

Bericht zum Berufspraktikum

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Studienfach:

B.Sc. Biochemie

[REDACTED]

[REDACTED]

Praktikumsstelle:

Charité - Universitätsmedizin Berlin

Charité Centrum 2

Fächerverbund Biochemie und Molekularbiologie

Institut für medizinische Physik und Biophysik

AG Dr. Patrick Scheerer

Proteinstrukturanalyse und Signaltransduktion

Anschrift:

Charitéplatz 1, 10117 Berlin

[REDACTED]

[REDACTED]

Gesamtstunden:

360

1. Unternehmen, Bewerbungsverfahren und Erwartungen an das Praktikum

Die Charité ist eine international renommierte Universitätsklinik, bekannt für ihre Forschung, Lehre und ärztliche Kompetenz. Einige Nobelpreisträger und viele hervorragende Wissenschaftler, wie Emil Fischer, Hermann von Helmholtz, Robert Koch und Paul Langerhans, waren in der über 300-jährigen Geschichte der Charité dort tätig.

Angesichts der in Osteuropa wütenden Pest im Jahr 1710 als Lazarett außerhalb der Stadtmauern Berlins errichtet, von der Epidemie jedoch verschont und als Spinnhaus genutzt wurde die Charité 1727 auf Order Friedrich Wilhelms I. als Bürgerhospital mit Ausbildungsstätte gegründet. Zunächst bildete die Einrichtung militärische Chirurgen aus. Nach der Gründung der Berliner Universität im Jahr 1810, der späteren Humboldt-Universität zu Berlin, wurden deren medizinische Fakultäten durch die Charité ergänzt. Immer mehr Kliniken der Universität wurden auf dem Gelände der Charité erbaut und die praxisorientierte Ausbildung der Charité mit der umfassenden, theoretischen Lehre der Universität vereinigt. Schließlich wurde 1929 die letzte Universitätsklinik in die Charité verlagert. Während des Nationalsozialismus wurde im Rahmen der Judenverfolgung auch an der Charité jüdisches Personal vertrieben. Im zweiten Weltkrieg erlitt die Einrichtung erhebliche Zerstörungen, wurde in der Nachkriegszeit aber wieder aufgebaut. Infolge der Teilung Berlins wurde die Charité zur Vorzeigeeinrichtung der DDR. Nach der Wiedervereinigung und der einhergehenden Neustrukturierung der Berliner Krankenhäuser und Hochschulen fusionierte die Charité mit den medizinischen Fakultäten der Humboldt-Universität (1997-1998) und der Freien Universität (2003) zur Charité – Universitätsmedizin Berlin.

Heute zählt die Einrichtung mit 13.100 Mitarbeitern, darunter über 4.500 Wissenschaftler, zu den größten Arbeitgebern Berlins und mit 7.000 Studierenden zu den größten Universitätskliniken Europas. In 17 „CharitéCentren“ organisiert verteilen sich über 100 Kliniken und Institute auf die vier Standorte Campus Berlin Buch, Campus Charité Mitte, Campus Virchow-Klinikum und Campus Benjamin Franklin. Nach eigenen Angaben erwirtschaftet die Charité jährlich 1,4 Milliarden Euro. Dabei wird die Einrichtung auch durch das Land Berlin getragen und wirbt, wie in der akademischen Forschung üblich, Drittmittel ein.

Das Institut für medizinische Physik und Biophysik (IMPB) gliedert sich in den Fächerverbund Biochemie und Molekularbiologie des CharitéCentrums 2 und befindet sich auf dem Campus Charité Mitte. Es ist nicht Teil einer Klinik sondern für Forschung und vor

allein die präklinische Ausbildung zuständig. Forschungsschwerpunkt des IMPB sind Makromolekulare Komplexe und funktionelle Module der Signaltransduktion, die mit physikalischen und biochemischen Methoden untersucht werden. Es handelt sich dabei um Grundlagenforschung mit teilweise medizinischem Hintergrund oder Anwendungspotential. Die Arbeitsgruppe von Dr. Patrick Scheerer beschäftigt sich mit der Proteinstrukturanalyse und Signaltransduktion und verwendet Techniken der Kristallisation und Röntgenstrukturaufklärung. Die Forschungsarbeit der Arbeitsgruppe ist unter anderem in die Sonderforschungsbereiche (SFB) 740 (From Molecules to Modules: Organisation and Dynamics of Functional Units in Cells) und 1078 (Protonation Dynamics in Protein Function) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und in den Exzellenz-Cluster UniCat (Unifying Concepts in Catalysis) integriert.

Als ich mein Berufspraktikum plante, bin ich über die Kooperation des IMPB mit der Freien Universität (Fachbereich Physik) im SFB 1078 der DFG auf die AG Scheerer aufmerksam geworden, da mich besonders die Strukturbiologie und Dynamik von Makromolekülen interessiert. Nach einem Telefonat mit Herrn Dr. Patrick Scheerer und zwei E-Mails wurde ich zum Vorstellungsgespräch eingeladen, in dem mir gleich mögliche Projekte für das Praktikum vorgeschlagen wurden. Dabei ging es zu meinem Erstaunen weniger um meine eigenen Erfahrungen und Eignung. Das Bewerbungsverfahren stellte sich darauf als recht bürokratisch heraus. Dieses wird durch eine allgemeine (institutsexterne) Personalverwaltung der Charité übernommen. Neben den üblichen Bewerbungsdokumenten wurde auch eine ärztliche Eignungserklärung, wie für klinische Tätigkeiten üblich, verlangt, obwohl ich außerklinisch in der Grundlagenforschung arbeiten wollte. Die Bearbeitung meiner Bewerbung erfolgte jedoch sehr schnell. Ich konnte nach circa eineinhalb Monaten (inkl. Weihnachtsferien) das Praktikum beginnen.

Mein Praktikum in der AG Scheerer sollte die grundlegenden Techniken der Proteinkristallographie umfassen. Dies beinhaltet Einblicke in biochemische Methoden der Proteinexpression und -reinigung und der Kristallisation, sowie physikalischen Methoden, wie die Durchführung von Röntgendiffraktionsexperimenten und die Auswertung der Diffraktionsbilder von der aus diesen berechneten Elektronendichten bis hin zur verfeinerten Modellierung der Proteinstruktur. Dabei war im Vorhinein jedoch nicht klar, ob alle Bereiche in der recht kurzen Zeit von neun Wochen abgedeckt werden konnten. Ich war also gespannt, ob ich alles kennenlernen würde. Meine Erwartungen an das Praktikum waren neben dem Sammeln von praktischer Erfahrung vor allem der Einblick in das selbstständige,

wissenschaftliche Arbeiten. Ich freute mich darauf neue Techniken und Geräte, speziell die der Röntgenstrukturaufklärung, kennenzulernen und mich mit einem spezifischen Thema näher zu beschäftigen, als dies in der bisherigen universitären Ausbildung möglich war.

2. Reflektierter Verlauf des Praktikums

Das Praktikum begann mit dem üblichen Prozedere: allgemeines Vorstellen im Institut, Führung durch die Räumlichkeiten und Labore und Sicherheitseinweisungen. Betreut wurde ich durchgängig von einer Doktorandin, wenn auch einzelne Arbeitsschritte von anderen Angestellten begleitet wurden. Zunächst gab es eine Besprechung mit meiner Betreuerin, in der mir der thematische Hintergrund meines Projektes erläutert und der Praktikumsverlauf für die erste zwei Wochen geplant wurde. Da die Praktikumszeit begrenzt war und einige Arbeiten längere Wartezeiten mit sich brachten, fand mein Praktikum nicht in der chronologischen Reihenfolge der kristallographischen Proteinstruktur-aufklärung statt. Während ich mit der Proteinexpression begann, arbeitete ich auch schon an einer Kristallisation und der Manipulation von gewachsenen Kristallen mit. Bei allen Tätigkeiten wurde ich über die im Labor übliche Praxis und mögliche Gefahren aufgeklärt. Nachdem mir einzelne Arbeitsschritte gezeigt wurden, führte ich diese unter Beobachtung durch. Später arbeitete ich selbstständig einem eigenen Projekt, dessen Ziel die Optimierung der Kristallisation eines Proteins war, das schon bis zu einer gewissen Auflösung Diffraktionsdaten geliefert hatte. In Absprache mit meiner Betreuerin plante und bearbeitete ich dieses Projekt, während ich nebenbei mit der Auswertung vorhandener Diffraktionsdaten beschäftigt war. Zwischendurch wurde mir auch die Proteinreinigung vorgestellt. Diese Arbeit führte ich im Nachhinein aus organisatorischen Gründen aber nicht selbst durch. Das Arbeiten an verschiedenen Methoden zog sich durch das gesamte Praktikum hindurch.

Im Allgemeinen waren mir die meisten Methoden durch Vorlesungen zumindest bekannt. In den vorangehenden biochemische Methoden bis zur Kristallisation hatte ich durch universitäre Praktika auch schon Erfahrungen. Nichts desto trotz musste ich für das Verständnis meiner praktischen Arbeit und natürlich dem biologischen Hintergrund meines Projekts einiges nacharbeiten. Dafür bekam ich Literaturempfehlungen von meiner Betreuerin und dem Arbeitsgruppenleiter. Diese Umstände führten zu einem enormen Arbeitspensum und zusammen mit den vielen zu verarbeitenden Eindrücken, die ein neuer Arbeitsplatz mich sich

bringt, zu einem gewissen Stressniveau. Dieses nahm ich während des Praktikums jedoch nicht negativ, wenn auch als anstrengend, sondern eher als Herausforderung wahr. Mir war im Vorhinein klar, dass die Forschungsarbeit die Bearbeitung mehrerer Projekte und Einarbeitung in verschiedene Hintergründe erfordert. Die Abwechslung stellt aber gerade einen Reiz dar, in der Forschung zu arbeiten. Jedoch erahnte ich nun zum ersten Mal, was das wirklich bedeutet.

Entsprechend hoch blieb das Arbeitspensum die ganze Zeit über, sowohl während der Arbeitszeiten als auch bei der Dokumentation und Nacharbeitung der Theorie zu Hause. Nicht selten arbeite ich auch an der Auswertung der Diffraktionsdaten zu Hause weiter, da mich die entstehenden Ergebnisse faszinierten, obgleich diese noch von geringer Qualität, sprich keine hohe Auflösung und Übereinstimmung zwischen Elektronendichte und Strukturmodell, waren. Die Arbeitszeit im Institut war dabei sehr flexibel. Neben kürzeren Tagen gab es auch Arbeitstage mit zehn bis elf Stunden. Zusammen mit der Arbeit zu Hause, die bis in den späten Abend ging und auch am Wochenende keine Ruhe fand, überschritt die Arbeitszeit bei Weitem die für die Berufspraktika vorgesehenen und angerechneten 40 Stunden pro Woche. Aus Gesprächen mit Kommilitonen war mir bekannt, dass das der Normalfall ist. Meine Erfahrung im Praktikum war ebenfalls, dass das Arbeitspensum in der Forschung mit dem Grad der Qualifikation zunimmt. Neben dem Praktikum blieb also wenig Zeit für das weitere Studium geschweige denn für Freizeitaktivitäten.

Mein Praktikum bestand aus einer angenehmen Mischung aus Labortätigkeit, Arbeiten am Rechner, Schreibarbeit bei der Dokumentation und Lektüre. Zwischendurch gab es immer wieder Besprechungen mit meiner Betreuerin und auch dem Gruppenleiter. Ich fühlte mich gut betreut und konnte bei aufkommenden Fragen immer Hilfe und Rat finden. Die an mich gestellten Anforderungen war einerseits sauberes Arbeiten bei den Experimenten. Dabei ging es auch aber nicht primär um die Resultate sondern um die Reproduzierbarkeit meiner Arbeit (die im Übrigen auch bei der Computerarbeit nicht zu unterschätzen ist) und aus Sicherheitsgründen die Einhaltung der Laborsauberkeit. Andererseits wurde Eigeninitiative bei der Planung der Arbeit gefordert. Nach der Einführung wurde ich bei kleineren Absprachen gefragt, wie ich den Tag bzw. die Woche geplant hatte. Meine Planung wurden mit den Erwartungen bzw. durch meine Betreuerin geplanten Arbeiten abgestimmt. Dies sollte sicherstellen, dass ich schnell genug voran kam und war teilweise wegen der Laborbesetzung nötig. Dabei mangelte es nicht unbedingt an Arbeitsplätzen, sondern die Durchführung meiner Arbeiten musste teilweise unter Grünlicht stattfinden, da es sich bei dem Protein, das es zu

kristallisieren galt, um ein lichtempfindliches Phytochrom handelte. Andere Projekte wurden zum Beispiel unter Rotlicht durchgeführt, was eine gewissen Absprache bedingte. Für Computerarbeiten wurde mir ein Rechner zur Verfügung gestellt.

Ein Höhepunkt meines Praktikums war eine Dienstreise zur European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) in Grenoble. Dort habe ich zusammen mit meiner Betreuerin und einer zweiten Doktorandin Diffraktionsexperimente mit unter anderem den von mir produzierten Kristallen durchgeführt. Die Besichtigung der großen Anlage und die Arbeit mit den High-Tech-Geräten war eine äußerst spannende Erfahrung. Die Reisekosten wurden dabei von der Charité bzw. der EU-geförderten ESRF erstattet.

3. Abschließende Bewertung des Praktikums

Während des Praktikums habe ich viel gelernt und einige wertvolle Erfahrungen sammeln können. Neben der Vertiefung von fachlichen Inhalten und praktischer Erfahrung habe ich vor allem ein besseres Bild von dem Beruf in der Grundlagenforschung bekommen. Dieses beinhaltet eine gewisse Freiheit in der Gestaltung und Strukturierung der Arbeit und der Arbeitszeiten, die Beschäftigung mit unterschiedlichen Themen und Methoden und den Austausch mit Kollegen, aber auch ein enormes Arbeitspensum, viele Überstunden und ein gewisser Stresspegel, der einerseits fördernd, andererseits auf Dauer wahrscheinlich belastend wirkt. Außerdem habe ich gemerkt, dass ich in Praktika sehr viel mehr und leichter lerne, als in Vorlesungen oder Seminaren. Insofern hat das Praktikum meine Entscheidung, das Studium mit dem M.Sc. Biochemie an der Freien Universität fortzuführen, bekräftigt, da dieser Studiengang sehr praxisorientiert angelegt ist. Nach dem Praktikum möchte ich auf jeden Fall noch weitere Methoden der Strukturaufklärung wie die Nuclear-Magnetic-Resonance Spektroskopie (NMR) und Elektronenmikroskopie (EM) kennenlernen. Die Frage, ob ich später in diesem Bereich der Grundlagenforschung arbeiten möchte oder die gewonnenen Kompetenzen in einem anderem Feld einbringen kann und möchte, kann ich vor den kommenden Erfahrungen im Masterstudium noch nicht beantworten.

Insgesamt hat mir das Praktikum sehr gut gefallen. Es war mir möglich einen Einblick in die vorgenommenen Bereiche der Proteinkristallographie zu gewinnen und trotzdem an einem eigenen Projekt zu arbeiten. Das Arbeitsklima und das kollegiale Umfeld waren angenehm. Die Betreuung hat mich gefordert, aber auch gefördert. Fehlendes Detailwissen oder

Methodenverständnis waren kein Problem. Ich wurde ermutigt bei Unklarheiten stets nachzufragen. Auch wenn ich viele Methoden vertiefend nacharbeiten musste war mir mein Wissen aus dem Studium und meine Erfahrungen aus universitären Praktika bei dem Betriebspraktikum hilfreich. Sie legten gewissermaßen die Grundlagen für eine funktionierende fachliche Kommunikation. Außerdem halfen sie mir die angewandten Methoden zu verstehen. Wenn auch ich in manchen Fällen zunächst nur ein vages Bild von den Funktionsweisen hatte. Eine Vertiefung in die Theorie der Methoden wäre ohne das Vorwissen zumindest in dem gegebenen Zeitraum neben dem Praktikum undenkbar gewesen. Die Praxiserfahrungen aus dem Studium waren beim Herangehen an Experimente von Vorteil und sei es nur bei der geübten Handhabung einer Pipette. Ohne diese wäre der Zeitaufwand enorm gestiegen.

Weniger gut hat mir der Zeitdruck gefallen, der durch die Zielsetzung, alle Bereiche kennenzulernen, entstand. Die gleichzeitige Arbeit an mehreren Methoden wird zwar zum späteren Berufsalltag dazugehören, ist aber in der (Kennen-)Lernphase ein vielleicht unnötiger Stressfaktor. Durch mein Praktikum ergab sich erfreulicherweise die Möglichkeit auch meine Bachelorarbeit in der AG Scheerer zu absolvieren. Unter gewissen Umständen und einer Finanzierungsmöglichkeit wurde mir sogar eine Stelle als studentische Hilfskraft angeboten, was für mich persönlich ein nettes Feedback und ein Ansporn für meine Arbeit war.

Ich kann aufgrund meines Fazits ein Praktikum in der AG Scheerer oder dem IMPB der Charité guten Gewissens allen Studierenden empfehlen, die an der Strukturaufklärung von biologischen Makromolekülen interessiert und bereit dazu sind, viel Zeit zu investieren.