

# Praktikumsbericht

von

[REDACTED]

[REDACTED]

B.Sc. Biochemie

[REDACTED]

über ein Praktikum bei

AG de la Rosa

Max-Delbrück-Zentrum für Molekulare Medizin

Robert-Rössle-Str. 10

13125 Berlin

Dauer: [REDACTED] (360 h)

## **1. Beschreibung des Instituts und meines Praktikumsplatzes**

Das 1992 gegründete Max-Delbrück-Centrum für molekulare Medizin (MDC) ist nach Max Delbrück benannt. Dieser legte mit seiner Forschung an Bakteriophagen die Grundlage für die Molekularbiologie und Genetik. Mit dem Campus Berlin-Buch und dem Forschungsgebäude für Medizinische Systembiologie weist das MDC zwei Standorte auf, an denen 1256 Beschäftigte (Stand 2021) aus rund 70 Ländern arbeiten. Der Schwerpunkt des Forschungsinstituts, das Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren ist, ist die biomedizinische Forschung. Die 88 Arbeitsgruppen teilen sich hierbei in drei Themengebiete auf: Gene, Zellen und zellbasierte Medizin (Topic 1), Molekulare Prozesse und Therapien (Topic 2) sowie Integrative Biomedizin (Topic 3).

Ich habe mein Praktikum bei der AG de la Rosa absolviert. Zu dieser Arbeitsgruppe gehören sechs Doktorandinnen und Doktoranden, zwei technische Assistentinnen, eine Sekretärin und zum Zeitpunkt absolvierte eine Masterstudentin ebenfalls ein Praktikum. Als Teil der Integrativen Biomedizin liegt der Forschungsschwerpunkt der AG de la Rosa auf den B-Zellen des menschlichen Immunsystems. B-Zellen produzieren die für die spezifische Immunabwehr relevanten Antikörper. Die Arbeitsgruppe strebt an durch die Veränderung von B-Zellen therapeutische Antikörper zu produzieren, es wird aber auch an neuen Impfstoffen geforscht, die auch für die Krebsbehandlung interessant werden könnten.

Während meines Praktikums wurde ich durch den Doktorand Casper Silvis betreut, der mir im Rahmen seiner Doktorarbeit ein Projekt zuteilte. Ziel des Projekts war die Produktion von IgG-Hexameren unter der Nutzung von grundlegenden molekularbiologischen Methoden, wie der Klonierung, SDS-PAGE, Western Blot, ELISA sowie weiterer Methoden.

Da ich mir eine Karriere in der Forschung vorstellen kann, wollte ich mein Berufspraktikum in einer Forschungsgruppe absolvieren. Deswegen habe ich die Internetseiten mehrerer Forschungsinstitute in Berlin nach Gruppen durchsucht, die mich thematisch interessieren und mich anschließend bei meinen zwei Favoriten mit Lebenslauf, Motivationsschreiben und Leistungsübersicht beworben. Während ich von der einen Gruppe nie eine Antwort erhalten habe, bekam ich von der AG de la Rosa eine sehr freundliche E-Mail mit einer Einladung zu einem Interview. Das Interview wurde von zwei Doktoranden geführt und neben Fragen zu meiner Motivation und bisherigen Erfahrungen wurden auch fachliche Fragen gestellt, um meinen Wissensstand zu prüfen. Nach ein paar Tagen erhielt ich dann eine Einladung zu einem Lab Meeting, bei dem alle Gruppenmitglieder anwesend waren. In diesem durfte ich mich nochmal kurz vorstellen und auch die Gruppe kurz kennenlernen. Ebenfalls ein paar Tage später erhielt ich dann eine Zusage.

Meine Erwartungen an das Praktikum waren nicht sehr spezifisch. Da mir mein Projekt erst am ersten Tag des Praktikums vorgestellt wurde, erhoffte ich mir primär, auch selbstständig an

diesem arbeiten zu können. Ich hoffte auch, einen guten Einblick in den Arbeitsalltag in einer Forschungsgruppe/-institut zu erhalten, zudem wollte ich so viel wie möglich lernen.

## **2. Beschreibung und Reflektion der durchgeführten Tätigkeiten**

In meinem Projekt sollte ich für sechs Konstrukte IgG-Hexamere produzieren. Diese bilden sich in der Natur auf der Zelloberfläche von Antigen-präsentierenden Zellen nach der Antigenbindung und können sich nicht spontan in Lösung bilden. C1q, eine Komponente des C1-Komplexes, kann diese IgG-Hexamere binden und so das Komplementsystem, ein Teil der unspezifischen Immunabwehr, aktivieren.

Damit die IgG-Hexamere in Experimenten genutzt werden können, müssen diese in Lösung vorliegen. Dies kann durch das Einführen von drei Punktmutationen erzielt werden. Dafür werden diese sequenziell über eine site directed mutagenesis PCR, bei der der Primer die entsprechende Mutation enthält, in das lineare Plasmid eingeführt. Durch eine KLD wird das Plasmid zirkularisiert. Dann werden Bakterien mit diesem Plasmid transformiert und anschließend selektiert, damit diese dann das Plasmid vervielfältigen. Nach einer Mini-Präp wird die dadurch extrahierte DNA zur Sequenzierung geschickt und wenn diese den erfolgreichen Einbau der Mutation bestätigt, wird mit dieser DNA die PCR für die zweite Mutation durchgeführt. Für einen Klon, der alle drei Mutationen enthält, erfolgte dann eine Midi-Präp. Die dabei extrahierte DNA wurde dann für die Produktion des Proteins genutzt, was von einer der technischen Assistentinnen übernommen wurde. Diese produzierten Proteine müssen dann analysiert werden, um sicherzustellen, dass das gewünschte Protein produziert wurde und diese dann auch Hexamere bilden. Zum Nachweis und Überprüfen des Proteins wurde eine SDS-PAGE, ein Western Blot und ELISA durchgeführt. Ebenfalls wurden verschiedene Methoden genutzt, um die Hexamer-Bildung zu überprüfen, unter anderem eine native PAGE und HPLC. Um zu testen, inwiefern Hexamere die Sensitivität von FACS-Experimenten beeinflusst, wurden auch FACS-Experimente durchgeführt.

Neben der Durchführung der Experimente fiel auch die Dokumentation im Laborbuch und die Auswertung dieser in meinen Aufgabenbereich. Dies beinhaltete auch die Ergebnisse in z.B. Graphiken, Tabellen oder Übersichten für deren Präsentation aufzuarbeiten. Die Ergebnisse habe ich dann auch zum Ende meines Praktikums in der Arbeitsgruppe vorgestellt.

Während des Praktikums habe ich festgestellt, dass die theoretische und praktische Ausbildung bezüglich der von mir durchgeführten Methoden sehr gut und auch ausreichend ist. Insbesondere das Biochemische Blockpraktikum, indem schon ein Großteil der Methoden durchgeführt wurden, hat dazu beigetragen, dass ich schnell selbstständig im Praktikum arbeiten konnte. Zudem waren mir dadurch auch schon grundlegende, in jedem Labor

vorkommende Konzepte, wie das des Führens eines Laborbuches, Sicherheitsmaßnahmen etc. bekannt. Dies hat mir den Einstieg in die Laborarbeit erleichtert.

Eine Herausforderung war, dass zu dem Zeitpunkt des Praktikums das Immunsystem im Studium noch nicht behandelt worden war und ich deswegen öfter Schwierigkeiten hatte den Diskussionen und Vorträgen zu folgen. Daraufhin habe ich viele Dinge nachgeschlagen oder Fragen gestellt, um diese zu verstehen oder im Nachhinein nachvollziehen zu können.

Wie in der Wissenschaft üblich gab es keine festen Arbeitszeiten und es war notwendig an manchen Tagen länger zu bleiben, während an anderen Tagen das Arbeitspensum früher abgearbeitet war, sodass im Durchschnitt aber acht Stunden zusammenkamen. Nach den ersten zwei Wochen mit sehr enger Betreuung konnte ich selbst entscheiden, wann ich beginne und wie ich mir den Tag und meine Aufgabe einteile. Auch hier erhielt ich zu Beginn noch Empfehlungen von meinem Betreuer und wir haben regelmäßig besprochen, was für den oder die nächsten Tage noch ansteht. Zudem gab es montags immer ein Lab Meeting, bei dem alle Mitglieder der Gruppe teilnahmen und in dem allgemeine Punkte, wie anstehende Termine, zum Beispiel Seminare etc., besprochen wurden. Außerdem hielt eine Person eine ausführliche Präsentation zu den Experimenten der letzten Wochen und stellte die Ergebnisse vor oder es wird gemeinsam über die nächsten Schritte/Vorgehensweisen und mögliche Fehlerquellen diskutiert. Alle anderen gaben danach noch einen kurzen Überblick zudem, womit sie sich in der vergangenen Woche beschäftigt hatten. Dienstags stand dann ein Journal Club an, indem über aktuelle Publikationen gesprochen und diskutiert wurde. Über die Woche verteilt, fanden auch weitere Seminare vom MDC statt, an denen auch andere Arbeitsgruppen teilnahmen. Diese Seminare konnte ich besuchen, wenn es mich thematisch interessierte. Eine Tradition des Labors ist, dass freitags eine Person für alle kocht und dann zusammen gegessen wurde. Generell wurde aber immer versucht die Mittagspause zusammen zu verbringen. Die Zusammenarbeit mit anderen Gruppen erfolgt in Rahmen von Kooperationen für verschiedene Projekte oder bei der Nutzung von Geräten, die nur in dieser Gruppe vorhanden waren. Hier erhielt man dann von einem der Gruppenmitglieder eine Einweisung in das Gerät und auch Anregungen für ein mögliches Design des Experiments. Andere Geräte, die auch von anderen Gruppen genutzt wurden, mussten vorher über ein internes System gebucht werden. Zudem haben wir uns einige Räume, wie den Konferenzraum oder einzelne Laborräume, mit zwei anderen Gruppen geteilt, sodass auch hier Absprachen notwendig waren.

Ich wurde sehr gut durch meinen Betreuer eingearbeitet. Zu Beginn wurden mir die Methoden sowie deren Planung durch ihn gezeigt und erklärt, dann habe ich sie unter Aufsicht durchgeführt und beim dritten Mal durfte ich sie allein durchführen. Später wurde das

Hospitieren meist übersprungen und ich habe neue Methoden zuerst unter Aufsicht und beim zweiten Mal direkt selbstständig durchgeführt. Nach der anfänglichen sehr engen Betreuung konnte ich meine Tage selbst planen und habe dann die Ergebnisse und die daraus resultierenden nächsten Schritte mit meinem Betreuer besprochen. Neben der Laborarbeit und den Methoden hat er mir auch regelmäßig versucht allgemeinere Dinge wie die Laborbuchführung näher zu bringen und mir Tipps für die Aufarbeitung und Analyse der Ergebnisse zu geben. Wenn es zeitlich gepasst hat, durfte ich auch bei seinen Versuchen, die für mein Projekt nicht relevant waren, hospitieren. Meine Fragen wurden sowohl von meinem Betreuer als auch von allen anderen Gruppenmitgliedern stets freundlich beantwortet. Auch bei der Orientierung im Labor und dem Institut wurde mir immer geholfen. Beim Erstellen der abschließenden Präsentation wurde ich von meinem Betreuer unterstützt. Die Präsentation war eine gute Übung, da für die Verteidigung der Bachelorarbeit und auch im Masterstudium Ergebnisse präsentiert werden müssen. Viele der Anregungen und Tipps werde ich damit auch später anwenden können.

Im Praktikum konnte ich auf die im Studium gelegten theoretische und praktischen Grundlagen zurückgreifen sowie diese erweitern. In den universitären Praktika ist der Ablauf des Versuches in Skripten festgehalten, sodass die Experimente kaum selbst vorbereitet oder geplant werden müssen. Dies ist im normalen Laboralltag nicht der Normalfall, sodass ich in dem Praktikum gelernt habe wie die Planung und Organisation, vom Erstellen des Pipettierschema bis zur Buchung der Geräte, abläuft. Durch die vermehrte Laborarbeit habe ich auch mehr Selbstsicherheit und Selbstständigkeit bezüglich dieser erhalten. Neben dem Führen des Laborbuchs wurde mir auch gezeigt, wie die Dateien auf dem Computer organisiert werden könnten. Diese eher allgemeinen Dinge kann ich auch in späteren Praktika und auch in meinem weiteren Studium miteinbringen. Zudem habe ich auch neue Methoden und Programme zur Auswertung der Ergebnisse erlernt bzw. kennengelernt. Da alle Doktoranden aus dem Ausland kommen, erfolgt die Kommunikation nur auf Englisch. Mein anfängliches Bedenken, dass mein Schulenglisch nicht ausreichend sein könnte, bestätigte sich nicht. Wenn mir eine Vokabel nicht einfiel oder ich bei der Betonung unsicher war, wurde mit viel Geduld oder entsprechender Korrektur reagiert, sodass ich auch hier meine Fähigkeiten verbessern konnte. Da Englisch auch die Wissenschaftssprache ist und somit auch in Englisch publiziert, präsentiert und kommuniziert wird, war das gleichzeitig eine sehr gute Übung für zukünftige Praktika, aber auch die Bachelorarbeit oder das Masterstudium.

### **3. Fazit**

Auf die Vorstellungen für meinen weiteren Studienverlauf hat das Praktikum keinen großen Einfluss genommen. Nach wie vor plane ich an den Bachelor einen Master anschließen. Den Master möchte ich weiterhin gerne in Berlin machen, da sich durch das MDC und anderen Instituten sowie Unternehmen der Biotechnologiebranche die Möglichkeit bietet auch außerhalb der Universität praktische Erfahrungen zu sammeln. Zudem wurden meine bisherigen Überlegungen und Gedanken bezogen auf eine Doktorarbeit durch Gespräche bestätigt. So ist eine Doktorarbeit sehr zeitintensiv und bedeutet viel Stress. Dieser Arbeitsaufwand wird dann meines Erachtens nicht ausreichend entlohnt. Das ist ein Phänomen, das sich auch in der darauffolgenden wissenschaftlichen Karriere zunächst fortsetzt. Wenn man also den Weg in die Wissenschaft über die Promotion gehen möchte, ist es besonders wichtig, dass einem das Projekt gefällt und auch die Arbeitsbedingungen, wie die Arbeitsatmosphäre und die Kollegen, den eigenen Vorstellungen entsprechen. Aktuell kann ich mir bei passenden Rahmenbedingungen eine Promotion, auch im Bereich des Immunsystems, vorstellen. Aber auch der direkte Einstieg in die Industrie nach dem Master ist für mich eine Möglichkeit. Ich denke, dass im Master anstehende Praktika weiter zur Entscheidungsfindung beitragen werden.

Mein Praktikum in der AG de la Rosa hat mir sehr gut gefallen und ich kann es nur weiterempfehlen. Ich wurde von Beginn an vollkommen in die Arbeitsgruppe integriert und respektiert. Zudem habe ich für die von mir geleistete Arbeit viel Wertschätzung erfahren. Dies alles hat zu einer sehr guten Arbeitsatmosphäre beigetragen, die ich als sehr familiär und offen beschreiben würde. Alle Gruppenmitglieder, aber insbesondere mein Betreuer, waren sehr darauf bedacht mir möglichst viel Wissen weiterzugeben, aber auch einen realistischen Arbeitsalltag darzustellen. Ich wurde an meinem aktuellen Wissenstand abgeholt und so konnte ich sehr viel aus dem Praktikum mitnehmen. Durch die Arbeit an meinem eigenen Projekt konnte ich Methoden vertiefen und neu lernen, die ich auch später anwenden kann. Ich habe auch einen guten Eindruck von der Arbeit am MDC erhalten und somit, wie das Arbeiten an einem größeren Institut aussehen kann. So bietet das Institut eine Infrastruktur, in der auch die verschiedensten Geräte enthalten sind und dementsprechend nicht erst aufwendig nach Kooperationspartner gesucht werden muss. Zudem sind thematisch verwandte Gruppen zusammen in einem Netzwerk angesiedelt, was den Austausch erleichtert und damit auch leicht der Überblick über aktuelle Forschungsthemen behalten werden kann.

Zusammenfassend war mein Praktikum in der AG de la Rosa eine sehr gute Erfahrung, in der ich viele Dinge vertiefen, neu lernen und für mein weiteres Studium mitnehmen konnte.