

Abschlussbericht ERASMUS – Praktikum / Deckblatt

Name, Vorname:	██████ A ██████
E-Mail-Adresse:	██████████@stud.uni-regensburg.de
Studienfach und Abschlussart:	Molekulare Medizin – Master of Science
Berufsfeld des Praktikums:	Evolutionsforscher
Land / Ort des Praktikums:	Norwegen/ Bergen
Name der Gasteinrichtung:	University of Bergen
Dauer des Praktikumaufenthalts:	9 Wochen / 63 Tage
Von 7.08.23	Bis 6.10.23

Gliederung des Abschlussberichts

Um anderen Praktikant*innen, die ihren Auslandsaufenthalt noch vor sich haben, Hilfestellung zu leisten, bitten wir Sie, Ihre Erfahrungen und Tipps unter den unten aufgelisteten Punkten aufzuschreiben. Hierbei sind besonders Kontaktadressen (z.B. Internetadressen) und Ansprechpartner*innen von Bedeutung.

1) Verlauf des Praktikums (= Schwerpunkt des Berichts: Bitte machen Sie Angaben z.B. zum Unternehmen, Ihren Aufgaben, Umfang der Eigenverantwortung, Zusammenarbeit mit Kolleg*innen und Integration ins Unternehmen)

Mein Praktikum habe ich an der Universität Bergen, im *Marineholmen* Forschungspark absolviert. Dabei handelt es sich um den Biologie Bereich der Universität, die keinen Campus darstellt, sondern aus vielen verteilten Fakultäten besteht. In meinem Praktikum ging es um die Erforschung des Nervensystems von Seeanemonen (*Nematostella vectensis*). *Nematostella vectensis* stellt ein immer populärer werdendes Forschungsmodell dar, welches genutzt werden kann, um die Komplexität des menschlichen Gehirns sowie Aspekte der Evolution und Regeneration besser zu verstehen. *Nematostella vectensis* gehört zu der Gruppe der Cnidaria, welche die nächstverwandte Gruppe der Bilateria darstellt. Zur Gruppe der Bilateria gehören auch wir – die Menschen. Das Ziel der Forschung ist es also grundlegende Mechanismen und Prinzipien in dem einfach-strukturierten Nervensystem von *Nematostella vectensis* zu erforschen und besser zu verstehen. Durch ein allgemein besseres neuronales Verständnis von *Nematostella vectensis* können möglicherweise auch Rückschlüsse auf die Funktionalität des menschlichen Gehirns geschlossen werden. Dies kann letztendlich helfen, das Verständnis für neuronale Krankheiten zu verbessern aber auch neue Ideen sowie Ansätze für die Medikamentenentwicklung zu liefern.

Meine Aufgaben hinsichtlich des Praktikums waren vielfältig. Zum einem erlernte ich in mehreren Lektionen den allgemeinen Umgang mit den Tieren, wie sie gefüttert, gehalten und gezüchtet werden. Ich kreuzte Wildtypiere miteinander und kümmerte mich fortan um die sich entwickelnden Tiere. Dabei konnte ich viele Stadien ihrer embryonalen Entwicklung beobachten. Als die Tiere schließlich 10 Tage alt waren, begann ich sie mit *Artemia* (auch bekannt als Urzeitkrebse) zu füttern. Ziel war es hierbei, dass ich sehen und lernen konnte wie

sich Seeanemonen von Embryos hin zu adulten Tieren entwickeln. Die Tiere durchliefen dabei Stadien der Blastula, Gastrula sowie Planula bevor sie als primäre Polypen sich schließlich zu Juvenilen und anschließend zu adulten Tieren entwickelten.

Eine weitere Aufgabe war es bereits adulte aber genmodifizierte Tiere zu kreuzen. Diese Tiere, auch transgen genannt, wurden so modifiziert, dass bestimmte Zielproteine fluoreszent markiert waren. So gab es Tiere, bei denen ein Protein der neuronalen Zellmembran mit GFP markiert wurde. Andere Tiere hatten ein mit mCherry markiertes Aktinfilament oder aber mCherry markierte Prä- oder Postsynapsen. Durch das gezielte Kreuzen von Tieren mit GFP markierten neuronalen Membranen mit mCherry markierten Präsynapsen/ Postsynapsen/ Aktinfilamenten versuchten wir besser zu verstehen, wie Seeanemonen neuronal strukturiert sind. Fragen wie beispielsweise wo in einem Neuron die Prä-/Postsynapse liegt und ob es mehrere prä-/postsynaptische Areale gibt können damit untersucht werden. Der bisherige Stand ist, dass es bei *Nematostella vectensis* keine typische Axon-Dendriten Struktur gibt – auch diese Hypothese kann mit den gezielt fluoreszenz-markierten Proteinen weiter untersucht werden. Ziel ist es letztendlich zu verstehen, wie Synapsen entstehen – wobei das Visualisieren ein wichtiger erster Schritt ist. Die GFP/mCherry gekreuzten Tiere wurden anschließend mit Formaldehyd fixiert und mit Antikörpern gefärbt. Anschließend wurden die Tiere im Konfokalen Mikroskop untersucht und z-stacks in verschiedenen Vergrößerungen aufgenommen. Die Fotos wurden mit Fiji ausgewertet und auf Überlappungen von GFP und mCherry untersucht, da diese kennzeichnend für Synapsen sind.

Mein dritter Aufgabenbereich umfasste die Injektion von Wildtyp-Zygoten mit DNA-Zielvektoren. Diese Zielvektoren beinhalten ein kodierendes Zielgen, in diesem Fall für SPIRE oder MyosinV, ein Neuronen-spezifischen Promotor (*elav*) sowie eine Sequenz für ein fluoreszierendes Protein, welches an das exprimierte Zielprotein gekoppelt ist. Durch die Fluoreszenzmarkierung des jeweiligen Zielproteins lässt sich untersuchen, wo SPIRE bzw MyosinV in Neuronen vorkommt, welche Funktion es hat und in welche Mechanismen es möglicherweise mit involviert ist. Der Zielvektor wird mit einer Megaendonuklease, einem DNA-schneidenden Enzym, so geschnitten, dass das folgende Segment **>elav-SPIRE/MyosinV-Fluoreszenzsequenz<** frei vorliegt. Ziel ist es, dieses Segment in das Genom der Zygoten einzubringen. Dabei gibt es zwei Optionen wie es zu dem Einbau kommen kann. Es ist möglich, dass durch die Megaendonuklease auch in das Genom der Zygote DNA-Doppelstrangbrüche eingefügt werden oder aber die natürlich vorkommenden Doppelstrangbrüche genutzt werden, um das DNA-Segment mit einzubauen. Die Hoffnung bei der Injektion ist, dass dieser Prozess Erfolg hat und im Rahmen der Zellteilung das modifizierte Genom weitergegeben wird und schließlich auch in die Gameten gelangt. Sollte dies der Fall sein, können transgene Tiere hergestellt werden, welche das Segment **>elav-SPIRE/MyosinV-Fluoreszenzprotein<** in jeder einzelnen Körperzelle haben. Diese Tiere können dann für gezielte Untersuchungen und Fragestellungen (wie oben bereits erwähnt) verwendet werden. Für die Injektion wurden zunächst die Eier der Wildtypiere befruchtet. Die entstandenen Zygoten wurden anschließend aus dem sie umgebenden „Jelly“ mittels einer selbsthergestellten Citrat-Lösung herausgelöst. Dieser Dejelly Prozess ist notwendig, da die Zygoten anderweitig sonst nicht injizierbar wären. Gleichzeitig wurde die Injektionslösung hergestellt, die das Enzym, den entsprechenden Puffer, Nuclease-freies Wasser, den Zielvektor sowie einen zusätzlichen Fluoreszenzfarbstoff beinhaltet. Dieser zusätzliche Fluoreszenzfarbstoff ermöglicht eine sofortige optische Kontrolle dafür, ob das Einbringen der Injektionslösung erfolgreich war oder nicht. In unserem Fall leuchteten die erfolgreich injizierten Zygoten grün. Für die Injektion gab es eine Haltekapillare, mit der die Zygoten sanft angesaugt und fixiert

werden konnten und eine Injektionskapillare, über welche die Lösung in die Tiere eingebracht werden konnte. Beide Kapillaren konnten über Mikromanipulatoren gesteuert werden. Die erfolgreich injizierten Tiere wurden gesammelt und am nächsten Tag notfalls nochmals sortiert. Unser Ziel war es möglichst viele Tiere herzustellen, um die Chancen zu erhöhen, dass bei einigen auch die Gameten das veränderte Genom beinhalten und für die Züchtung von transgenen Tieren geeignet sind. Pro Konstrukt (SPIRE oder MyosinV) wurden jeweils drei Injektionsexperimente durchgeführt und die Anzahl an injizierten Tieren dokumentiert. Auch das Überleben in den nächsten 72 Stunden sowie das Erreichen der Planula Phase (Tag 5) sowie das Ausbilden von Tentakeln (Tag 10) wurden für jedes Experiment dokumentiert. Die Daten für SPIRE und MyosinV wurden statistisch ausgewertet und miteinander verglichen, um gegebenenfalls auch Rückschlüsse auf einen möglichen Konstrukt-Einfluss schließen zu können.

Insgesamt bekam ich eine super Einführung in die neue Thematik sowohl praktisch als auch theoretisch (jeden Freitag) und lernte schnell selbständig meine Aufgaben durchzuführen. Gerade das Erlernen von der Mikroinjektion der Zygoten war eine sehr spannende und tolle Erfahrung. Mein Büro teilte ich mit anderen jungen Wissenschaftlern, die in anderen Arbeitsgruppen tätig waren und kam so schnell in einen laborübergreifenden Kontakt. Da es in Norwegen üblich ist sich von vornherein zu duzen, war es eine sehr entspannte Arbeitsatmosphäre.

2) Vorbereitung

- Praktikumssuche (Planung, Organisation und Bewerbung beim Unternehmen)
- Wohnungssuche
- Sonstiges (bitte präzisieren)

Ich bin zufällig auf die Möglichkeit gestoßen, ein Auslandspraktikum in Bergen zu machen. Ich hatte zuvor ein Praktikum am Universitätsklinikum Regensburg absolviert und dort über den zuständigen Professor von dessen Kollaboration mit einem Labor in Bergen erfahren. Daraufhin erkundigte ich mich, ob es möglich wäre dort ein Praktikum zu machen. Meine Hoffnungen waren damals nicht allzu groß, aber ich dachte mir „fragen kostet ja nichts“. Tatsächlich hatte der Professor bereits Studenten*innen nach Bergen vermittelt und versprach mir bei seinen Kollegen nachzufragen, ob ein Praktikumsplatz verfügbar wäre. So kam es, dass ich in Kontakt kam mit dem zuständigen Professor aus Bergen. Wir einigten uns auf Dauer und den Zeitraum des Praktikums und somit konnte ich mit der Erasmus Bewerbung beginnen. Für den Bewerbungsprozess stand ich in Kontakt mit den beiden Professoren (Regensburg/ Bergen) sowie den beiden Erasmus-Büros (Regensburg/ Bergen). Als ich meine Zusage erhielt, begann ich mit der Wohnungssuche. Das war anfangs gar nicht so einfach, da die meisten Wohnungsanzeigen von norwegischen Homepages gestellt wurden, die keine englische Version anboten. Hinzu kam, dass ich für meine zwei Monate vor Ort eine möblierte Wohnung brauchen würde aber z.B. für die meisten WGs zwei Monate ein zu kurzer Zeitraum war. Letztendlich kam ich auf die Idee, bei Airbnb nachzuschauen und fand nach einigem Suchen eine Wohnung direkt in Bryggen. Für zwei Monate ist die Wohnung bezahlbar, allerdings würde ich bei einem längeren Aufenthalt eher eines der Studentenwohnheime empfehlen. Der große Vorteil meiner Unterkunft war ihre sehr zentrale Lage. Ich musste nur 4 Minuten bis zum historischen Stadtteil in Bryggen laufen und hatte wenige Minuten von mir entfernt zwei Supermärkte sowie ein Fitnessstudio. Da Bryggen aber auch jede Menge Touristen anzieht war es teilweise etwas überlaufen und überbeuert. Man muss sich aber bewusst sein, dass Norwegen im Allgemeinen SEHR teuer ist. Insgesamt ist Bergen aber eine

wunderschöne Stadt, die mal so ganz anders aussieht als Städte in Deutschland. Überall gibt es kleine bunte Holzhäuser und man kann alles entspannt erlaufen. Es gibt viele Parks und Shoppingcenter und auch das Universitätsgelände ist sehr schön angelegt. Egal ob wandern auf den Hausberg, im Fjord schwimmen oder entspannt durch die Stadt bummeln es ist für jeden etwas dabei. Allerdings ist hierbei immer die Frage, ob das Wetter mitspielt. Das war eines der Dinge, die ich tatsächlich unterschätzt habe – in Bergen regnet es viel und oft. Es gibt meist mehr bewölkte als sonnige Tage, wobei das natürlich von Monat zu Monat variieren kann. Wenn aber die Sonne scheint, ist wirklich jeder draußen und alle genießen das gute Wetter – bei einem besonders sonnigen Tag darf man manchmal sogar früher nachhause.

3) Formalitäten vor Ort

- Telefon-/ Internetanschluss
- Bank / Kontoeröffnung
- Sonstiges (bitte präzisieren)

Da ich in einem Airb&b gewohnt habe, hatte ich freies WLAN inklusive. Zusätzlich habe ich jedoch meine mobilen Daten aufgestockt, um unterwegs immer auf GoogleMaps, etc. zugreifen zu können. Bargeld braucht man in Bergen/ Norwegen nicht wirklich – man kann so gut wie immer und überall mit Karte zahlen. Zum Teil ist sogar nur die Kartenzahlung möglich. Ich habe bereits im Voraus angefangen etwas Norwegisch zu lernen – der große Vorteil ist, dass es teilweise recht ähnlich zum Deutschen/Englischen ist und man sich somit auch einiges herleiten kann. Sollte man es nicht schaffen vorher etwas Norwegisch zu lernen ist das aber auch kein Problem, da man überall problemlos mit Englisch weiterkommt. Insgesamt gab es nicht wirklich viel was ich an Formalien vorbereiten musste. Vorort musste ich mich jedoch noch um meine Registrierung im universitären System sowie den Studentenausweis kümmern – das hat etwas gedauert aber letztendlich auch geklappt.

4) Alltag im Gastland

Der Alltag in Bergen war toll, da man viele Möglichkeiten hat bei jeder Wetterlage etwas zu unternehmen. Allgemein sind fast alle Norweger sehr sportlich und gehen viel und oft wandern. Es war also auch ganz normal nach der Arbeit an einem Mittwochabend auf den Hausberg zu wandern, um den Sonnenuntergang zu sehen oder Freitagnachmittag für eine größere Tour an die Küste zu fahren. Wer gerne wandern geht ist in Bergen definitiv gut aufgehoben. Gerade der nahegelegene Berg Ulriken ist ein Erlebnis. Man kann ganz entspannt mit dem Bus hinfahren und es gibt viele verschiedene Wanderwege um auf die Bergspitze zu kommen. Oben angekommen gibt es eine gemütliche Berghütte und endlose Möglichkeiten auf dem Bergkamm weiterzuwandern. Auch das Schwimmen im Fjord ist an mehreren schön angelegten Badestellen in Bergen möglich und auch wenn es ziemlich kalt ist definitiv zu empfehlen. Das Nachtleben kommt in Bergen ebenfalls nicht zu kurz – es gibt viele Bars und Clubs allerdings ist wie immer alles recht teuer und man muss für ein Bier mit 100 norwegischen Kronen (also ungefähr 10€) rechnen.

5) Tipps für Praktikant*innen / Sonstiges

Sollte man mit dem Auto anreisen macht es durchaus Sinn ein paar Lebensmittel aus Deutschland mitzubringen, um etwas Geld sparen zu können. Besonders teuer sind unter anderem Olivenöl, Parmesan, Süßigkeiten oder Tee. Ansonsten ist es für Bergen auf alle Fälle ein Muss eine Regenjacke sowie einen stabilen Regenschirm mitzunehmen. Je nach Jahreszeit muss man auch mit sehr hellen Nächten rechnen – wobei nicht jedes Zimmer gut abdunkelnde Jalousien hat. Es ist also sinnvoll für den Notfall eine Schlafbrille einzupacken. Ansonsten sollte man an Wanderequipment sowie ein paar Badesachen denken. Ich selbst habe viel daheim gekocht, da Essengehen wirklich sehr teuer ist. Allerdings habe ich auch gehört, dass es ein paar Lokale mit studentenfreundlichen Preisen geben soll. Wer ein Problem mit viel Regen und grauen Tagen hat sollte eher in den Sommermonaten Juni/Juli/August anreisen. Auch wenn in diesem Zeitraum die Nächte z.T. taghell sind ist dafür die Anzahl an verregneten Tagen umso geringer. Ab September häufen sich dann immer mehr die Tage mit Regen. Ich selbst habe in einem Airb&b Apartment gelebt, das ich mir mit drei weiteren Mitbewohnern geteilt habe. Dadurch bin ich in Kontakt mit vielen spannenden Leuten aus der ganzen Welt gekommen und habe tolle internationale Freundschaften entwickeln können. Wer also die Chance auf ein solches Airb&b hat und kein Problem hat, in kurzer Zeit viele neue Leute kennenzulernen dem würde ich sowas definitiv empfehlen.

6) Zusatzqualifikation UR Lehramt International*

(*Auf diesen Punkt gehen Sie bitte nur ein, wenn Sie Lehramt studieren, für die Zusatzqualifikation angemeldet sind und das interkulturelle Vorbereitungsseminar bereits absolviert haben.)

7) Fazit

Mein Fazit ist, dass es eine großartige Chance war, die ich dank Erasmus wahrnehmen konnte. Ich habe viel gelernt und bin nochmal selbständiger geworden - gerade was das Problemlösen auf Englisch angeht. Ich habe viele tolle Leute kennengelernt, die über die Zeit auch meine Freunde geworden sind. Ich würde mich jedes Mal wieder für das Auslandspraktikum in Bergen entscheiden und kann es wirklich jedem empfehlen. Traut euch – es zahlt sich aus!

Ich bin mit der Veröffentlichung meines Abschlussberichts und meiner E-Mail-Adresse in der Infothek des International Office der Universität Regensburg und in GRIPS einverstanden.

Name ERASMUS+ Teilnehmer*in: [REDACTED]

Datum: 12.10.23