Wissenschaftsinstitute (!) unterhält, auch an der Finanzierung der GBF und des Schülerlabors beteiligt ist, war dieser Besuch auch für die sichtlich angespannten Laborleiterinnen von höchster Bedeutung. Umso größer war die Erleichterung, dass der Präsident sich viel Zeit nahm und sich angeregt mit den Lehrkräften Maier und Klein über das Praktikum unterhielt und dabei zum Ausdruck brachte, dass diese Form von Lernen unbedingt weiterhin gefördert werden müsse.  
So verging die Zeit bis zum Praktikumsende um 13.30 Uhr wieder wie im Fluge und zum letzten Male stärkten wir uns dann in der vorzüglichen GBF-Kantine, bei dem uns die beiden Laborleiterinnen und Dr. Schughart Gesellschaft leisteten. Danach lief schon der Countdown für die Rückreise: Proviant wurde eingekauft, schnell noch mal in der schönen Braunschweiger Altstadt ein letzter Cafe getrunken oder einfach nur gebummelt. Um 18 Uhr bestiegen wir dann den ICE, der direkt nach Freiburg fuhr. Mit der planmäßigen Ankunft um 23 Uhr endete diese spannende Fahrt nach Braunschweig.

## KUNST AUS DEN SCHULEN DER SCHULSTIFTUNG

Schalenkopf, Alina Hugger

Liebfrauenschule, Sigmaringen, Klasse 12

