



Universität
Basel

Swiss Nanoscience Institute

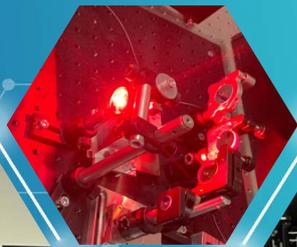
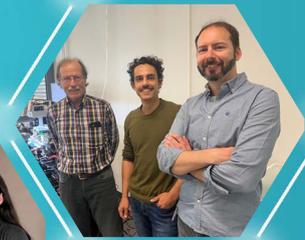


Swiss Nanoscience Institute
Exzellenzzentrum
der Universität Basel und
des Kantons Aargau

SNI INSight

Einblicke in Forschung und Aktivitäten
am Swiss Nanoscience Institute

Juni 2023



Automatisiert und verlustfrei

Erster cryoWriter
ausgeliefert

Angewandt und vielfältig

Neue Projekte im Nano-
Argovia-Programm

Ausgezeichnet und flexibel

Timon Baltisberger
gewinnt Masterpreis

Weit weg und wieder da

Philippe Van der Stappen
schreibt Masterarbeit in
Australien

Inhalt

- 3 Editorial**
- 4 Automatisiert und verlustfrei vorbereitet für die Kryo-EM-Analyse**
Das Startup cryoWrite liefert sein erstes Gerät aus
- 7 Neue Nano-Argovia-Projekte im Jahr 2023**
- CAPOFOX – Glatte Spiegel für Röntgenstrahlen
NanoFemto Tweezers – Optische Pinzetten für den 3D-Druck von Zellen mit effizientem Femtosekundenlaser
NanoHighSens – Neuartiger Stromsensor, der modernste Qualitätsstandards erfüllt
QSBI – Quantensensor für Diagnostik im Hirn
SmartCoat – Innovativer Ansatz im Kampf gegen Krebs
- 14 Annual Report**
- 14 Nano-Argovia-Programm**
Projektvorschläge jetzt einreichen
- 15 In Gemeinschaft weniger empfindlich**
Timon Baltisberger gewinnt den Masterpreis mit Untersuchungen an Biofilmen
- 17 Frauen im SNI-Netzwerk**
- 18 Änderungen im Nano Imaging Lab**
Marcus Wyss übernimmt die Leitung
- 19 Gastbeitrag Philippe Van der Stappen**
Sechs Monate in Australien
- 21 SmallTalk**
Auch dieses Jahr wieder beeindruckend
- 22 Im Zug und an der Uni**
Neue Formate im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit
- 23 Neuigkeiten aus dem SNI-Netzwerk**

Editorial



Liebe Kolleginnen und Kollegen, liebe Nano-Interessierte

Bevor wir uns alle in die Sommerferien verabschieden, haben wir noch eine ganze Reihe positiver Neuigkeiten und Entwicklungen aus dem Netzwerk des Swiss Nanoscience Institute zu berichten.

Das Startup cryoWrite, das im Sommer 2020 auf Initiative unseres Ehrenmitglieds Andreas Engel gegründet wurde, hat einen wesentlichen Meilenstein erreicht und sein erstes Gerät ausgeliefert. Die junge Firma hat ein automatisiertes System entwickelt, mit dem sich kleinste Probenmengen verlustfrei für die Kryo-Elektronenmikroskopie vorbereiten lassen. Einige vom SNI unterstützte Doktorarbeiten und Nano-Argovia-Projekte in der Gruppe von Thomas Braun am Biozentrum haben Grundlagen für den modular aufgebauten cryoWriter geliefert.

Fünf neue Nano-Argovia-Projekte starteten Anfang des Jahres. Die bearbeiteten Themen spiegeln dabei die Forschungsvielfalt in unserem Netzwerk wider. So steht die Optimierung mikrooptischer Bauteile und die Entwicklung eines neuartigen Stromsensors im Fokus von zwei Projekten. Bei den anderen Forschungsansätzen untersuchen die interdisziplinären Teams eine neuartige optische Pinzette, eine Methode, um spezifische Gene zu regulieren und die Kombination von Quantensensoren und künstlicher Intelligenz für die Entwicklung eines optimierten Magnet-Enzephalografie-Systems.

Weit weniger angewandt als im Nano-Argovia-Programm sind im Allgemeinen die Themen, mit denen sich Studierende in ihren Masterarbeiten beschäftigen. Jedes Jahr wählen wir unter allen abgeschlossenen Arbeiten, die beste aus und verleihen einen Masterpreis. Dieses Jahr

geht dieser an Timon Baltisberger. Er hat in seiner Arbeit am Biozentrum der Universität Basel gezeigt, dass *Vibrio cholerae* Bakterien im Inneren eines Biofilms toleranter gegenüber Antibiotika sind als in Flüssigkulturen.

Weitere bemerkenswerte Auszeichnungen haben andere SNI-Mitglieder in den letzten Wochen bekommen. Aufgrund der Nominierung von Studierenden der Nanowissenschaften wurde unsere Studienkoordinatorin Anja Car mit dem Teaching Excellence Awards 2023 «Dienst an der Lehre» ausgezeichnet. Auch Michael Nash vom Departement Chemie erhielt einen Teaching Excellence Award in der Kategorie «Starke Fundamente».

Ilaria Zardo vom Departement Physik hat den Emmy Noether Distinction Preis 2022 der Europäischen Physikalischen Gesellschaft (EPS) in der Kategorie «Mid-Career» verliehen bekommen. Sie wurde für ihre Arbeiten zur Methodik der Charakterisierung von Materialien im Nanomassstab und der daraus resultierenden Entdeckung neuer funktioneller Eigenschaften ausgezeichnet.

Erst vor ein paar Tagen wurde verkündet, dass unser Ehrenmitglied Christoph Gerber den Albert Einstein World Award of Science 2023 verliehen bekommt. Er erhält diese Auszeichnung vom World Cultural Council in Anerkennung des grundlegenden Charakters und der breiten Anwendbarkeit seiner Forschung im Bereich der Nanowissenschaften.

Neben diesen guten Neuigkeiten berichten wir in diesem «SNI INSight» über verschiedene Veranstaltungen und Forschungsergebnisse aus den letzten Monaten. Der Gastbeitrag eines Studierenden kommt dieses Mal von dem jungen Aargauer Philippe Van der Stappen, der seine Masterarbeit an der Monash University in Australien absolviert hat und als erster Studierender der Nanowissenschaften in Basel seinen Abschluss in dem neuen Vertiefungsfach Medizinische Nanowissenschaften absolvierte.

Ich wünsche euch und Ihnen allen einen schönen, entspannten Sommer und freue mich dann viele SNI-Mitglieder im September bei unserem Annual Event – der zum ersten Mal im Kanton Aargau stattfinden wird – wiederzusehen.

Mit besten Grüßen

Prof. Dr. Martino Poggio, SNI-Direktor

Automatisiert und verlustfrei vorbereitet für die Kryo-EM-Analyse

Das Startup cryoWrite liefert sein erstes Gerät aus

Der Name cryoWrite taucht im SNI-Netzwerk in Zusammenhang mit einem Instrument zur Kryo-Elektronenmikroskopie-Probenvorbereitung schon seit ein paar Jahren auf. Seit 2020 existiert auch eine Firma mit diesem Namen, die ab Oktober 2023 von dem SNI-Alumnus Dr. Patrick Frederix geleitet wird. Das in Basel ansässige Startup bringt ein automatisiertes System auf den Markt, mit dem sich winzige Probenmengen verlustfrei für die Kryo-Elektronenmikroskopie vorbereiten lassen. Kürzlich haben die drei Mitarbeiter von cryoWrite ihr erstes Instrument an die Gruppe von Professor Dr. Henning Stahlberg an der EPFL ausgeliefert. Zurzeit arbeitet das Team an einem weiteren Gerät für die Pharmafirma Roche und demonstriert verschiedenen Kunden die Einsatzmöglichkeiten ihres modularen Probenvorbereitungssystems.

Aus der Grundlagenforschung ist die Kryo-Elektronenmikroskopie (Kryo-EM) heutzutage nicht mehr wegzudenken, da biologische Proben wie Zellen oder Proteine in ihrer natürlichen Umgebung untersucht werden können und nicht eingebettet, fixiert oder mit Kontrastmittel behandelt werden müssen. Dank immer besser werdender Technik und optimierten Kameras lassen sich mithilfe der Kryo-EM, die bei Temperaturen von unter -180°C erfolgt, heute dreidimensionale Strukturen von Molekülen in einzelnen Zellen darstellen und aufklären.

Glasartiges Wasser

Wichtig bei dem Prozess ist die Probenvorbereitung, bei der verhindert werden muss, dass Eiskristalle entstehen, die feine Strukturen zerstören. Für die Kryo-EM werden Proben daher blitzschnell schockgefroren. Fachleute reden dabei von einer Vitrifizierung der Probe, bei der das Wasser in einen glasartigen, amorphen Zustand versetzt wird und so Strukturen in der Zelle nicht beschädigt.

Das Team von Dr. Thomas Braun vom Biozentrum der Universität Basel arbeitet schon seit Jahren daran, den Prozess der Probenvorbereitung für Kryo-EM zu miniaturisieren und automatisieren. Einige Nano-Argovia-Projekte und Doktorarbeiten drehten sich um unterschiedliche Aspekte dazu und wurden vom SNI unterstützt. Die Erfindungen wurden mit Unterstützung von Unitecra patentiert, was ein erster Schritt zur Entwicklung eines kommerziellen Gerätes für die Kryo-EM Probenvorbereitung war.

2019 gab es mit der Gründung des Startups Nuonex einen ersten Anlauf dies kommerziell umzusetzen. Dieser erste Versuch wurde jedoch von den beiden jungen Unternehmen beendet.

Gründung im Sommer 2020

Richtig Fahrt aufgenommen hat die Kommerzialisierung des cryoWriters dann im August 2020, als der emeritierte Professor Dr. Andreas Engel zusammen mit zwei Partnern das Unternehmen cryoWrite gründete. Das Team war bereits mit dem cryoWrite-System vertraut und vom Nutzen eines automatisierten Kryo-EM-Probenvorbereitungssystems überzeugt. Mit Dr. Hans-Andreas Engel aus dem Vorstand der Biovalley Basel Association hatten die Forschenden nun auch einen erfahrenen Investor an Board.

Das Ziel der jungen Firma ist, mit einem modularen automatisierten System neue Wege für eine effiziente und reproduzierbare Probenvorbereitung zur Nutzung der Kryo-EM-Technologie anzubieten.

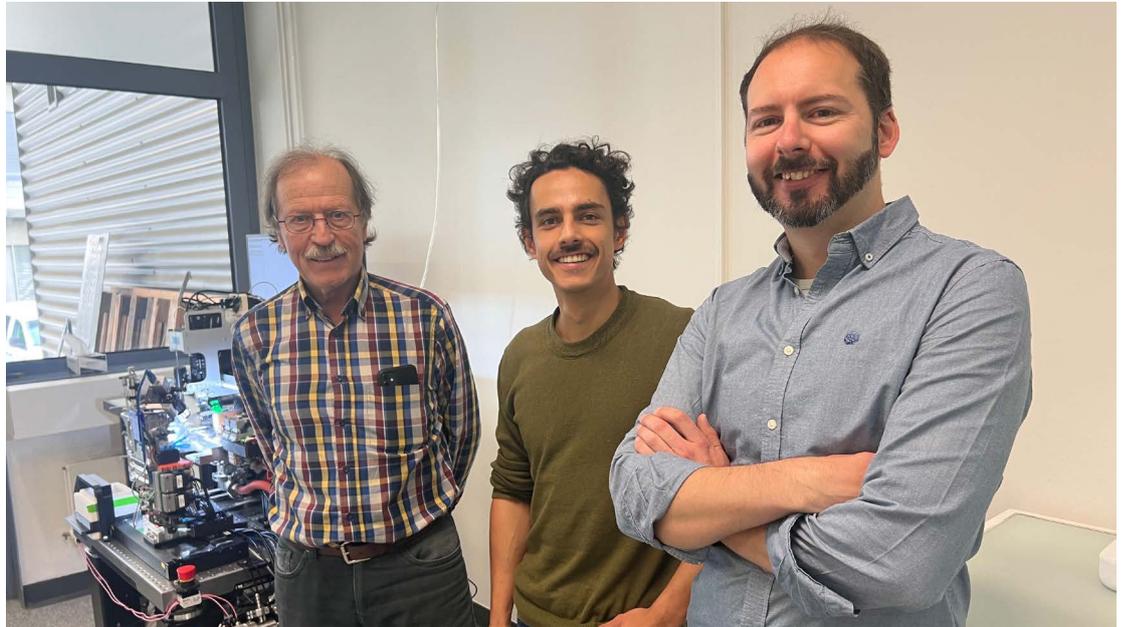
Die Aufarbeitung biologischer Proben beginnt dabei beispielsweise mit der Auswahl einer Zelle aus einer Zellkultur, der Aufbrechung der Zelle und der Entnahme des Zellinhalts, der auf das Gitter geschrieben wird. Innerhalb des cryoWrite-Systems kann auch ein effektiverer automatisierter Reinigungsschritt erfolgen, bei dem ein bestimmtes Protein isoliert wird. Zwei Nanoliter des zu untersuchenden Materials reichen aus, um als dünne Schicht auf ein Gitter für die Elektronenmikroskopie geschrieben zu werden. Das Gitter wird nach dem Aufbringen der Probe mit hoher Geschwindigkeit in flüssiges Ethan getaucht und damit vitrifiziert. Zu dem Automatisierungsprozess gehört ebenfalls die Überführung des Gitters in ein gekühltes Aufbewahrungssystem für den Transport.

«Unser Konzept ist modular», erklärt Andreas Engel. «Wir arbeiten kontinuierlich daran, Ergänzungsmodule

Weitere Informationen:

cryoWrite
<https://cryowrite.ch>

**Forschungsgruppe
Thomas Braun**
<https://www.biozentrum.unibas.ch/research/research-groups/project-leaders-a-z/overview/unit/thomas-braun>



Andreas Engel, Nicolás Candia und Alejandro Lorca Mouliá haben zusammen cryoWrite aufgebaut und führen zurzeit den Prototyp verschiedenen Kunden vor.

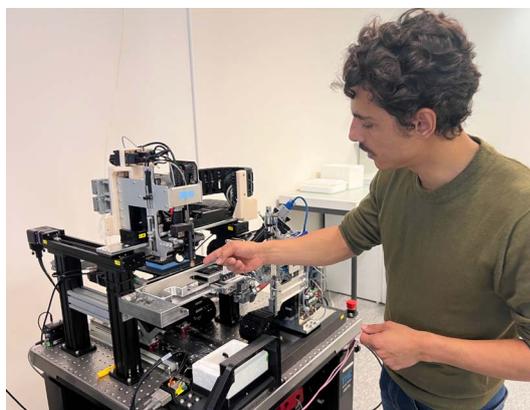
zu entwickeln, die das System noch breiter einsetzbar machen. Das Modul, das wir im Nano-Argovia-Projekt FuncEM entwickeln, soll beispielsweise die Abbildung der «lebenden» Proben unter einem Lichtmikroskop unmittelbar vor dem Gefrierprozess ermöglichen und so relevante Information über die Funktionalität der untersuchten Strukturen liefern», ergänzt er.

Erfolg nach Überwindung einiger Hürden

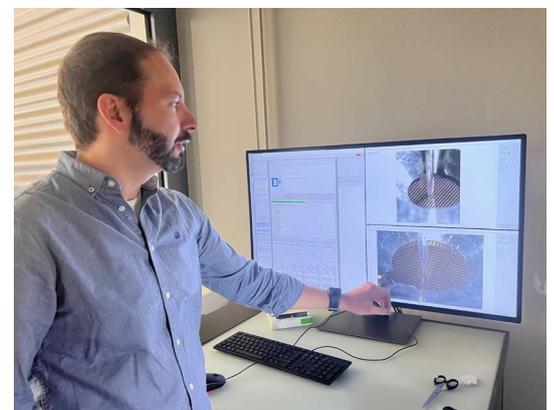
Obwohl das Team über langjährige Erfahrung verfügt, lief nach der Firmengründung 2020 nicht alles glatt. «Die Pandemie verursachte Probleme und auch die Fokussierung auf bestimmte Aufgabenstellungen war nicht immer leicht für das sehr kreative und überaus motivierte Team», berichtet Andreas Engel im Interview.

Im Sommer 2021 hatten es die beiden Ingenieure Nicolás Candia und Alejandro Lorca Mouliá aber geschafft, einen Prototyp fertigzustellen, der dann auch potenziellen Kunden vorgeführt werden konnte. «Bei dem gesamten Entwicklungsprozess haben wir wertvolle Unterstützung von Sascha Martin aus der Mechanik-Werkstatt des Department Physik der Universität Basel bekommen», erzählt Andreas Engel. «Und auch das BioEM Lab des Biozentrum unter Leitung von Dr. Mohamed Chami ist eine wertvolle Stütze, da hier die mit unserem System aufbereiteten Proben elektronenmikroskopisch analysiert werden.»

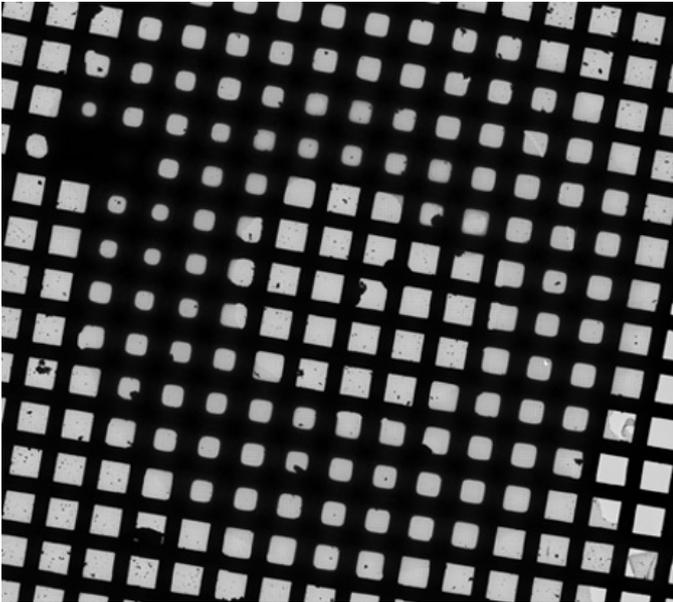
Die erste Bestellung eines Geräts kam von Professor Henning Stahlberg von der EPFL, der die Anfänge von cryoWrite bereits aus



Nicolás Candia erklärt, dass der cryoWriter über mehr als 100 Sensoren und 25 Achsen verfügt. Verschiedene Erweiterungsmodul machen das System zu einem Mini-Labor, in dem Proben kultiviert, mikroskopisch untersucht, aufgearbeitet, auf ein EM-Gitter aufgetragen und vitrifiziert werden können.



Alejandro Lorca Mouliá zeigt, wie sich die verschiedenen Arbeitsschritte – wie hier das Auftragen der winzigen Probenmenge auf dem Gitter – am Bildschirm verfolgen lassen.



Eine Übersicht des Gitters zeigt deutlich, in welchen Bereichen die ideale Menge an Probenmaterial vom cryoWriter aufgetragen wurde (Quadrate mit abgerundeten Ecken). (Bild: A. Engel, cryoWrite)

seiner Zeit in Basel kannte. «Im März konnten wir dieses erste Gerät ausliefern und damit einen wichtigen Meilenstein auf dem doch recht steinigen Weg zum Erfolg erreichen», berichtet Andreas Engel.

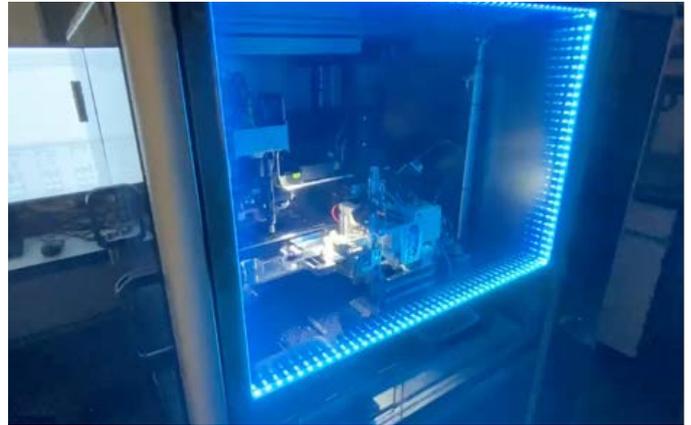
«Der cryoWriter eröffnet uns ganz neue Möglichkeiten. Nur mit diesem Gerät haben wir die Chance einzigartige Proben zu untersuchen, von denen uns nur winzige Mengen zur Verfügung stehen.»

Prof. Dr. Henning Stahlberg, Laboratory of Biological Electron Microscopy (LBEM), EPF Lausanne

Die zweite Bestellung kam von der Pharmafirma Roche aus Basel, mit denen cryoWrite schon seit langem in Kontakt steht. Dieses zweite Gerät wird Ende des Sommers 2023 ausgeliefert und bis Anfang 2024 mit verschiedenen Optionen erweitert werden.

Zurzeit führt das cryoWrite-Team ihr Gerät verschiedenen Kunden aus der Region vor. Bei diesen Demonstrationen werden die mitgebrachten Proben für die Analyse vorbereitet, welche die Kunden dann mit ihren eigenen Elektronenmikroskopen analysieren.

«Unser System ist dem von Konkurrenten um Längen voraus», berichtet Andreas Engel. «Aber es gibt immer wieder Fragestellungen und Aufgaben, bei denen sich noch Möglichkeiten für Verbesserungen bieten. Daher ist es zurzeit für uns ideal mit technisch starken Kunden zusammen zu arbeiten, für die wir dann recht schnell einen optimalen Service anbieten können.»



Bei dem kommerziell produzierten cryoWriter sorgt die Beleuchtung dafür, dass von aussen die Arbeitsschritte verfolgt werden können. (Bild: A. Engel, cryoWrite)

Pläne für die Zukunft

Neben der ersten Auslieferung des cryoWriter hat das Team in diesem Jahr einen weiteren Meilenstein erreicht. Anfang Mai erfolgte der Umzug in ein grösseres Labor im Rosental Areal mit weit besseren Arbeitsbedingungen. «Wir haben hier eine kleine Fabrik, die selbst wenn wir in Zukunft etwas wachsen, optimale Bedingungen bietet», berichtet Andreas Engel.

Über die Zukunft macht sich der Gründer von cryoWrite neben all den zahlreichen alltäglichen Aufgaben natürlich etliche Gedanken. Das Ziel ist, in den nächsten Jahren zehn Geräte zu verkaufen – von denen jedes rund eine halbe Million Schweizer Franken kostet. Im Zug einer stabilen Auftragslage wäre es dann auch notwendig weitere Mitarbeitende einzustellen, die den Kunden schnell für den Service zur Verfügung stehen. «Sobald unser Bestellungsportfolio etwas dicker ist, streben wir dann auch eine Finanzierungsrunde an, um cryoWrite weiter voranzubringen», führt Andreas Engel aus.

Neue Ideen wird sicher auch Dr. Patrick Frederix mit einbringen. Der Physiker, der viele Jahre lang bei Nanosurf die Abteilung Anwendung und Service geleitet hat, stösst ab Oktober als Geschäftsführer zu cryoWrite.

«Das Hauptziel ist selbstverständlich, dass wir im Team die Firma zu einem Erfolg zu machen. Eine technische Lösung steht schon. Jetzt müssen wir der EM Community zeigen, was wir zu bieten haben und wie unsere Lösung helfen kann, schneller exzellente Resultate zu bekommen – was sowohl in der Industrie als auch in der akademischen Forschung von Interesse ist.»

Dr. Patrick Frederix, ab Oktober CEO bei cryoWrite

Neue Nano-Argovia-Projekte im Jahr 2023

Im Jahr 2023 starteten fünf neue angewandte Forschungsprojekte im Rahmen des Nano-Argovia-Programms. Forschende der Hochschulen für Life Sciences und Technik der Fachhochschule Nordwestschweiz, des CSEM Allschwil sowie des Paul Scherrer Instituts arbeiten dabei eng mit Industrieunternehmen aus der Nordwestschweiz zusammen. Die Themen der neuen Projekte reichen von der Optimierung mikrooptischer Bauteile, Entwicklungen eines neuen Stromsensors, neuartiger optischer Pinzetten oder eines optimierten Magnet-Enzephalografie-Systems bis zur Untersuchung einer innovativen Methode, um spezifische Gene zu regulieren.

CAPOFOX – Glatte Spiegel für Röntgenstrahlen

Im Nano-Argovia-Projekt CAPOFOX arbeitet ein interdisziplinäres Team daran, lithografische Methoden weiterzuentwickeln, um mikrooptische Bauteile aus Polymeren mit einer sehr geringen Oberflächenrauigkeit herzustellen. Die Forschenden vom Paul Scherrer Institut PSI, der Hochschule für Life Sciences der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) und des Industriepartners XRnanotech streben dabei ein Verfahren an, mit dem sich winzige Kapillarspiegel herstellen lassen, die sowohl für ultraviolette wie auch für Röntgenstrahlen geeignet sind.

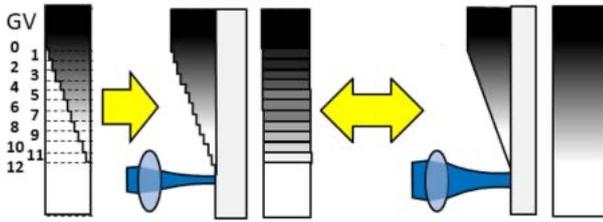
Polymerstrukturen werden vermehrt als optische Bauelemente eingesetzt, da sie sich in unterschiedlichen Designs in grossen Stückzahlen herstellen lassen. Mithilfe der sogenannten Grautonlithografie lassen sich auch Elemente mit bestimmten dreidimensionalen Konturen herstellen – beispielsweise Linsen mit kontinuierlichen und gestuften Oberflächen, wie sie in Smartphone-Kameras eingesetzt werden. Dabei führt die unterschiedliche laterale Belichtung nach anschliessender Weiterverarbeitung zu unterschiedlich dicken Schichten des Fotolacks. Aufgrund einer meist technisch bedingten geringen Anzahl sogenannter Grauwerte führt die Methode zu Stufen und damit zu einer

Rauigkeit der Oberfläche – was den Einsatz für Linsen und Spiegel stark einschränkt.

Auch winzige Strukturen stören

Bei optischen Bauelementen für kurzwellige elektromagnetische Strahlen im Bereich des extrem ultravioletten Lichts (10 bis 121 nm) und der Röntgenstrahlen (unter 10 nm) stören auch winzige Stufen in der Grössenordnung der Wellenlänge, da sie zu unerwünschten Streuungen bei der Reflexion an der Oberfläche führen.

In vorangegangenen Nano-Argovia-Projekten hat das Team um Projektleiter Dr. Helmut Schiff (PSI) bereits unterschiedliche Metho-



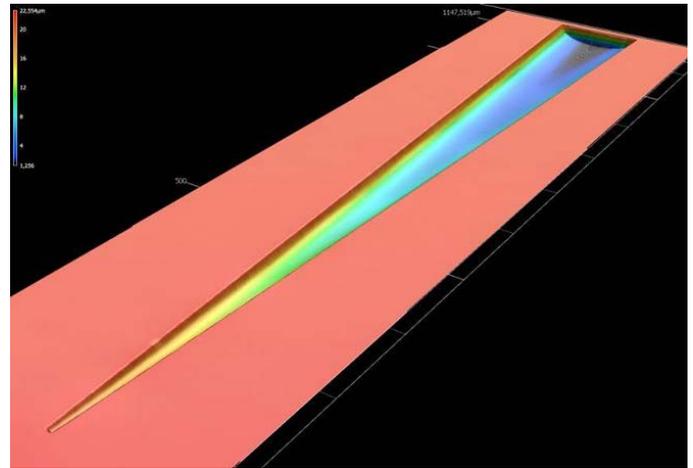
Mit lithographischen Methoden können Forschende dreidimensionale Konturen in einem Fotolack herstellen. Da bei herkömmlichen Methoden Stufen entstehen, welche zu unerwünschter Streuung von Licht führen, plant das Team im Nano-Argovia-Projekt CAPOFOX glatte Strukturen bis in den Nanometerbereich hinein zu produzieren. (Bild: PSI)

den zur lokalen Glättung einer Oberfläche entwickelt, bei der Rauigkeiten durch lokales Aufschmelzen eingeebnet wurden. Dieses kontaktlose Polieren lässt sich allerdings für ausgedehnte Strukturen mit längeren Stufen, wie sie in der Kapillaroptik benötigt werden, nicht anwenden.

Stufenlose Flächen

In dem Anfang 2023 gestarteten Nano-Argovia-Projekt CAPOFOX (CAPillary Optics for FOCusing of X-rays) kombinieren die Forschenden nun werkzeug-, laser-, design- und materialbezogene Aspekte um eine Methode zu entwickeln, die zu einer langgezogenen dreidimensionalen Struktur der Polymere führt – wie sie zum Beispiel bei sich verengenden Kapillaren gebraucht werden. Die Forschenden konzentrieren sich dabei zunächst auf die Herstellung von stufenlosen, halbzyylinderartigen Vertiefungen sowie auf die Erarbeitung von Grundlagen für die Messung der Nanorauigkeit mit verschiedenen Methoden.

Später soll dann ein konkaver Spiegel für extrem ultraviolette Wellenlängen produziert werden, indem eine Polymerschicht mit mehreren Schichten versehen wird, die einen reflektierenden Spiegel bilden. Diese Ergebnisse werden dazu beitragen ultraglatte Spiegel für die Fokussierung von Röntgenstrahlung zu entwickeln, die beispielsweise in der Materialbearbeitung eingesetzt werden können.



Beispiel für eine Halbkapillare – eine spitz zulaufende Trichterstruktur in konkaver (hohler) Ausfertigung. In dieser Darstellung sind keinerlei Stufen zu erkennen, weil diese so klein sind, dass sie nur für Röntgenstrahlung sichtbar sind. (Bild: PSI)

«Das CAPOFOX-Projekt vereinigt eine ausgezeichnete Expertise zur Herstellung und Untersuchung ultraglatte Oberflächen. Die gewählte Methodik ist innovativ und zeichnet sich durch viele zukünftige high-impact Anwendungen aus. Wir freuen uns sehr, solche Entwicklungen begleiten und unterstützen zu können.»

Dr. Florian Döring, CEO und Gründer von XRnanotech

Weitere
Informationen:

Fachhochschule für
Technik FHNW

<https://www.fhnw.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/technik>

Fachhochschule für
Life Sciences FHNW

<https://www.fhnw.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/lifesciences>

TLD Photonics

<https://tld-photonics.odoo.com/de>

NanoFemto Tweezers – Optische Pinzetten für den 3D-Druck von Zellen mit effizientem Femtosekundenlaser

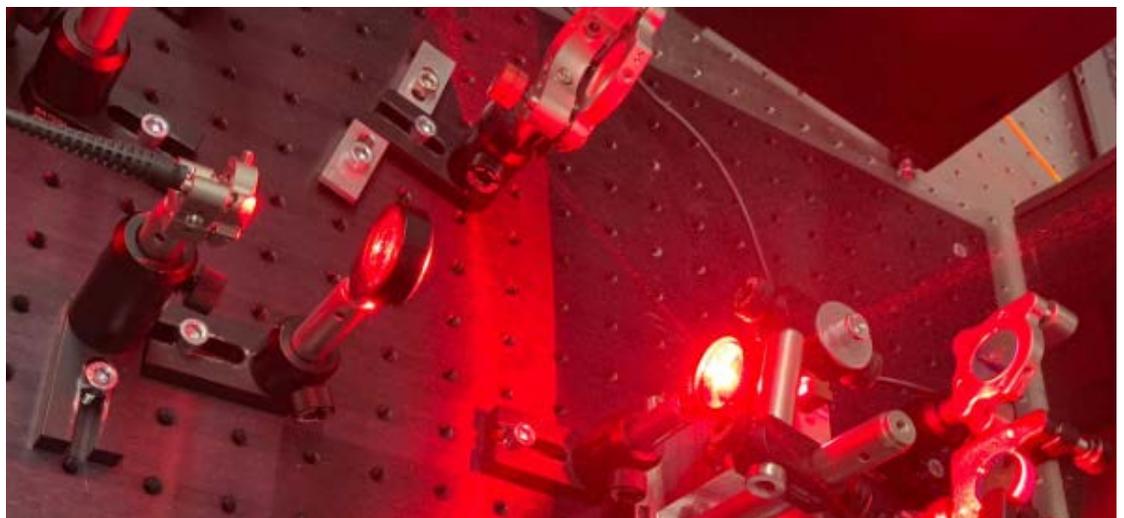
Im Nano-Argovia Projekt NanoFemto Tweezers entwickelt ein interdisziplinäres Team optische Pinzetten, mit denen sich verschiedene Zelltypen – darunter auch Nervenzellen – auf kleinstem Raum zusammensetzen lassen. Die Forschenden der Hochschule für Technik und der Hochschule für Life Sciences der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW setzen zusammen mit dem Industriepartner TLD Photonics Femtosekundenlaser und nano-optische Elemente ein, um derartige optische Fallen (Pinzetten) zu bauen. Mit dem entwickelten System planen die Forschenden den 3D-Druck von Zellen und den Aufbau von Organen auf einer Mikrometeroberfläche (Body-on-Chip) zu realisieren – um beispielsweise die Auswirkungen von Medikamenten auf verschiedene Organsysteme auf einem Chip untersuchen zu können.

Die Wirkung pharmazeutischer Substanzen kann bereits in der Forschungs- und Entwicklungsphase auf biomedizinischen Sonden (Chips) untersucht werden, wobei Reaktionen ganzer Organe simuliert werden können. Für die Untersuchung von Nebenwirkungen ist es aber auch wünschenswert, nicht nur Zelltypen eines Organsystems, sondern ganz unterschiedlicher Organe auf einem Chip zu platzieren (Body-on-Chip) und ein breiteres Spektrum pharmakologischer Effekte abzubilden. Im Hinblick auf die Entwicklung der personalisierten Medizin könnten solche

Untersuchungen mit patientenspezifischen Zellen durchgeführt werden. Darüber hinaus versprechen derartige Biochips die weitere Reduzierung von Tierversuchen.

Fallen für verschiedene Zelltypen

Das Team im Nano-Argovia-Projekt NanoFemto Tweezers unter Leitung von Professor Dr. Bojan Resan (Hochschule für Technik FHNW) plant nun die Entwicklung von optischen Pinzetten, die für den Aufbau von derartigen Body-on-Chip-Systemen verwendet werden können.



Das Projektteam entwickelt einen neuartigen Laser, der auf einem diodengepumpten roten Alexandrit-Laser basiert, der Pulse im Femtosekundenbereich ($1 \text{ Femtosekunde} = 10^{-15} \text{ Sekunden}$) erzeugt. Der Laser kann Zellen schonend einfangen, ohne die Umgebung zu erhitzen. (Bild: B. Resan, Hochschule für Technik FHNW)

Optische Pinzetten verwenden einen fokussierten Laser mit einem spezifischen Intensitätsprofil. Das Laserlicht übt auf mikroskopische Objekte eine Kraft aus, die dazu führt, dass das Objekt – in diesem Fall Zellen – immer wieder in den Fokus des Laserstrahls gezogen wird, so dass die Zellen gefangen, fixiert oder kontrolliert bewegt werden können.

Um verschiedene Zelltypen auf einer Fläche von wenigen Mikrometern anzuordnen, müssen die verschiedenen Zelltypen zunächst mit nano-optischen Fallen «eingefangen» werden. Anschliessend können sie zu einem dreidimensionalen komplexen Gewebe zusammengesetzt werden, während der Prozess mit einem Multiphotonenmikroskop unter Verwendung desselben Femtosekundenlasers überwacht und gesteuert wird.

Die Forschenden im Projekt NanoFemto Tweezers untersuchen zunächst verschiedene nanolithografische Methoden, um massgeschneiderte nanodiffraktive Optiken für Fallen für verschiedene Zelltypen herzustellen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Verwendung eines Lasers, der bei ausreichend kurzen Pulsen keine grosse Hitze in der Umgebung der Zelle erzeugt und somit die Zellen nicht schädigt.

Das Projektteam entwickelt daher einen neuartigen Laser, der auf einem diodengepumpten roten Alexandritlaser basiert und Pulse im Femtosekundenbereich (1 Femtosekunde = 10^{-15} Sekunden) erzeugt. Die verwendeten Laser zeichnen sich durch eine hohe Effizienz aus, sind kompakt, zuverlässig und kostengünstig und können Zellen sanft einfangen, ohne die Umgebung zu erhitzen.

In einer Fallstudie planen die Forschenden, einen Prototyp der optischen Pinzette für den Zusammenbau eines Nervengewebes zu verwenden.

«Das Nano-Argovia Projekt NanoFemto Tweezers ermöglicht es uns, einen unserer neuartigen Laser für mehrere neue Anwendungen zu erforschen und zu kommerzialisieren – darunter optische Pinzetten, Multiphotonen-Bildgebung und 3D-Druck von biomedizinischem Gewebe im Mikrobereich.»

Stephan von Wolff, CEO TL D Photonics AG

NanoHighSens – Neuartiger Stromsensor, der modernste Qualitätsstandards erfüllt

Im Nano-Argovia-Projekt NanoHighSens entwickeln Forschende der Hochschulen für Life Sciences und Technik der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW in Zusammenarbeit mit der Firma Camille Bauer Metrawatt einen neuartigen Stromsensor. Das Team verwendet eine Anordnung von acht kleinen Magnetometern, die den Stromleiter umgeben und jeweils auf 100 magnetischen Tunnelkontakten basieren. Der Sensor soll bestehende Technologien in Bezug auf Bandbreite und Auflösung übertreffen und neue Standards für Stromqualitätsmessgeräte erfüllen.

Im 2021 gestarteten Nano-Argovia-Projekt Nanocompass hat das interdisziplinäre Team um Projektleiter Professor Dr. Joris Pascal (Hochschule für Life Sciences FHNW) bereits erfolgreich gezeigt, dass sich nanoskalige magnetische Tunnelkontakte ideal als Messgeräte für Magnetfelder eignen.

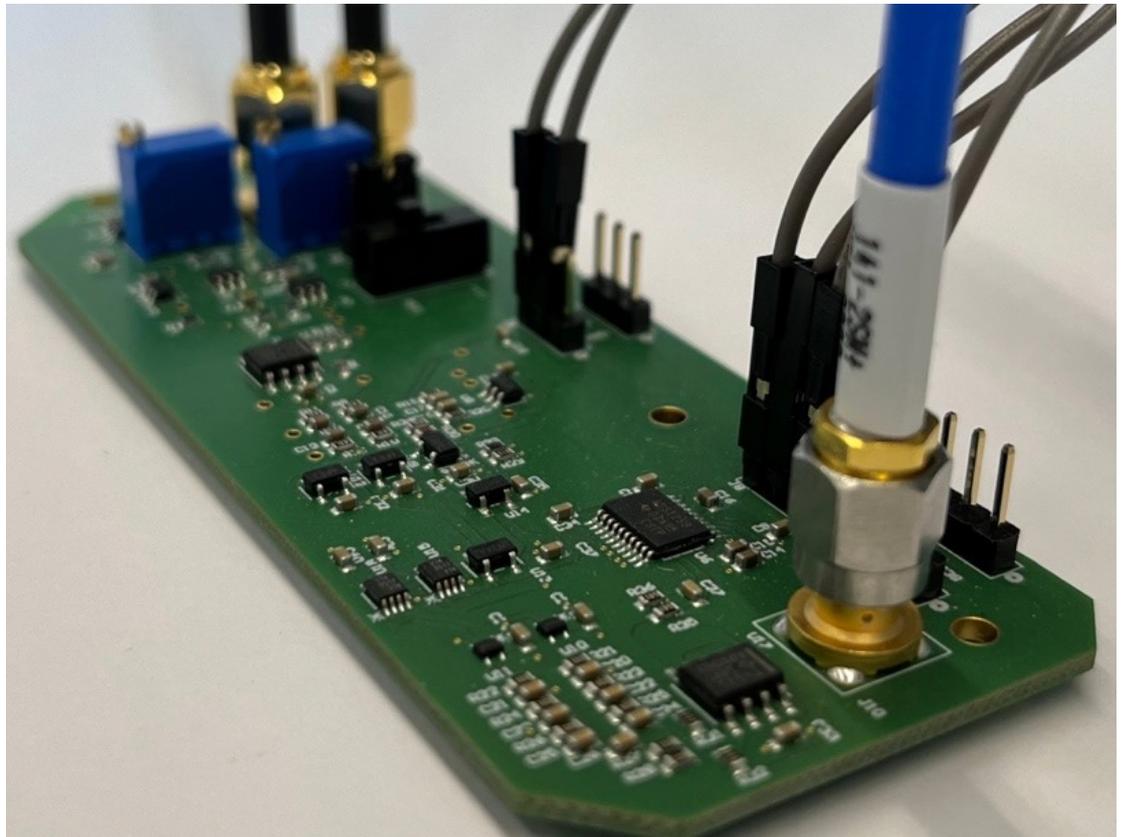
Magnetische Tunnelkontakte bestehen aus zwei ferromagnetischen Schichten, die durch eine dünne Isolationschicht getrennt sind. Wenn die Magnetisierung der beiden ferromagnetischen Schichten parallel ist, können Elektronen leichter durch die Isolierschicht "tunneln" als bei einer entgegengesetzten Magnetisierung. Dieser Me-

**Weitere
Informationen:**

**Fachhochschule für
Life Sciences FHNW**
[https://www.fhnw.ch/de/
forschung-und-dienstleistungen/
lifesciences](https://www.fhnw.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/lifesciences)

**Fachhochschule für
Technik FHNW**
[https://www.fhnw.ch/de/forschung-
und-dienstleistungen/technik](https://www.fhnw.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/technik)

Camille Bauer
<https://camillebauer.com>



Im Nano-Argovia-Projekt NanoHighSens entwickeln Forschende ein neuartiges Strommessgerät, das auf einer Vielzahl magnetischer Tunnelkontakte basiert (Bild: J. Pascal, FHNW)

chanismus wird durch die Stärke des Magnetfeldes beeinflusst, das an die magnetischen Tunnelkontakte angelegt wird. Dadurch wird das Magnetfeld messbar.

Da auch Strom ein Magnetfeld erzeugt, lässt sich durch die Messung des Magnetfelds, das durch den in einem Leiter fließenden Strom erzeugt wird, die Stärke des Stroms bestimmen.

Hohe Auflösung und große Bandbreite

Im Rahmen des Projekts NanoHighSens will das Team von Joris Pascal die magnetischen Tunnelkontakte (engl. Magnetic Tunnel Junction MTJ) nun nutzen, um präzise Messgeräte für Stromnetze zu entwickeln. Dazu verwenden die Forschenden acht Magnetometer auf der Basis von MTJs, die um einen Primärleiter angeordnet sind, der den zu messenden Wechsel- und Gleichstrom führt.

Jedes der acht Magnetometer besteht aus einer Anordnung von 100 nanoskaligen MTJs, einschließlich ihrer Verschaltung, die auf einer Fläche von $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ angeordnet sind. Da die jeweiligen Messungen auf einem Durchschnitt von 100 Magnetfeldmessungen beruhen, ergibt sich eine sehr gute Auflösung mit einem verbesserten Signal-Rausch-Verhältnis im Vergleich zu herkömmlichen

Geräten.

Auch die hohe Bandbreite von MTJs – also die Menge an Daten, die übertragen werden kann – verspricht Vorteile gegenüber anderen Ansätzen.

Im Rahmen des Nano-Argovia-Projekts NanoHighSens wird das Projektteam verschiedene magnetische Tunnelkontakte und das Design des neuen Strommessgeräts testen und in den Anlagen von Camille Bauer Metrawatt validieren.

«Das Projekt NanoHighSens ist ein essentieller Basisbaustein für eine gesamtheitliche Energie-Effizienz Betrachtung unter Berücksichtigung des Netzqualitäts-Fussabdruckes.»

Max Ulrich, Geschäftsführer Camille Bauer Metrawatt AG

QSBI – Quantensensor für Diagnostik im Hirn

Weitere
Informationen:

Paul Scherrer Institut
<https://www.psi.ch/de>

CSEM
<https://www.csem.ch>

Qnami
<https://qnami.ch>

Im Nano-Argovia-Projekt QSBI untersucht ein interdisziplinäres Team die Möglichkeit Quantensensoren, die auf Diamanten mit Stickstoff-Vakanzzentren beruhen, zur Untersuchung der Hirnaktivität einzusetzen. Das Team mit Forschenden vom Paul Scherrer Institut, dem CSEM Allschwil und dem Industriepartner Qnami plant mit dem Projekt die bestehende Methode der Magnet-Enzephalografie zu optimieren. Zudem möchten die Forschenden einen Algorithmus entwickeln, damit aus den Messdaten eine dreidimensionale Karte der Hirnaktivität erstellt werden kann.

Wenn Nervenzellen miteinander kommunizieren, fliessen schwache elektrische Ströme und es entstehen Magnetfelder, die sich messen lassen. Die Magnet-Enzephalografie (MEG) analysiert mithilfe von Magnetfeldsensoren diese Magnetfelder im Gehirn. Sie trägt so dazu bei, dass die Aktivität des Gehirns, indem Milliarden von Nervenzellen miteinander interagieren, besser verstanden und Krankheiten behandelt werden können.

Innovative Kombination

Die Projektleiterin Prof. Dr. Kirsten Moselund (Paul Scherrer Institut PSI) möchte nun zusammen mit Dr. Moritz Kirschmann (CSEM) und Dr. Tobias Sjölander (Qnami) eine neue Generation von Magnet-Enzephalografie-Systemen entwickeln, die Quantensensoren und künstliche Intelligenz miteinander kombinieren.

Als Quantensensoren planen die Forschenden Diamanten mit Stickstoff-Vakanzzentren (NV-Zentren) einzusetzen. NV-Zentren entstehen, wenn ein Kohlenstoffatom im Kristallgitter des Diamanten durch ein Stickstoffatom ersetzt wird und an der benachbarten Gitterposition ein Kohlenstoffatom fehlt. In diesen Vakanzzentren kreisen einzelne Elektronen, deren Spin sich ändert, wenn sie einem elektrischen oder magnetischen Feld ausgesetzt sind. Die Elektronen können angeregt werden und senden dann einzelne Lichtteilchen (Photonen) aus, die Information über den Zustand des Spins liefern und damit Information über die elektrischen und magnetischen Felder liefern. Qnami hat diese Technologie bereits für materialwissenschaftliche Mikroskopieanwendungen kommerzialisiert. Das bestehende Produkt verwendet Sonden mit NV-Zentren, um über die Oberfläche von 2D-Materialien zu scannen und Magnetfelder auf der Nanoskala zu erfassen.

Die Magnetfelder des Gehirns sind allerdings sehr schwach und werden leicht durch Magnetfelder in der Umgebung gestört. Um das ehrgeizige Ziel zu erreichen, bündeln die Forschenden ihre interdisziplinären Kompetenzen. Sie nutzen die Nanofabrikationsanlage des PSI, um photonische Kristallstrukturen auf Diamantbasis herzustellen, die das Signal-Rausch-Verhältnis der von den NV-Zentren erzeugten Signale verbessern. Darüber hinaus plant das Team, das am CSEM vorhandene Fachwissen zu nutzen, um Algorithmen für das maschinelle Lernen zu entwickeln. So sollen die Daten verarbeitet werden können und schliesslich zur Rekonstruktion einer 3D-Gehirnaktivitätskarte mit hoher Genauigkeit und Robustheit führen.

Entscheidende Vorteile

Die geplanten Quantensensoren hätten gegenüber herkömmlichen Systemen grosse Vorteile. Sie können bei Raumtemperatur arbeiten und benötigen keine Kryogene. Zudem könnten sie Signale aus dem Gehirn messen, ohne dabei in einem magnetisch abgeschirmten Raum zu sein. Sie liessen sich in Kopfbedeckungen integrieren, könnten die Hirnaktivität auch bei verschiedenen Aktivitäten messen und wären auch für Kinder geeignet.

«Wir glauben, dass die NV-Diamant-Magnetometer aufgrund ihrer Robustheit, ihrer einfachen Logistik und hohen Empfindlichkeit den Biomagnetismus revolutionieren werden.»

**Dr. Tobias Sjölander, Quantum Engineer
bei Qnami AG**

Weitere
Informationen:

Fachhochschule für
Life Sciences FHNW

[https://www.fhnw.ch/de/
forschung-und-dienstleistungen/
lifesciences](https://www.fhnw.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/lifesciences)

Paul Scherrer Institut

<https://www.psi.ch/de>

Palto Therapeutics

<https://paltotx.com>

SmartCoat – Innovativer Ansatz im Kampf gegen Krebs

Im Nano-Argovia-Projekt SmartCoat untersuchen Forschende eine neuartige Methode, um spezifische Gene zu regulieren, die bei einigen Krebsarten stark aktiviert sind. Die Forschenden der Hochschule für Life Sciences FHNW, des Paul Scherrer Instituts PSI und des Industriepartners Palto Therapeutics setzen dazu proteinbasierte Nanopartikel ein, mit denen spezifische kurze RNA-Stücke (siRNA) transportiert werden. Die Nanopartikel gewährleisten zudem, dass die siRNA nur von anvisierten Krebszellen aufgenommen wird und dort die Genaktivität bestimmter Gene reduzieren kann.



Biotechnologische Pilot-Produktions-Anlage an der FHNW. (Bild: FHNW)

Der Einsatz von siRNA (small interfering RNA) wird zurzeit als hochspezifische Methode entwickelt, um Krankheiten zu behandeln, die durch eine Überproduktion bestimmter Proteine gekennzeichnet sind.

Beim therapeutischen Einsatz von siRNA gibt es jedoch einige, teilweise bisher ungelöste Herausforderungen. Die siRNA muss zu und in die krankheitsrelevanten Zielzellen gelangen, ohne davor absorbiert, enzymatisch abgebaut oder ausgeschieden zu werden. Zudem sollten gesunde Zellen die siRNA nicht aufnehmen, um unerwünschte Nebenwirkungen zu vermeiden.

Mit Nanopartikeln in die Krebszellen

Das Team im Nano-Argovia-Projekt SmartCoat unter Leitung von Professor Dr. Johannes Mosbacher (FHNW) prüft nun einen neuartigen Ansatz, um siRNA stabil und gezielt in Zellen zu bringen, die bei verschiedenen aggressiven Tumorarten wie Ei-

erstock- und Bauchspeicheldrüsenkrebs eine entscheidende Rolle für das unkontrollierte Tumorwachstum spielen.

Die Forschenden verwenden dazu biotechnologisch hergestellte proteinbasierte Nanopartikel, SmartCoats genannt, mit deren Hilfe die siRNA verabreicht werden soll.

Die SmartCoats fungieren als physikalische Barriere. Sie schützen die siRNA vor dem enzymatischen Abbau und vor Interaktionen mit Immunzellen. Ihr spezifisches Design gewährleistet zudem, dass die siRNA nur von anvisierten Krebszellen aufgenommen wird. Diese Krebszellen besitzen auf ihrer Oberfläche spezifische Strukturen (Rezeptoren), die eine Bindung und anschließende Aufnahme der SmartCoat-siRNA-Komplexe in die Zelle ermöglichen. Auf diese Weise gelangen die RNA-Stücke nur in die krankheitsauslösenden Zellen und können dort ihre regulierenden Wirkung entfalten.

Das Projektteam wird die SmartCoat-siRNA-Komplexe nach einer von Palto Therapeutics entwickelten Methode im Team von Professor Dr. Georg Lipps (FHNW) herstellen und anschliessend am PSI im Team von Dr. Roger Benoit strukturell und biophysikalisch charakterisieren, um ihre physiko-chemischen Eigenschaften und ihre Stabilität zu verbessern. Die Forschenden planen zudem mithilfe zellulärer, bildgebender *in vitro*-Tests die Optimierung der SmartCoat-siRNA-Komplexe. Die Forschenden von Palto Therapeutics werden basierend auf diesen Daten die Moleküle zu wirksamen Therapeutika weiterentwickeln.

«Die laufende Zusammenarbeit mit der FHNW und dem PSI ist ein wichtiger Eckpfeiler unserer Innovationsstrategie.»

Dr. William L. Wishart, Director Palto Therapeutics AG

Annual Report



Wir haben dieses Jahr auch eine **animierte Version** des Jahresberichts mit eingebetteten Videos veröffentlicht. Und wenn Sie gerne eine gedruckte Ausgabe hätten, können wir Ihnen diese gerne zuschicken (c.moeller@unibas.ch).

Ansonsten finden Sie den Jahresbericht auf unserer Webseite unter: <https://nanoscience.unibas.ch/de/outreach/broschueren/>.

Es gibt auch ein kurzes Video, das kurz und knapp Eindrücke aus dem Jahr 2022 vermittelt: <https://youtu.be/i-tau6cuY6s>

Nano-Argovia-Programm Projektvorschläge jetzt einreichen



Im Nano-Argovia-Programm fördert das SNI angewandte nanotechnologische Forschungsprojekte. Dabei arbeiten Firmen aus der Nordwestschweiz mit Partnern von mindestens zwei akademischen Institutionen zusammen.

Reichen Sie bis zum 30. September 2023 Ihre Projektvorschläge ein.

Informationen rund um das Nano-Argovia-Programm und die Anforderungen an die Anträge finden Sie unter: www.nano-argovia.swiss

In Gemeinschaft weniger empfindlich

Timon Baltisberger gewinnt den Masterpreis mit Untersuchungen an Biofilmen

Timon Baltisberger wird mit dem Preis für die beste Masterarbeit in Nanowissenschaften an der Universität Basel im Jahr 2022 ausgezeichnet. Er hat in der prämierten Arbeit belegt, dass *Vibrio cholerae* Bakterien im Inneren eines Biofilms toleranter gegenüber verschiedenen Antibiotika sind als Kulturen, die schüttelnd in Flüssigmedium wachsen. Die Ergebnisse tragen dazu bei, Biofilme, die in der Natur eine grosse Rolle spielen und zu hartnäckigen Infektionen beim Menschen führen können, besser zu verstehen.

Bakterien kommen in der Natur meist nicht als einzelne Organismen vor. Stattdessen leben sie oft in Lebensgemeinschaften umgeben von einer extrazellulären Matrix. Sie können so Stoffwechselprodukte austauschen und sind besser vor Umwelteinflüssen geschützt.

Was für die Bakterien von Vorteil ist, erweist sich bei ihrer Bekämpfung als Problem. Ist beispielsweise ein Implantat von einem Biofilm besiedelt, lassen sich die Bakterien nur schwer in den Griff bekommen. Sie sind in der Gemeinschaft weniger empfindlich gegenüber verschiedenen Antibiotika. Noch ist nicht vollständig geklärt, ob es ruhende Zellen im Inneren des Biofilms sind, die aufgrund eingeschränkter Stoffwechsellätigkeit toleranter gegenüber Antibiotika sind, ob die Diffusion der Antibiotika eingeschränkt ist oder eine komplexe Kommunikation der Bakterien im Biofilm untereinander für diese erhöhte Toleranz verantwortlich ist.

Vergleich der planktonischen Form mit dem Biofilm

Timon Baltisberger hat in seiner Masterarbeit in der Gruppe von Professor Dr. Knut Drescher am Biozentrum der Universität Basel die Antibiotikatoleranz des Modellbakteriums *Vibrio cholerae* genauer untersucht. Dabei hat er planktonische Bakterien in einer geschüttelten Flüssigkultur mit denen in einem Biofilm verglichen.

Für die Analysen der planktonischen Bakterien hat er diese zunächst in Multi-Well-Platten schüttelnd kultiviert und deren Vermehrung aufgrund der sich verändernden optischen Dichte verfolgt. «Ich habe dann mit sieben verschiedenen Antibiotika untersucht, wie schnell die Bakterien getötet werden», berichtet Timon. Um die Daten statistisch zu bestätigen, sind für diese Untersuchungen zahlreiche Parallelkulturen und Verdünnungsreihen notwendig. Timon hat daher für die Pipettierarbeiten einen Roboter verwendet, den er im Rahmen seiner Arbeit auch selbst programmiert hat.

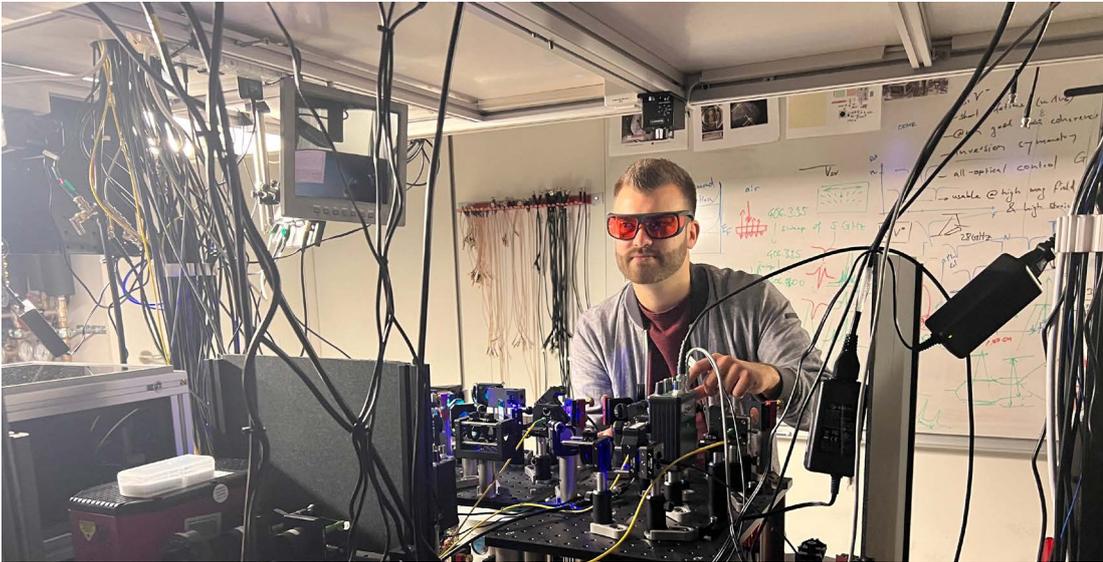
Als Ergebnis der Untersuchungen mit planktonischen Bakterien stellte Timon fest, dass bei sechs der sieben getesteten Antibiotika mehr als 99 Prozent der Bakterien sechs Stunden nach der Gabe des Antibiotikums abgestorben waren – vorausgesetzt die Dosierung lag über der Mindestmenge.

Vibrio cholerae

Das gram-negative Bakterium *Vibrio cholerae* ist vor allem in aquatischen Habitaten anzutreffen, wo es sowohl als einzelne Zelle in einer sogenannten planktonischen Form vorkommt, als auch in Lebensgemeinschaften als Biofilm Strukturen im Wasser überzieht. Bekannt ist das Bakterium vor allem, da es beim Menschen für die Durchfallerkrankung Cholera verantwortlich ist, die durch die Ausscheidung eines Toxins durch das Bakterium im Darm entsteht. Jedoch sind nicht alle Stämme der Art pathogen.



Timon Baltisberger prüft, ob Kolonien auf der Agarplatte gewachsen sind.



Wenn Timon an die Studienzeit zurückdenkt, fallen ihm spontan viele interessante Themen ein und die guten Freunde, die er im Laufe des Studiums gewonnen hat. Für seine Doktorarbeit zieht es ihn jetzt wieder in ein Physiklabor.

Weitere Informationen:

Video mit Timon Baltisberger

<https://youtu.be/4zZjnvX-qUQ>

Forschungsgruppe Knut Drescher

<https://www.biozentrum.unibas.ch/research/research-groups/research-groups-a-z/overview/unit/research-group-knut-drescher>

Forschungsgruppe Richard Warburton

<https://nano-photonics.unibas.ch>

Biofilme in Mikrofluidkanälen

Bei den Biofilmen sah die Sache allerdings deutlich anders aus. Hier überlebten Bakterien im Inneren des Biofilms vergleichbare Antibiotika-Mengen über einen längeren Zeitraum.

Für diese Untersuchungen hat Timon die Vibrio-Bakterien in Mikrofluid-Kanälen kultiviert. Zehn dieser Kanäle sind dabei auf einem Chip angeordnet und mit Pumpen verbunden, welche kontinuierlich Kulturmedium durch die Mikrokanäle leiten. Über das Pumpsystem lassen sich dann auch Antibiotikalösungen applizieren.

«Um deren Wirkung zu verfolgen, haben wir das System unter einem konfokalen Mikroskop platziert und zunächst das Signal von einem rot fluoreszierenden Protein gemessen, welches die Zellen konstant produzieren. Nach Zugabe der Antibiotika haben wir die Produktion eines anderen, grün fluoreszierenden Proteins in den Vibriolen induziert, wodurch nur die noch lebende Zellen markiert wurden,» beschreibt Timon die Arbeiten mit Biofilm-Bakterien, die er in Zusammenarbeit mit Doktorierenden aus dem Drescher-Labor durchgeführt hat. «Wir konnten mit dieser Methode sehr elegant beobachten, ob und wo in dem Biofilm Bakterien eine gewisse Toleranz gegenüber den untersuchten Antibiotika besitzen.»

Höhere Toleranz

Die Ergebnisse bestätigten die Hypothese, dass sich im Zentrum des Biofilms unempfindlichere Subpopulationen des Bakteriums

befinden, welche die Antibiotikagabe länger überleben. Theoretisch können diese Vibriolen dann auch tote Regionen neu besiedeln, wenn die Antibiotikagabe beendet ist.

«Dabei handelt es sich nicht um Resistenzen, sondern um eine erhöhte Toleranz im Zentrum des Biofilms – und das galt für alle untersuchten Antibiotika,» fasst Timon die Ergebnisse zusammen. «Um die zugrunde liegenden Mechanismen aufzuklären und geeignete Massnahmen zur Bekämpfung von Biofilmen zu entwickeln, sind weiterführende Untersuchungen notwendig.»

Ursprünglich andere Pläne

Timon hat die Arbeit in der Gruppe von Knut Drescher sehr gut gefallen. Dabei waren es die verschiedenen Methoden, aber auch die Aktualität des Themas, was ihn fasziniert hat.

Zu Beginn seines Studiums hätte er allerdings nicht gedacht, dass er seine Masterarbeit in einem Biophysik-Labor am Biozentrum absolvieren würde. Denn in seiner Schulzeit an der Kantonsschule in Zofingen interessierte ihn vor allem Chemie. «Ich hatte sogar mal vor, Chemie zu studieren», erinnert er sich.

Als er dann aber vom Nanowissenschafts-Studium an der Universität Basel hörte, entschied er sich nach einigen Gesprächen beim Bachelor-Infotag für diesen interdisziplinären Studiengang. «Ich fand vor allem gut, dass der Studiengang Nanowissenschaften so breit aufgestellt ist und ich mich nicht sofort auf ein Fach festlegen musste», erzählt Timon.

«Timon hat in seiner Masterarbeit den Grundstein dafür gelegt wie wir die Wirksamkeit von Antibiotika in bakteriellen Gemeinschaften untersuchen können.»

Prof. Dr. Knut Drescher, Biozentrum, Universität Basel

Bereut hat es der junge Aargauer nicht: «Es war auf jeden Fall die absolut richtige Entscheidung für Nano nach Basel zu kommen.» An seiner Fächerwahl im Studium ist deutlich zu sehen, dass er ein sehr breites Interesse an den Naturwissenschaften besitzt. Schon bei den Blockkursen im Bachelorstudium realisierte er, dass neben der Chemie auch Biologie und Physik sehr spannend sind. Und so absolvierte er im Masterstudium seine Projektarbeiten über ein physikalisches und ein biologisches Thema in den Teams der Professoren Dr. Stefan Willitsch und Dr. Daniel Müller. Für die Masterarbeit entschied er sich dann für das Projekt in der Gruppe von Professor Dr. Knut Drescher.

«Für die nächsten vier Jahre werde ich mich jetzt aber wieder der Quantenphysik widmen», beschreibt Timon seine nähere Zukunft. Er hat im Mai 2023 eine Doktorandenstelle am Departement Physik in der Gruppe von Professor Dr. Richard Warburton begonnen und wird dort eine Einzelphotonenquelle optimieren und versuchen diese als Quelle für verschränkte Teilchen einzusetzen. Und wie bei seinen verschiedenen Projekten vorher, ist er begeistert von dem Thema und blickt zuversichtlich auf die kommenden Herausforderungen.

Wir gratulieren Timon ganz herzlich zum Masterpreis und danken ihm für die Hilfe und Unterstützung bei zahlreichen SNI-Outreach-Aktivitäten in den letzten Jahren.

«Am Nanowissenschafts-Studium hat mir besonders gefallen, dass es so breit aufgestellt ist und ich mich nicht sofort auf ein Fach festlegen musste.»

Timon Baltisberger, ehemaliger Student der Nanowissenschaften und Gewinner des Masterpreises

Frauen im SNI-Netzwerk



Wir haben etliche starke Frauen in unserem Netzwerk. Ein paar von ihnen haben wir in den ersten Monaten dieses Jahres interviewt und nach ihrem Werdegang befragt.

In den nächsten Monaten werden wir diese Serie fortsetzen und zeigen, wie vielfältig die Wege sind, die Frauen im SNI-Netzwerk eingeschlagen haben.

Anja Car: <https://youtu.be/mgfWGBSfYCg>

Andrea Hofmann: <https://youtu.be/2Mr7DgBq8p4>

Annika Huber: <https://youtu.be/8JxTRe8rRPo>

Oya Tagit: <https://youtu.be/ogr6oboEPDk>

Änderungen im Nano Imaging Lab

Marcus Wyss übernimmt die Leitung

Weitere
Informationen:

Nano Imaging Lab
[https://nanoscience.unibas.ch/de/
services/nano-imaging-lab/](https://nanoscience.unibas.ch/de/services/nano-imaging-lab/)

Am 1. Juni hat der Nanowissenschaftler Dr. Marcus Wyss die Leitung des Nano Imaging Labs übernommen. Er löst damit Dr. Markus Dürrenberger ab, der Ende Mai in den wohlverdienten Ruhestand getreten ist. Markus Dürrenberger wird dem SNI jedoch noch weiterhin erhalten bleiben, da er ab Juli das Outreach-Team unterstützt. Er wird dann seine Begeisterung für die Wissenschaft und sein technisches Geschick einsetzen, um Kinder und Jugendliche für Naturwissenschaften zu interessieren.

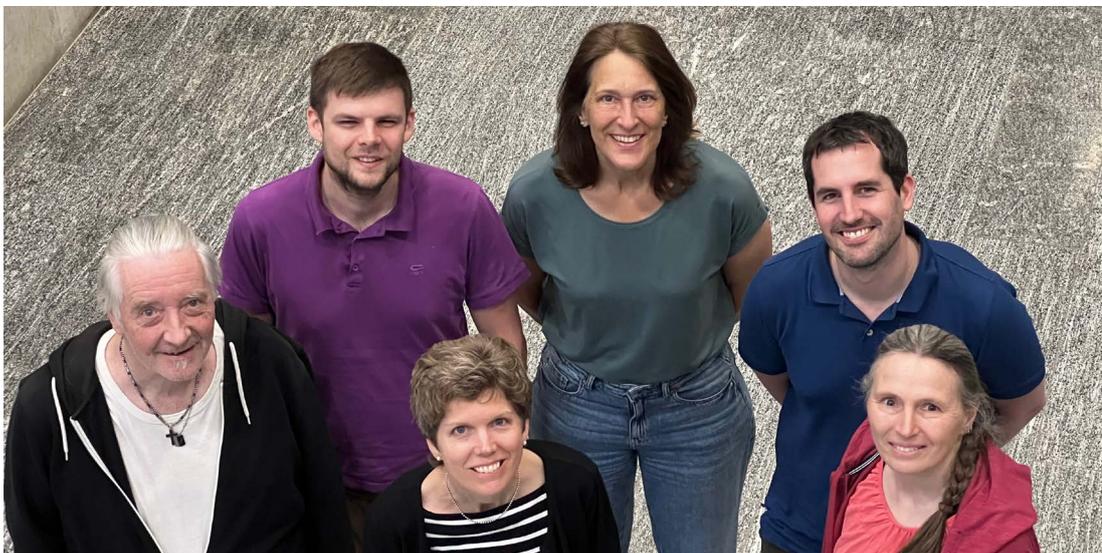
Der neue Leiter des NI Labs, Marcus Wyss, hat an der Universität Basel Nanowissenschaften studiert und auf dem Gebiet magnetischer Abbildungsverfahren mit Vertiefung Nanometer-Sensorik promoviert. Im Jahr 2021 stiess er als stellvertretender Leiter des Nano Imaging Labs zu dem Team, das er jetzt führen wird.

Neu in der Gruppe ist seit Anfang Mai Dr. Alexander Vogel. Er hat an der ETH Zürich Physik studiert und im Rahmen seiner Doktorarbeit und Postdoktorandenzeit an der Empa Eigenschaften von ferroelektrischen Dünnschichten untersucht.

Auch in der neuen Zusammensetzung freut sich das sechsköpfige Team des Nano Imaging Labs zahlreichen Kundinnen und Kunden aus Akademie und Industrie mit seinem exzellenten Service und kompetenter Beratung im Bereich der Abbildung und Bearbeitung von Oberflächen zur Verfügung zu stehen.



Bei der feierlichen Verabschiedung von Markus Dürrenberger dankt ihm sein Nachfolger Marcus Wyss für das grosse Engagement und wünscht ihm alles Gute für die Zukunft.



Auch in der neuen Zusammensetzung bieten Daniel Mathys, Alexander Vogel, Monica Schönenberger, Susanne Erpel, Marcus Wyss und Evi Bieler (von links nach rechts) ihren Kundinnen und Kunden einen exzellenten Service.

Gastbeitrag Philippe Van der Stappen

Sechs Monate in Australien

Ein Auslandsaufenthalt bietet nicht nur die Möglichkeit, grossartige wissenschaftliche Erfahrungen zu sammeln, sondern neue Kulturen kennen zu lernen und zu reisen. Dabei kannst du wunderbare Orte entdecken und die erstaunlichsten Menschen treffen!

Für meine Masterarbeit war ich an der Monash University (Clayton, Australien) in der Gruppe von Professor Dr. Alex de Marco. Wir haben dort eine Methode entwickelt, um bestimmte Regionen einer Zelle zu isolieren. Diese sogenannten subzellulären Regionen können für verschiedene nachgeschaltete Untersuchungen wie die Analyse der gesamten Proteine (Proteomik) oder der Genexpression (Transkriptomik) verwendet werden.

Ganz bestimmte Regionen im Fokus

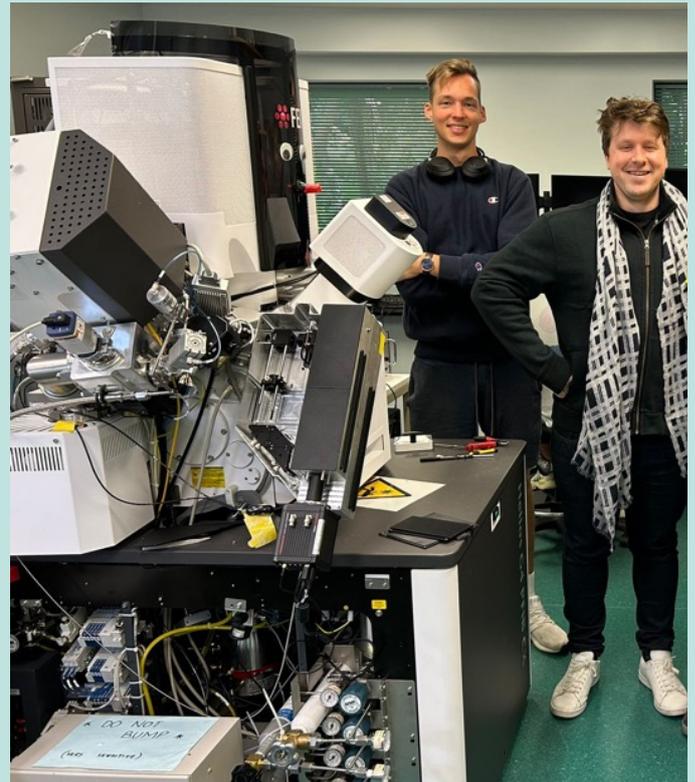
Um einzelne Zellen oder subzelluläre Regionen auszuschneiden und anschliessend zu isolieren, haben wir ein Plasma-Fokussiertes Ionenstrahl-Rasterelektronenmikroskop (Kryo-FIB/SEM) mit einem integrierten Lichtmikroskop verwendet. Normalerweise wird das FIB/SEM benutzt, um biologische Proben zu verdünnen und anschliessend eine Kryo-Elektronentomographie (Kryo-ET) durchzuführen, die zu hochauflösenden dreidimensionalen Bildern der Zellarchitektur führt.

Ich habe allerdings einen Arbeitsablauf entwickelt, um damit ganz bestimmte Zellregionen zu isolieren – beispielsweise diejenigen, die für die Bewegung der Zelle verantwortlich sind. Zunächst habe ich dazu die betreffenden subzellulären Regionen aufgespürt, ausgeschnitten und schliesslich mit einer kleinen Nadel angehoben und in eine geeignete Pufferlösung zur Aufbewahrung überführt. Anhand dieser subzellulären Region, die etwa einem Viertel der Zelle entspricht, konnte ich mithilfe von RT-qPCR (Echtzeit-Quantitative-Polymerase-Kettenreaktion) die RNA analysieren und so einen Eindruck über das Niveau der Genexpression in diesem Teil der Zelle gewinnen.

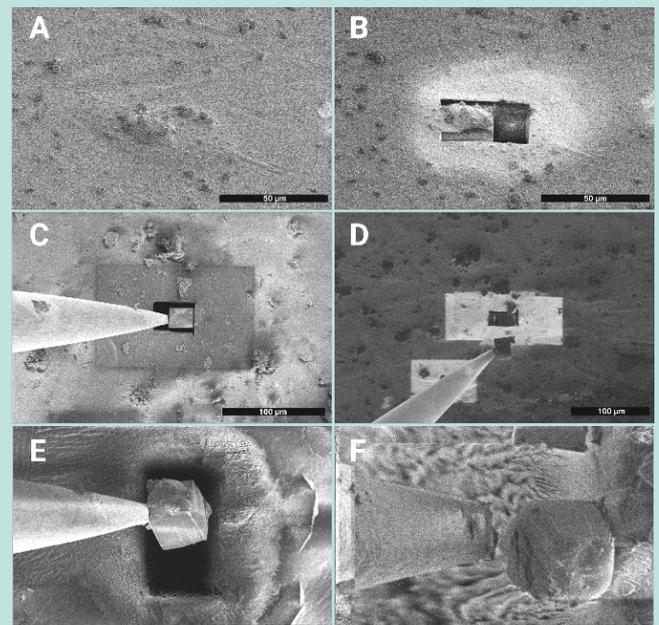
Meine Ergebnisse tragen wesentlich dazu bei, subzelluläre Regionen in ihrem nativen Zustand aufzuspüren, zu isolieren und zu analysieren. Relevant ist diese Forschung zum Beispiel in der Erforschung von Krebs sowie degenerativen und entzündlichen Erkrankungen.

Unvergessliches Erlebnis

Meine Arbeit war sehr spannend und vielfältig – von der Molekularbiologie über Ingenieurswesen und Programmieren bis zur Datenanalyse war alles dabei. Ich bin unendlich dankbar, dass ich diese Gelegenheit be-



Philippe Van der Stappen zusammen mit seinem Kollegen Patrick Cleeve vor dem FIB/SEM an der Monash University. (Bild: P. Van der Stappen)



Graphik, die den Ablauf des Isolierens und Abhebens der subzellulären Zellregion zeigt. (Bild: P. Van der Stappen)

kommen habe und möchte mich beim Swiss Nanoscience Institute und der Monash University ganz herzlich für die Unterstützung bedanken. Alex de Marco war ein grossartiger Betreuer, der mir geholfen hat, nach Down Under zu kommen. Er hat eine sehr gute Gruppe mit einem tollen Arbeitsklima, in der es Spass macht zu arbeiten.

Melbourne hat mir als Stadt zum Leben auch sehr gut gefallen. Und dann gibt es natürlich noch die vielen tollen Orte in Australien, die es zu entdecken lohnt.

Ein Highlight war die 1-monatige Reise an der Ostküste von Queensland hinauf. Die Natur dort ist unbeschreiblich und einzigartig. Schnorcheln, tauchen, und surfen am Great Barrier Reef waren absolut spektakulär. Die Artenvielfalt ist unvergleichlich – was bei den aktuellen Problemen zum Nachdenken anregt. Grosse Teile des Riffs sind «verbleicht» – als Folge des Menschen gemachten Klimawandels und der Erderwärmung. Ich bin dankbar, dass ich diese zu einem gewissen Teil noch unberührte Natur und Biodiversität so sehen durfte. Wie es in 50 Jahren aussehen wird, weiss ich nicht. Klar ist mir jedoch, dass wir – als scientific community – Stellung beziehen und Aufklärungsarbeit leisten müssen, um Veränderungen umsetzen zu können.

Nächster Schritt schon getan

Jetzt bin ich schon eine Weile wieder hier und immer noch voll positiver Erinnerungen. Allerdings bin ich nun schon einen Schritt weiter. Mein Studium in Nanowissenschaften mit dem Schwerpunkt Medizinische Nanowissenschaften habe ich abgeschlossen. Es waren tolle Jahre für mich, in denen ich viel gelernt und zahlreiche wunderbare Menschen kennen gelernt habe.

Für die nächsten Jahre bleibe ich in dem Netzwerk des Swiss Nanoscience Institutes, da ich im Mai 2023 meine Doktorarbeit am Biozentrum in den Forschungsgruppen der Professoren Dr. Ben Engel und Dr. Maria Hondele begonnen habe. Hier untersuchen wir mit Kryo-Elektronenmikroskopie sogenannte biomolekulare Kondensate, die in Grünalgen für die CO₂-Fixierung verantwortlich sind oder in unseren menschlichen Zellen RNA-Prozessierung und -Regulierung steuern. Ich freue mich auf die vor mir liegende Zeit und die spannende Forschung.



Philippe Van der Stappen hat es sehr genossen, die vielfältige Natur an der Ostküste Australiens zu erleben. Er konnte jedoch auch mit eigenen Augen sehen, wie die Erderwärmung diese einzigartigen Lebensräume bedroht. (Bild: P. Van der Stappen)

Weitere Informationen:

Monash University

<https://www.monash.edu>

Forschungsgruppe Alex de Marco

<https://www.monash.edu/discovery-institute/de-marco-lab>

Forschungsgruppe Ben Engel

<https://www.biozentrum.unibas.ch/research/research-groups/research-groups-a-z/overview/unit/research-group-ben-engel>

Forschungsgruppe Maria Hondele

<https://www.biozentrum.unibas.ch/research/research-groups/research-groups-a-z/overview/unit/research-group-maria-hondele>

SNI-Doktorandenschule

<https://nanoscience.unibas.ch/de/forschung/phd-programm/>

Weitere
Informationen:

**Studiengang Nano-
wissenschaften**

[https://nanoscience.unibas.ch/de/
studium/](https://nanoscience.unibas.ch/de/studium/)

SmallTalk – Auch dieses Jahr wieder beeindruckend

Jedes Jahr im Mai organisieren Studierende der Nanowissenschaften ihre eigene kleine Konferenz, «SmallTalk» genannt. Dieses Jahr hat Tania Behringer sowohl den Preis für das beste Poster wie auch für den besten Vortrag erhalten. Einen Award für das beste Posterdesign bekamen Nadya Stebler und David Rothen verliehen.

Im 5. und 6. Semester des Bachelorstudiums absolvieren die Studierenden der Nanowissenschaften Blockkurse in acht verschiedenen Arbeitsgruppen aus dem Netzwerk des SNI.

Die Studierenden bekommen so einen exzellenten Einblick in die aktuelle Forschung ganz unterschiedlicher Forschungsgruppen.

Da ihnen eine breite Auswahl an Kursen zur Verfügung steht, sind sie auch in der Lage zu testen, welche Themengebiete sie besonders interessieren. Am Ende des Semesters präsentieren sie einem interdisziplinären Gremium an Professorinnen und Professoren je ein Poster über einen der Blockkurse und halten einen kurzen wissenschaftlichen Vortrag über ein zweites Thema, das sie bearbeitet haben.

«Ich bin immer wieder sehr beeindruckt von der
exzellenten Qualität der Vorträge und Poster unserer
Nano-Studierenden beim «SmallTalk».

**Prof. Dr. Martino Poggio, SNI-Direktor und seit vielen Jahren
im Beurteilungsgremium**



Die Studierenden organisieren am Ende ihres Bachelor-Studiums eine Konferenz. Dieses Jahr hat Tania Behringer den Preis für das beste Poster und für den besten Vortrag bekommen. Nadya Stebler und David Rothen konnten mit dem besten Posterdesign überzeugen.

Im Zug und an der Uni

Neue Formate im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit

In den letzten Monaten hat das Outreach-Team zwei Pilotprojekte gestartet, um die breite Öffentlichkeit neugierig auf Naturwissenschaften zu machen und das Engagement des SNI in den Nanowissenschaften zu erklären. Daneben setzt das SNI-Team seine breit gefächerten Aktivitäten fort, um unterschiedliche Zielgruppen zu erreichen.

MINT im Zug

Zum einen war das SNI-Team an zwei Tagen im Zug unterwegs, um mit allen, die Lust hatten ins Gespräch zu kommen, zu basteln und zu experimentieren. Im Familienabteil eines Treno Gottardo der Schweizerischen Südostbahn stand Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen ein buntes Programmangebot zur Verfügung: Alle interessierten Besucherinnen und Besucher konnten mikroskopieren, Experimente mit Licht und Linsen durchführen oder mit UV-sensitiven Perlen Armbänder oder Ketten basteln. Für die ganz Kleinen standen Holzkreisel zu Verfügung, die sich bemalen und bekleben liessen.

«Das Besondere dieser Aktion «MINT im Zug» war, dass alle, die zu uns kamen, wirklich Zeit hatten, sich auf unser Angebot einzulassen», berichtet Dr. Kerstin Beyer-Hans, die das Projekt initiiert und zusammen mit dem Team der Südostbahn geplant hat. «Wir hatten sehr motivierte Kinder bei uns und interessierte Erwachsene, die sich gerne über die vielfältigen Aktivitäten des SNI informiert haben.»

Am 12. und 13. Juli steigt das SNI-Team wieder in den Zug und bietet ein ähnliches Programm für hoffentlich zahlreiche interessierte Gäste.

Arbeitsumfeld von der künstlerischen Seite aus gesehen

Ein anderes Pilot-Projekt, «Perspektivenwechsel» genannt, fand in Zusammenarbeit mit dem Oberrhein-Gymnasium aus Weil am Rhein (Deutschland) statt. Schülerinnen und Schüler eines Kunstkurses der 11. Klasse kamen dazu ans Departement Physik, wurden kurz in die Forschung einiger Gruppen am Departement eingeführt und hatten dann



Die Kinder waren bei den Experimenten und Bastelarbeiten eifrig bei der Sache.



Im Foyer des Physik-Gebäudes sind die Kunstwerke der Schülerinnen und Schüler ausgestellt.

Weitere Informationen:

MINT im Zug

<https://youtu.be/ti2fH3BVHD8>

Frauen im SNI-Netzwerk

<https://nanoscience.unibas.ch/de/outreach/videos/frauen-im-sni-netzwerk/>

SimplyNano

<https://simplynano.ch>

Zeit, Fotos zu machen. Im Kunstunterricht setzten die Schülerinnen und Schüler je ein Motiv der fotografierten Geräte oder Aufbauten künstlerisch um. Die Zeichnungen und Acrylbilder wurden anschliessend am Departement Physik in einer kleinen Ausstellung gezeigt und werden zusammen mit kurzen Erklärungen der Objekte dann auch im Oberrhein-Gymnasium zum Abiball und in den letzten Wochen vor den Ferien ausgestellt.

Verschiedene Lebensläufe

Um ganz speziell Mädchen und Frauen anzusprechen und ihnen Beispiele zu zeigen, wie unterschiedliche Karrieren in den Naturwissenschaften aussehen können, haben wir am «Internationalen Tag der Frauen und Mädchen in der Wissenschaft» eine Reihe von Videos «Frauen im SNI-Netzwerk» gestartet. Jeden Monat veröffentlichen wir nun ein Video, in dem eine der Frauen, die im SNI-Netzwerk aktiv ist, kurz über ihren Werdegang und ihre Motivation spricht.

Unterstützung von SimplyNano

Im März war das SNI erstmals Gastgeber einer SimplyNano 2-Weiterbildung. Im Rahmen dieser Fortbildung konnten Lehrpersonen die Experimente des Experimentierkoffers SimplyNano 2 der SimplyScience Stiftung selbst durchführen und bekamen einen Überblick, wie mit dem Lernmaterial Ziele und Kompetenzbereiche des Lehrplans 21 erreicht werden. Der Koffer umfasst 37 Experimente zur Nanotechnologie für die Sekundarstufen I und II. Durch spannende Experimente und forschendes Lernen sollen Jugendliche für technische Berufsfelder begeistert werden, um den Nachwuchs an Fachkräften zu fördern.

Das SNI unterstützt bereits seit einigen Jahren die Initiative der SimplyScience Stiftung, die plant, SimplyNano bis zum Jahr 2025 allen Sekundarschulen der Deutschschweiz zur Verfügung stellen.

Neuigkeiten aus dem SNI-Netzwerk

Christoph Gerber erhält den Albert Einstein World Award of Science 2023

Prof. Dr. Christoph Gerber vom Departement Physik und Swiss Nanoscience Institute der Universität Basel erhält den Albert Einstein World Award of Science 2023. Der World Cultural Council verleiht Gerber den Preis in Anerkennung des grundlegenden Charakters und der breiten Anwendbarkeit seiner Forschung im Bereich der Nanowissenschaften.

Weitere Information:

<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/christoph-gerber-erhaelt-den-albert-einstein-world-award-of-science-2023/>



Christoph Gerber erhält den Albert Einstein World Award. (Bild: Swiss Nanoscience Institute, Florian Moritz)



Die SNI-Doktorandenschule feiert Geburtstag

Vor 10 Jahren haben die ersten Doktorierenden ihre Forschungsarbeiten in der SNI-Doktorandenschule begonnen – Grund genug, um alle aktuellen und ehemaligen Doktorierenden sowie ihre Projektleiterinnen und Projektleiter einzuladen und gemeinsam dieses Jubiläum zu feiern.

Weitere Information:

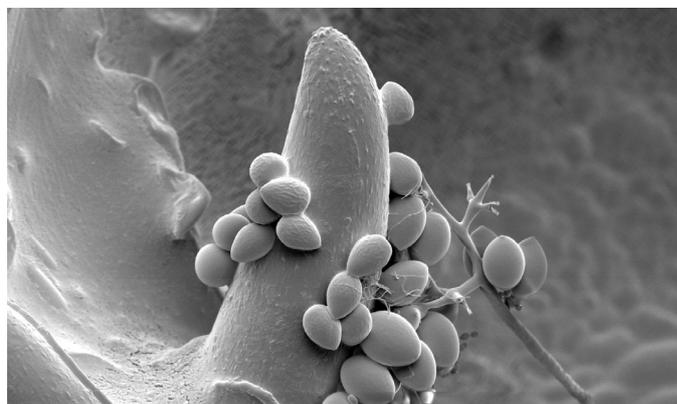
<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/die-sni-doktorandenschule-feiert-geburtstag/>

Beteiligung an trinationalen Forschungsprojekt: Das Nano Imaging Lab bringt seine Expertise ein

Das Nano Imaging Lab des SNI beteiligt sich an dem kürzlich genehmigten Interreg-Forschungsprojekt WiVitis zur Unterstützung des Weinbaus in der Region Oberrhein. Ein Verbund von Forschungszentren untersucht in Zusammenarbeit mit Weinbaufachleuten beiderseits des Rheins in einer dreijährigen Studie ausgewählte, klimawandelresistente Weinsorten.

Weitere Information:

<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/beteiligung-an-trinationalen-forschungsprojekt-das-nano-imaging-lab-bringt-seine-expertise-ein/>



Im Nano Imaging Lab wurde in dem Vorläuferprojekt Vitifutur der Befall von Holz und Blättern der Weinreben untersucht – hier eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme einer Blattoberfläche. In dem neu bewilligten Projekt WiVitis stehen die Weinbeeren im Fokus. (Bild: Nano Imaging Lab, SNI, Universität Basel)

An der Schnittstelle zwischen Forschung und Lehre: Anja Car erhält den Teaching Excellence Award 2023 «Dienst an der Lehre»

Am 25. Mai bekam die Studienkoordinatorin für Nanowissenschaften Dr. Anja Car den von der Universität Basel verliehenen Teaching Excellence Award 2023 «Dienst an der Lehre» verliehen. Sie wurde aufgrund zahlreicher positiver Rückmeldungen von Studierenden der Nanowissenschaften nominiert und anschliessend von Studiendekaninnen und -dekanen der Universität als Preisträgerin ausgewählt.

Prof. Dr. Michael Nash, SNI-Mitglied vom Departement Chemie und dem D-BSE, bekam ebenfalls einen Teaching Excellence Award verliehen. Er überzeugte die Jury in der Kategorie «Starke Fundamente».

Video:

<https://youtu.be/mgfWGBSfYcG>

Weitere Information über Anja Car:

<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/an-der-schnittstelle-zwischen-forschung-und-lehre-anja-car-erhaelt-den-teaching-excellence-awards-2023-dienst-an-der-lehre/>

Uni News, Universität Basel:

<https://www.unibas.ch/de/Universitaet/Administration-Services/Vizektorat-Lehre/Teaching-Excellence-Award.html>



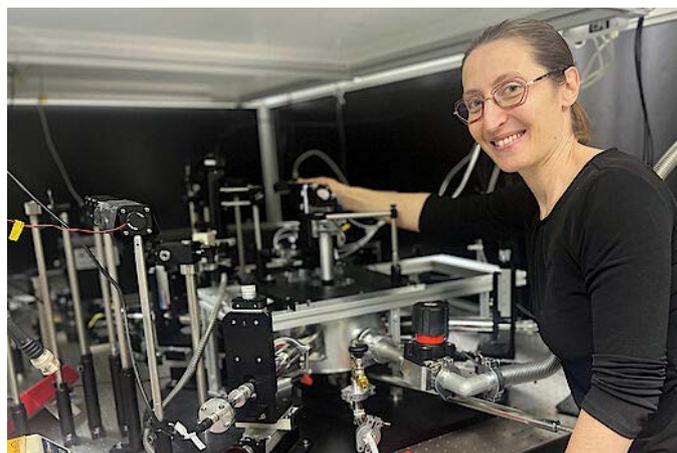
Die Studienkoordinatorin Anja Car hat für ihre exzellente Betreuung der Studierenden der Nanowissenschaften den Teaching Excellence Awards 2023 «Dienst an der Lehre» bekommen.

Emmy Noether-Preis für Ilaria Zardo

Die Professorin Dr. Ilaria Zardo vom Department Physik und Swiss Nanoscience Institute der Universität Basel wird mit dem Emmy Noether-Preis 2022 der Europäischen Physikalischen Gesellschaft (EPS) in der Kategorie «Mid-Career» ausgezeichnet. Die Physikerin erhält diesen Preis für ihre Arbeiten zur Methodik der Charakterisierung von Materialien im Nanomassstab und der daraus resultierenden Entdeckung neuer funktioneller Eigenschaften.

Weitere Information:

<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/emmy-noether-preis-fuer-ilaria-zardo-1/>



Ilaria Zardo bekam den Emmy Noether-Preis verliehen.

Neuer Herstellungsprozess für therapeutische Nanovesikel

Forschende der Universität Basel haben eine neuartige Methode entwickelt, mit der sich therapeutische Nanovesikel effizient herstellen lassen. Damit ist die Voraussetzung für eine industrielle Produktion erfüllt. Ausserdem erleichtert dies die Forschung in Bereichen wie der Krebsimmuntherapie.

Video:

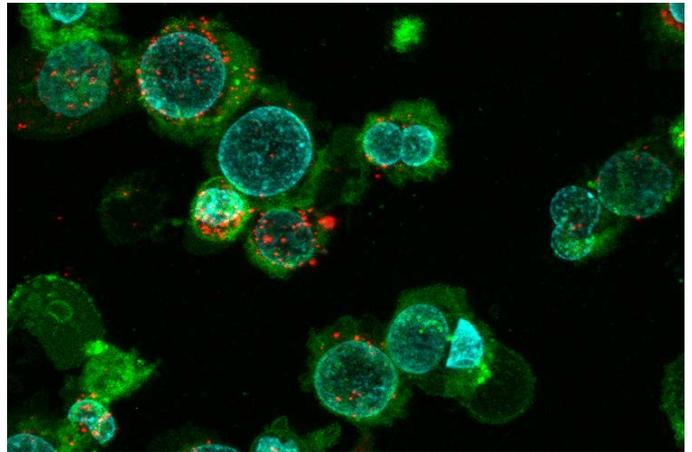
<https://youtu.be/xR6OzF1z6Sg>

Medienmitteilung:

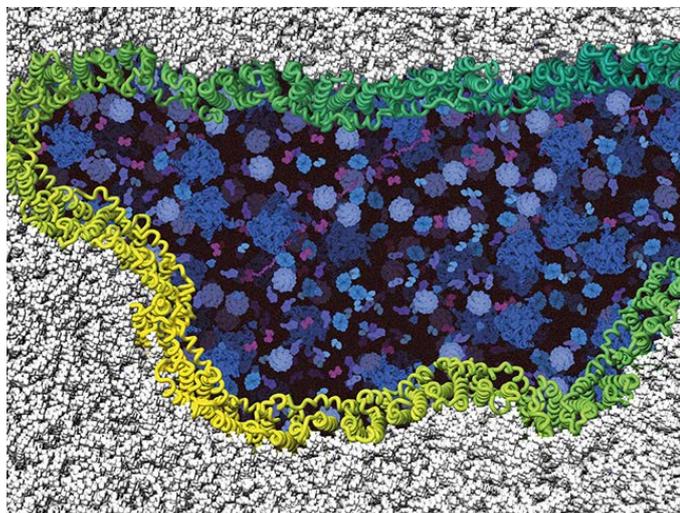
<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/neuer-herstellungsprozess-fuer-therapeutische-nanovesikel/>

Originalpublikation:

<https://www.nature.com/articles/s42003-023-04859-2>



Die mit der neuen Technik hergestellten extrazellulären Vesikel (rot) werden *in vitro* von Immunzellen (grün; Zellkern türkis) aufgenommen und können so die Immunantwort eines Organismus beeinflussen. (Bild: C. Alter, Departement für Pharmazeutische Wissenschaften, Universität Basel)



Ninjurin-1 Proteine lagern sich zusammen (grün/gelb) und reissen Löcher in die Zellmembran (grau), woraufhin die Zelle komplett zerfällt. In Blau sind Bestandteile des Zellinneren zu sehen. (Bild: Biozentrum, Universität Basel)

Bis zuletzt alles unter Kontrolle – wie unsere Zellen sich selber töten

In unserem Körper sterben jeden Tag Millionen von Zellen. Viele davon töten sich selbst. Anders als gedacht, platzen die Zellen an ihrem Lebensende nicht einfach, vielmehr fungiert ein Protein als Sollbruchstelle, an der die Zellhülle aufreißt. Den genauen Mechanismus haben Forschende der Universität Basel nun auf atomarer Ebene entschlüsselt, wie sie im Fachjournal «Nature» berichten.

Video:

<https://youtu.be/Smvo06udcS0>

Medienmitteilung:

<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/bis-zuletzt-alles-unter-kontrolle-wie-unsere-zellen-sich-selber-toeten/>

Originalpublikation:

<https://www.nature.com/articles/s41586-023-05991-z>

Elektronenstrahlithografie auch auf unebenen Flächen möglich

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben eine neue Methode entwickelt, um auf unebenen Flächen die Elektronenstrahlithografie anwenden zu können. Sie arbeiten dabei mit einem schwimmenden Resist, der eine gleichmässige Beschichtung ermöglicht. Die Arbeit wurde kürzlich im Wissenschaftsjournal «AIP Advances» veröffentlicht.

Video:

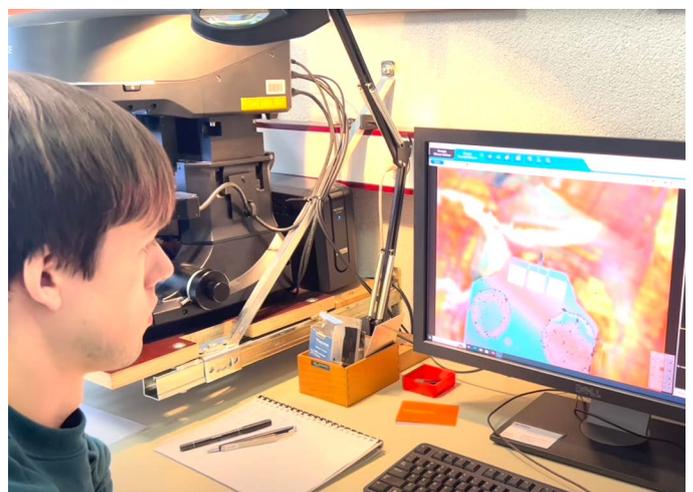
<https://youtu.be/UBcYtnmA9Hc>

Weitere Information:

<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/elektronenstrahlithografie-auch-auf-unebenen-flaechen-moeglich-1/>

Originalpublikation:

<https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0127665>



Luca Forrer erklärt in einem Video wie die neue Methode angewendet wird.

Linsenkombination für apochromatische Röntgenfokussierung

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben erstmals eine apochromatische Fokussierung von Röntgenstrahlen durch eine massgeschneiderte Kombination aus einer refraktiven Linse und einer Fresnel-Zonenplatte realisiert. Dieser innovative Ansatz ermöglicht über einen breiten Bereich von Röntgenenergien die Korrektur der chromatischen Aberration, die sowohl bei refraktiven als auch bei diffraktiven Linsen auftritt. Die Forschenden wurden für diese Arbeiten unter anderem durch ein Nano-Argovia-Projekt unterstützt und haben die Ergebnisse kürzlich in der Fachzeitschrift «Light: Science & Applications» veröffentlicht.

Weitere Information:

<https://www.psi.ch/en/ixn/scientific-highlights/apochromatic-x-ray-focusing>

Originalpublikation:

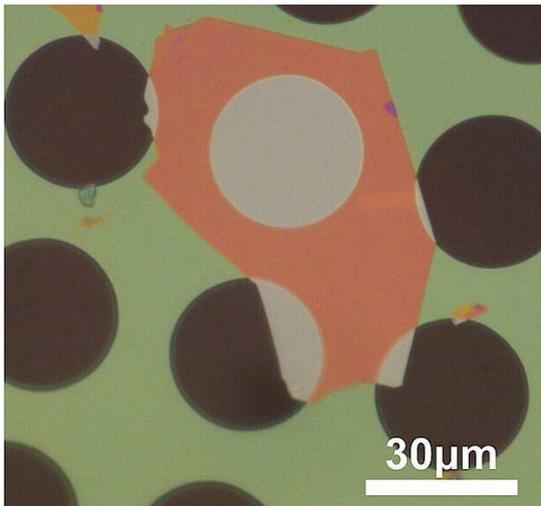
<https://www.nature.com/articles/s41377-023-01157-8>

Nano-Argovia Programm:

<https://www.nano-argovia.swiss>



Foto der brechenden Röntgenlinse (linke untere Ecke) im Vergleich zu einem Streichholzkopf. Diese 3D-gedruckte Mikrostruktur wurde mit einer Fresnel-Zonenplatte kombiniert, um die apochromatische Röntgenoptik zu realisieren. (Foto: U. T. Sanli und J. Vila-Comamala, Paul Scherrer Institut)



Eine zweidimensionale Bornitrid-Schicht ist über Löchern in einer Siliziumnitridmembran angebracht. Die Vorrichtung könnte als optomechanischer Sensor verwendet werden. (Bild: D. Jaeger, Departement Physik, Universität Basel)

Vielversprechende Kombination

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben ein winziges optomechanisches Bauelement hergestellt, das aus einer zweidimensionalen, frei hängenden hexagonalen Bornitrid-Schicht (hBN) besteht, die über Löchern in einer Siliziumnitrid-Membran hängt. Die winzige hBN-Trommel kann angeregt werden, beginnt dann zu schwingen und fungiert als mechanischer Resonator.

Weitere Information:

<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/vielversprechende-kombination-1/>

Originalpublikation:

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.3c00233>

Nano-Heizung ermöglicht Arbeit von Enzymen bei Minusgraden

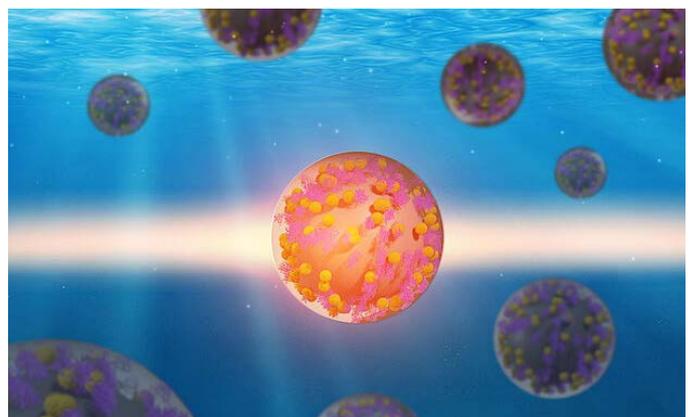
Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben eine Strategie entwickelt, um die Aktivität eines natürlichen Biokatalysators bei tiefen Temperaturen bis zu -10°C zu ermöglichen.

Weitere Information:

<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/nano-heizung-ermoeglicht-arbeit-von-enzymen-bei-minusgraden-1/>

Originalpublikation:

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2022/na/d2na00605g>



Die Nano-Heizung ermöglicht Enzymen die Arbeit bei Minusgraden. (Bild: FHNW)

Methode zur Verbesserung des Hefeoberflächendisplays

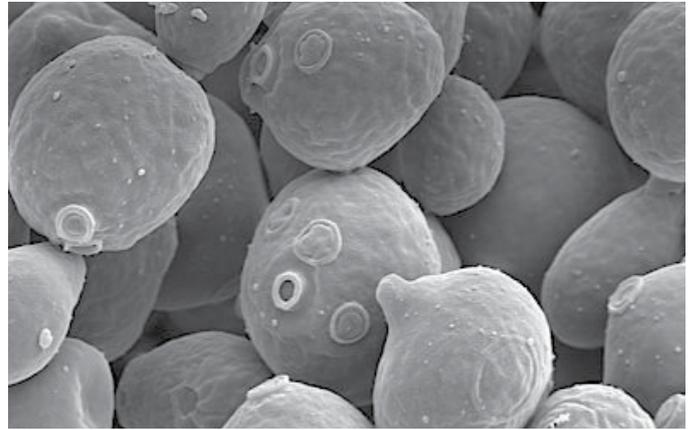
Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben eine Methode zur Verbesserung des sogenannten Hefeoberflächendisplays entwickelt. Das Hefeoberflächendisplay ist ein wertvolles Werkzeug für das Protein-Engineering und die gezielte Evolution von Proteinen.

Weitere Information:

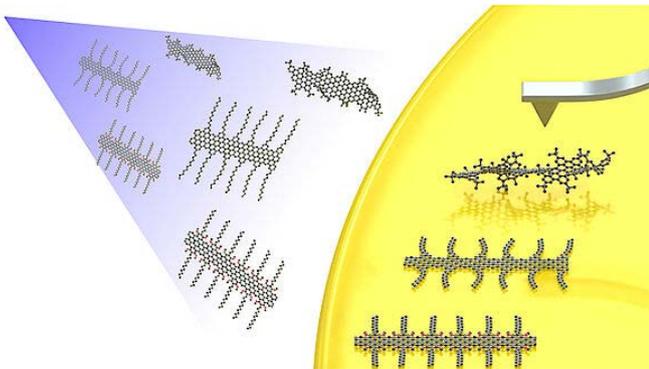
<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/methode-zur-verbesserung-des-hefeoberflaechendisplays-1/>

Originalpublikation:

<https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acssynbio.2c00351>



Genetisch veränderte Zellen der Bäckerhefe (*Saccharomyces cerevisiae*) synthetisieren interessante Proteine an ihren Zellwänden mit Hilfe des Hefeoberflächendisplays – einem Werkzeug, welches das Engineering und die gezielte Evolution von Proteinen unterstützt. (Bild: © M. Oeggerli/Micronaut, unterstützt durch das Universitätsspital Basel und das Biozentrum der Universität Basel)



Mit der Hochvakuum-Elektrospray-Deposition können ausgedehnte Graphen-Nanobänder mit besonderen Eigenschaften für hochauflösende Studien zugänglich gemacht werden. (Bild: S. Scherb, Departement Physik, Universität Basel)

Schwebend dank Schallwellen

Forschende aus dem SNI-Netzwerk untersuchen Methoden um Partikel mithilfe von Schallwellen in der Luft zu halten (akustische Levitation) – beispielsweise für kristallographische Untersuchungen von Proteinen. In einer jüngsten Veröffentlichung in «Applied Physics Letters» untersuchen sie Ultraschallrotoren als Probenhalter. Sie zeigen den Einfluss von Grösse und Form der Rotoren, mit deren Hilfe eine kontrollierte Rotation der akustisch in der Schwebel gehaltenen Proben möglich ist.

Weitere Information:

<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/schwebend-dank-schallwellen/>

Originalpublikation:

<https://pubs.aip.org/aip/apl/article/121/25/254102/2834889/Size-and-shape-dependent-rotation-characteristics>

Elektrospray-Methode erweitert Spektrum an verschiedenen Graphenbändern

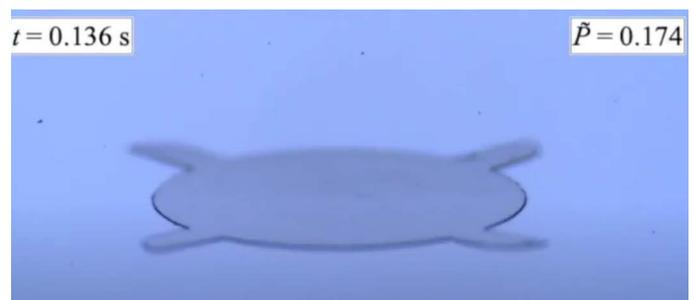
Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben unterschiedliche Graphen-Nanobänder mithilfe der Hochvakuum-Elektrospray-Deposition auf Oberflächen aufgebracht.

Weitere Information:

<https://nanoscience.unibas.ch/de/news/details/elektrospray-methode-erweitert-spektrum-an-verschiedenen-graphenbaendern/>

Originalpublikation:

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.2c09748>



Form und Grösse eines Rotors beeinflussen die Art und Weise, wie Proben in der Schwebel gehalten werden können. (Bild: PSI)

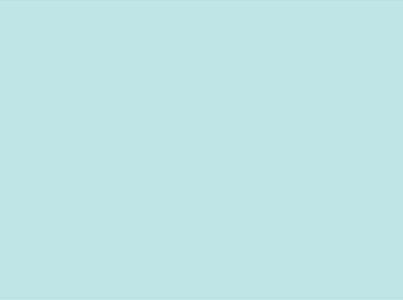
SNI INSight – Einblicke in Forschung und Aktivitäten am Swiss Nanoscience Institute

Konzept, Text und Layout: C. Möller, M. Poggio

Korrektur: C. Wirth

Bilder: C. Möller und angegebene Quellen

© Swiss Nanoscience Institute, Juni 2023



**Educating
Talents**
since 1460.

Universität Basel
Petersplatz 1
Postfach
4001 Basel
Schweiz

www.unibas.ch

Swiss Nanoscience Institute
Universität Basel
Klingelbergstrasse 82
4056 Basel
Schweiz

www.nanoscience.ch