



L'ORÉAL Österreich Stipendiatinnen 2019 Lebensläufe & Forschungsgebiete

JOHANNA GASSLER, MSc



- Geboren 1991 in Amstetten, Österreich
- Bakkalaureatsstudium Biologie mit Schwerpunkt Molekulare Biologie an der Universität Wien (Abschluss 2013)
- Masterstudium Molekulare Biologie mit Schwerpunkt Molekulare Zellbiologie an der Universität Wien (Abschluss 2015)
- Seit 2015 PhD Studium am Institut für Molekulare Biotechnologie (IMBA)

Spezialgebiet: Molekulare Entwicklungsbiologie

Forschungsprojekt: Reorganisation des Chromatins zur Totipotenz während des Übergangs von Eizelle zu Embryo

Ich erforsche wie aus einer einzelnen Zelle, der befruchteten Eizelle, ein komplexes Lebewesen bestehend aus verschiedenen spezialisierten Zelltypen entsteht.

Unser Körper besteht aus Billionen von Zellen, die auf verschiedene Aufgaben spezialisiert sind. Am Beginn dieser komplexen Multizellularität steht eine einzige Zelle, die befruchtete Eizelle. Diese entsteht durch die Fusion zweier stark spezialisierter Zellen, dem Ei und dem Spermium. Während die Eizelle eine sehr große Zelle ist, vollgefüllt mit wichtigen Proteinen für die ersten Teilungen des Embryos, ist das

Spermium dagegen sehr klein und sein Erbgut sehr dicht gepackt. Ohne weiteres Zutun würden sich diese Zellen nicht mehr teilen. Erst durch die Verschmelzung dieser Keimzellen bei der Befruchtung entsteht der Einzell-Embryo, der nicht nur in der Lage ist, sich weiter zu teilen, sondern auch alle verschiedenen Zelltypen, die in einem Lebewesen benötigt werden, zu bilden. Die befruchtete Eizelle ist also die ultimative Stammzelle, die "Mutter aller Zellen", aus der ein gesamtes Lebewesen entsteht. Diese Eigenschaft des Embryos nennt man Totipotenz. Welche Prozesse und Faktoren ermöglichen nun, aus zwei sehr stark spezialisierten Keimzellen diese totipotente Stammzelle zu bilden? Diese Frage möchte ich im Rahmen meines Doktoratsstudiums beantworten.

Welche Aufgaben und Spezialisierungen eine Zelle in einem Lebewesen übernimmt, ist in unserem Erbgut, der DNA, gespeichert. Neben dem genetischen Code, der direkten Basenabfolge der DNA, sind auch mit der DNA verbundene Markierungen, sogenannte epigenetische Markierungen, entscheidend. Im Einzell-Embryo ist die mütterliche und väterliche Erbinformation noch getrennt in zwei getrennten Zellkernen verpackt. Diese Packung ist sehr dicht, da die 2 Meter lange DNA in einem winzigen Kern Platz finden muss, der nur wenige Mikrometer groß ist. Die mütterliche und väterliche Erbinformation tragen epigenetisch sehr unterschiedliche Markierungen und vermischen sich erst in den weiteren Zellteilungen des Embryos. In den ersten Jahren meiner Doktoratsforschung konnte ich zusammen mit Kollegen mittels einer neu entwickelten Methode nachweisen, dass auch die Faltung des Erbguts in diesen zwei Zellkernen unterschiedlich ist. Welche Rolle spielt die Faltung und die Markierungen des Erbgutes beim Erwerb der Totipotenz? Und welche Faktoren sind wichtig dafür? In meiner weiteren Forschung beschäftige ich mich mit dem Zusammenhang epigenetischer Markierungen und der Faltung des Erbgutes im mütterlichen und väterlichen Zellkern des Einzell-Embryos, um neue Erkenntnisse über diesen Prozess zu gewinnen. Des Weiteren möchte ich erforschen, welche Faktoren benötigt werden, die es einer befruchteten Eizelle erlauben, alle Zellen im Organismus zu bilden.

Langfristig gesehen hoffe ich, dass die Erkenntnisse meiner Forschung zu Fortschritten im Bereich der Reproduktionsmedizin und Stammzellbiologie beitragen können. So können wir etwa untersuchen, ob gefundene Faktoren zu Unfruchtbarkeit beitragen oder versuchen, Methoden der künstlichen Befruchtung zu verbessern. Außerdem erlaubt uns das bessere Verständnis der Totipotenz des Einzell-Embryos zu verstehen, wie aus schon spezialisierten Zellen andere Zelltypen gewonnen werden können. Diese Reprogrammierung von Zellen ist besonders für die Stammzellforschung und Regenerationsmedizin interessant.

Das L'Oréal Stipendium erlaubt mir meine bisherigen vielversprechenden Resultate zu verfolgen und neue Erkenntnisse zur Totipotenz zu gewinnen, bevor ich meine Doktorarbeit abschließe. Diese zusätzlichen Monate, die mir dieses Stipendium ermöglichen, sind einerseits wichtig für mein Projekt, aber auch für meine persönliche Entwicklung als Wissenschaftlerin und meine weitere Karriere. Deshalb bin ich sehr dankbar, für dieses Stipendium gewählt worden zu sein.

ANELA LOLIC, MSc



- Geboren 1991 in Zvornik, Bosnien-Herzegowina
- Bakkalaureatsstudium Informatik an der Johannes-Kepler-Universität Linz (Abschluss 2013)
- Masterstudium Computational Intelligence an der Technischen Universität Wien (Abschluss 2015)
- Doktoratsstudium an der Technischen Universität Wien (Abschluss Ende 2019)
- Ab Dezember 2019 PostDoc am Institut für Diskrete Mathematik und Geometrie an der Technischen Universität Wien

Spezialgebiet: Logik, Beweistheorie

Forschungsprojekt: Globale Korrektheit von Beweisen: Neue Grenzen der Analytizität

Ich arbeite in der Beweistheorie, einem Spezialgebiet der Logik, und beschäftige mich mit der Erstellung einer Sprache - eines Kalküls, um Informationen aus Beweisen zu gewinnen.

Die Logik beschreibt die Lehre des Schlussfolgerns und bildet damit die Grundlage vieler Gebiete, wie Informatik und künstliche Intelligenz. Eine wichtige Anwendung ist dabei etwa die Vermeidung von Fehlern in Computerprogrammen. Doch darüber hinaus kann Logik auch zur Formalisierung und Analyse von Gesetztestexten oder Entscheidungen (Schlussfolgerungen) in der Medizin genutzt werden.

Im Mittelpunkt meiner Forschung steht der mathematische Beweis, der oft nur als Nachweis über die Wahrheit eines bestimmten Theorems gesehen wird. Ein bekanntes Beispiel ist Euklids Beweis, der aussagt, dass es unendlich viele Primzahlen - Zahlen größer 1, die nur durch sich selbst und 1 teilbar sind - gibt. Tatsächlich sind mathematische Beweise aber mehr als nur Belege über die Wahrheit einer Aussage und können Informationen über mathematische Objekte, Schranken für Variablen im Theorem und sogar Algorithmen enthalten. Euklids Beweis beinhaltet auch eine interessante, versteckte Information: es ist zwar gut zu wissen, dass es unendlich viele Primzahlen gibt, aber ebenso wichtig wäre die Frage, welche konkreten Zahlen nun Primzahlen sind. Generell kann man Beweise so transformieren, dass man diese Art von Information direkt ablesen kann. Eine effiziente Methode zur Generation großer Primzahlen könnte beispielsweise für die Kryptographie wichtig sein, die große Primzahlen für die Kodierung verwendet.

Nun ist diese Art von Information generell nicht im Theorem sichtbar und es erfordert spezielle Methoden, um sie zu gewinnen. Um Methoden zur Analyse mathematischer Beweise entwickeln zu können, müssen die Beweise in eine formale Sprache übersetzt werden. Mit einer einheitlichen Sprache

können auch Computer arbeiten und damit lassen sich viele Methoden zur Informations-gewinnung automatisieren.

In meinem Forschungsprojekt beschäftige ich mich mit der Erstellung einer solchen Sprache - eines Kalküls - für eine Logik, deren Anwendung insbesondere in der Linguistik und überall dort zu finden ist, wo natürliche, sprich menschliche Sprache vorkommt. Dabei untersuche ich die Operatoren Existenzquantor (in natürlicher Sprache zum Beispiel als „mindestens ein“ ausgedrückt) und Allquantor (in natürlicher Sprache zum Beispiel als „alle“ ausgedrückt) mit nichtlinearen, wechselseitigen Abhängigkeiten. In den meisten Sätzen der natürlichen Sprache bedienen wir uns dieser Quantoren und oft benötigen wir genau diese wechselseitigen Abhängigkeiten, um einen Satz zu formulieren. Einfache Beispiele sind „Einige Elemente jedes Vektors der Klasse A und einige Elemente jedes Vektors der Klasse B sind ident“, oder „Je finanzkräftiger das Unternehmen, desto mächtiger der CEO“.

Das L'ORÉAL Österreich Stipendium ermöglicht es mir, an einem Kalkül bestehend aus Regeln für Quantoren mit nichtlinearen Abhängigkeiten zu forschen. Dieser Kalkül kann dann als Grundlage für bereits in meiner Dissertation entwickelte Methoden für die Informationsgewinnung aus Beweisen dienen. Ziel ist also, eine effiziente Gewinnung verschiedener Informationen aus Beweisen von Sätzen zu ermöglichen, welche aus der natürlichen Sprache kommen.

VEDRANA ŠLIPOGOR, MSc



- Geboren 1987 in Zagreb, Kroatien
- Bakkalaureatsstudium Molekularbiologie an der Universität Zagreb, Zagreb, Kroatien (Abschluss 2009)
- Masterstudium Molekularbiologie an der Universität Zagreb, Zagreb, Kroatien (Abschluss 2012)
- Seit 2014 PhD Studium Biologie an der Universität Wien in Kooperation mit der Bundesuniversität von Pernambuco, Recife, Brasilien (Abschluss Ende 2019)
- Ab Jänner 2020 PostDoc am Department für Kognitionsbiologie an der Universität Wien

Spezialgebiet: Kognitionsbiologie (Verhaltensbiologie, Experimentalpsychologie)

Forschungsprojekt: INDISOLEM: Individuelle Unterschiede und soziales Lernen bei Weißbüschelaffen (*Callithrix jacchus*)

Meine Forschung beschäftigt sich mit Persönlichkeit und sozialem Lernen bei hochsozialen Primaten. Sie soll zu einem besseren Verständnis der komplexen sozialen Wahrnehmung, Kommunikation und Intelligenz bei Tieren, ihrer Verbindung mit dem menschlichen Verstand und letztendlich auch den Ursprüngen der menschlichen Intelligenz beitragen.

Soziales Lernen ist Lernen durch Beobachtung oder Interaktion mit einem anderen Tier. Tiere, die sozial lernen, vermeiden langwieriges und manchmal kostspieliges individuelles Lernen. Stattdessen können sie durch die Beobachtung von Artgenossen schnell neue Verhaltensweisen erlernen und ihr Repertoire an erlernten Fähigkeiten erweitern. Man nimmt an, dass soziales Lernen die Grundlage für die Bildung von Traditionen in Gruppen von Tieren und Menschen ist und letztendlich der Evolution der Kultur dient. Es ist besonders wichtig für Arten, die in sozialen Gruppen leben, wo sich neue Informationen schnell verbreiten können, etwa über neuartige Nahrungsquellen oder Raubtiere. Es kann jedoch auch nachteilig sein, etwa wenn die gesammelten sozialen Informationen irreführend, veraltet oder falsch sind. Daher ist es für die Tiere wichtig, dass sie wissen, von wem und wann sie am besten lernen.

In vielen Studien wurden große Unterschiede zwischen Individuen im sozialen Lernen festgestellt. Bisher suchte man den Ursprung dieser Unterschiede in demografischen oder sozialen Faktoren. Die Persönlichkeit von Tieren - stabile Verhaltensunterschiede zwischen Individuen - wurde in diesen Modellen aber meistens ignoriert. In den letzten Jahren sammeln sich jedoch die Hinweise, dass es einen Zusammenhang zwischen Persönlichkeit und Kognition bei Tieren gibt. Beispielsweise konnte nachgewiesen werden, dass eher mutige und gewissenhafte Persönlichkeitstypen das individuelle Lernen besser beherrschen. Ob und wie Persönlichkeit mit sozialer Lernbereitschaft verbunden ist, ist noch unbekannt. Die Untersuchung dieser spannenden, aber überraschend unerforschten Fragen birgt

ein großes Potenzial. Besonders interessant ist es, dies bei hochsozialen Arten wie den Krallenaffen zu erforschen. Sie sind neben den Menschen die einzigen Primaten, bei denen sich ein soziales System entwickelt hat, in dem sich alle Familienmitglieder an der Aufzucht der Jungen beteiligen.

Im Rahmen meiner Dissertation untersuchte ich die Persönlichkeit von Weißbüschelaffen (*Callithrix jacchus*), einer Krallenaffenart. Ich erforschte die Persönlichkeit sowohl bei Affen in menschlicher Obhut in Österreich, als auch bei Affen in freier Wildbahn in Brasilien. Dabei verfolgte ich einen integrativen Ansatz: Konzeptionell bewertete ich verschiedene Methoden zur Untersuchung der Persönlichkeit; empirisch untersuchte ich Persönlichkeitsmerkmale in verschiedenen sozialen Situationen und testete mögliche Auswirkungen von Persönlichkeitsmerkmalen auf das individuelle Lernen. Meine bisherige Arbeit hat mir einige neue Forschungsideen eröffnet, die ich in den kommenden Jahren verfolgen möchte. Mit dem L'ORÉAL Österreich Stipendium kann ich die Zeit zwischen dem Abschluss meiner Dissertation und dem Beginn eines langfristigen PostDoc-Projektes überbrücken.

So plane ich mit dem L'ORÉAL Österreich Stipendium, Tests zum sozialen Lernen mit Weißbüschelaffen in menschlicher Obhut durchzuführen und die Ergebnisse mit zuvor aufgenommenen Persönlichkeitsmerkmalen zu verknüpfen. Darüber hinaus bietet sich die Möglichkeit, diese Erkenntnisse mit jenen von Weißbüschelaffen aus ökologisch relevanten Bedingungen in freier Wildbahn zu vergleichen. Meine Forschung basiert auf der Annahme, dass Individuen in Bezug auf soziale Hinweise unterschiedlich empfindlich sind und dass bestimmte Persönlichkeitstypen für solche Hinweise empfänglicher sind als andere. Insbesondere erwarte ich, dass weniger erkundungsfreudige, weniger mutige und sehr soziale Individuen soziale Informationen bevorzugen. Potenziell können sich Familiengruppen in diesen Punkten unterscheiden. Das Forschungsprojekt zielt daher darauf ab, die Erkenntnisse sowohl über die Persönlichkeit als auch das soziale Lernen bei Primaten wesentlich zu erweitern, indem diese Themen zusammengeführt werden und so unsere Einsichten in die evolutionären Ursprünge von Persönlichkeit und sozialer Kognition vertiefen.

Ich bin sehr dankbar, dass ich zu einer der L'ORÉAL Österreich Stipendiatinnen gewählt wurde. Das Stipendium wird eine zentrale Rolle in meiner zukünftigen akademischen Laufbahn spielen: es wird mir ermöglichen, meine Fachexpertise weiter auszuarbeiten, meine Forschungsprojekte eigenständig zu leiten und mir einen unverzichtbaren Vorsprung in der wissenschaftlichen Karriere als Nachwuchsforscherin verschaffen. All dies ist von besonderem Wert in der entscheidenden und herausfordernden Zeit nach der Dissertation. Auf lange Sicht kann die Gewinnung weiterer Erkenntnisse im Bereich der sozialen Kognition, Kommunikation und des Denkvermögens von Tieren dazu beitragen, fundierte Entscheidungen über Tierhaltung, Pflege und Wohlergehen in menschlicher Obhut zu treffen. Zudem kann sie bei der Planung des Artenschutzes in freier Wildbahn zu helfen und uns letztendlich auch ermöglichen, die mentalen Prozesse des Menschen und die Ursprünge der menschlichen Intelligenz besser zu verstehen.

DI KATRIN UNGER



- Geboren 1986 in Graz, Österreich
- Bakkalaureatsstudium Physik an der Technischen Universität Graz (Abschluss 2010)
- Masterstudium Physik an der Technischen Universität Graz (Abschluss 2014)
- Seit 2014 PhD Studium Physik an der Technischen Universität Graz

Spezialgebiet: Materialwissenschaften

Forschungsprojekt: pH-Sensor-Tattoos

Ich beschäftige mich mit Polymermaterialien und entwickle entfernbare Tattoo-Sensoren zur Bestimmung des Säuregehalts der Haut für die medizinische Diagnostik.

Als Kind zierten Kinder-Tattoos von Asterix und Obelix meine Arme und Beine. Heute leuchten bunte Einhorn-Tattoos auf den Armen meiner Kinder. Temporäre Tattoos, die nach einigen Tagen wieder verschwinden, sind ein ewiger Kinder-Klassiker. Tauscht man die Konturen und Farben des Einhorns mit elektrisch-leitfähigen Bahnen und Sensormaterialien, wird aus dem Einhorn-Tattoo ein Forschungslabor, das im direkten Kontakt mit der Haut steht. Unsere Haut zusammen mit dem permanent produzierten Schweiß birgt einen hohen Informationsgehalt über unseren Gesundheitszustand. So gibt es etwa bereits Pflaster für Diabetiker, die den Glukosegehalt bestimmen können, Schweißtests bei Neugeborenen zur Erkennung von Stoffwechselerkrankungen oder Patches zur Bestimmung des Lactatgehalts im Schweiß von Athleten.

In meinem Projekt stelle ich Tattoos her, die den Säuregehalt des Schweißes messen können. Dessen pH-Wert liegt etwa bei 5.5, was dem Säuregehalt von Kaffee entspricht. Dieser leicht saure Film, der unseren Körper überzieht, wird auch Säuremantel genannt und ist eine Barriere gegen Viren und Bakterien. Erkrankungen, Unverträglichkeiten gegen kosmetische Produkte oder medizinische Behandlungen können unseren Säuremantel zerstören und uns damit leicht angreifbar gegen Infektionen machen. Für die medizinische Langzeitdiagnostik müssen die Sensoren hautverträglich, benutzerfreundlich und beständig sein. Die industrielle Fertigung solcher Sensoren ist aber derzeit weder umsetzbar noch skalierbar. Der von mir entwickelte Tattoo-pH-Sensor beinhaltet einerseits Materialien die alle medizinischen Anforderungen erfüllen und wird andererseits mit einer Methode erzeugt, die industriell anwendbar ist.

Zur Erstellung eines solchen Sensors lote ich die Grenzen der derzeitigen Forschung aus. High-end Inkjet-Printer drucken elektrische Leiterbahnen mit einer Auflösung dünner als ein menschliches Haar auf leere Tattoo-Papiere auf. Anschließend werden pH-aktive Polymere im Vakuum chemisch aufgedampft. Die fertigen Tattoo-pH-Sensoren werden anschließend hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit untersucht. Die großen Herausforderungen sind dabei die Empfindlichkeit der Polymere, die Haftung der

unterschiedlichen Schichten sowie die Kontaktierung zum Tattoo. Anela: Bitte nach Möglichkeit Projekttitle auf Deutsch übersetzen (außer es geht nicht, dann lassen wir das Englische)

Ich bin stolz, mit meinem Projekt eine Brücke von Materialgrundlagenforschung zu einem anwendungsorientierten Sensor zu schlagen. Der große Vorteil des Tattoo-pH-Sensors besteht in seiner Fähigkeit, sich flexibel mit der Haut mitzubewegen, ohne den Träger zu stören. Damit können im konkreten Fall pH-Veränderungen der Haut über längere Zeiträume diagnostiziert werden. Darüber hinaus eröffnet diese innovative Methode die Tür für eine Vielzahl neuer möglicher künftiger Anwendungen auch außerhalb der Medizin.



Science needs Women