Informationen über eine Promotion in der AG Normann/Vestring

Grundsätzlich gibt es in der AG Normann/Vestring verschiedene Möglichkeiten zu promovieren. Zur groben Orientierung sollen im Folgenden Informationen über die Abläufe und Bedingungen der jeweiligen Promotionsmöglichkeit gegeben werden.

Doktorarbeit im Labor

Was wird untersucht?

An hippocampalen Hirnschnitten von Mäusen untersuchen wir Veränderungen synaptischer Plastizität (Langzeitpotenzierung und Langzeitdeprimierung) direkt an lebenden Nervenzellen. Es wird entweder die Stärke der synaptischen Übertragung mit der PatchClamp Technik untersucht oder mittels Fluoreszenzmessung die Veränderung der intrazellulären Kalziumkonzentration gemessen. Entsprechend der jeweiligen Fragestellung kommen auch molekularbiologische Methoden wie Western Blot, ELISA, PCR oder Immunhistochemie zum Einsatz.

Wie ist der Ablauf?

Bei der Patch-Clamp Technik handelt es sich um ein technisch sehr anspruchsvolles Verfahren, was zunächst einmal erlernt werden muss. Hierfür benötigen die meisten Doktorranden ca. 4-6 Wochen, anschließend sind sie in der Lage, selbstständig Experimente durchzuführen und Ergebnisse auszuwerten. Während dieser Zeit eignet sich der Doktorrand ein technisches Grundverständnis für die Abläufe der Experimente an und erlernt die Hirnschnittpräparation. Mindestens wöchentlich (im Bedarfsfall täglich) werden die erhobenen Resultate besprochen und weitere Experimente geplant. Da es in relativer Regelmäßigkeit zu unerwarteten Ergebnissen kommt, ist Flexibilität gefordert. Der Doktorrand setzt sich aktiv mit einer sich immer wieder ändernden Fragestellung auseinander.

Was sollte man mitbringen?

Allem voran Teamfähigkeit. Pro Jahr führen drei Promotionsstudenten parallel Experimente durch und arbeiten auf engem Raum zusammen. Außerdem ist eine enge Zusammenarbeit mit dem Doktorranden im Tierstall sowie immer wieder auch mit Kollaborationspartnern notwendig. Häufig kommt es zu technischen Schwierigkeiten oder experimentellen Herausforderungen, die sich nur gemeinsam lösen lassen. Wir verstehen uns als Team, in dem die Mitarbeit von allen wichtig ist, um die Projekte voranzubringen. (Einzelkämpfer, die ihre Ellenbogen ausfahren sind bei uns absolut fehl am Platz.)

Besonders in der Anfangsphase ist auch etwas Frustrationstoleranz hilfreich, da die anspruchsvolle Technik anfangs mühsam erlernt werden muss und hier der ein oder andere Fehlversuch nicht ausbleibt.

Von Vorteil ist auch ein gewisses physikalisches Grundverständnis und die Bereitschaft zur Arbeit mit Mäusen. Für die Herstellung von Hirnschnitten ist die Tötung einer Maus pro Experimentaltag notwendig. Im Vorfeld der Arbeit nehmen Sie am sog. „Tötungsmodul“ des CEMT teil; die Versuche sind beim Regierungspräsidium angemeldet.

Wie lange dauert das insgesamt?

Für die Doktorarbeiten im Labor ist es notwendig, zwei Semester (inkl. angrenzender Semesterferien -> 12 Monate) auszusetzen. Während dieser 12 Monate arbeitet man Vollzeit im Labor, ein üblicher Arbeitstag dauert hier ca. 6-8 Stunden. Üblicherweise bieten wir für diese Zeit einen HiWi-Vertrag an.

Was passiert, wenn die Experimente in den 12 Monaten nicht abgeschlossen sind?

In den allermeisten Fällen ist es nicht möglich, eine Fragestellung innerhalb von 12 Monaten abschließend zu beantworten. Die Projekte dauern meist mehrere Jahre und beinhalten multiple Doktorarbeiten. Jeder Doktorand bearbeitet dabei eine Teilfragestellung, danach macht der nächste Doktorrand an der Stelle weiter, an der der Vorgänger aufgehört hat. Es ergeben sich innerhalb eines Projekts meist mehrere, klar voneinander abgrenzbare Fragestellungen, die dann jeweils zu einer Promotionsarbeit zusammengefasst werden.

Klinisch-experimentelle Doktorarbeit

Was wird untersucht?

Wir messen an depressiven Patienten oder gesunden Probanden Plastizität und erheben diverse Beurteilungsskalen zur Depressionsschwere (BDI, MADRS, Hamilton Rating Scale etc.), zur aktuellen Stimmung (WHO-5, PANAS etc.) oder zu anderen Parametern. Die Plastizitätsmessung erfolgt entweder über die Ableitung eines EEGs während einer visuellen Stimulation über einen Monitor (es wird ein sich invertierendes Schachbrettmuster in unterschiedlichen Frequenzen gezeigt) oder mittels Ableitung eines Muskeleigenpotentials am Daumen nach elektromagnetischer transkranieller Stimulation mit einer Spule am Kopf der Studienteilnehmers. Zudem wird den Patienten meist Blut abgenommen und ggf. werden bestimmte Entspannungsverfahren durchgeführt oder die Teilnehmer sollen Aufgaben zur Evaluation der Hirnleistungsfähigkeit durchführen. Je nach Studienprotokoll kommt es meist zu mehreren Messungen an einer Person (vor/nach Behandlung etc.).

Wie ist der Ablauf?

Initial gilt es, sich mit der Technik vertraut zu machen und an anderen Mitarbeitern der AG oder an Freunden das Messen zu üben. Es arbeiten immer zwei Doktorranden im Team zusammen. Eine intensive Betreuung während der Einarbeitung ist gewährleistet. Für alle Experimente am Menschen liegt im Vorfeld ein Ethikvotum vor.

Wie lange dauert das insgesamt?

Studienbegleitend sollen Promotionsstudenten ca. ein Jahr an einer klinischen Studie mitarbeiten. Der genaue zeitliche Ablauf ist vom entsprechenden Studiendesign abhängig, meist werden die Patienten am frühen Abend (16-19 Uhr) gemessen.

Was passiert, wenn die Experimente in den 12 Monaten nicht abgeschlossen sind?

Meist umfassen unsere Studien größere Patienten- und Probandenzahlen (>300) und es ist nicht möglich, eine ganze Studie innerhalb von 12 Monaten durchzuführen. Es werden daher, in Abhängigkeit davon, wie viele Messungen in einem Jahr durchgeführt werden können, separate umschriebene und abgrenzbare Fragestellungen formuliert. Nach einem Jahr ist die Datenerhebung für den einzelnen Doktoranden beendet.

Was sollte man mitbringen?

Auch hier gilt: Vor allem Teamfähigkeit. Zwei Doktorranden arbeiten parallel an einem Projekt und müssen sich gut miteinander absprechen, zudem gibt es häufig organisatorische Aufgaben, die die Stationsärzte, die Patienten oder die Betreuer involvieren. Ein freundliches Miteinander ist hier zwingend notwendig und auch ein einfühlsamer Umgang mit Patienten ist wichtig. Häufig handelt es sich um schwer kranke Patienten, auf die in besonderem Maße Rücksicht genommen werden muss.

Auch bei den klinischen Studien kommt es leider immer wieder zu technischen Schwierigkeiten oder experimentellen Herausforderungen, die sich nur gemeinsam lösen lassen. In unserem Team befindeen sich ein Biologe und ein Physiker, die anspruchsvollere Probleme beheben und technische Hilfe leisten. Auch hier ist der Teamaspekt wesentlich und nur gemeinsam sind wir in der Lage, die Projekte voranzubringen.

Doktorarbeit im Tierstall und im molekularbiologischen Labor

Was wird untersucht?

Wir führen verschiedene Verhaltensuntersuchungen an Mäusen mit Bezug zur Depression durch. Meist geht es darum, Tiere in einem Depressionsmodell mit bestimmten Substanzen zu behandeln und im Verlauf zu beurteilen, ob bzw. auf welche Art und Weise die Substanzen wirken. Es werde hier verschiedene Verhaltenstest an Wildtyptieren und gentechnisch veränderten Tieren durchgeführt. Häufig schließen sich an diese Verhaltensuntersuchungen molekulare Analysen an Hirnschnitten oder Gewebeproben an. Im Labor wird dann entsprechend der Fragestellung eine Färbung, eine PCR oder ein ELISA oder ein Western Blot gemacht. Wie lange dauert das insgesamt?

Vergleichbar mit den Arbeiten im Labor, muss man für diese Arbeit ein Semester mit dem Studium aussetzen und erhält auch hier in der Regel einen HiWi-Vertrag. Nach 9-12 Monaten ist die praktische Arbeit beendet. Vor der Arbeit muss ein großer Tierversuchskurs (VTK, ehemals FELASA-B) belegt werden. Dieser dauert ca. 2 Wochen und beinhaltet einen Theorie- und einen Praxisteil. Die Kosten für den Kurs übernehmen selbstverständlich wir. Für die Experimente wurde im Vorfeld eine Tierversuchsgenehmigung eingeholt.

Wie ist der Ablauf?

Nach dem Tierversuchskurs wird man im Tierstall (CEMT) eingelernt und entsprechend der weiteren Methodiken angeleitet. Meist kann bereits nach einer Woche mit den ersten Experimenten begonnen werden. Im Tierstall arbeitet man mit Tierpflegern zusammen und insgesamt verbringt man ca. 50% der Zeit im Labor mit den anderen Doktorranden zur Organisation und zum Vorbereiten von Injektionslösungen etc.

Was sollte man mitbringen?

Neben der jetzt mehrfach erwähnten essenziell wichtigen Teamfähigkeit ist im Tierstall vor allem eine gute Organisation und auch zeitliche Flexibilität gefragt. Prinzipiell kann man sich seine Arbeit unabhängig von Anderen organisieren und planen, man muss aber die sehr rigiden Protokolle einhalten. Beispielsweise werde immer wieder Behandlungsprotokolle von 7 Tagen á 10min. durchgeführt. Man muss also auch immer wieder mal am Wochenende in den Tierstall (wenn auch meist nur kurz) und bestimmte Behandlungen durchführen. Von Vorteil ist dabei, dass man den Beginn des Protokolls frei selbst bestimmt.

Warum sollte man im Tierstall arbeiten, wenn sich die anderen Arbeiten viel besser anhören?

Die Arbeit ist Tierstall verlangt viel Eigenorganisation und ist meist sehr repetitiv (bspw. ein Protokoll 10-mal durchführen). Der große Vorteil ist, dass man seine Arbeitszeit vollkommen selbstbestimmt festlegt, und dass die kumulative Arbeitszeit im Vergleich zu den beiden anderen Promotionsmöglichkeiten sicherlich am geringsten ist. Ein typischer Tag im Tierstall dauert meist nicht länger als 3-4 Stunden, diese sind zwar meist recht anstrengend, danach hat man aber frei oder beginnt mit dem Schreiben der Doktorarbeit. Bei dieser Arbeit ist es durchaus realistisch, in 9-12 Monaten alle Daten und auch die schriftliche Ausarbeitung fertig zu haben, wenn man sich in Vollzeit mit dem Projekt beschäftigt. Technische Probleme oder schwer durchführbare Methoden gibt es im Tierstall in der Regel nicht. Wenn man eine Experimentalserie startet, endet sie entsprechend des Protokolls und die Daten sind erhoben. Den selbstgemachten Zeitplan kann man für gewöhnlich einhalten und gut an die eigenen Bedürfnisse anpassen.

Weitere Arbeiten

Gelegentlich bieten wir auch rein statistische Arbeiten an, diese aber nicht regelmäßig und nur zu bestimmten Fragestellungen. Bei Interesse bitte einfach anfragen, ob es in absehbarer Zeit eine derartige Arbeit zu vergeben gibt. Aufgrund der unterschiedlichen Arten der jeweiligen Arbeiten kann hier keine generell gültige Aussage über den Ablauf etc. gemacht werden.

Bei allen Arbeiten gilt:

Was passiert, wenn bei meinen Experimenten nicht das „gewünschte“ Ergebnis rauskommt?

Das ist in der experimentellen Forschung generell eher die Regel als die Ausnahme und hat auf die Qualität der Doktorarbeit keine Auswirkung. Wird in einer Promotionsarbeit eine Hypothese widerlegt, ist das eine ebenfalls wichtige Information, die genauso wie das Bestätigen einer Hypothese veröffentlicht wird und als Doktorarbeit volle Gültigkeit besitzt. Viele Arbeiten haben in der Vergangenheit zum Verwerfen der initialen Annahme geführt.

Wie und wann entscheide ich mich für eine Doktorarbeit?

Schauen Sie sich um, sprechen Sie mit KommilitonInnen, die bereits in der Gruppe promoviert haben. Sie sollten vor einer endgültigen Entscheidung unbedingt mindestens einen Tag im jeweiligen Bereich hospitieren. Da die Einarbeitung für alle Beteiligten recht aufwendig ist, würden wir es begrüßen, wenn Sie sich vor einer endgültigen Zusage sehr sicher sind, dass Sie die Arbeit auch durchziehen möchten. Sie sollten die Arbeit auch früh genug in Ihrem Studium beginnen, um weder während der Arbeit noch beim Schreiben der schriftlichen Promotionsarbeit in Konflikt mit hoher zeitlicher Belastung im PJ oder in Lernphasen zu kommen. Häufig können wir nicht unmittelbar einen Platz anbieten; also bei Interesse lieber frühzeitig bewerben.

Wonach bemisst sich die Qualität der Doktorarbeit?

Daran, mit wieviel Engagement sich der Doktorrand dem Projekt während der entsprechenden Zeit widmet und im Team das Projekt voranbringt. Anschließend müssen die Ergebnisse sinnvoll, schlüssig und nachvollziehbar in der schriftlichen Promotionsarbeit dargestellt werden. Die neue Promotionsordnung wertet auch die mündliche Prüfung (Kolloquium) stark auf.

Muss man viel Statistik können?

Grundsätzlich: Nein. Die Protokolle sind etabliert und die statistische Auswertung beläuft sich meist auf einfache t-Tests. In seltenen Fällen sind aufwendigere statistische Analysen notwendig, bei diesen erhält man aber direkte Unterstützung durch die Betreuer. Für gewöhnlich lassen sich die relevanten Aspekte der Statistik für eine Doktorarbeit in einer Stunde erklären. Für Interessierte: wir nutzen GraphPad Prism.

Wann wertet man die Daten aus?

Alle Daten werden während der Zeit im Labor oder während der Durchführung der klinischen Studie ausgewertet. Den genauen Zeitpunkt der Auswertung kann man selbst bestimmen, jedoch sollte die Datenanalyse zeitnah erfolgen.

Wie aufwendig ist das Schreiben der Doktorarbeit?

Eine Doktorarbeit umfasst meist ca. 70-100 Seiten und es kann bereits parallel zum Durchführen der Experimente mit dem Schreiben begonnen werden (für den Abschnitt Material und Methoden ist das auch sehr sinnvoll). Aufgrund der vielen Promotionen mit meist verwandten Fragestellungen und den etablierten Techniken kann man sich gut an Vorarbeiten orientieren. Die Diskussion und Interpretation erfolgt im Team.

Was kann man erwarten?

Wir bieten eine sehr engmaschige Betreuung an, mit meist täglichen Kontakten zu den Betreuern und ein spannendes Arbeiten im Team. Die von uns angewandten Methoden sind auf dem neusten Stand und in der neurobiologischen Forschung vielfältig im Einsatz, so dass sie auch eine Grundlage für eine eventuell später angestrebte Forschungstätigkeit sein können. Die Ergebnisse unserer Projekte werden regelmäßig auf international hohem Niveau veröffentlicht und wir haben sehr viel Erfahrung in der Betreuung von med. Doktorarbeiten (> 30 erfolgreich abgeschlossene Promotionen). Besonders experimentelle Arbeiten bieten die Chance, einen wichtigen Bereich der Medizin und auch mögliche spätere Berufsfelder kennenzulernen, mit denen man im Studium kaum in Kontakt kommt.

Bitte schauen Sie sich auch die Homepage des Promotionssekretariats an:

https://www.med.uni-freiburg.de/de/verwaltung/akademischeangelegenheiten/promotionen/dr-med-dr-med-dent

Bitte bewerben Sie sich per Mail mit einem kurzen Lebenslauf und einem Präferenzbereich (klinisch/Patch-Clamp/molekularbiologisch/Tierstall) an: viktoria.galuba@uniklinik-freiburg.de