

## Haus des Meeres: Science Day 2024

Text und Bilder: Verein Haus des Meeres – Wissenschaft und Forschung (WiFo)



Die Organisator:innen und Preisträger:innen des Science Day 2024 v.l.n.r.: Daniel Abed-Navandi, Muriel Mirus, Pia Balàka, Augustina Löwenstein, Walter Hödl.

Der Verein "Haus des Meeres - Wissenschaft und Forschung" fördert die biologische Grundlagenforschung jährlich mit € 18.000. In den letzten 15 Jahren haben wir mit unserem Forschungsförderungsprogramm so schon über € 200.000 an junge Forscher:innen übergeben. Erneut wurden nun im Rahmen des „Science Day 2024“ auf dem Dach des Haus des Meeres, hoch über dem Wiener Häusermeer zwei Forschungsstipendien in Höhe von je € 6.000 und ein ebenso hoher Meeresschutzpreis feierlich verliehen.

Das "Rupert-Riedl-Stipendium zur Förderung der Meeresforschung" in der Höhe von € 6.000 wurde an Muriel Mirus vergeben. In ihrer Masterarbeit, die sie am Max Perutz Labor der Universität Wien durchführt, wird sie neue mikroskopische High-Tech Methoden anwenden, um die Zellen von Meeres-Borstenwürmern beim Erzeugen ihrer Borsten zu filmen - der Wachstumsvorgang erinnert sehr an den 3D -Druck. Projekttitel: „Wie funktioniert „biologischer 3D-Druck“ in Meeres-Borstenwürmern?“.

Das "Ferry-Starmühlner-Stipendium zur Förderung der Forschung an Süßwasserorganismen", ebenfalls in der Höhe von € 6.000, wurde an Augustina Löwenstein vergeben. In ihrer limnologischen Masterarbeit an der Universität Wien vergleicht sie die Verwandtschaftsgene von Populationen seltener Urzeitkrebse in Ostösterreich, um sie gezielter schützen zu können. Projekttitel: "*Lepidurus apus* (L., 1758): Ein Urzeitkrebs durch Raum & Zeit".

Zuletzt ging der mit € 6.000 dotierte "Hans-und-Lotte-Hass-Meeresschutzpreis" an Pia Balàka. Sie will mit ihrem Meeresschutzprojekt herausfinden, wie viele Katzenhaiarten im Mittelmeer existieren. Es gibt Hinweise darauf, dass die Meeresforschung bis heute eine Katzenhaiart "übersehen" hat und es

drei und nicht bloß zwei Arten sind. Projekttitle: "Wie viele Katzenhaiarten gibt es im Mittelmeer wirklich?".

Nach der Verleihung der Forschungsstipendien und des Meeresschutzpreises präsentierten die drei Kuratoren des Haus des Meeres - Daniel Abed-Navandi, Jeff Schreiner und Robert Riener - kurz über aktuelle Entwicklungen in ihren jeweiligen Bereichen.



Die Kuratoren des Haus des Meeres V.l.n.r.: Robert Riener, Daniel Abed-Navandi, Jeff Schreiner.

Anschließend wurden die "drei Säulen" des Haus des Meeres vorgestellt - Direktor Michael Mitic, Geschäftsführer Hans Köppen und Ehrenpräsident Franz Six. Diese Persönlichkeiten bilden das Fundament und die treibende Kraft hinter dem Erfolg des Haus des Meeres.



Die „drei Säulen“ des Haus des Meeres V.l.n.r.: Hans Köppen, Franz Six, Michael Mitic.

Der Verein "Haus des Meeres - Wissenschaft und Forschung" setzt sich mit diesen großzügigen finanziellen Zuwendungen dafür ein, dass junge Forscher:innen und Meeresschützer:innen die Möglichkeit haben, sich voll und ganz ihren Projekten zu widmen, ohne zeitaufwändige Nebenbeschäftigungen wie Babysitten oder Kellnern ausüben zu müssen. Herzlichen Glückwunsch an die drei Preisträger:innen, deren Arbeit und Engagement einen bedeutenden Beitrag zum Schutz und zur Erforschung unserer Meeres- und Süßwasserökosysteme leisten.

Analyse eines biologischen 3D-Druckers

*Muriel Mirus*



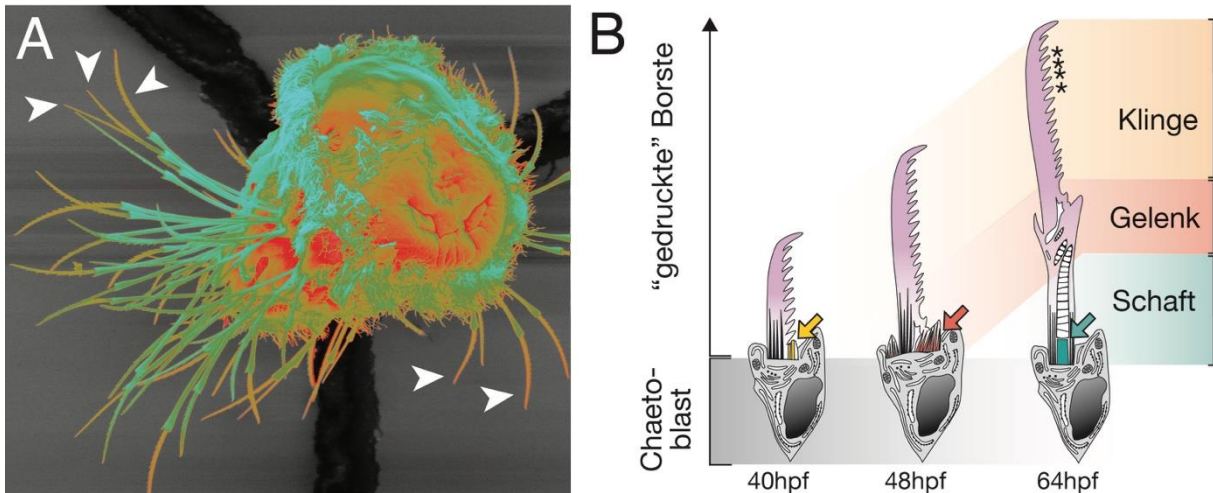
Wie funktioniert biologischer 3D Druck? Diese Frage werde ich in meiner Masterarbeit anhand des Borstenbaus im Meeresringelwurm *Platynereis dumerilii* genau untersuchen. Die nur wenige Mikrometer großen Borsten sitzen an den kleinen Füßchen des Meeresringelwurms und dienen ihm zur Fortbewegung (Abb. 1A). Jede einzelne Borste ist trotz ihrer kleinen Größe sehr komplex, und setzt sich aus Schaft, Gelenk und der Klinge zusammen. Auf der Klinge befinden sich nochmal feinere Strukturen, die sogenannten Zähne (Abb. 1B).

Intuitiv würde man meinen, so eine hochkomplexe Borste würde sicher von zahlreichen Zellen aufgebaut. Doch tatsächlich schaffen es einzelne spezialisierte Zellen, die sogenannten Chaetoblasten, diese detailreichen Borsten herzustellen. Ähnlich dem Prinzip eines 3D Druckers, druckt auch der Chaetoblast Schicht für Schicht die Borste: erst die Klinge, dann das Gelenk und zum Schluss den Schaft (Abb. 1B); als Druckmaterial wird das Polymer Chitin verwendet.

Bereits vor 50 Jahren mutmaßten Wissenschaftler:innen, dass hochpräzise Änderungen in der Zelloberfläche des Chaetoblasten der Borste ihre einzelnen Formelemente gäbe. Bisher konnte man die Idee der dynamischen Zelloberfläche als Druckmechanismus jedoch nur durch Standbilder untersuchen. Hier setzt meine Arbeit an, denn wir haben es erstmals geschafft, eine Methode zu etablieren, um den dynamischen Prozess des Borstenbaus in Echtzeit zu untersuchen.

Durch höchstauflösende Lichtmikroskopie, sogenannte Super-Resolution-Mikroskopie, werde ich die winzigen Zellausläufer beim 3D Drucken der Borste analysieren und somit die Feinheiten des Borstenbaus erfassen können.

Im nächsten Schritt werde ich die zugrundeliegenden Gene, also den Bauplan der Borsten untersuchen, und durch verschiedene Wurmmutanten ihren Einfluss auf den Borstenbau entschlüsseln.



Das Prinzip des biologischen 3D-Druckers. (A) Bereits die dreitägigen Larven des Borstenwurms *Platynereis dumerilii* bilden feine Borsten aus extrazellulärem Material (Pfeile). (B) Prinzip des „biologischen 3D-Drucks“: Über die Zeit ändert die borsten-bildende Zelle – der Chaetoblast (unten) seine Oberfläche (Pfeile). Dadurch wird das Material der Borste (oben) in Form gebracht. Nach und nach entsteht so die Klinge mit den Zähnen (Sternchen), das Gelenk und der Schaft der Borste.

Bild in (A): Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme, Anne Zakrzewski. Schema in (B) basiert auf einer klassischen Studie von O'Clair, R.M., and Cloney, R.A. (1974). *Cell Tissue Res* 151, 141–157.

*Lepidurus apus* (L., 1758): Ein Urzeitkrebs durch Raum und Zeit

Augustina z. Löwenstein



Der Urzeitkrebs *Lepidurus apus* (L., 1758) ist die einzige Art der Gattung *Lepidurus* in Österreich und kommt vorwiegend in temporären Stillgewässern der Marchauen an der Grenze zur Slowakei vor. Durch anthropogene Eingriffe wie intensiver Landwirtschaft und beschleunigtem Klimawandel sind Häufigkeit und Dauer der entstehenden Stillgewässer unregelmäßiger geworden. Dies führt zu einer Abnahme geeigneter Lebensräume für den Urzeitkrebs. Um das Ausmaß der zurückgehenden Populationen und damit verbundenen Verlust genetischer Vielfalt abzuschätzen, fehlen wesentliche Informationen zu *L. apus* in Österreich.

In meiner Masterarbeit bearbeite ich zwei Fragen: Die *räumliche* beschäftigt sich mit den genetischen Unterschieden rezenter *L. apus* Populationen an verschiedenen Standorten innerhalb Österreichs, sowie im Vergleich mit der Slowakei. Für die *zeitliche* Frage nutze ich die Möglichkeit mit der historischen *L. apus* Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien (NHMW) zu arbeiten. Das Probenmaterial wurde kontinuierlich zwischen den 1960er und 2000er Jahren in Österreich



gesammelt und bietet die spannende Gelegenheit, genetischen Veränderungen von *L. apus* über die Zeit zu untersuchen.

Zur Beantwortung der Fragen verwende ich populationsgenetische Methoden, welche das Vergleichen von DNA-Sequenzen verschiedener *L. apus* Individuen ermöglichen. Mit COI-Barcoding untersuche ich jeweils ein Abschnitt des Genoms jedes Individuums und mit der ddRAD-Methode werden bis zu tausende, über das gesamte Genom verteilte Abschnitte verglichen. Beide Methoden werden vorwiegend für die *räumliche* Fragestellung verwendet. Da die DNA historischer Proben über die Zeit in kleine Fragmente zerfällt, nutze ich zusätzlich eine Abwandlung der ddRAD-Methode, das hyRAD, um auch kleinste Abschnitte des Genoms zu analysieren und meine *zeitliche* Frage zu beantworten.

Wie viele Katzenhaiarten gibt es im Mittelmeer?

*Pia Balàka*



Der Hans-und-Lotte-Hass-Preis passt wie die Faust aufs Auge zu einem Meeresschutzprojekt, das Katzenhaie involviert, denn: Hans und Lotte Hass waren als große Verehrer der Haie bekannt, und sind vermutlich schon oft mit Katzenhaien bei ihren Tauchgängen in Berührung gekommen, und das auch im Mittelmeer. Jedoch ist das Mittelmeer heute eines der überfischtesten Gebiete der Welt, und Begegnungen mit Katzenhaien werden immer seltener. Dabei wissen wir noch gar nicht, welche Arten von Katzenhaien hier überhaupt vorkommen: Arten sterben durch menschlichen Einfluss so schnell aus, dass die Wissenschaft kaum hinterherkommt, diese zu beschreiben. Bisher waren zwei Katzenhaiarten im Mittelmeer bekannt: Der Kleingefleckte- und der Großgefleckte Katzenhai. Doch nun wird vermutet, dass es eine dritte Art, nämlich den Duhamel-Katzenhai ebenso in diesem Gebiet gibt. Diese Art unterscheidet sich durch einige Merkmale wie etwa die Färbung von den anderen Katzenhaiarten, die dort vorkommen, und könnte somit die erste entdeckte endemische, also einheimische Haiart im Mittelmeer sein. Mit der Frage, ob diese Art wirklich eine eigenständige Art ist, oder vielleicht doch „nur“ eine Farbvariante des Kleingefleckten Katzenhais, oder etwa ein Hybrid ist, befasst sich dieses Meeresschutzprojekt der Masterstudentin Pia Balàka in der Evolutionary Morphology Research Group der Universität Wien, nun gefördert durch den Meeresschutzpreis des Haus des Meeres. Um diese Frage zu beantworten, werden historisch in Alkohol konservierte Katzenhaie der Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien und der Universität Wien untersucht. Der Fund einer neuen, endemischen Katzenhaiart wäre umso mehr ein Grund politische Entscheidungsträger über die derzeitig erforschte Lage der Katzenhai-Populationen im Mittelmeer zu informieren, und den Fischereidruck zu reduzieren, sowie Meeresschutzgebiete auszuweisen.



Duhamel-Katzenhai bei einem Tauchgang in der Kvarner-Bucht, Kroatien 2021. Foto von Matthias Brunner.



Gehäutete und teils noch lebende Katzenhaie am Fischmarkt in Marseille, Frankreich 2021. Foto von Manuel Staggel