



Universität
Basel

Swiss Nanoscience Institute



Swiss Nanoscience Institute
Exzellenzzentrum
der Universität Basel und
des Kantons Aargau

Jahresbericht 2023

Swiss Nanoscience Institute

3 Editorial

4 2023 in Kürze

8 Swiss Nanoscience Institute: Das interdisziplinäre Exzellenz- zentrum für Nanowissenschaften in der Nordwestschweiz

12 Studium Nanowissenschaften: Exzellente Vorbereitung auf eine Karriere an Schnittstellen verschie- dener Disziplinen

- Zwölf Monate Vorbereitung: Erfolgreiche Zusammenarbeit und wertvolle Erfahrung
- Ausgezeichnete Masterarbeit: Timon Baltisberger untersuchte Biofilme
- Exzellente Betreuung: Anja Car bekam den Teaching Excellence Award «Dienst an der Lehre»
- Erster Abschluss in Medizinische Nanowissenschaften: Philippe Van der Stappen isolierte spezifische Zellregionen
- Einblick in verschiedene Gebiete: Blockkurse sind ein Highlight

16 SNI-Doktorandenschule:

Mit Blick über den Tellerrand

- Optimierung der Gentherapie
- Vorteile von zwei Systemen nutzen
- Dynamische Strukturen
- Proteinvarianten von Hefen präsentiert
- Grenzen zwischen Graphen und organischen Halbleitern
- Bereicherung: Assoziierte Doktorierende
- Ausgezeichnet: PSI-Impuls-Preis für Thomas Morrtelmans
- Frauen in den Nanowissenschaften: Vorbilder aus der Doktorandenschule
- Besondere Veranstaltungen: Exzellente Möglichkeiten für den interdisziplinären Austausch

24 Forschung: Vielfältig und von hoher Qualität

34 Nano-Argovia-Programm: Wissens- und Technologietransfer mit Unternehmen aus der Nord- westschweiz

44 Nano Technology Center: Unterstützung und eigene Forschung auf höchstem Niveau

- Nano Imaging Lab: Wertvoller Partner für Forschung und Ausbildung
- Nano Fabrication Lab: Spezialist:innen für winzig kleine Strukturen
- Ausbildung: Gemeinsame Aktivitäten

54 Netzwerk: Zusammenarbeit über die Grenzen von Disziplinen und Institutionen hinweg

- Essentiell für die Zusammenarbeit: Austausch beim Annual Event und beim Nano-Tech Apéro
- Ausgezeichnet: Preise und Auszeichnungen für SNI-Mitglieder
- Fit für die Zukunft: Erarbeitung einer Strategie

56 Kommunikation und Outreach: Die Faszination für Naturwissen- schaften teilen

- Immer mal etwas Neues: Das SNI-Team testet neue Formate

58 Finanzbericht

60 – Organisation

- Listen über Mitglieder und Projekte 2023
- Link zum wissenschaftlichen Teil und Impressum

Wissenschaftliches Beiheft

Die wissenschaftlichen Berichte aller Nano-Argovia-Projekte und Projekte der SNI-Doktorandenschule aus dem Jahr 2023, finden Sie auch auf unserer Webseite www.nanoscience.ch oder scannen Sie den QR-Code.



www.nanoscience.ch

Folgen Sie uns:



Liebe Kolleginnen und Kollegen, liebe SNI-Interessierte

Wieder ist es an der Zeit mit dem Jahresbericht auf das vergangene Jahr zurückzublicken. Es war mein erstes komplettes Jahr als Direktor des SNI und in dieser Funktion durfte ich einige Highlights erleben.

So haben wir uns 2023 viele Gedanken über die Zukunft unseres einzigartigen interdisziplinären Netzwerks gemacht und an der Ausarbeitung eines Strategiepapiers gearbeitet. Dieses wird im Frühjahr 2024 veröffentlicht, aber ich kann hier schon sagen, dass wir uns thematisch auf Nanoimaging und Nanofabrikation fokussieren und die Zusammenarbeit in unserem Netzwerk stärken werden. Wir werden uns veränderten äusseren Bedingungen anpassen und damit dafür sorgen, dass wir mit unseren Aktivitäten im Bereich Forschung, Service und Lehre einen Beitrag zur Lösung von Herausforderungen unserer Gesellschaft liefern werden. Die geplante Fokussierung wird uns helfen, das SNI zu positionieren und das SNI fit für die Zukunft zu machen – sowohl in der Forschung und Ausbildung wie auch bei den Dienstleistungen und beim Know-how- und Technologietransfer.

Ein weiteres Highlight war auf jeden Fall der Annual Event 2023, bei dem die SNI-Mitglieder zum ersten Mal im Kanton Aargau zusammen kamen. Veranstaltungen wie diese sind für unsere interdisziplinäre Gemeinschaft unerlässlich, um uns gegenseitig über unsere Aktivitäten zu informieren, neue Kontakte zu knüpfen und Ideen für gemeinsame Projekte zu generieren. Nicht nur im Bereich Forschung ist ein Anlass wie dieser wichtig – auch unsere beiden Serviceeinheiten Nano Imaging Lab und Nano Fabrication Lab profitieren von dem Austausch und der Möglichkeit das gesamte Netzwerk über die breit gefächerten Dienstleistungen zu informieren.

Für die beiden Serviceteams, die zusammen das Nano Technology Center bilden, war 2023 ein wichtiges Jahr. Nach

der Pensionierung von Dr. Markus Dürrenberger hat der Nanowissenschaftler Dr. Marcus Wyss die Leitung des Nano Imaging Labs übernommen. Zudem verstärkte ein neuer Mitarbeiter das sechsköpfige Team.

Ende des Jahres haben auch im Nano Fabrication Lab zwei neue Mitarbeitende ihre Tätigkeit aufgenommen. Zudem konnte die Gruppe den Reinraum im Neubau des Departement Biosysteme der ETH Zürich in Basel in Betrieb nehmen. Das Nano Technology Center ist somit noch besser in der Lage, Forschende von Hochschulen und aus der Industrie mit ihren Arbeiten in den Bereichen Abbildung und Analyse von Oberflächen sowie Mikro- und Nanofabrikation zu unterstützen, sowie mit eigener Forschung das Angebot kontinuierlich zu erweitern.

Die Forschung in den Nanowissenschaften ist und bleibt ein elementarer Bestandteil des SNI. Dabei unterstützen wir sowohl grundlagenwissenschaftliche wie auch angewandte Projekte. Zwei Kapitel des Jahresberichts widmen sich Ergebnissen aus Forschungsprojekten, die von SNI-Mitgliedern veröffentlicht bzw. von Teams im Nano-Argovia-Programm 2023 erzielt wurden.

Ein weiterer Eckpfeiler unserer Arbeit ist seit jeher die Ausbildung exzellenter junger Wissenschaftler:innen, die sich bei uns wertvolles Spezialwissen aneignen, aber auch lernen, über den Tellerrand der eigenen Forschung zu blicken. Sie sind daher bestens vorbereitet, um an Schnittstellen verschiedener Disziplinen zu arbeiten. Zusammenfassungen der im Jahr 2023 abgeschlossenen Dissertationen innerhalb der SNI-Doktorandenschule geben dabei Einblicke in die vom SNI unterstützten Projekte.

Auch beim Studium der Nanowissenschaften gab es einige Highlights. So erhielt die Studienkoordinatorin Dr. Anja Car für ihren exzellenten Einsatz den Teaching Award «Dienst an der Lehre» der

Universität Basel. Und 2023 schlossen zum ersten Mal Studierende der Nanowissenschaften ihr Masterstudium mit der Vertiefungsrichtung «Medizinische Nanowissenschaften» ab. Seit 2021 können Studierende diese viel Zuspruch erhaltende Vertiefungsrichtung wählen.

Das letzte Kapitel des Jahresberichts bietet Beispiele verschiedener Aktivitäten, die wir unternehmen, um mit der breiten Öffentlichkeit die Begeisterung für Natur- und Nanowissenschaften zu teilen und über die Forschung am SNI zu berichten. So informieren wir seit Beginn des Jahres 2023 mit einer neu gestalteten Webseite über das SNI und haben interessierten Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern auch bei Zugfahrten naturwissenschaftliche Experimente und Basteleien angeboten.

Der Jahresbericht 2023 gibt anhand der ganz unterschiedlichen Beispiele einen Überblick über die Arbeit der SNI-Mitglieder im vergangenen Jahr. Viel Spass beim Durchblättern.

Mit herzlichen Grüssen



Prof. Dr. Martino Poggio
SNI-Direktor



2023 in Kürze

Erster Abschluss in Medizinische Nanowissenschaften

Philippe Van der Stappen hat als erster Nanostudierender seinen Master in der neu angebotenen Vertiefungsrichtung «Medizinische Nanowissenschaften» abgeschlossen.

Seite 14

Erfolgreiche INASCON

Studierende und Doktorierende der Nanowissenschaften haben im Sommer 2023 die Konferenz INASCON in Basel organisiert. Das vielfältige Programm hat die Teilnehmenden aus 15 Ländern begeistert und dafür gesorgt, dass ihnen Basel als spannender Forschungsstandort in Erinnerung bleibt.

Seite 13

Vielfältige Forschung

Fünf SNI-Doktorierende haben 2023 ihre Doktorarbeiten abgeschlossen. Sie haben dazu an den Departementen Biozentrum, Chemie, pharmazeutische Wissenschaften und Physik gearbeitet. Ein assoziiertes Doktorand war an der Empa tätig.

Seite 16

Zehnjähriges Jubiläum

Im Jahr 2013 haben die ersten Doktorierenden ihre Arbeiten an der SNI-Doktorandenschule begonnen. Das SNI-Team lud daher im Sommer 2023 zu einer Jubiläumsfeier ein, zu der sich zahlreiche aktuelle und ehemalige Doktorierende sowie Projektleitende zu einem lockeren Austausch trafen.

Seite 21

Vielfältiges Angebot

Im Jahr 2023 gab es zahlreiche Gelegenheiten mehr über das SNI und Nanowissenschaften zu erfahren – im Zug, auf dem Rüeblimärt, an Schulen, bei Wissenschaftsfestivals oder auf unserer neuen Webseite und den Social Media-Kanälen.

Seite 56



Im neuen Reinraum des Nano Fabrication Labs, der Ende 2023 in Betrieb genommen wurde, befindet sich auch ein neues Elektronenstrahlithografie-System.

Frauen in den Nanowissenschaften

Sie studieren, sitzen an ihrer Doktorarbeit, forschen, lehren oder führen Forschungsgruppen. Die Vielfalt der Frauen, die sich für Nanowissenschaften und ihre unterschiedlichen Aufgaben begeistern, ist gross. Wir portraituren einige der zum SNI gehörenden Frauen und möchten auf diese Weise Mädchen und junge Frauen zu einer Karriere in den Naturwissenschaften animieren.

Seite 57

Neuer Reinraum in Betrieb

Das Nano Fabrication Lab des SNI konnte Ende 2023 einen angemieteten Reinraum im Neubau des Departements Biosysteme der ETH Zürich in Basel in Betrieb nehmen. Das inzwischen auf vier Mitarbeitende angewachsene Team ist nun noch besser in der Lage Aufträge im Bereich der Mikro- und Nanofabrikation zu bearbeiten.

Seite 49



Der ehemalige Doktorand Thomas Mortelmans bekam den PSI-Impuls-Preis verliehen.



Die Studienkordinatorin Anja Car wurde mit dem Teaching Award «Dienst an der Lehre» ausgezeichnet.



Timon Baltisberger erhielt den Preis für die beste Masterarbeit in Nanowissenschaften an der Universität Basel.

Neuer Leiter im NI Lab

2023 übernahm Dr. Marcus Wyss die Leitung des Nano Imaging Labs von Dr. Marcus Dürrenberger.

Seite 46

Neuer Herstellungsprozess für therapeutische Nanovesikel

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben eine neuartige Methode entwickelt, mit der sich therapeutische Nanovesikel effizient herstellen lassen.

Seite 25

Untersuchung von «magischem» Graphen

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben ein zweischichtiges Graphen-Bauelement mithilfe des Rasterkraftmikroskops im Pendelmodus untersucht und gezeigt, dass sich sowohl Stromfluss wie auch Magnetisierung in dem Bauelement mit der verwendeten Methode einstellen lassen.

Seite 25

Dank Kühlung erhöhte Kohärenz

Ein Forschungsteam hat die Kohärenz eines Elektronenspins in einem Galliumarsenid-Quantenpunkt auf erstmals über eine halbe Mikrosekunde verlängert, indem sie die Elektronenspin-Kernspin-Wechselwirkung nutzten und damit eine Abkühlung des Spinsystems auf 100 Mikrokelvin bewirkten.

Seite 26

Zum ersten Mal fand der SNI Annual Event im Kanton Aargau statt. Alessandro Bruno wurde für sein exzellentes Poster, Elizaveta Maksimova für ihren hervorragenden Vortrag ausgezeichnet.

Bis zuletzt alles unter Kontrolle

In unserem Körper sterben jeden Tag Millionen von Zellen. Viele davon töten sich selbst. Anders als gedacht, platzen die Zellen an ihrem Lebensende jedoch nicht einfach. Stattdessen fungiert ein Protein als Sollbruchstelle, an der die Zellhülle aufreißt.

Seite 27

Neuartiger Proben­träger aus Kunststoff

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben einen neuartigen Polymerträger entwickelt und getestet, der sich bestens für die Untersuchung von Kristallen an Synchrotron- und Freie-Elektronen-Röntgenlaserquellen eignet.

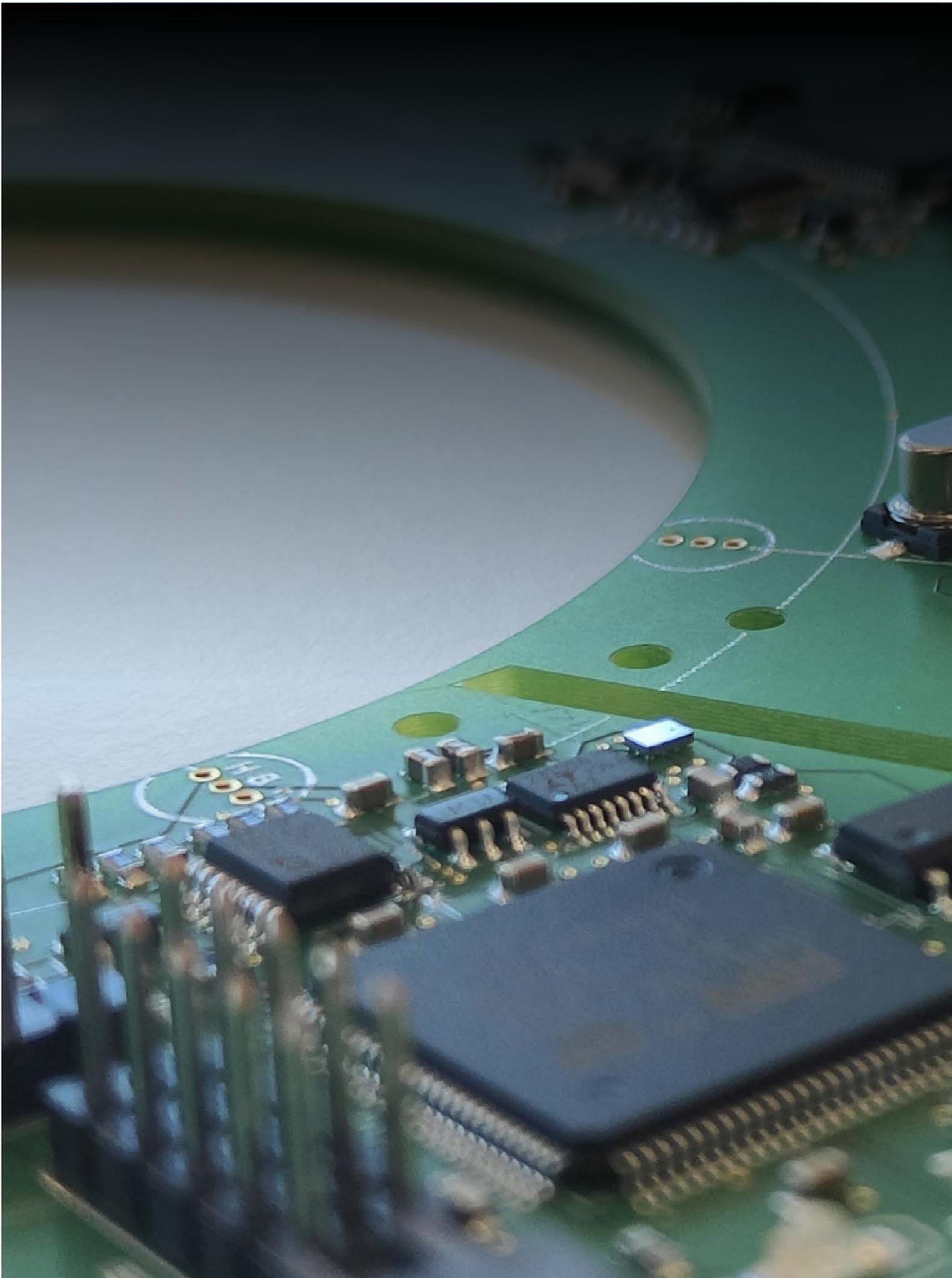
Seite 28

Elektronenstrahl­lithografie auch auf unebenen Flächen möglich

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben eine neue Methode entwickelt, um auf unebenen Flächen die Elektronenstrahl­lithografie anwenden zu können.

Seite 29







Von den Grundlagen bis zur Anwendung

Im interdisziplinären Forschungsnetzwerk des SNI arbeiten Forschende an grundlagenwissenschaftlichen und angewandten Fragestellungen. Die Vernetzung mit Industrieunternehmen sichert den Wissens- und Technologietransfer und leistet damit einen Beitrag zu der Lösung ganz unterschiedlicher Herausforderungen, vor denen unsere Gesellschaft heute steht.

Mehr dazu ab Seite 34

Im Nano-Argovia-Projekt NanoHighSens arbeiten Forschende der FHNW und der Firma Camille Bauer Metrawatt AG zusammen, um einen neuartigen Stromsensor zu entwickeln. Er soll bestehende Technologien in Bezug auf Bandbreite und Auflösung übertreffen und neue Standards für Stromqualitätsmessgeräte erfüllen. (Bild: J. Pascal, FHNW)

Swiss Nanoscience Institute: Das interdisziplinäre Exzellenzzentrum für Nanowissenschaften in der Nordwestschweiz

Das Swiss Nanoscience Institute (SNI) an der Universität Basel ist ein Exzellenzzentrum für Nanowissenschaften und Nanotechnologie, das 2006 auf Initiative des Kantons Aargau und der Universität Basel gegründet wurde.

Die Grundlage des SNI bildet ein Netzwerk mit Forschenden der führenden Forschungseinrichtungen der Nordwestschweiz. Sie arbeiten an grundlagenwissenschaftlichen oder angewandten Fragestellungen in den Nanowissenschaften und der Nanotechnologie. Zudem engagieren sie sich in der Ausbildung junger Nanowissenschaftler:innen, die über ein breites interdisziplinäres Knowhow verfügen und bestens vorbereitet sind, um an Schnittstellen verschiedener Disziplinen zu arbeiten.

Um diese interdisziplinäre Ausbildung voranzutreiben, koordiniert das SNI das schweizweit einzigartige Studium der Nanowissenschaften an der Universität Basel, das Studierende mit einem Bachelor und einem Master in Nanowissenschaften abschliessen können. Zudem betreibt das SNI eine Doktorandenschule, die interessierte Nachwuchsforschende aus der ganzen Welt anzieht.

Die Ausbildung und Forschung unterstützt auch das Nano Technology Center des SNI, zu dem die beiden Serviceeinheiten Nano Imaging Lab und Nano Fabrication Lab gehören. Die insgesamt 10 Mitarbeitenden stehen Kund:innen von Hochschulen und Firmen zur Verfügung, um deren Forschung im Bereich der Abbildung und Analyse sowie der Nano- und Mikrofabrikation zu unterstützen.

20%

20% der SNI-Mitglieder
sind Frauen.

12+5+5

Zwölf Studierende haben 2023
das Bachelorstudium abgeschlossen,
Fünf Studierende haben erfolgreich ihr
Masterstudium in Nanowissenschaften
beendet. Fünf Doktorierende haben ihre
Dissertation erfolgreich
abgeschlossen.

40

Im Jahr 2023 gehörten
40 Doktorierende
zur SNI-Doktorandenschule.

167

Zum SNI-Netzwerk gehören 167 Mitglieder. (Projektleitende, Doktorierende, Management, freiwillige Mitglieder, Nano Fabrication Lab und Nano Imaging Lab)

49

Im Jahr liefen im SNI-Netzwerk 49 Projekte – davon 9 im angewandten Nano-Argovia-Programm und 40 in der SNI-Doktorandenschule.

82

Im Jahr 2023 waren im Bachelorstudium 56 Studierende eingeschrieben, im Masterstudium 26.

80+126

Im Jahr 2023 haben 80 Kund:innen den Service des Nano Fabrication Labs in Anspruch genommen. Das Nano Imaging Lab erhielt 2023 mehr als 180 Aufträge von 126 verschiedenen Kund:innen, wobei diese Aufträge oft mehrere Tage in Anspruch nehmen.

14

Von den insgesamt 53 Doktorierenden, die bisher ihre Dissertation abgeschlossen haben, arbeiteten Ende 2023 14 bei einer Forschungsinstitution oder einem Bundesamt.

39

39 der 53 ehemaligen Doktorierenden des SNI sind in einem Industrieunternehmen beschäftigt.

45

Im Jahr 2023 wurden 45 Veröffentlichungen in renommierten Wissenschaftszeitschriften mit Beteiligung von SNI-Mitgliedern veröffentlicht.

10

Das SNI-Netzwerk umfasst zehn Partner. Dazu gehören als Forschungsinstitutionen die Universität Basel, die Hochschulen für Life Sciences und Technik der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), das Paul Scherrer Institut PSI, das Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) in Allschwil, das Departement Biosysteme der ETH Zürich in Basel und die Technologietransferzentren ANAXAM und Swiss PIC. Das Hightech Zentrum Aargau sowie Basel Area Business & Innovation ergänzen das Netzwerk.

9 Mio.

Das SNI hatte 2023 Ausgaben von etwa neun Millionen Schweizer Franken (ohne Kosten für Gebäude), von denen rund 6.4 Millionen vom Kanton Aargau und 2.6 Millionen von der Universität Basel getragen wurden.

>5500

Mehr als 5500 Interessierte folgen den Social Media-Kanälen des SNI auf LinkedIn, X, Instagram und YouTube.

Das Swiss Nanoscience Institute wurde 2006 auf Initiative des Kantons Aargau und der Universität Basel gegründet.

Die Grundlage des SNI ist sein interdisziplinäres Netzwerk mit Forschenden der führenden Wissenschaftsinstitutionen in der Nordwestschweiz.

Das SNI bildet exzellente Nachwuchsforschende aus, die bestens geeignet sind um an Schnittstellen verschiedener Disziplinen zu arbeiten.

Mit Wurzeln im Kanton Aargau und an der Universität Basel

Das SNI wurde 2006 vom Kanton Aargau und der Universität Basel gegründet um Forschung und Ausbildung in den Nanowissenschaften und der Nanotechnologie in der Nordwestschweiz voranzutreiben.

Nanotechnologien spielen im Kanton Aargau in Forschung und Industrie eine wichtige Rolle und sind eines der Fokusthemen des Hightech Aargau-Programms, mit dem der Kanton die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen fördert. Die zahlreichen erfolgreichen Forschungsprojekte des SNI, bei denen Forschende über verschiedene Disziplinen und Institutionen hinweg erfolgreich zusammenarbeiten, unterstützen diese Strategie im Kanton Aargau und bieten Firmen aus dem Aargau, Solothurn und den beiden Basler Halbkantonen Zugang zu neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Technologien.

Das SNI hatte im Jahr 2023 Ausgaben von etwa neun Millionen Schweizer Franken, von denen etwa 6.4 Millionen vom Kanton Aargau und 2.6 Millionen von der Universität Basel getragen wurden.

Engagierte Mitglieder im Netzwerk

Das Swiss Nanoscience Institute ist ein Netzwerk von Forschenden aus verschiedenen Disziplinen, die sich an unterschiedlichen grundlagenwissenschaftlichen oder angewandten Forschungsprojekten beteiligen. Die Forschenden kommen dabei von den führenden Wissenschaftsinstitutionen der Nordwestschweiz. Beteiligt sind Mitarbeitende der Departemente Biomedizin, Chemie, Pharmazeutische Wissenschaften, Physik, Umweltwissenschaften und dem Biozentrum der Universität Basel sowie von der Hochschule für Life Sciences und der Hochschule für Technik der Fachhochschule Nordwestschweiz in Muttenz und Windisch, vom Paul Scherrer Institut, dem Departement Biosysteme der ETH Zürich in Basel, dem Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) in Allschwil und den beiden Technologietransferzentren ANAXAM und Swiss PIC. Im Bereich des Wissens- und Technologietransfers arbeitet das SNI ebenfalls mit dem Hightech Zentrum Aargau in Brugg sowie mit Basel Area Business & Innovation zusammen.

Nachwuchs mit breiter Wissensbasis

Vor zwanzig Jahren hat die Vorläuferinstitution des SNI den Bachelor- und Masterstudiengang «Nanowissenschaften» an der Universität Basel etabliert. Die Studierenden bekommen im Bachelorstudium zunächst eine umfassende Grundausbildung in Biologie, Chemie, Physik und Mathematik. Im Laufe des anspruchsvollen Studiums können sie dann mehr und mehr eine Fachrichtung einschlagen, die den persönlichen Interessen entspricht.

Schon früh in der Ausbildung erhalten die Studierenden die Möglichkeit in verschiedenen Forschungs-

gruppen mitzuarbeiten und einen Einblick in angewandte Projekte der Industrie zu bekommen.

Insgesamt haben bisher 285 Studierende in Basel einen Bachelorabschluss in Nanowissenschaften erworben, 216 Studierende haben den Master in Nanowissenschaften erfolgreich abgeschlossen. Ende 2023 waren 56 Studierende im Bachelorprogramm und 26 junge Nachwuchswissenschaftler:innen im Masterprogramm eingeschrieben.

Für viele Studierende des Nanostudiums ist der nächste Schritt eine Promotion. Manche bewerben sich dazu um ein Projekt in der 2012 gegründeten SNI-Doktorandenschule. 2023 arbeiteten 40 Doktorierenden an ihren Projekten, die zu einem grossen Teil einen interdisziplinären Charakter haben. Die Doktorierenden kamen dabei aus allen Teilen der Welt. Fünf Doktorierende haben 2023 ihre Arbeit erfolgreich abgeschlossen. Acht neue Projekte wurden genehmigt und werden 2024 starten.

Mehr als 70% der bisherigen 53 Absolvent:innen der SNI-Doktorandenschule blieben auch nach dem Abschluss der Dissertation in der Schweiz.

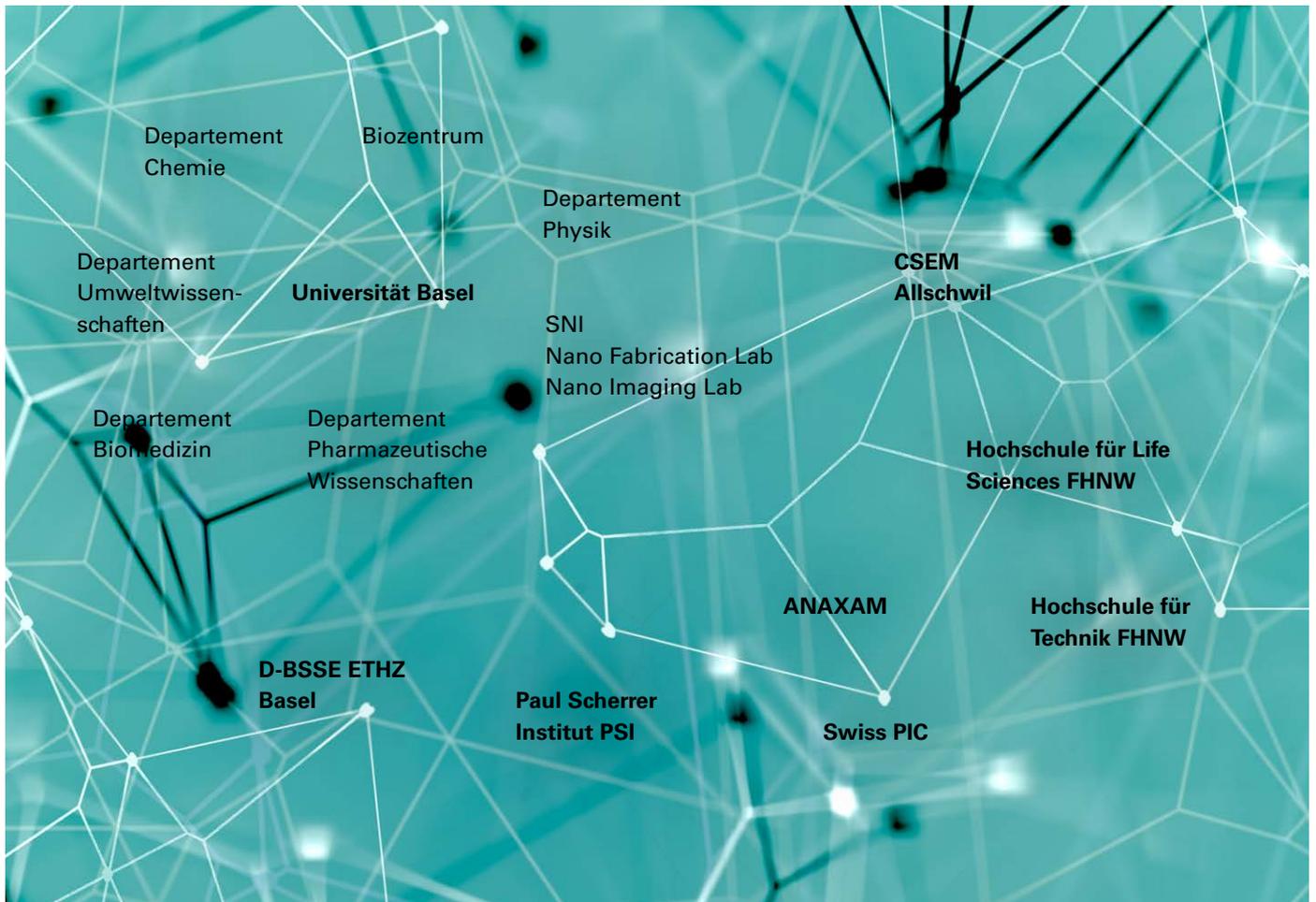
Wichtiger Beitrag zur Sichtbarkeit des SNI

Grundlagenwissenschaften bilden die Basis der Forschungsarbeit am SNI. Neben den verschiedenen Projekten, die im Rahmen der Doktorandenschule gefördert werden, unterstützt das SNI auch die grundlagenwissenschaftliche Forschung der beiden Argovia-Professoren Dr. Roderick Lim und Dr. Martino Poggio. Beide tragen mit ihren Arbeiten zur exzellenten Reputation des SNI bei.

Darüber hinaus unterstützt das SNI die Forschung von Prof. Dr. Patrick Maletinsky, dessen Forschungsgruppe am Departement Physik sich auf die Entwicklung und Anwendung von Quantensensoren für die Bildgebung im Nanometerbereich und die Untersuchung fortschrittlicher magnetischer Materialien konzentriert. Ausserhalb der Universität Basel unterstützt das SNI drei Titularprofessoren: Dr. Thomas Jung, Dr. Michel Kenzelmann und Dr. Frithjof Nolting, die einen Lehrauftrag am Departement Physik der Universität Basel haben und mit ihren Forschungsgruppen am PSI tätig sind.

Austausch mit Industrieunternehmen

Das SNI unterstützt den Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Technologien in die Industrie durch das Nano-Argovia-Programm. Seit seiner Gründung hat das SNI mehr als 100 Projekte in Zusammenarbeit von Firmen und Forschungsinstitutionen aus der Nordwestschweiz in diesem erfolgreichen Programm gefördert. 2023 wurden insgesamt neun dieser angewandten Forschungsprojekte unterstützt. Vier der Partnerfirmen kam dabei aus dem Kanton Aargau, fünf aus einem der beiden Basler Halbkantone. Die Zusammenarbeit mit der Industrie wird auch durch die beiden Technologietransferzentren ANAXAM und Swiss PIC gefördert.



Forschungsgruppen der führenden Forschungsinstitutionen in der Nordwestschweiz bilden das interdisziplinäre Netzwerk des SNI. Sie arbeiten an grundlagenwissenschaftlichen und angewandten Projekten und gewährleisten exzellente Forschungsarbeit. (Hintergrundbild: iStock)

Das Nano Technology Center mit den beiden Serviceeinheiten Nano Imaging Lab und Nano Fabrication Lab unterstützt Forschende in den Bereichen Abbildung und Analyse sowie Mikro- und Nanofabrikation.

Exzellenter Service durch das Nano Technology Center

Partnern aus der Akademie und Industrie steht das SNI auch für verschiedene Dienstleistungen zur Verfügung. Bereits seit 2016 gehört das Nano Imaging Lab (NI Lab) zum SNI und bietet mit seinem sechsköpfigen Team einen umfassenden Service im Bereich der Abbildung und Analyse von Oberflächen an. Im Jahr 2022 kam mit dem Nano Fabrication Lab (NF Lab) eine zweite Serviceeinheit dazu. Im NF Lab wurden zunächst bestehende Aktivitäten und Infrastruktur aus dem Departement Physik gebündelt, um so einen professionellen und effektiven Service auf dem zukunftssträchtigen Gebiet der Nanofabrikation anbieten zu können. Im Jahr 2023 konnten nun auch neue Geräte angeschafft und ein zweiter Reinraum in Betrieb genommen werden.

Informieren und interessieren

Dem SNI-Team ist es nicht nur ein wichtiges Anliegen hervorragende Wissenschaftler:innen auszubilden, exzellente Forschung zu betreiben und ein gefragter Partner für Dienstleistungen zu sein, sondern auch über SNI-Aktivitäten zu informieren und das Interesse für Naturwissenschaften zu wecken.

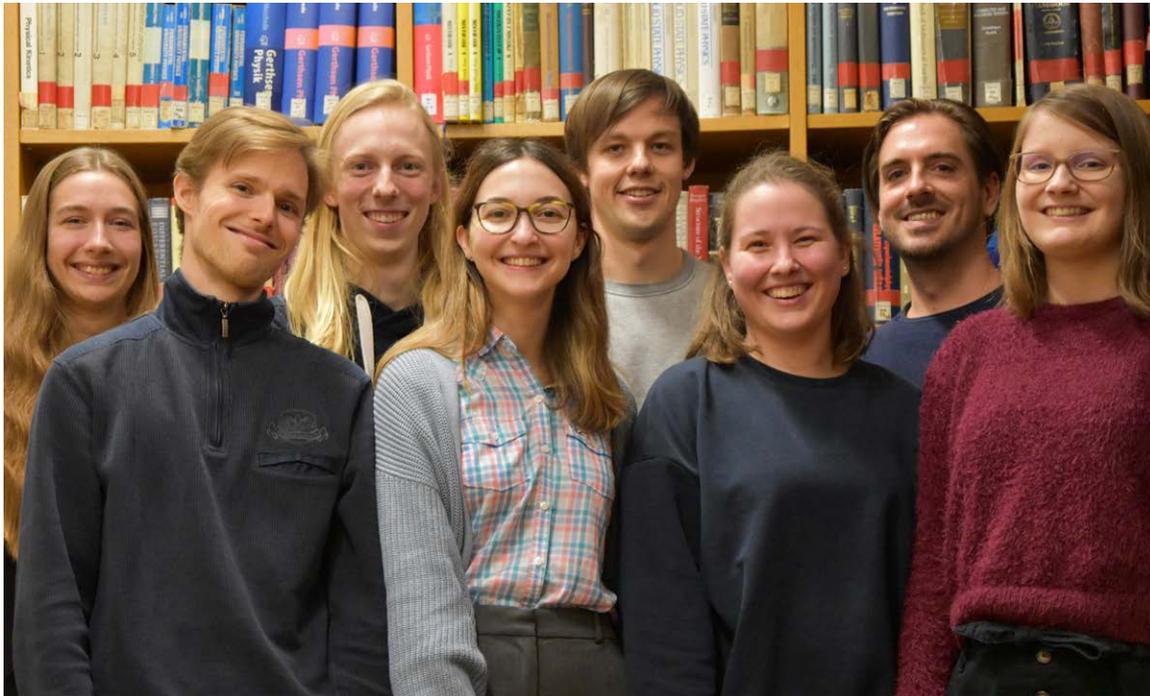
Durch die Teilnahme an Science Festivals, Ausstellungen, Märkten und über Laborführungen sowie neue Formate wie «MINT unterwegs» kommen die SNI-Mitarbeitenden in Kontakt mit verschiedenen Gruppen, die Einblicke in den Laboralltag und die Nanowelt bekommen. Zudem stellt das SNI Informationen in Form von Videos, Broschüren, Mitteilungen und einem elektronischen Magazin zusammen, die über verschiedene Social Media-Kanäle unterschiedliche Zielgruppen erreichen.

Studium Nanowissenschaften: Exzellente Vorbereitung auf eine Karriere an Schnittstel- len verschiedener Disziplinen

Studierende im Nanowissenschaftsstudium an der Universität Basel bekommen im Grundstudium eine breite naturwissenschaftliche Ausbildung und spezialisieren sich zunehmend im Laufe ihres Bachelor- und Masterstudiums. Sie können im Masterprogramm zwischen den Vertiefungen Medizinische Nanowissenschaften, Molekularbiologie, Nanochemie oder Nanophysik wählen. Weiterhin profitieren sie aber von einem interdisziplinären Angebot und bekommen so Einblick in ganz unterschiedliche Forschungsfragen und -ansätze.

Die jungen Forschenden lernen im Studium die «Sprache» der unterschiedlichen Disziplinen. Sie sind so bestens ausgebildet, um nicht nur als Spezialist:innen die Forschung und Entwicklung von Neuerungen zum Wohl unserer Gesellschaft voranzutreiben, sondern auch an den Schnittstellen verschiedener Disziplinen erfolgreich zu agieren.

Ende 2023 waren 56 Studierende im Bachelorprogramm und 26 im Masterprogramm eingeschrieben. Zwölf Studierende haben das Bachelorstudium erfolgreich abgeschlossen, fünf haben ihr Studium mit einem Masterabschluss beendet.



Studierende der Nanowissenschaften haben zusammen mit Doktorierenden der SNI-Doktorandenschule die INASCON 2023 organisiert.

Zwölf Monate Vorbereitung Erfolgreiche Zusammenarbeit und wertvolle Erfahrung

Im August 2023 kamen in Basel über 60 Studierende und Doktorierende von 26 Universitäten aus 15 Ländern zur INASCON 2023 (International Nanoscience Student Conference) zusammen. Diese Nano-Konferenz fand zum ersten Mal 2007 in Silkeborg (Dänemark) statt und wurde seither in acht verschiedenen Ländern abgehalten. Basel war 2023 bereits zum dritten Mal Gastgeber der Konferenz.

Das achtköpfige Organisationskomitee mit Studierenden und Doktorierenden der Nanowissenschaft-

ten aus Basel hatte alle Hände voll zu tun, diese Veranstaltung zu einem vollen Erfolg werden zu lassen. Die jungen Forschenden stellten ein abwechslungsreiches Programm mit renommierten Sprecher:innen zusammen, kümmerten sich um die Finanzierung, bewarben die Veranstaltung und führten sie professionell durch. Für alle Beteiligten war es eine arbeitsreiche und bewegte Zeit, in der sie viel gelernt haben. Sie haben dazu beigetragen, dass Basel den Teilnehmenden der INASCON als lebenswerte Stadt und interessanter Forschungsstandort in Erinnerung bleiben wird.

➕ Bericht über die INASCON in SNI INSight:
<https://bit.ly/42juyRX>



Im August 2023 kamen für die INASCON mehr als 60 Studierende und Doktorierende der Nanowissenschaften aus 15 Ländern in Basel zusammen. (Bild: P. Dani)



Ausgezeichnete Masterarbeit Timon Baltisberger untersuchte Biofilme

Timon Baltisberger hat 2023 den Preis für die beste Masterarbeit in Nanowissenschaften an der Universität Basel bekommen.

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.

Im Anschluss an sein Masterstudium in Nanowissenschaften hat der junge Aargauer begonnen an der Universität Basel seine Doktorarbeit zu schreiben. Jedoch nicht – wie man vermuten könnte – über ein biologisch-medizinisches Thema, sondern in der Quantenphysik. Das zeigt einmal mehr, wie vielfältig die Nanostudierenden ausgebildet sind.

➕ Bericht Masterarbeit Timon Baltisberger: <https://bit.ly/3sOb7Ue>

Video mit Timon Baltisberger: <https://youtu.be/4zZjnvX-qUQ>

«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



Exzellente Betreuung Anja Car bekam den Teaching Excellence Award «Dienst an der Lehre»

Das Nanowissenschaftsstudium ist herausfordernd. Die Studierenden erklären aber immer wieder, dass sie die familiäre Atmosphäre untereinander schätzen und dass sie hervorragend betreut werden.

Aufgrund zahlreicher positiver Rückmeldungen von Studierenden der Nanowissenschaften wurde die Studiengangskoordinatorin Dr. Anja Car 2023 für den von der Universität Basel verliehenen Teaching Excellence Awards 2023 «Dienst an der Lehre» nominiert und anschliessend von Studiendekaninnen und -dekanen der Universität als Preisträgerin ausgewählt. Im Mai 2023 bekam Anja Car diese Auszeichnung verliehen, die ein Beleg für ihr ausserordentliches Engagement zum Wohle der Studierenden ist.

➕ Beitrag über den Werdegang von Anja Car: <https://bit.ly/3QM68eG>

Video mit Anja Car: <https://youtu.be/mgfWGBSfYC>

«Durch ihr unermüdliches Engagement trägt Anja Car massgeblich zum Erfolg des einzigartigen Studiengangs Nanowissenschaften bei. Als Koordinatorin leistet sie ausserordentliches – und das aus organisatorischer und menschlicher Sicht.»

Prof. Dr. Philipp Habegger
Studiendekan Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät,
Universität Basel



Erster Abschluss in Medizinische Nanowissenschaften Philippe Van der Stappen isolierte spezifische Zellregionen

Seit September 2021 haben Studierende der Nanowissenschaften an der Universität Basel die Möglichkeit «Medizinische Nanowissenschaften» in ihrem Masterstudium als Vertiefungsfach zu wählen. 2023 hat der junge Aargauer Philippe Van der Stappen als erster seinen Master in dieser nanomedizinisch geprägten Ausrichtung abgeschlossen.

Für seine Masterarbeit hat er einen Argovia-Grant bekommen, um an der Monash University (Clayton, Australien) in der Gruppe von Professor Dr. Alex de Marco zu arbeiten. Er hat 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.

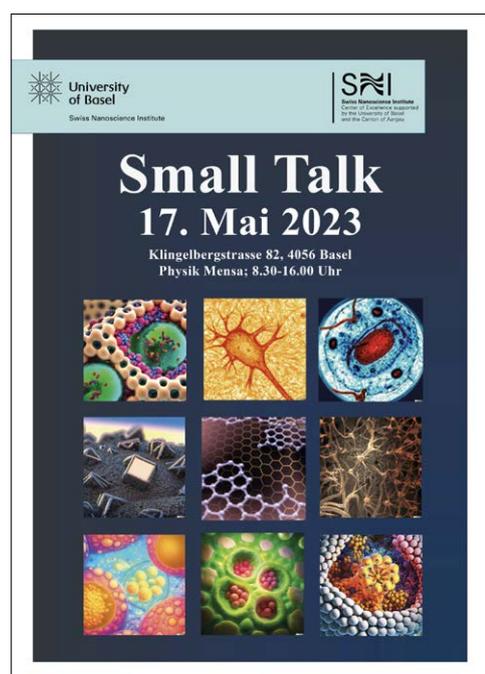
➕ Beitrag über den Auslandsaufenthalt von Philippe Van der Stappen: <https://bit.ly/40SVOWR>

«Die Vertiefungsrichtung Medizinische Nanowissenschaften ist etwas ganz Besonderes, da sich das Vorlesungsangebot über mehrere Departemente erstreckt. Man erhält einzigartige Einsichten – von Molekularer Medizin über Biokompatibilität bis zur Datenanalyse bildgebender Verfahren.»

Philippe Van der Stappen,
Biozentrum, Universität Basel



SNI-Direktor Martino Poggio (ganz links) mit Bachelor-Absolvent:innen der Nanowissenschaften des Jahres 2023. Die Studierenden haben den ersten wichtigen Schritt in ihrer wissenschaftlichen Karriere erfolgreich abgeschlossen und können sich jetzt auf eine spannende Fortsetzung im Master freuen.
(Bild: A. Car)



Bei der «Small Talk»-Konferenz präsentieren die Studierenden Ergebnisse aus den Blockkursen – dabei entwerfen sie auch jedes Jahr ihren eigenen Flyer für die Veranstaltung.

Einblick in verschiedene Gebiete Blockkurse sind ein Highlight

Wenn wir unsere Studierenden nach Highlights im Studium befragen, nennen viele von ihnen die Blockkurse. Die Studierenden absolvieren diese im fünften und sechsten Semester des Bachelorstudiums. Dabei arbeiten sie in unterschiedlichen Forschungsgruppen an eigenen kleinen Projekten. Sie bekommen damit Einblicke in aktuelle Forschungsthemen, lernen wissenschaftliches Arbeiten und knüpfen Kontakte mit Arbeitsgruppen an unterschiedlichen Institutionen. Die Studierenden können sich bei den Blockkursen zudem noch einmal vergewissern, welche Themen sie besonders interessieren, um dann im Masterstudium die entsprechenden Vertiefungen wählen zu können.

Im Jahr 2023 standen den Studierenden 45 verschiedene Blockkurse an unterschiedlichen Departementen der Universität Basel, der FHNW Hochschule für Life Sciences, der Empa, der EPFL, dem PSI und dem Adolphe Merkle Institute zur Wahl.

Ergebnisse aus den Blockkursen präsentieren die Studierenden am Ende des sechsten Semesters auf der selbst organisierten Konferenz «Small Talk». Dabei halten sie vor einem interdisziplinären Publikum je einen Vortrag und stellen ein weiteres Thema auf einem Poster vor.

SNI-Doktorandenschule: Mit Blick über den Tellerrand

Die Doktorierenden der SNI-Doktorandenschule absolvieren ihre Doktorarbeiten in Forschungsgruppen an der Universität Basel, dem Paul Scherrer Institut, der Fachhochschule Nordwestschweiz oder dem Departement Biosysteme der ETH Zürich in Basel. Sie sind in ihre Arbeitsgruppen bestens integriert und erhalten dort eine hervorragende wissenschaftliche Ausbildung mit einem Fokus auf ganz unterschiedliche Themengebiete.

Aufgrund der Interdisziplinarität des SNI-Netzwerks bekommen die Doktorierenden darüber hinaus Einblicke in Forschungsprojekte ausserhalb ihres Spezialgebietes. Bei verschiedenen SNI-Veranstaltungen kommen sie in Kontakt mit Forschenden anderer Disziplinen. Sie erhalten einen Überblick über diverse grundlagenwissenschaftliche und angewandte Projekte, die vom SNI gefördert werden und lernen zudem, ihre eigene Forschung einem Publikum zu präsentieren, das nicht nur aus Expert:innen des eigenen Themenbereichs besteht.

Besonders gefördert wird dieser Austausch während der jährlich stattfindenden Winterschule «Nanoscience in the Snow» und dem Annual Event. Daneben findet die interdisziplinäre Interaktion auch im Rahmen von Kursen statt, die speziell für die Doktorandenschule entwickelt wurden.

Im Jahr 2023 gehörten 40 Doktorierende zur SNI-Doktorandenschule. Fast 30% Prozent davon sind Frauen. Fünf Doktorierende haben ihre Doktorarbeiten 2023 erfolgreich abgeschlossen. Acht neue Dissertationsprojekte wurden 2023 genehmigt und werden 2024 beginnen.

Von den 53 SNI-Doktorierenden, die bisher ihre Dissertationen beendet haben, hatten Ende 2023 74% eine Anstellung in der Industrie. Weiterhin in Forschungsinstitutionen oder an Bundesämter beschäftigt sind 26% der ehemaligen Doktorierenden des SNI.



Claudio Alter hat seine Doktorarbeit am Department Pharmazeutische Wissenschaften absolviert. Er führt die Arbeiten dort als Postdoktorand fort.

Optimierung der Gentherapie

In seiner Doktorarbeit hat Dr. Claudio Alter verschiedene Methoden zur effektiven und sicheren Übertragung genetischen Materials in Zielzellen erforscht. Diese Arbeiten tragen zur Entwicklung von Gentherapien zur Behandlung oder Prävention bestimmter Krankheiten bei.

Zunächst hat Claudio verschiedene Strategien zur Genübertragung untersucht, einschliesslich extrazellulärer Vesikel, Viren und Lipid-Nanopartikel (LNPs). Anschliessend hat er die Lipidzusammensetzung der LNPs verbessert, indem er natürlich vorkommende Lipide oder extrazelluläre Vesikel nutzte, welche die Genübertragung in Organismen erleichtern. Diese neuen Formulierungen verbesserten die Wirksamkeit und Potenz der LNPs sowohl *in vitro* als auch *in vivo* erheblich. Die Verbesserung war hauptsächlich auf eine gesteigerte zelluläre Aufnahme und Verarbeitung in den Zielzellen zurückzuführen. Darüber hinaus hat Claudio das Verhalten und die Wirksamkeit verschiedener LNPs in Tiermodellen analysiert. Die Verteilung und Zirkulation von LNPs in Zebrafischlarven lieferten dabei wertvolle Einblicke über das Verhalten der Partikel.

Claudios Forschung hat zu einem tieferen Verständnis der LNPs geführt und den Weg für die zukünftige Entwicklung effektiver und potenter Gentherapien auf Basis von Lipid-Nanopartikeln unterstützt.

➕ Video: <https://youtu.be/xR6OzF1z6Sg>

Medienmitteilung: <https://bit.ly/3tu3LWf>

Publikation: <https://bit.ly/3Ny0QT6>



David Jaeger hat seine Doktorarbeit am Department Physik der Universität Basel absolviert und war dort als Postdoktorand angestellt.

Vorteile von zwei Systemen nutzen

Dr. David Jaeger hat in seiner Doktorarbeit eine optomechanische Plattform entwickelt. Die erzielte Wechselwirkung zwischen Licht und mechanischen Schwingungen lässt sich für verschiedene Anwendungen nutzen, beispielsweise für hochsensible Sensoren oder die Erzeugung von Quantenzuständen.

Die Basis der Plattform bildet ein optischer Resonator, in dem Licht möglichst oft hin und her gespiegelt wird. In diesen Resonator wird eine mechanische Struktur platziert, die schwingende Bewegungen ausführen kann. Dank des Resonators werden die Wechselwirkungen zwischen Licht und dem mechanischen Element um mehrere Grössenordnungen verstärkt. So können nicht nur die Bewegungen der mechanischen Struktur genau gemessen werden, sondern die Struktur lässt sich sogar mittels Licht kontrollieren.

David hat den optischen Hohlraum mit zwei an ihren Enden verspiegelten Glasfasern realisiert. Als mechanischen Resonator, der zwischen den beiden Fasern platziert wird, verwendete er hexagonale Bornitridflocken (hBN), die über Löcher in einer Siliziumnitrid-Membran gehängt worden waren. Aufgrund der besonderen Eigenschaften des zweidimensionalen hBN absorbiert der Resonator nur wenig Licht und gewährleistet die langandauernde Spiegelung des Lichts.

➕ Publikation: <https://bit.ly/3RM2tiF>



Toshiya Kozai hat seine Doktorarbeit am Biozentrum der Universität Basel geschrieben und arbeitet dort jetzt auch als Postdoktorand.

Dynamische Strukturen

Dr. Toshiya Kozai hat in seiner Doktorarbeit Kernporenkomplexe genauer untersucht. Diese dienen als selektive Tore, die in eukaryontischen Zellen den Austausch von Biomolekülen zwischen Zytoplasma und Zellkern steuern. Diese Schleusen bestehen aus einer zylindrischen Struktur in der Kernhülle mit einem zentralen Kanal von etwa 50 Nanometern Durchmesser, in dem bestimmte Spaghetti-artige Proteine als Permeabilitätsbarriere fungieren. Sie lassen selektiv Moleküle passieren, die mit einem spezifischen Transportfaktor «markiert» sind und verhindern den Eintritt von unspezifischen Molekülen.

In seiner Arbeit hat Toshiya die Permeabilitätsbarriere einzelner Kernporenkomplexe von Wildtypen und bestimmten Mutanten mit einem Hochgeschwindigkeits-Rasterkraftmikroskop untersucht. Dieses Mikroskop kann Biomoleküle mit einer Auflösung von wenigen Nanometern abbilden und einen Film generieren, der die Dynamik der Strukturveränderungen wiedergibt.

Die Ergebnisse belegen, dass die ungeordneten Proteine im zentralen Kanal dynamische Fluktuationen aufweisen und zusammen mit verschiedenen Transportfaktoren eine hochdynamische Struktur bilden. Sie spielen eine entscheidende Rolle für die Funktionalität der Barriere und stellen eine schnelle und anpassungsfähige Reaktion sicher.

➕ Publikation: <https://bit.ly/3S2iMXw>



Joanan López Morales hat seine Doktorarbeit am Departement Chemie der Universität Basel geschrieben. Zurzeit ist er als Postdoktorand bei Roche tätig.

Proteinvarianten von Hefen präsentiert

Dr. Joanan López Morales hat in seiner Doktorarbeit ein wertvolles Werkzeug für das Protein-Engineering und die gezielte Evolution von Proteinen, das sogenannte Hefeoberflächendisplay, weiterentwickelt.

Beim Hefeoberflächendisplay werden Hefezellen mit spezifischen Genen ausgestattet. Die Hefezellen können dadurch auf der Zelloberfläche verschiedene Versionen eines Proteins bilden, die dann mit anderen Zellen, Proteinen oder Antikörpern interagieren und an diese binden. Die Bindung ermöglicht es in einem automatisierten Prozess die Hefezellen auszuwählen, die auf ihrer Oberfläche die gewünschten Proteine tragen.

Joanan hat in seiner Arbeit neue Systeme und Proteine mit verbesserten Eigenschaften entwickelt, die das Hefeoberflächendisplay als zentrale Technologieplattform nutzen und die Bandbreite der Anwendungen in der Biotechnologie, Biochemie und im klinischen Bereich erweitern. Er hat sich beispielsweise auf einen serologischen Immunoassay zum Nachweis von Anti-SARS-CoV-2-Immunglobulinen in Humanseren fokussiert. In einem anderen Teil der Arbeit hat er ein neues Hefeoberflächendisplay-System entwickelt, bei dem sich die Kopienzahl von Proteinen auf den Hefezellen mithilfe eines genetischen Schaltkreises einstellen lässt – eine lang ersehnte Verbesserung, die den Einsatz im Hochdurchsatz-Screening unterstützt. Zudem hat Joanan eine Strategie für neue Bindungsfunktionen entwickelt und ein Nicht-Antikörper-Gerüst mit verbesserten mechanischen Eigenschaften für Immuntherapien geschaffen.

➕ Publikation: <https://bit.ly/3GR6IbV>



Jacopo Oswald hat seine Doktorarbeit an der Empa geschrieben. Er gehörte als assoziierter Doktorand zur Doktorandenschule.

Grenzen zwischen Graphen und organischen Halbleitern

Dr. Jacopo Oswald hat sich in seiner Doktorarbeit mit Grenzflächen zwischen Graphen und verschiedenen organischen Halbleitern beschäftigt.

Die Kombination des zweidimensionalen Materials Graphen, das besondere elektrische, thermische und mechanische Eigenschaften aufweist, mit den anpassungsfähigen und vielseitigen dreidimensionalen organischen Halbleitern verspricht die Entwicklung von Komponenten für elektronische Geräte, die einige Beschränkungen von Geräten überwinden, die auf Silizium basieren.

Jacopo hat sich dabei auf die Untersuchung von Ladungstransporteigenschaften von Grenzflächen zwischen Graphen und organischen Halbleitern und das Potenzial für die Integration in Bauelemente fokussiert. Er hat dazu zunächst Graphen auf Kupferfolien gezüchtet und anschließend mithilfe der Nassübertragungstechnik die Graphenschichten auf Silizium und unterschiedliche organische Materialien übertragen. Anhand von Rasterkraftmikroskopie, Raman-Spektroskopie und elektrischer Charakterisierung konnte er dann zeigen, wie organische Moleküle mit den elektronischen Eigenschaften von Graphen interagieren und diese beeinflussen. Dabei hat er sowohl die Auswirkungen der Moleküle auf den Ladungstransport in der Graphenschicht als auch die temperaturabhängige Ladungsträgerinjektion in den vertikalen Heterostrukturen berücksichtigt.

➕ Publikation: <https://bit.ly/41xs4zl>

«Die Teilnahme an der interdisziplinären SNI-Doktorandenschule hat meinen Blickwinkel erheblich bereichert – was für die Bewältigung komplexer Herausforderungen in der heutigen Technologielandschaft entscheidend ist.»

Dr. Jacopo Oswald, ehemaliger assoziierter Doktorand der SNI-Doktorandenschule



Für Jacopo Oswald war die Mitgliedschaft in der SNI-Doktorandenschule als assoziierter Doktorand eine Bereicherung.

Bereicherung Assoziierte Doktorierende

Zur SNI-Doktorandenschule gehören Doktorierende, die an einem Dissertationsprojekt forschen, das vom SNI gefördert wird. Besonders interessierte und qualifizierte Doktorierende, die aus anderen Quellen finanziert werden, können als «Assoziierte Doktorierende» aufgenommen werden, wenn ihre Betreuungspersonen zum SNI-Netzwerk gehören und die Aufnahme beantragen.

Die assoziierten Doktorierenden werden Teil des SNI-Netzwerks, nehmen an den Veranstaltungen der Doktorandenschule teil und kommen in den Genuss des interdisziplinären Austauschs.

Bisher haben zwei Doktorierende von diesem Angebot profitiert. Nach Dr. Tamara Aderneuer vom CSEM, hat im Jahr 2023 mit Dr. Jacopo Oswald erstmals ein Doktorand der Empa als assoziierter Doktorand seine Doktorarbeit abgeschlossen. Auch für ihn war die Teilnahme an den SNI-Kursen eine wertvolle Ergänzung und er hat den Mehrwert geschätzt. In Zukunft plant das SNI das Angebot der assoziierten Mitgliedschaft der Doktorandenschule weiter auszubauen.



Der ehemalige SNI-Doktorand Thomas Mortelmans erhielt 2023 den PSI-Impuls-Preis.

Ausgezeichnet PSI-Impuls-Preis für Thomas Mortelmans

Das Paul Scherrer Institut und der Verein PSI-Impuls haben den ehemaligen SNI-Doktoranden Dr. Thomas Mortelmans mit dem PSI-Impuls-Preis ausgezeichnet. Er bekommt den Preis, der alle zwei Jahre für die beste anwendungsorientierte Doktorarbeit am PSI verliehen wird, für seine Dissertation über einen neuartigen COVID-19-Schnelltest, mit dem sich auch andere Viren wie Influenza A nachweisen lassen oder der Status der Krankheit bestimmt werden kann.

Thomas Mortelmans hat für seine Doktorarbeit, die er 2018 begonnen hat, am Paul Scherrer Institut gearbeitet. Nachdem er diese mit der Bestnote abgeschlossen hat, wechselte er in die Industrie zu Johnson & Johnson, wo er zurzeit als Device Scientist beschäftigt ist.

➕ Bericht: <https://bit.ly/3WPPmko>

Video über die wissenschaftliche Arbeit: <https://youtu.be/7VKskNZCoMc>

Video über die SNI-Doktorandenschule: https://youtu.be/9dqX_vimmcy



Annika Huber und Antonia Ruffo haben in kurzen Videos über ihre Motivation und ihre Forschung berichtet.

Frauen in den Nanowissenschaften Vorbilder aus der Doktorandenschule

In der vom SNI gestarteten Video-Reihe «Wer sind die Frauen in den Nanowissenschaften?» haben bis Ende 2023 auch zwei Doktorandinnen der SNI-Doktorandenschule teilgenommen. Annika Huber vom Departement Chemie der Universität Basel arbeitet an der Herstellung eines Nanomaterials, das später einmal in einem Gassensor eingesetzt werden kann. Antonia Ruffo erforscht am Paul Scherrer Institut die Entwicklung einer nicht-invasiven Methode zur Messung der Temperatur in Brennstoffzellen.

Die beiden jungen Frauen haben beide ihren eigenen Karriereweg verfolgt und viel Freude an ihrer jetzigen Arbeit. Sie sind Vorbilder für andere junge Frauen, die sich für Naturwissenschaften im allgemeinen und Nanowissenschaften im Besonderen interessieren.

➕ Videos:

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

Antonia Ruffo: <https://youtu.be/V386tx4PLFA>

Besondere Veranstaltungen

Exzellente Möglichkeiten für den interdisziplinären Austausch

Im Jahr 2023 konnten wir das 10-jährige Jubiläum der SNI-Doktorandenschule feiern und somit eine weitere exzellente Möglichkeit für den Austausch zwischen Mitgliedern unseres Netzwerks bieten. Aktuelle Doktorierende, Ehemalige, zahlreiche Projektleitende und Mitarbeitende kamen für diese Feier auf einem Schiff zusammen und verbrachten einige wunderbare Stunden auf dem Rhein. Es war ein rundum gelungener Anlass, bei dem alle Teilnehmenden erleben konnten, wie Doktorierende, die vor Jahren ihre Dissertationen abgeschlossen haben, dem SNI immer noch verbunden sind. Sie haben die Zeit hier in Basel positiv in Erinnerung und pflegen die aufgebauten Beziehungen auch weiterhin.

Die Doktorierenden, die zurzeit im Rahmen des SNI forschen, trafen sich alle im Januar zur SNI-Winterschule «Nanoscience in the Snow» in Unterwasser. Der Koordinator der SNI-Doktorandenschule Dr. Andreas Baumgartner hatte ein vielfältiges Programm mit Vorträgen von Projektleitenden und Doktorierenden zusammengestellt.

Auch beim Annual Event, der zum ersten Mal im Kanton Aargau am Hallwiler

See stattfand, gab es für die Mitglieder der SNI-Doktorandenschule die Gelegenheit, ihre Forschung im Rahmen von Vorträgen und Postern anderen Wissenschaftler:innen aus dem Netzwerk vorzustellen und darüber zu diskutieren.

Im Kurs «Rhetorik & Kommunikation», an dem alle Doktorierenden einmal teilnehmen, lernen die Doktorierenden wie sie professionell Präsentationen halten. Sie lernen dabei einem interdisziplinären Publikum mit sicherem Auftreten klar verständlich ihre wissenschaftlichen Ergebnisse vorzustellen. Der Wissenschaftsjournalist und Kommunikationsexperte Atlant Bieri bietet diesen Kurs speziell für die Doktorierenden des SNI an.

Im Frühjahr 2023 hat das SNI-Team für die SNI-Doktorierenden zudem eine Informations- und Networking-Veranstaltung im Novartis Pavillon organisiert. Die Doktorierenden erhielten dabei einen Einblick in die Tätigkeiten verschiedener Novartis-Mitarbeit:innen und bekamen Information und Tipps betreffend möglicher Bewerbungen in dem globalen Pharmaunternehmen.

«Am SNI schätze ich seit jeher die auf sehr ansprechende Art und Weise verknüpfte Spitzenforschung verschiedenster Disziplinen. Ich fand es daher sehr spannend, mich im Rahmen der Jubiläumsfeier mit aktuellen SNI-Doktorand:innen und Mitarbeiter:innen über deren Forschungsaktivitäten auszutauschen. Mein persönliches Highlight war jedoch das Wiedersehen mit ehemaligen PhD-Kolleg:innen, mit denen ich mich über gemachte Erfahrungen ausserhalb der Forschungswelt austauschen konnte.»

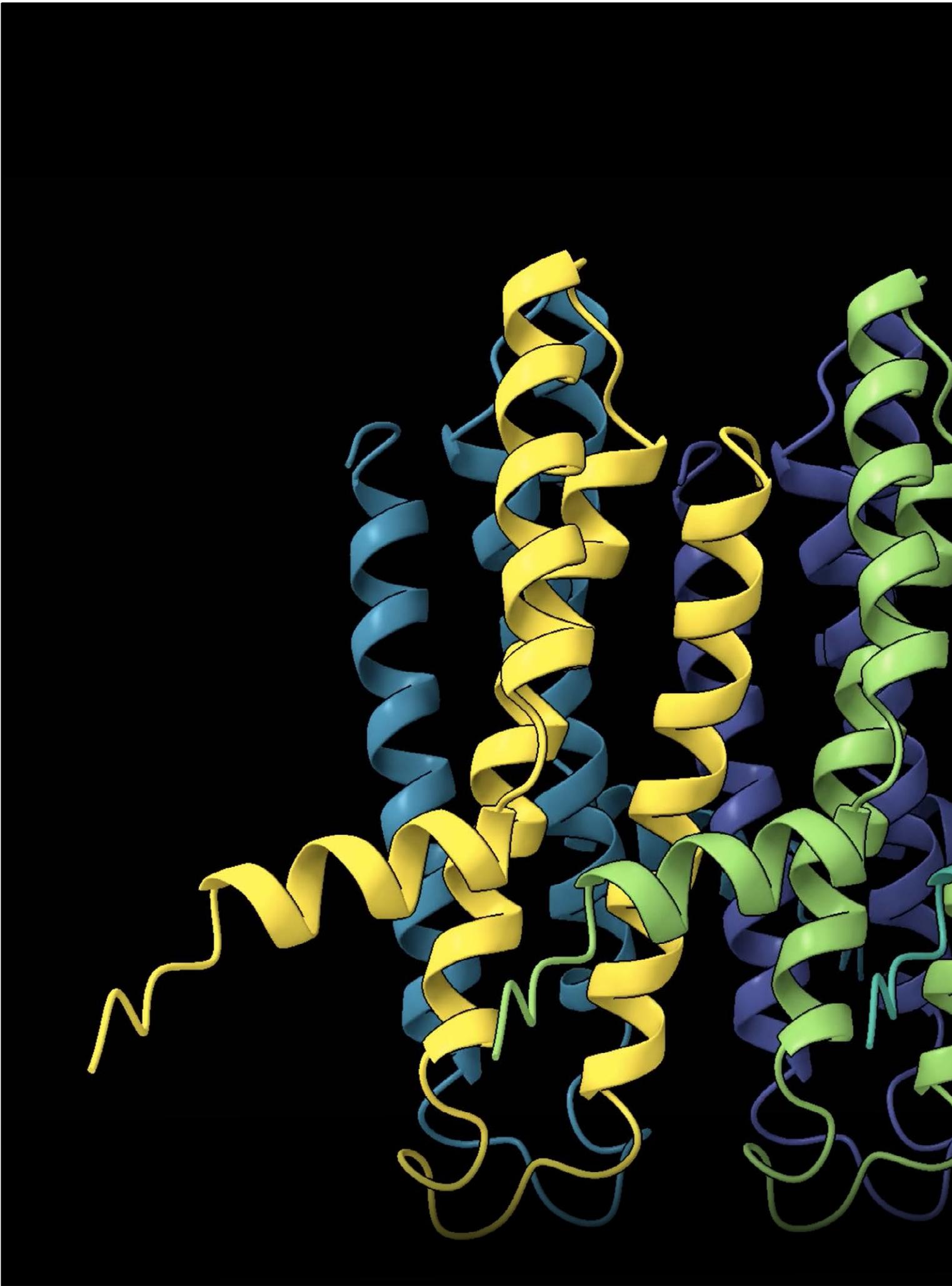
Dr. Arne Barfuss
Teamleiter Product Development
Power Semiconductors bei Robert
Bosch GmbH

«Der Rhetorik-Kurs mit Atlant Bieri war sehr lehrreich und regt dazu an, sich genau zu überlegen, wie man was kommuniziert. Sowohl für Präsentationen als auch für Bewerbungsgespräche ist das sehr hilfreich!»

Josh Zuber, Doktorand in der SNI-Doktorandenschule



Im Rahmen des 10-jährigen Jubiläums der SNI-Doktorandenschule trafen sich aktuelle und ehemalige Doktorierende und Projektleitende zu einem inspirierenden Austausch auf dem Rhein.

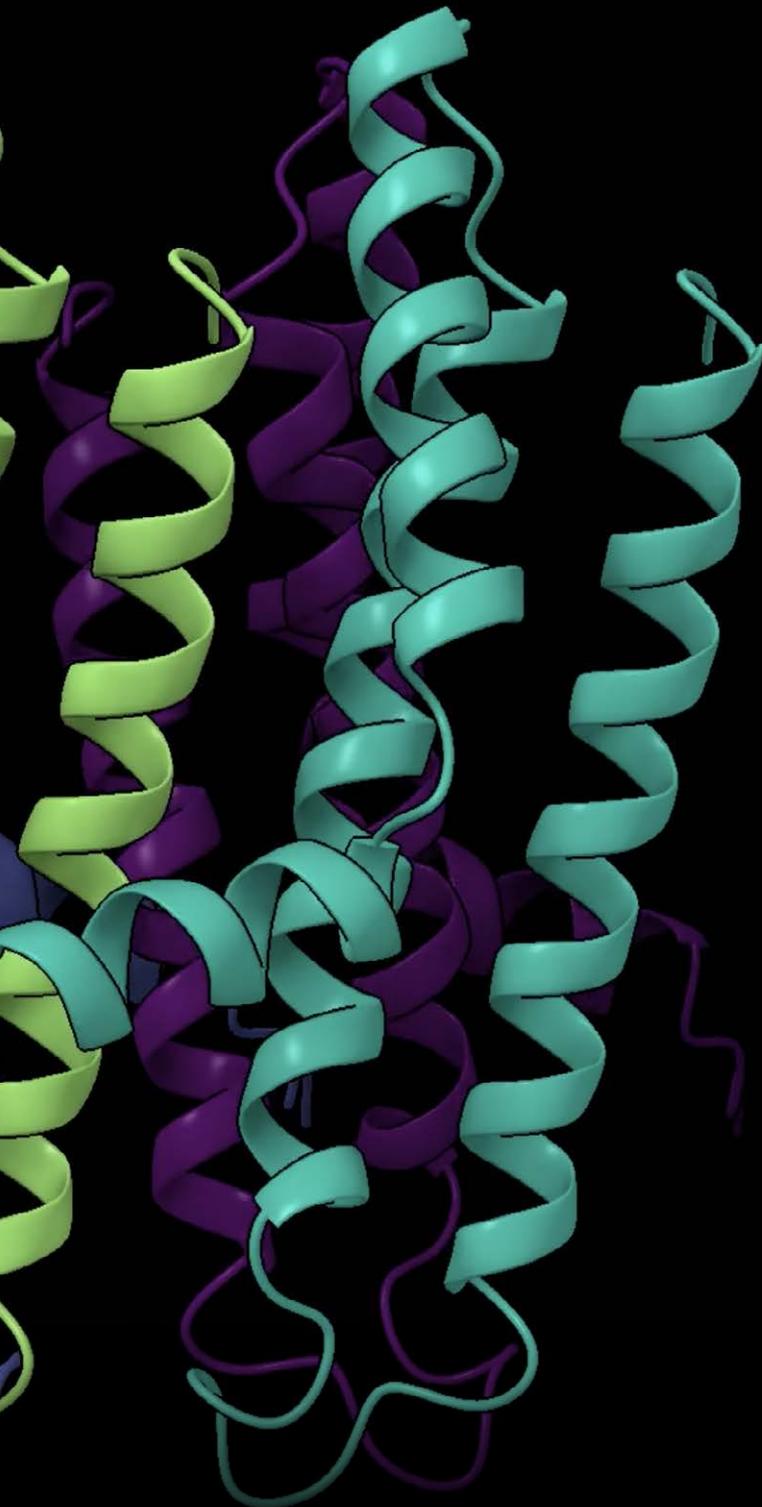


Besseres Verständnis des Zelltods

Am Ende ihres Lebens platzen Zellen nicht einfach. Stattdessen sorgt das Protein Ninjurin-1 für Sollbruchstellen, an denen die Zellmembran aufbricht.

Mehr über diese Forschung auf Seite 27.

(Bild: M. Degen, Biozentrum, Universität Basel)



Forschung: Vielfältig und von hoher Qualität

Die Basis für Innovation liegt häufig in der Erforschung wissenschaftlicher Grundlagen. Wenn wir verstehen wie Systeme funktionieren, ist dies ein erster Schritt auf dem Weg zur Anwendung. Daher spielt am Swiss Nanoscience Institute die Grundlagenforschung von jeher eine wichtige Rolle.

Die Vielfalt der Forschungsfelder innerhalb des SNI-Netzwerks ist gross. Die meisten Projekte drehen sich um das Verständnis von quantenphysikalischen Phänomenen und biomedizinischen Fragestellungen. Vor allem fokussieren sich Forschende im SNI-Netzwerk darauf, die Nanowelt „sichtbar“ zu machen sowie Strukturen und Materialien im Nanometermassstab herzustellen.

Im Jahr 2023 haben Forschende aus dem SNI-Netzwerk 45 Publikationen in angesehenen Wissenschaftsjournalen veröffentlicht. Eine kleine hier vorgestellte Auswahl gibt einen Einblick in die Vielfalt der Themenbereiche und erzielten Resultate. Die diversen Forschungsergebnisse tragen dazu bei, die besonderen in der Nanowelt herrschenden Gesetze verstehen zu lernen und legen damit die Grundlage für unterschiedliche Anwendungen.

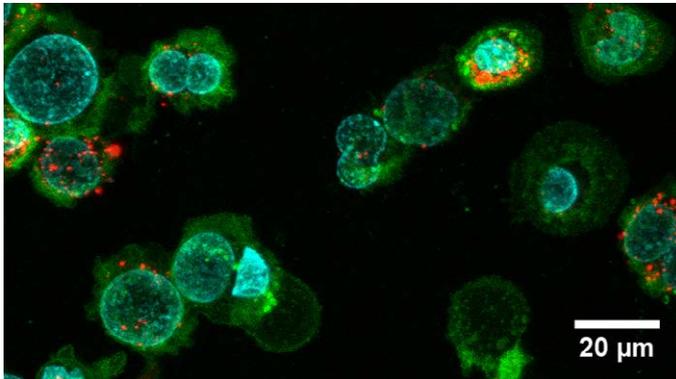
Neuer Herstellungsprozess für therapeutische Nanovesikel

Forschende aus dem SNI-Netzwerk 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://bit.ly/3tu3LWf>

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



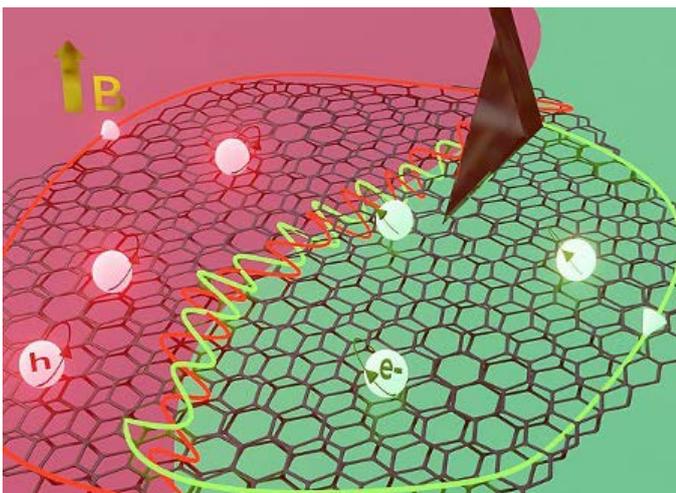
Die mit der neuen Technik hergestellten extrazellulären Vesikel (rot) werden *in vitro* von Immunzellen (grün; Zellkern türkis) aufgenommen und können so die Immunantwort eines Organismus beeinflussen. (Bild: C. Alter, Departement für Pharmazeutische Wissenschaften, Universität Basel)

Untersuchung von «magischem» Graphen

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben ein zweischichtiges Graphen-Bauelement mithilfe des Rasterkraftmikroskops im Pendelmodus untersucht. Bei dem verwendeten Graphen waren die beiden Lagen aus reinem Kohlenstoff im sogenannten magischen Winkel von etwa 1.1° gegeneinander verdreht. Die Ergebnisse zeigten experimentell, dass sich sowohl Stromfluss wie auch Magnetisierung in dem Bauelement mit der verwendeten Methode einstellen lassen.

➕ Medienmitteilung: <https://bit.ly/4b1pCp2>

Originalpublikation: <https://www.nature.com/articles/s42005-023-01441-4>



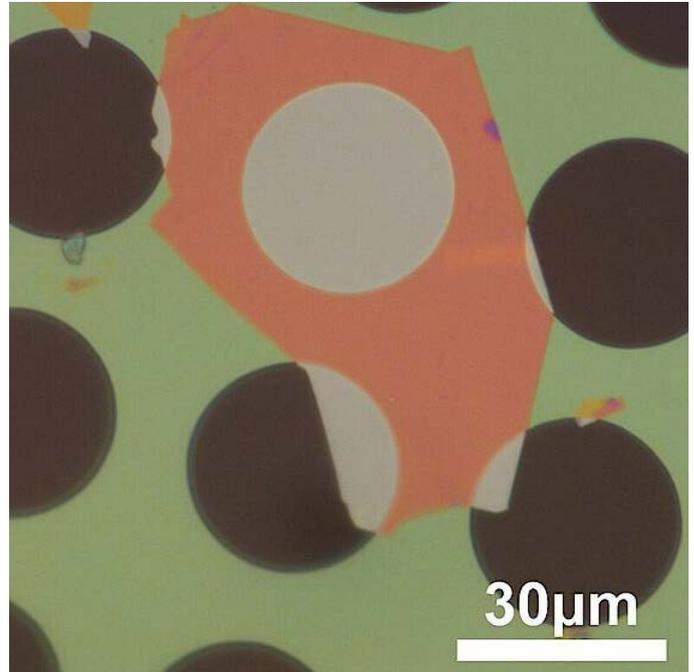
Die beiden Graphenlagen sind gegeneinander um den magischen Winkel von etwa 1.1° verdreht. Je nachdem mit wie vielen Elektronen eine Einzelzelle gefüllt ist, besitzt das Graphen unterschiedliche elektrische und magnetische Eigenschaften. Mithilfe einer pendelnden Spitze des Rasterkraftmikroskops sind die Messungen möglich. Die grüne Fläche ist mit einem Überschuss an Elektronen dotiert und die rote Fläche ist unterdotiert. Durch das Magnetfeld werden polarisierte Kreisströme induziert. (Abbildung: 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.

➕ SNI-Beitrag: <https://bit.ly/3vGg4zB>

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



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

Biotinte für verschiedene Gewebe

Als Modell für pharmakologische Tests eignet sich künstliches, biologisches Gewebe, das mithilfe eines 3D-Druckers hergestellt wird. Forschende aus dem SNI-Netzwerk untersuchen die optimalen Bedingungen für den Druckprozess und die anschließende Geweberegeneration. Sie haben nun ein neues kosteneffizientes Hydrogel vorgestellt, das sich als «Biotinte» eignet und für den Druckprozess verschiedener Gewebearten und Bedingungen angepasst werden kann.

➕ Originalpublikation: <https://www.mdpi.com/2313-7673/8/1/27>



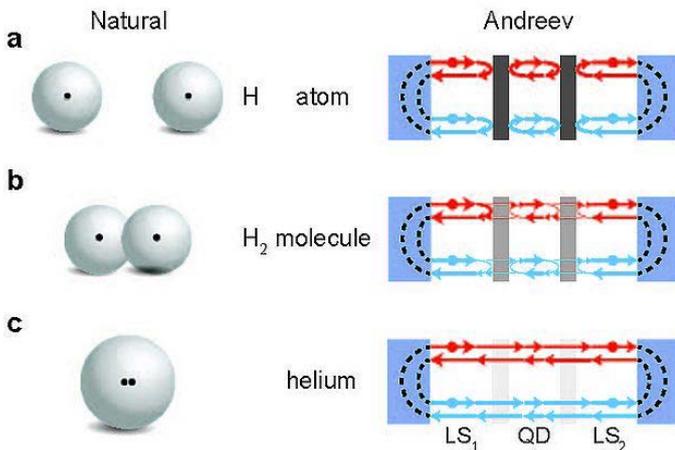
Die Forschenden verwenden ein Hydrogel als Biotinte für Herzmuskelzellen. (Bild: F. Züger, FHNW)

«Andreev Chemie» auf einem Nanodraht

Forschende aus dem SNI-Netzwerk und der Lund University haben supraleitende Paarzustände von Elektronen auf mehreren Segmenten von einem Nanodraht generiert, die durch Barrieren getrennt sind. Je nach Höhe der Barrieren können diese Paarzustände gekoppelt und verschmolzen werden. Die Ergebnisse liefern wichtige Einsichten für die Entwicklung neuer Quantenzustände.

➕ Medienmitteilung: <https://bit.ly/3UINdLI>

Originalpublikation: <https://www.nature.com/articles/s42005-023-01273-2>



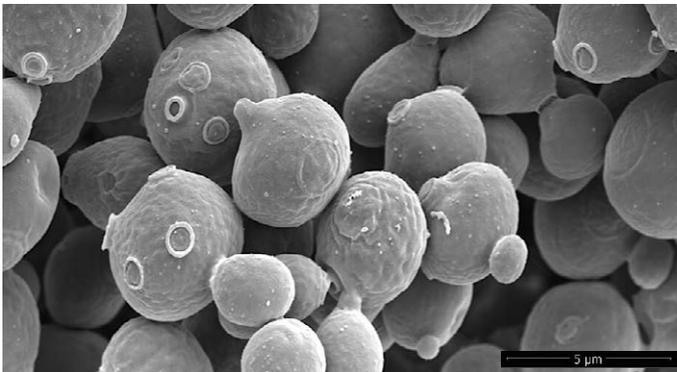
- a) Andreev Atome: Bei hohen Barrieren entstehen einzelne, unabhängige Andreev bound states – analog zu zwei einzelnen Wasserstoffatomen.
 b) Andreev Moleküle: Werden die Barrieren zwischen den Segmenten verkleinert, entstehen gekoppelte Andreev bound states – analog zu einem Wasserstoffmolekül.
 c) Andreev Helium: Bei sehr niedrigen Barrieren verschmelzen die einzelnen Andreev bound states, sodass die Paarzustände über den ganzen Nanodraht reichen (analog zu einem Heliumatom) und elektrischen Strom verlustfrei leiten. (Grafik: Departement Physik, Universität Basel)

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.

➕ SNI-Beitrag: <https://bit.ly/3U4dSfw>

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



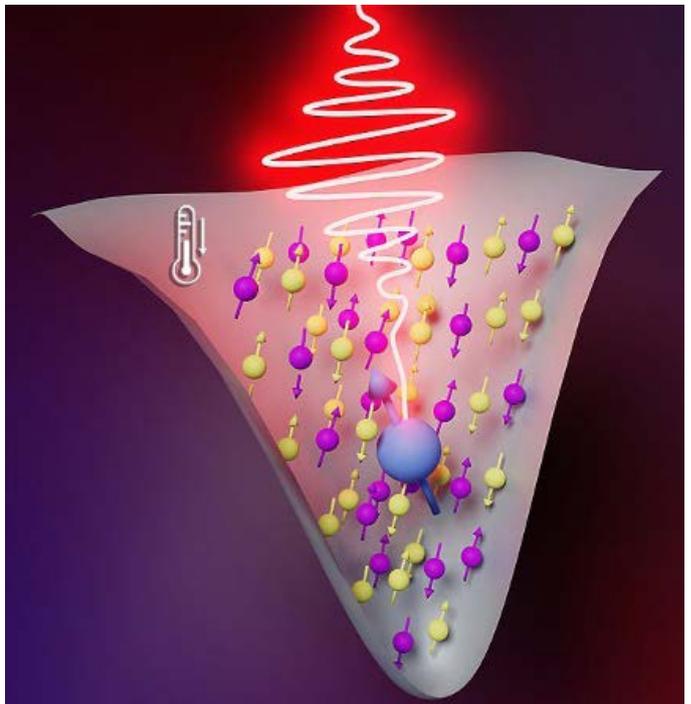
Gentechnisch veränderte Zellen der Bäckerhefe (*Saccharomyces cerevisiae*) synthetisieren interessante Proteine an ihren Zellwänden mit Hilfe des Hefeoberflächendisplays – einem Werkzeug, welches das Engineering und die gezielte Evolution von Proteinen unterstützt. (Bild: © M. Oeggerli/Micronaut, unterstützt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

Dank Kühlung erhöhte Kohärenz

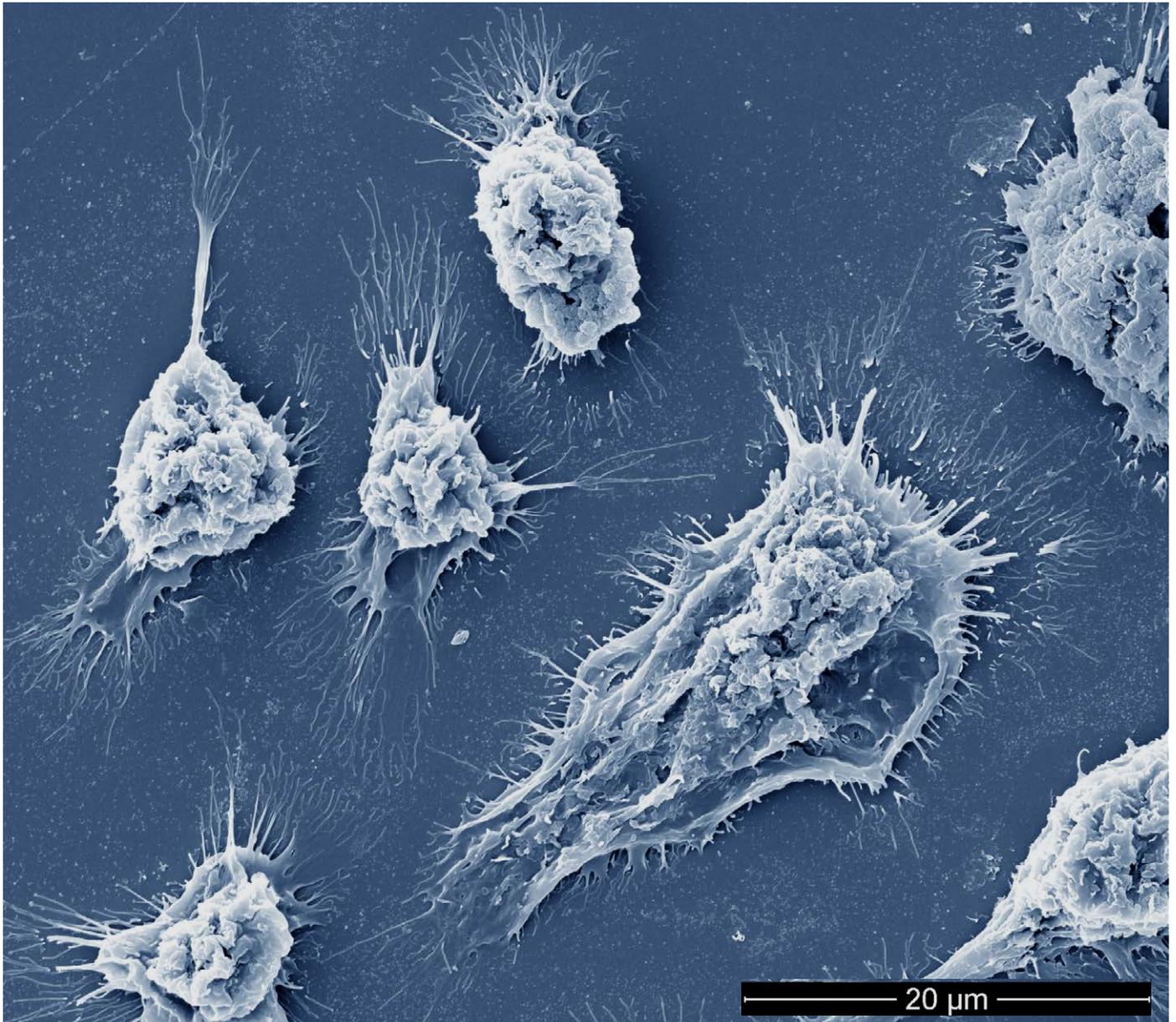
Ein Team von Forschenden aus dem SNI-Netzwerk hat die Kohärenz eines Elektronenspins in einem Galliumarsenid-Quantenpunkt auf erstmals über eine halbe Mikrosekunde verlängert. Die Wissenschaftler:innen erreichten die über 150-fach verlängerte Kohärenzzeit durch die Nutzung der Elektronenspin-Kernspin-Wechselwirkung, die eine Abkühlung des Spinsystems auf 100 Mikrokkelvin bewirkt.

➕ SNI-Beitrag: <https://bit.ly/3S5x3mr>

Originalpublikation: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.131.210805>



Durch die drastische Reduktion der Fluktuationen der Kernspins kann die Kohärenzzeit des Elektrons in dem Quantenpunkt erhöht werden. (Bild: Departement Physik, Universität Basel)



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme von sterbenden Zellen (M. Degen (Biozentrum) und Nano Imaging Lab (Swiss Nanoscience Institute, Universität Basel))

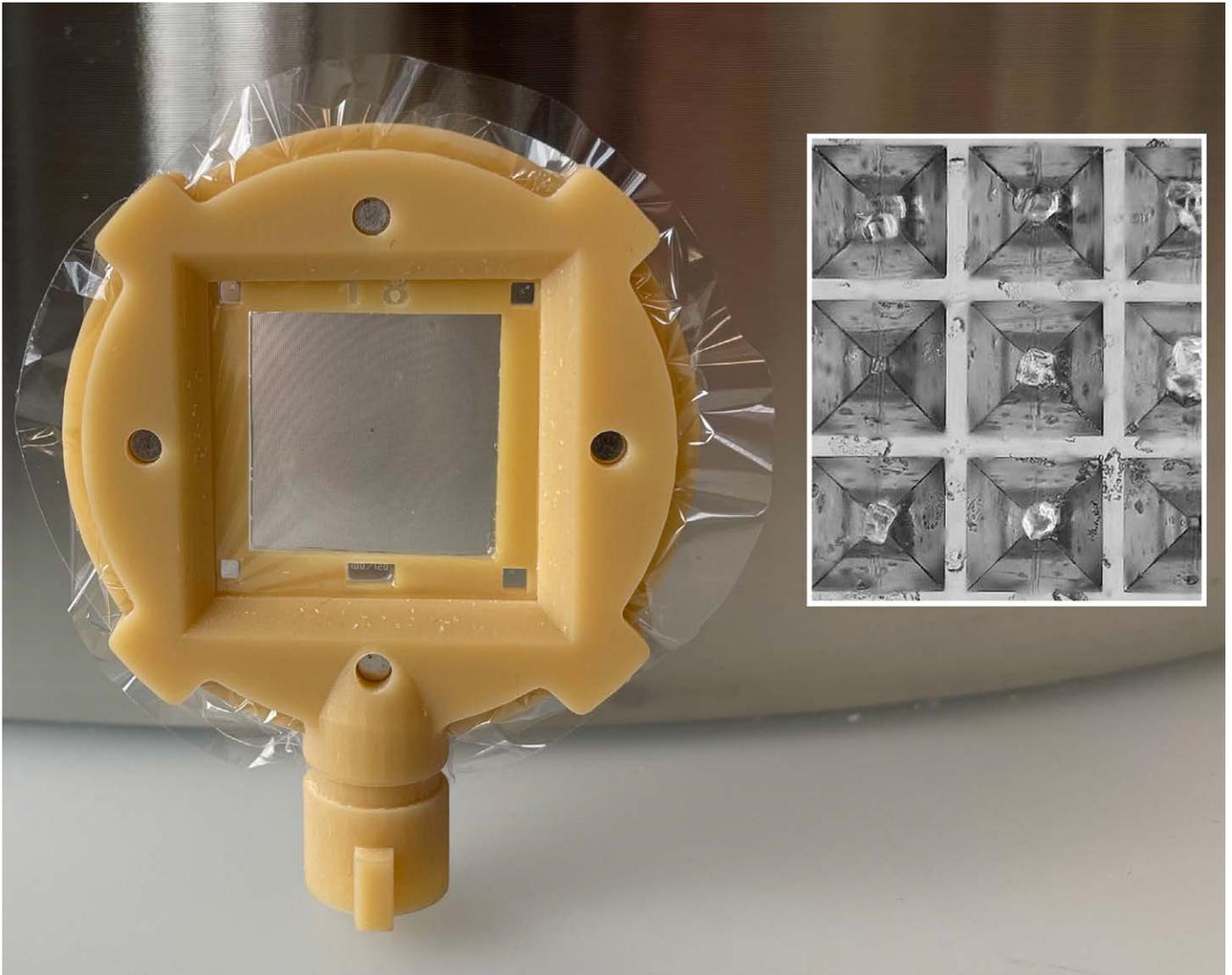
Bis zuletzt alles unter Kontrolle

In unserem Körper sterben jeden Tag Millionen von Zellen. Viele davon töten sich selbst. Anders als gedacht, platzen die Zellen an ihrem Lebensende jedoch nicht einfach. Stattdessen fungiert ein Protein als Sollbruchstelle, an der die Zellhülle aufreißt. Den genauen Mechanismus haben Forschende aus dem SNI-Netzwerk nun auf atomarer Ebene entschlüsselt.

➕ Video: <https://youtu.be/Smvc06udcS0>

Medienmitteilung: <https://bit.ly/3O45IQ8>

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



Neuartiger Probenträger aus Kunststoff

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben einen neuartigen Polymerträger entwickelt und getestet, der sich bestens für die Untersuchung von Kristallen an Synchrotron- und Freie-Elektronen-Röntgenlaserquellen eignet. Die Kristalle werden dabei auf der transparenten mikrostrukturierten Polymermembran des Trägers aufgetragen, wobei sich ihre Position schon vor der Analyse präzise bestimmen lässt. Die Arbeit legt die Grundlage für die Entwicklung eines Verfahrens zur kosteneffizienten Massenherstellung des Trägers.

➕ Originalpublikation: <https://journals.iucr.org/m/issues/2023/06/00/zf5021/>

Der neuartige Kunststoff-Probenträger wird in einem Probenhalter montiert. Die 2x2 cm² grosse Membran umfasst 26.000 pyramidenförmige, 100 x 100 µm² grosse Kavitäten, in denen sich Proteinkristalle ausrichten (Schwarzweisse Abbildung). (Bild: Paul Scherrer Institut)

Elektronenstrahlolithografie auch auf unebenen Flächen möglich

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben eine neue Methode entwickelt, um auf unebenen Flächen die Elektronenstrahlolithografie anwenden zu können. Sie arbeiten dabei mit einem schwimmenden Resist, der eine gleichmässige Beschichtung ermöglicht. Diese Methode hilft den Forschenden auf der Spitze eines Rasterkraftmikroskop-Cantilevers elektrische Kontakte zu platzieren und somit hochempfindliche Sonden für die Untersuchung von elektrischen und magnetischen Feldern herzustellen.

+ Video: <https://youtu.be/UBcYtnmA9Hc>

SNI-Bericht: <https://bit.ly/3SIU8m8>

Originalpublikation: <https://doi.org/10.1063/5.0127665>



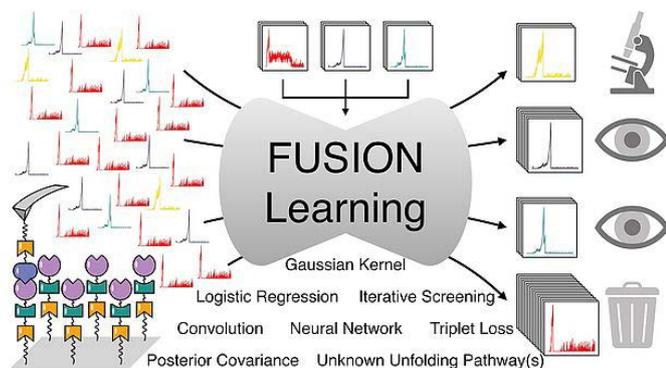
Die entwickelte Methode hilft den Forschenden die Spitze eines Rasterkraftmikroskop-Cantilevers mit elektrischen Kontakten auszustatten und somit hochempfindliche Sonden für die Untersuchung von elektrischen und magnetischen Feldern herzustellen.

Bessere Klassifizierung mithilfe von maschinellem Lernen

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben ein neues maschinelles Lernverfahren vorgestellt, das sie speziell entwickelt haben, um die Analyse der Proteinentfaltung anhand von Rasterkraftmikroskopie-Daten (AFM) zu verbessern. Die Methode zeichnet sich dadurch aus, dass das eingesetzte Programm die Daten wiederholt analysiert und so eine präzisere und effizientere Datenklassifizierung ermöglicht.

+ SNI-Beitrag: <https://bit.ly/3Ho2UtB>

Originalpublikation: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.3c03026>



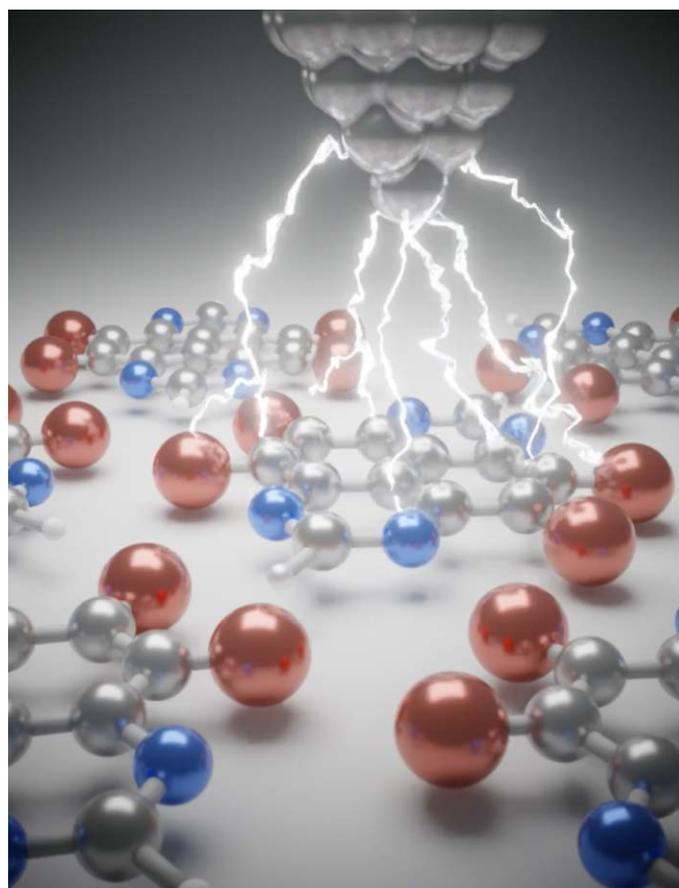
Maschinelles Lernen beschleunigt die Klassifizierung von Entfaltungsmustern bei Proteinen. (Bild: V. Doffini, Departement Chemie, Universität Basel)

Vibrationen von Molekülen dargestellt und untersucht

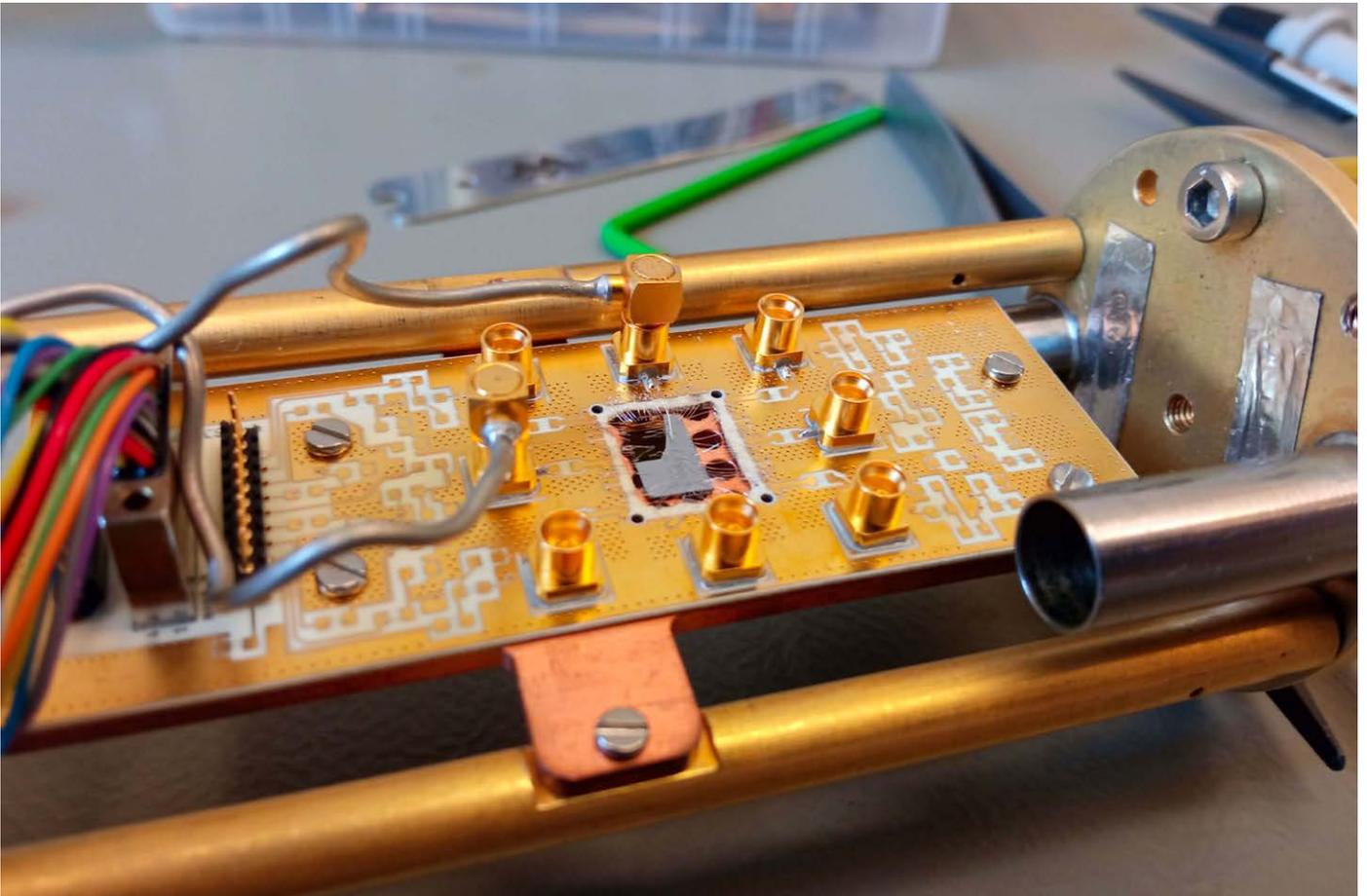
Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben eine neue Methode entwickelt, um die Vibration von Molekülen darzustellen. Die Forschenden haben dazu ein bestimmtes Pyren-Molekül auf einer Silberoberfläche mithilfe eines Rastertunnelmikroskops untersucht. Das Verständnis der Molekülvibration ist von entscheidender Bedeutung in weiten Bereichen der molekularen Elektronik, Spintronik oder bei der Entwicklung von Quantencomputern, da durch die Vibrationen die Transporteigenschaften und die Spin-Dynamik beeinflusst werden.

+ SNI-Beitrag: <https://bit.ly/47DeuM6>

Originalpublikation: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-41601-2>



Ein TBAP-Molekül auf einer Silberoberfläche ist zunächst negativ geladen. Wird an die Spitze eines Rastertunnelmikroskops (STM) eine positive Spannung angelegt und diese nah an das Molekül gebracht, kommt es zu einer Entladung des Moleküls. Diese Entladung geschieht nicht in einem Zug, sondern oszillierend. (Bild: Departement Physik, Universität Basel)



Photonen überleben schwierige Bedingungen

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben untersucht, ob und wie lange Mikrowellenphotonen unter widrigen Bedingungen überleben. Sie fanden heraus, dass sich spezielle Photonenspeicher auch in unmittelbarer Nähe zu Oxiden, die vielseitig in der Halbleitertechnologie verwendet werden, mit ausreichender Güte herstellen lassen. Die Photonenspeicher, sogenannte Resonatoren, können somit als Sensoren für Quanteneffekte in Halbleiterstrukturen eingesetzt werden.

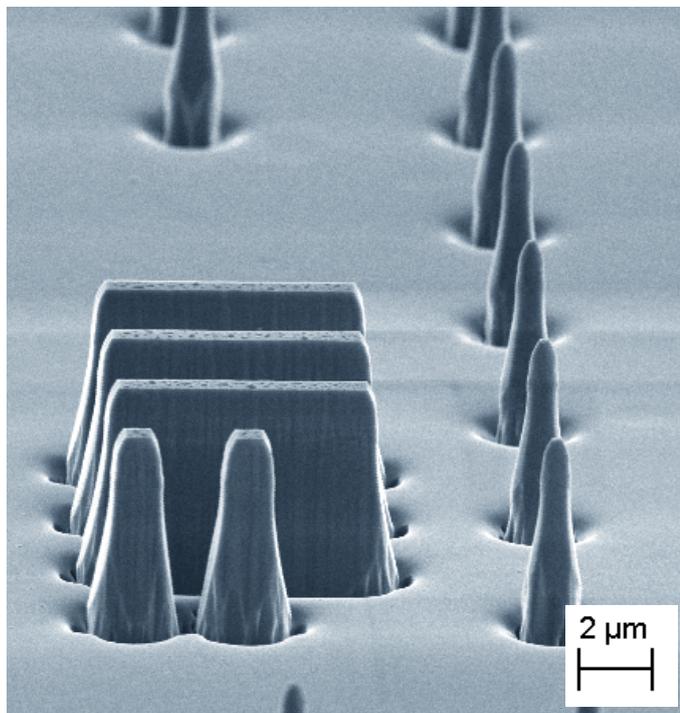
➤ Originalpublikation: <https://doi.org/10.1140/epjqt/s40507-023-00199-6>

Die Forschenden kühlen die Leiterplatte mit einer Halbleiterprobe (Chip in der Mitte) auf Milli-Kelvin-Temperaturen ab, um die Eigenschaften der Photonenspeicher zu untersuchen. (Bild: J. Ungerer, Departement Physik, Universität Basel)

Kandidat für Quantensensorik bei extremen Bedingungen

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben einen robusten und skalierbaren Ansatz zur Verwendung von negativ geladenen Silizium-Vakanzzentren (SiV-) in Diamant-Nanostrukturen vorgestellt. Diese Vakanzzentren, bei denen zwischen zwei Fehlstellen im Diamantengitter ein Siliziumatom platziert ist, sind vielversprechende Kandidaten für die Quantensensorik basierend auf einzelnen Elektronenspins bei sehr tiefen Temperaturen und starken Magnetfeldern.

➕ Originalpublikation: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.3c03145>



Die Forschenden betten oberflächennahe Silizium-Vakanzzentren in Nanosäulen aus Diamant ein. (Bild: J. Zuber, Departement Physik, Universität Basel)

Methode zur Ladungsmessung in Quantenpunkten

Forschende aus dem SNI-Netzwerk haben einen Ansatz präsentiert, um die Ladungskonfiguration von Quantenpunkten zu untersuchen, die in Nanodrähten aus Germanium mit einem Siliziummantel gebildet werden. Sie verwenden dazu einen besonderen supraleitenden Resonator auf der Basis von Niob-Titannitrid und koppeln ihn mit einem doppelten Quantenpunkt in dem Germanium-Silizium-Nanodraht.

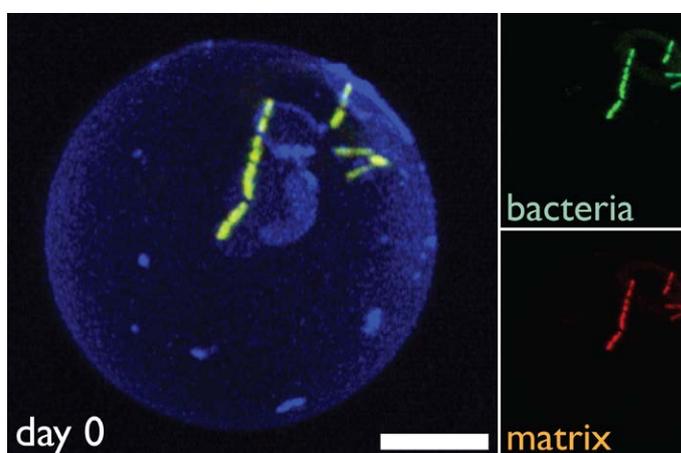
➕ Originalpublikation: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2633-4356/ace2a6>

Künstliche Zellen aus Polymer- und Biomolekülbausteinen

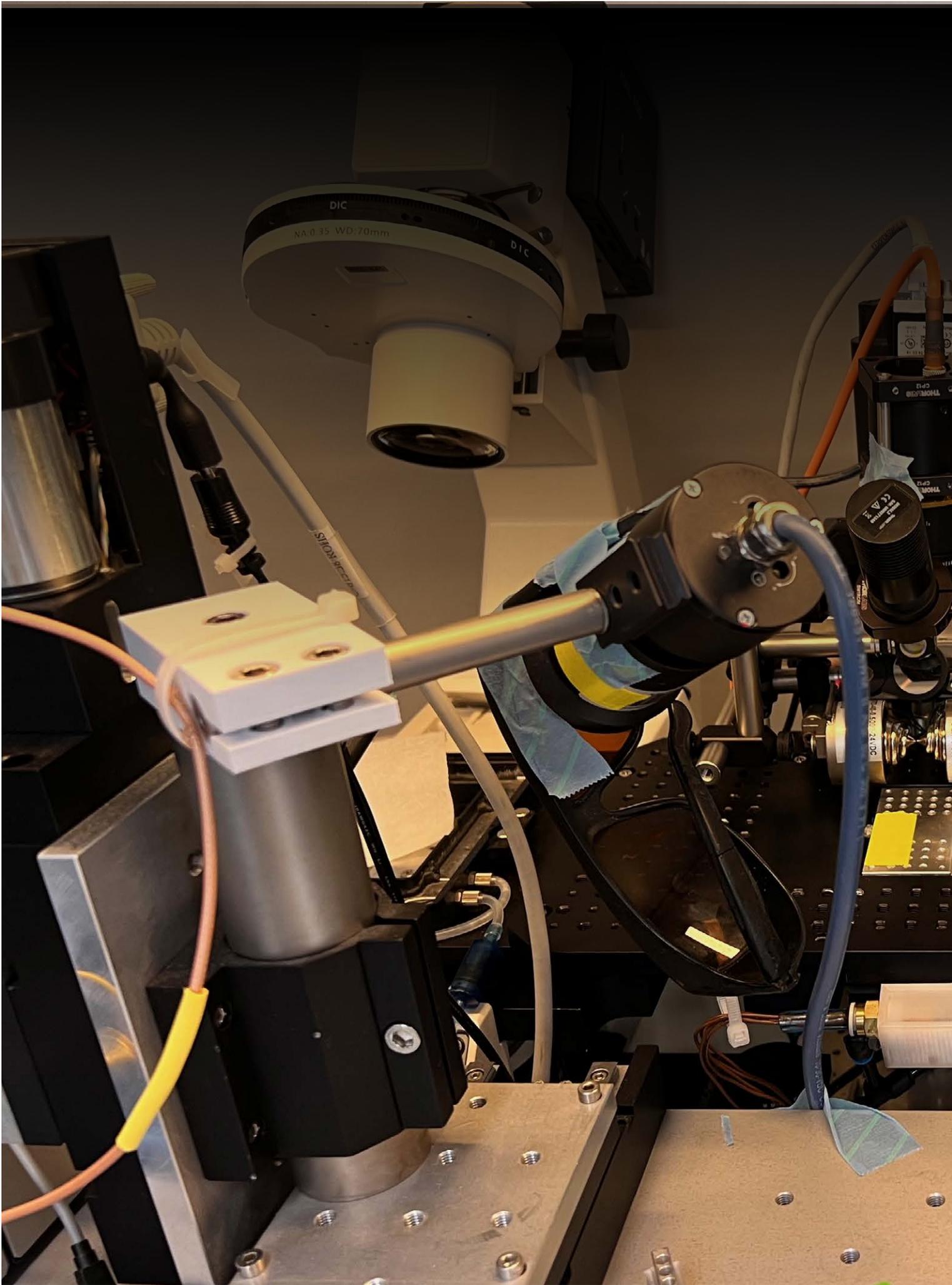
Künstliche Organellen und Zellen, die aus einer Vielzahl von synthetischen Bausteinen in Kombination mit Biomolekülen aufgebaut sind, dienen als Werkzeuge für ein besseres Verständnis grundlegender biologischer Prozesse und eröffnen neue Wege, um multifunktionale Systeme herzustellen. Forschende aus dem SNI-Netzwerk beschreiben derartige künstliche Kompartimente, deren Gerüst hauptsächlich aus Polymeren besteht. Polymere sind von besonderem Interesse, da sie eine grosse chemische Vielfalt besitzen. Zudem lassen sich ihre Eigenschaften so anpassen, dass Biomoleküle ihre Integrität und Aktivität beibehalten, wenn sie darin eingefügt oder eingekapselt werden. Die Forschenden verwenden solche weiter entwickelten Kompartimente, um einen kontrollierten und begrenzten Raum für das Hochdurchsatz-Screening von Bakterien zu schaffen und die Wirksamkeit von Antibiotika zu bewerten.

➕ Originalpublikationen: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/adv.202305837>

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adv.202307103>



Forschende untersuchen die Wirksamkeit von Antibiotika gegen Bakterien, die in einem Polymer-Vesikel gefangen sind. (Bild: Departement für Chemie, Universität Basel, Vervielfältigt unter den Bedingungen der CC-BY 4.0-Lizenz. Copyright 2023. Advanced Science veröffentlicht von Wiley-VCH GmbH)



Innovationen dank Zusammenarbeit

Im Nano-Argovia-Programm des SNI arbeiten interdisziplinäre Teams von Forschungseinrichtungen mit Industriepartnern aus der Nordwestschweiz eng zusammen.

Die Vernetzung mit Firmen sichert den Wissens- und Technologietransfer und leistet damit einen Beitrag zu der Lösung ganz unterschiedlicher Herausforderungen, vor denen unsere Gesellschaft steht.

Mehr dazu ab Seite 34

Mehrere vom SNI unterstützte Projekte haben zur Entwicklung des cryoWriters beigetragen, der eine effiziente Aufarbeitung von biologischen Proben für die Kryoelektronenmikroskopie gewährleistet. In Zusammenarbeit mit dem Startup cryoWrite testen die Forschenden neue Module, welche die Funktionalität erhöhen.

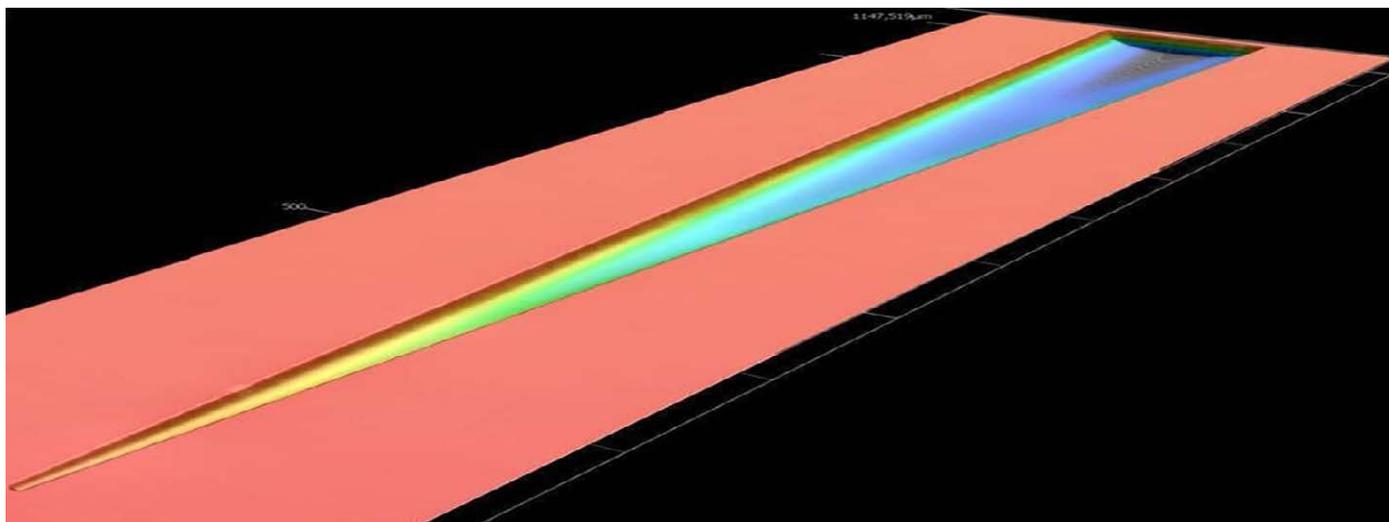
Mehr dazu auf Seite 41



Nano-Argovia-Programm: Wissens- und Technologietransfer mit Unternehmen aus der Nordwestschweiz

Um Innovation in Unternehmen zu fördern, ist ein stetiger Austausch zwischen akademischen Institutionen und der Industrie unerlässlich. Das SNI unterstützt diesen Wissens- und Technologietransfer mit seinem bereits seit Gründung des SNI existierenden Nano-Argovia-Programm. Im Rahmen dieses erfolgreichen Programms hat das SNI bisher mehr als 100 Projekte mit Firmen aus der Nordwestschweiz unterstützt und damit den ersten Schritt zahlreicher nanotechnologischer Anwendungen ermöglicht.

Im Jahr 2023 wurden im Nano-Argovia-Programm neun Projekte gefördert. Fünf starteten neu und vier hatten bereits 2022 die erste Finanzierung durch das SNI erhalten. Vier der Industriepartner kam dabei aus dem Kanton Aargau, die anderen fünf aus einem der Basler Halbkantone. Als akademische Partner waren 2023 vor allem die Fachhochschule Nordwestschweiz in Muttenz und Windisch sowie das Paul Scherrer Institut beteiligt. Auch Mitarbeitende des CSEM Allschwil, der Universität Basel und des Technologietransferzentrums ANAXAM trugen mit ihrer Expertise zum Erfolg der Nano-Argovia-Projekte bei.



Beispiel für eine Halbkapillare – eine spitz zulaufende Trichterstruktur in konkaver (hohler) Ausfertigung. (Bild: PSI)

Glatte Spiegel für Röntgenstrahlen

Im Nano-Argovia-Projekt CAPOFOX arbeitet ein interdisziplinäres Team daran, lithografische Methoden für die Herstellung mikrooptischer Bauelemente aus Polymeren weiterzuentwickeln. Bei diesen sogenannten Kapillaroptiken geht es um langgestreckte, zylinderartige Spiegel, die Licht durch Reflexion auf einen Punkt fokussieren. Da sie sowohl für ultraviolette wie auch für Röntgenstrahlen geeignet sein sollen, müssen die Spiegel eine sehr geringe Oberflächenrauigkeit aufweisen.

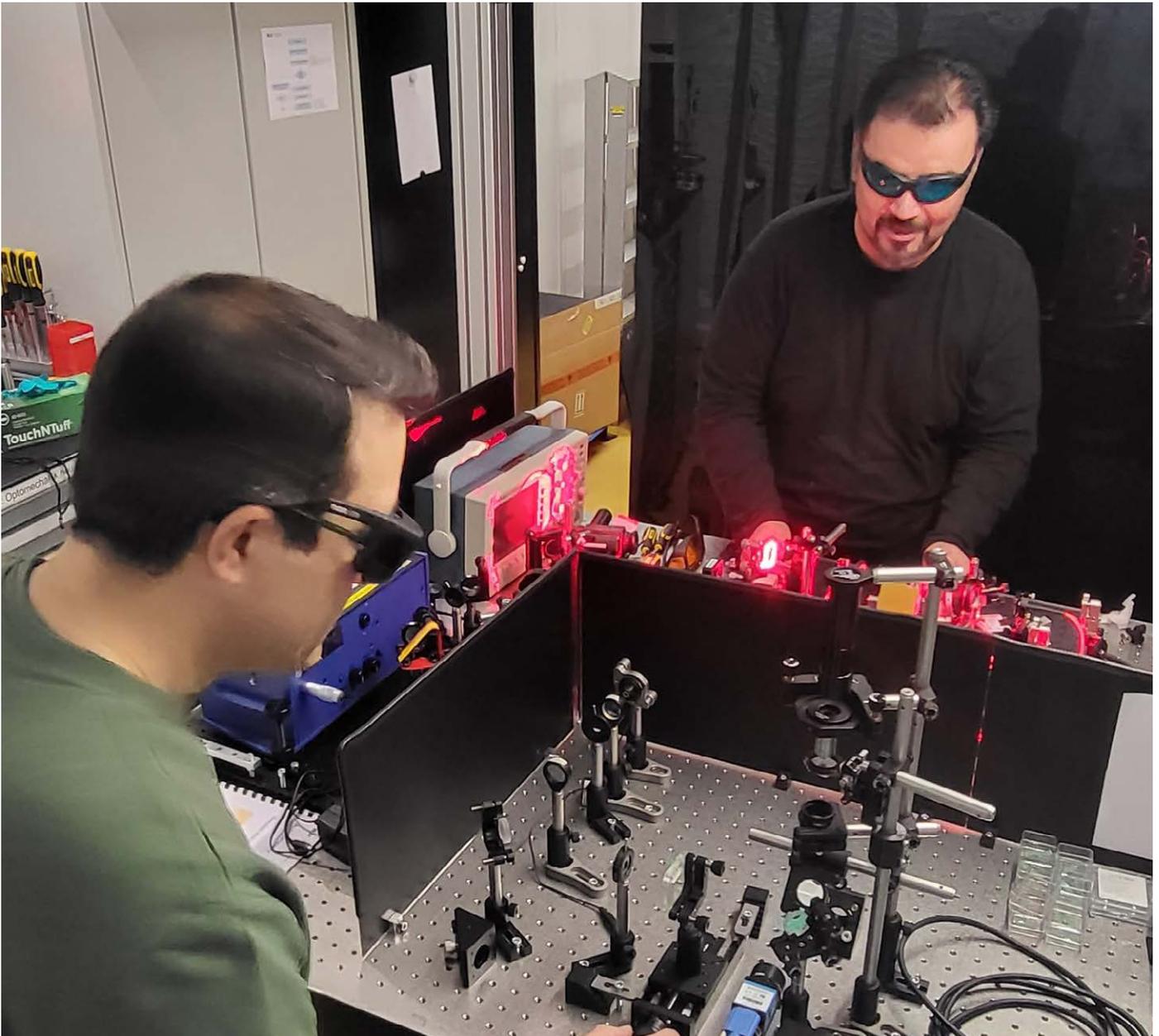
Die Forschenden kombinierten werkzeug-, laser-, design- und materialbezogene Aspekte, um eine Methode zu entwickeln, die zu einer langgezogenen dreidimensionalen Struktur der Polymere führt. Sie konzentrierten sich dabei zunächst auf die Herstellung stufenloser, halbzyklischer Vertiefungen und auf die Entwicklung der Grundlagen für die Messung der Nano-rauigkeit mit verschiedenen Methoden.

Kooperation von: XRnanotech // Paul Scherrer Institut // FHNW Hochschule für Life Sciences

+ Projektbeschreibung: <https://bit.ly/48Dj5zg>

«Das CAPOFOX-Projekt vereinigt eine ausgezeichnete Expertise zur Herstellung und Untersuchung ultra-glatter 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



Effizienter Femtosekundenlaser als optische Pinzetten für den 3D-Druck von Zellen

Im Nano-Argovia-Projekt NanoFemto Tweezers haben Forschende begonnen optische Pinzetten zu entwickeln, mit denen sich verschiedene Zelltypen – darunter auch Nervenzellen – auf kleinstem Raum zusammensetzen lassen. Das interdisziplinäre Team nutzt Femtosekundenlaser und nano-optische Elemente, um diese optischen Fallen (Pinzetten) zu realisieren.

Geplant ist, aus verschiedenen Zelltypen mithilfe eines 3D-Druckers Organsysteme auf einer Mikrometeroberfläche (Body-on-Chip) zu drucken – um beispielsweise die Auswirkungen von Medikamenten auf verschiedene Organsysteme auf einem Chip untersuchen zu können.

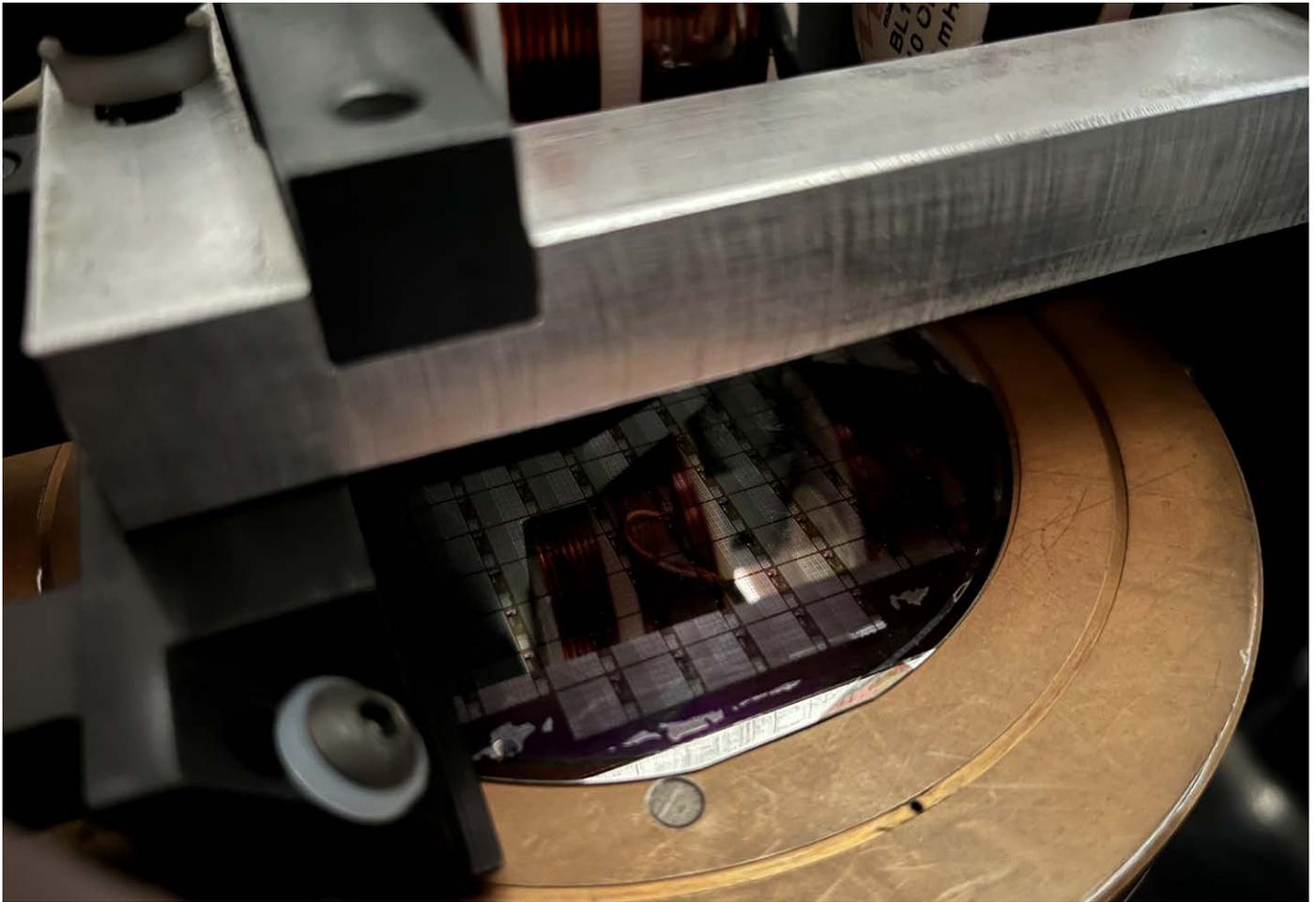
Kooperation von: TLD Photonics AG // FHNW Hochschule für Technik // FHNW Hochschule für Life Sciences

🔗 **Projektbeschreibung:** <https://bit.ly/3S2arTQ>

Maurizio Gullo und Bojan Resan arbeiten am Setup der optischen Pinzette und an dem neuen roten diodengepumpten Alexandritlaser. (Bild: FHNW Windisch)

«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 TLD Photonics AG



Forschende im Nano-Argovia-Projekt NanoHighSens haben 2023 begonnen einen neuartigen Stromsensor zu entwickeln. Sie verwenden dazu eine Anordnung von acht kleinen Magnetometern, die den Stromleiter umgeben und jeweils auf 100 magnetischen Tunnelkontakten basieren. (Bild: FHNW Muttenz)

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

Max Ulrich,
Geschäftsführer Camille Bauer
Metrawatt

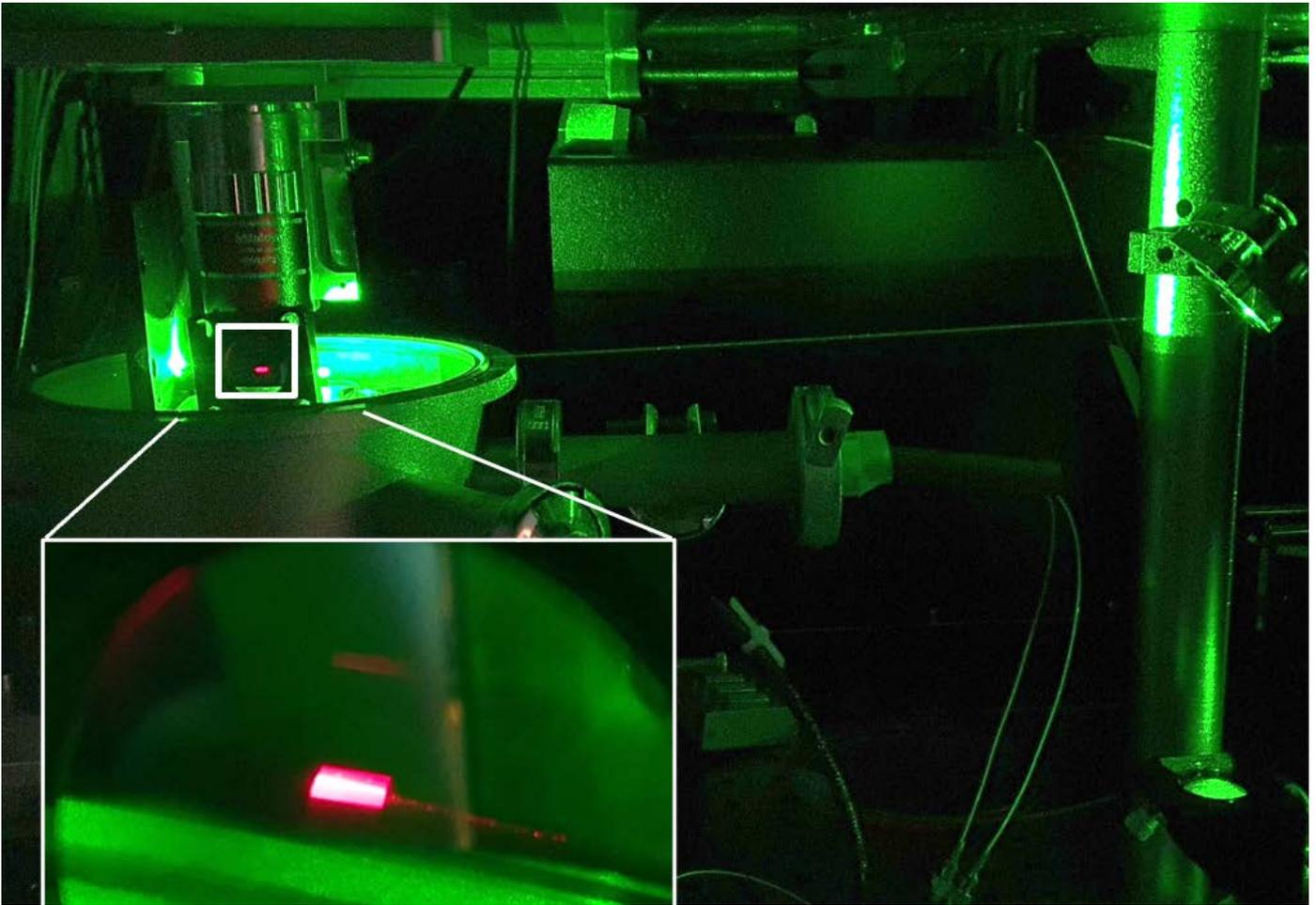
Neuartiger Stromsensor nach modernsten Qualitätsstandards

Im Nano-Argovia-Projekt NanoHighSens haben Forschende begonnen einen neuartigen Stromsensor zu entwickeln, der bestehende Technologien in Bezug auf Bandbreite und Auflösung übertreffen und neue Standards für Stromqualitätsmessgeräte erfüllen soll.

Die Forschenden verwenden dazu eine Anordnung von acht kleinen Magnetometern, die den Stromleiter umgeben und jeweils auf 100 magnetischen Tunnelkontakten basieren. Diese sind auf einer Fläche von $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ angeordnet. Die gute Auflösung mit einem verbesserten Signal-Rausch-Verhältnis im Vergleich zu herkömmlichen Geräten ergibt sich, da die jeweiligen Messungen auf einem Durchschnitt von 100 Magnetfeldmessungen beruhen. Im ersten Jahr des Projekts hat das interdisziplinäre Team verschiedene magnetische Tunnelkontakte und das Design des neuen Strommessgeräts getestet.

Kooperation von: Camille Bauer Metrawatt AG // FHNW Hochschule für Life Sciences // FHNW Hochschule für Technik

+ Projektbeschreibung: <https://bit.ly/3S2nDlq>



Quantensensor für Diagnostik im Gehirn

Im Nano-Argovia-Projekt QSBI hat ein interdisziplinäres Team begonnen, den Einsatz von Quantensensoren, die auf Diamanten mit Stickstoff-Vakanzzentren (NV) beruhen, zur Untersuchung der Hirnaktivität zu verwenden. Die Stickstoff-Vakanzzentren können dabei eingesetzt werden, um die schwachen magnetischen Felder des Gehirns zu detektieren. Das Team plant mit dem Projekt die bestehende Methode der Magnet-Enzephalografie zu optimieren und einen Algorithmus zu entwickeln, um aus den Messdaten eine dreidimensionale Karte der Hirnaktivität zu erstellen.

Die Forschenden sind dabei, das Signal-Rausch-Verhältnis der Signale zu verbessern, indem sie Nanomuster aus photonischen Kristallen auf der Diamantoberfläche verwenden. Sie haben zudem begonnen, Algorithmen für das maschinelle Lernen zu entwickeln, damit die Daten verarbeitet werden können und schliesslich zur Rekonstruktion einer 3D-Gehirnaktivitätskarte mit hoher Genauigkeit und Robustheit führen.

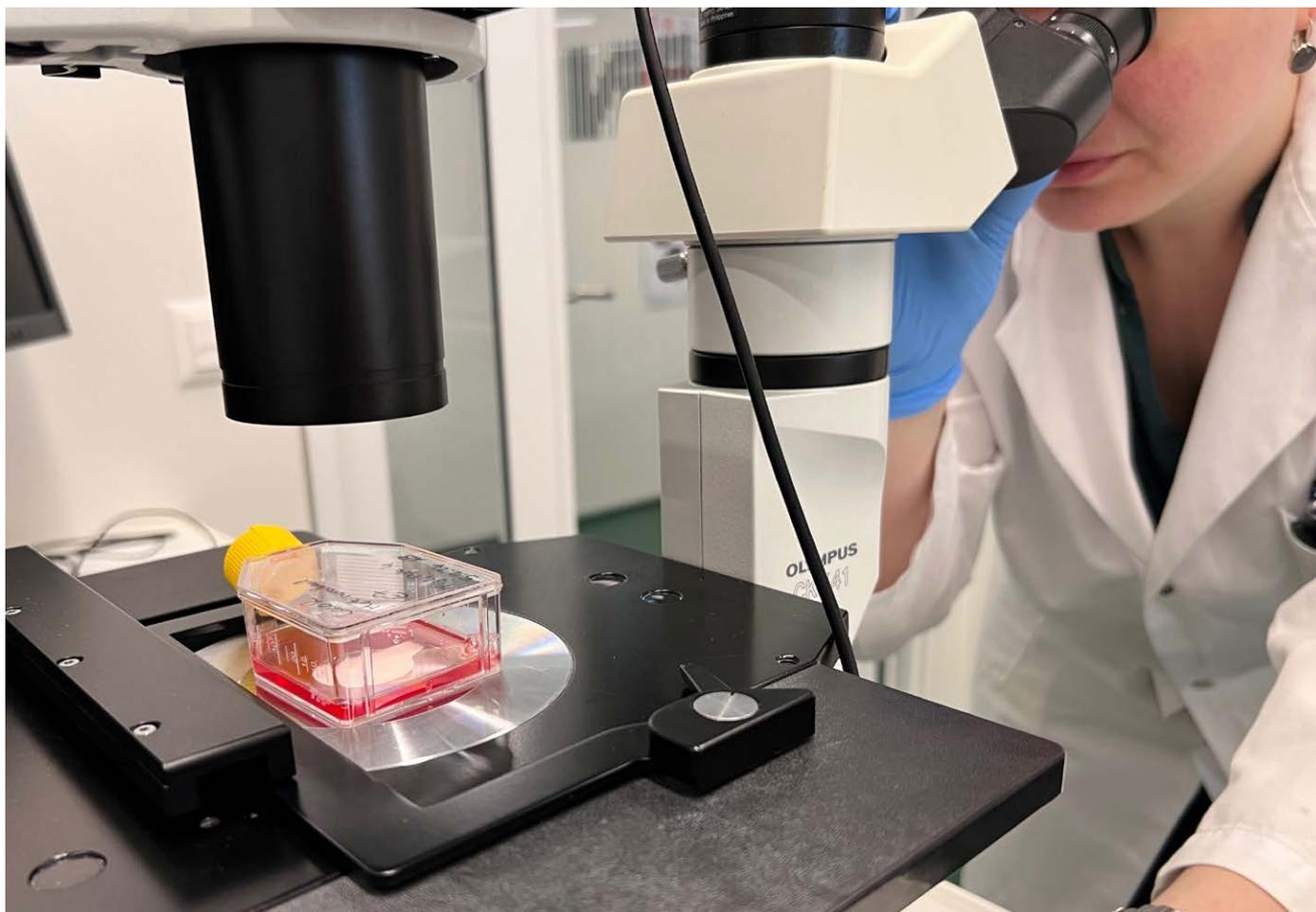
Kooperation von: Qnami AG // Paul Scherrer Institut // CSEM Allschwil

➕ Projektbeschreibung: <https://bit.ly/47BuEFD>

Die Forschenden im Projekt QSBI möchten Stickstoff-Vakanzzentren in Diamanten nutzen, um die Magnet-Enzephalografie zu optimieren. (Bild: PSI)

«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



Die Forschenden im Projekt SmartCoat setzen innovative Nanopartikel ein, mit denen kurze RNA-Stücke in Krebszellen transportiert werden sollen.

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

Dr. William L. Wishart,
Director Palto Therapeutics AG

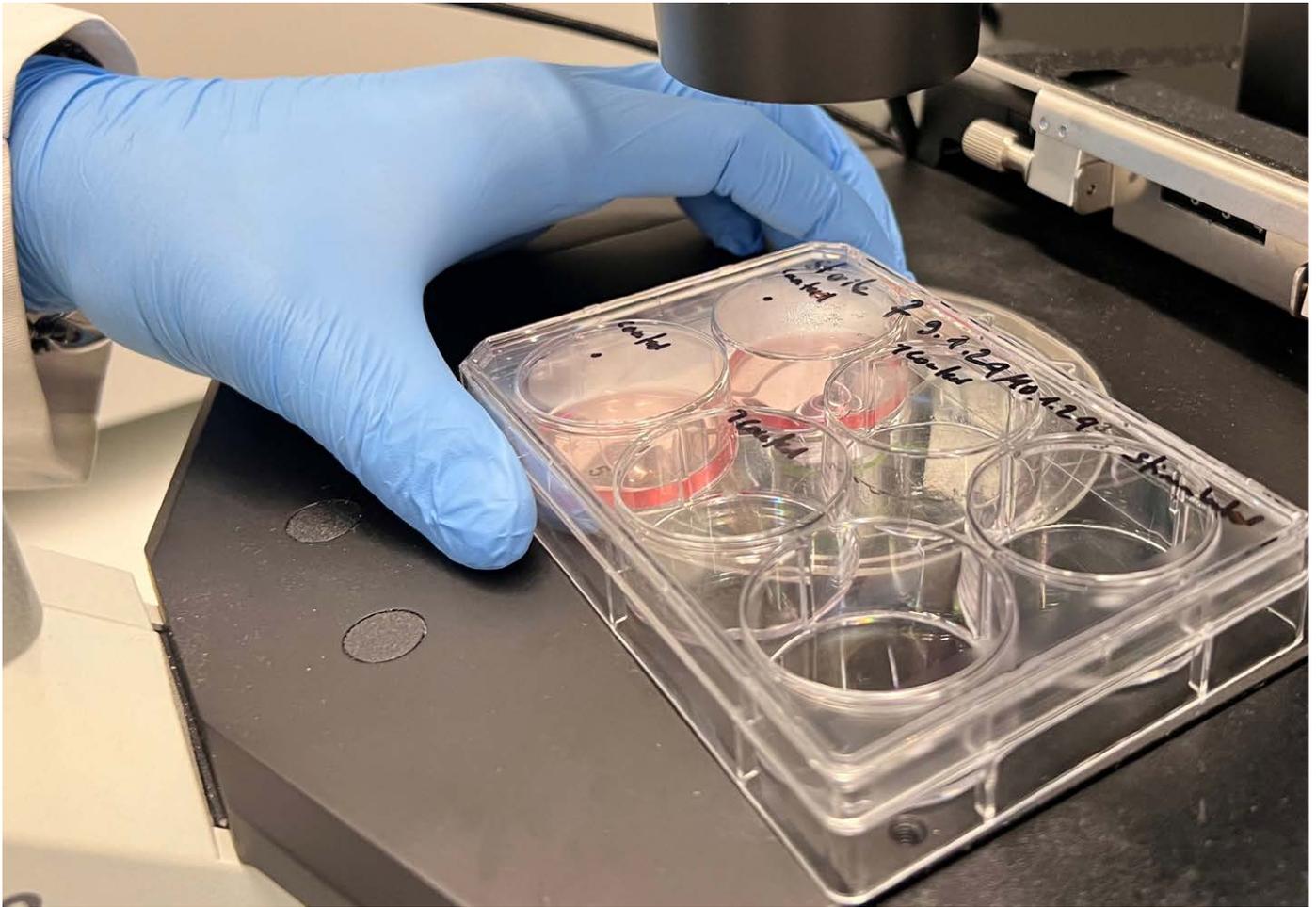
Innovativer Ansatz im Kampf gegen Krebs

Im Nano-Argovia-Projekt SmartCoat haben Forschende begonnen, eine neuartige Methode zu entwickeln, um RNA-basierte Medikamente zielgenau und geschützt in Tumorgewebe zu bringen. Sie setzen dazu innovative Nanopartikel (SmartCoats™) ein, mit denen kurze RNA-Stücke (siRNA: small interfering RNA) in die Krebszellen transportiert werden. Die RNA-Interferenz ist ein natürlicher Mechanismus in den Zellen, der genutzt werden kann, um eine zielgerichtete Abschaltung von Genen zu erzielen, die für das Tumorwachstum ursächlich sind. Dieser Mechanismus ermöglicht eine präzise und personalisierte Behandlung verschiedener lebensbedrohlicher Krankheiten, einschliesslich Krebs.

Die SmartCoats schützen die siRNA vor dem enzymatischen Abbau und vor Interaktionen mit Immunzellen während des Transports. 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 regulierende Wirkung entfalten.

Kooperation von: Palto Therapeutics AG // FHNW Hochschule für Life Sciences // Paul Scherrer Institut

📌 **Projektbeschreibung:** <https://bit.ly/47Bx4nH>



Darstellung und Behandlung von Tumoren

Im Nano-Argovia-Projekt B7H3 Nanobody PC sind Forschende ihrem Ziel nähergekommen, eine neuartige Methode zur Darstellung und Behandlung bösartiger Tumore zu entwickeln. Der Ansatz beruht auf dem Einsatz eines sogenannten Nanobody-Polymer-Konjugats. Dies ist eine Kombination aus einem zellspezifischen Nanobody, der einem sehr kleinen Antikörper gleicht und spezifisch an bestimmte Krebszellen bindet, und einem Polymer, das mit unterschiedlichen Wirkstoffen beladen werden kann.

Dieses Nanobody-Polymer-Konjugat wird dabei so gestaltet, dass es die Bluthirnschranke passieren und dann an das Zielmolekül auf der Oberfläche von Krebszellen im Gehirn binden kann. Je nach Wirkstoff, der an das Nanobody-Polymer-Konjugat gebunden wird, könnten so Krebszellen auch im Gehirn dargestellt oder bekämpft werden. Aktuell befindet sich ein radioaktiv markierter Nanobody in ersten Zellkulturversuchen und verschiedene Testpolymere für Konjugation wurden entwickelt.

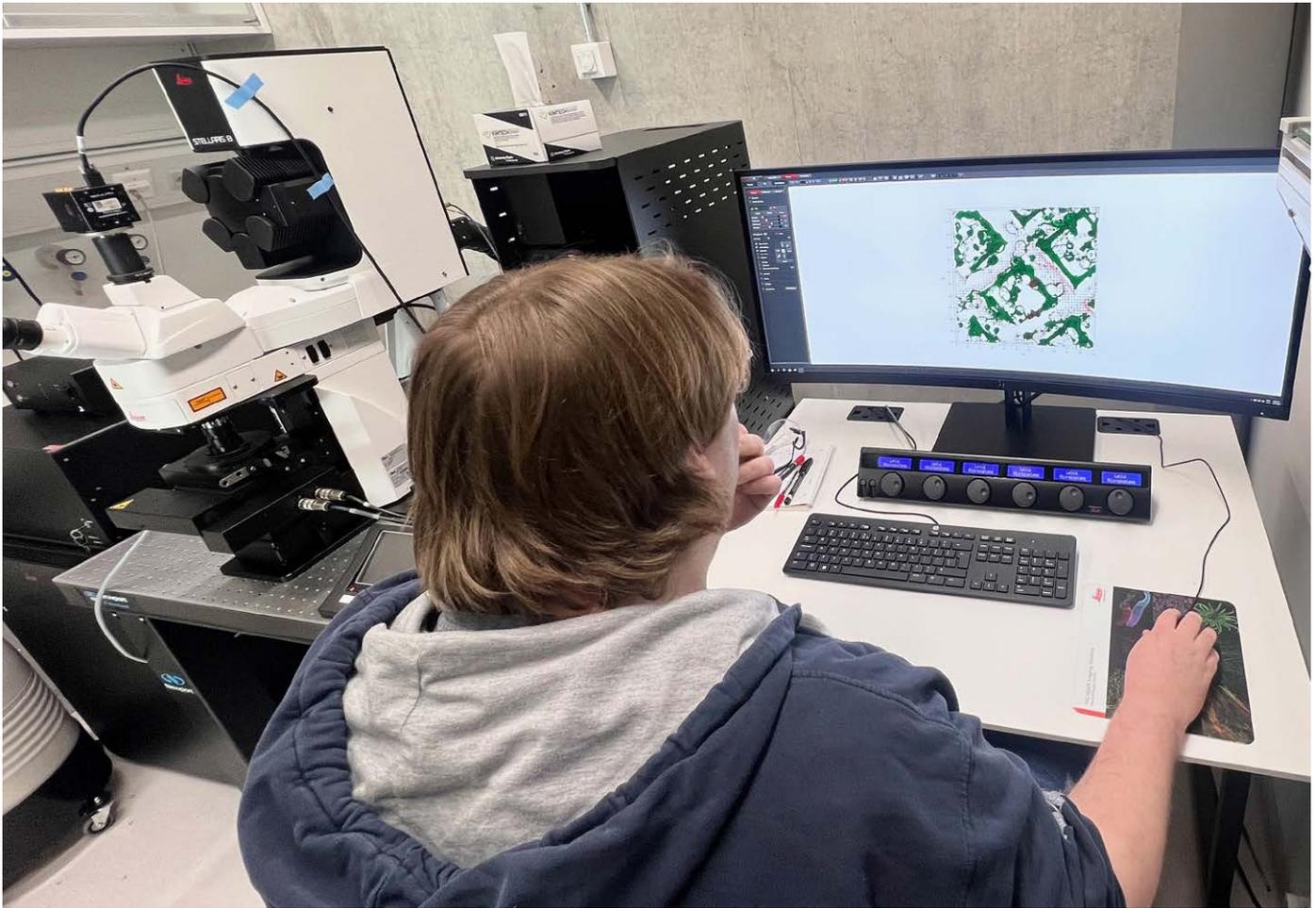
Kooperation von: CIS Pharma AG // FHNW Hochschule für Life Science // Paul Scherrer Institut // Universitäts-Kinderhospital Zürich (ohne Finanzierung durch das SNI)

➕ **Projektbeschreibung:** <https://bit.ly/3wUbX6>

Forschende im Nano-Argovia-Projekt B7H3 Nanobody PC untersuchen anhand von Zellkulturen eine neuartige Methode, um bösartige Tumore darzustellen und zu behandeln.

«Auch wenn es noch ein weiter Weg ist: Die Ergebnisse bezüglich Nanobody-Produktion und radioaktiver Markierung stimmen mich positiv und wir sind gespannt auf die ersten Kopplungsversuche mit den neuen Polymerträgern.»

Dr. Christian Geraths,
CSO bei CIS Pharma AG



Andri Fränkl aus dem Labor von Thomas Braun betrachtet schockgefrorene Zellen, die mit dem cryoWriter-System auf einem Gitter für die Elektronenmikroskopie präpariert wurden.

«Das Nano-Argovia-Programm bietet Firmen in der Nordwestschweiz eine einzigartige Möglichkeit neueste Techniken mit Experten aus dem akademischen Umfeld zu evaluieren. Dies ist genau im Bereich zwischen Grundlagenforschung und Produktentwicklung, in dem oft das Knowhow in einer Firma (noch) nicht vorhanden ist.

Dr. Patrick Frederix,
CEO bei cryoWrite

Abbildung vor dem Schockfrieren

In dem Nano-Argovia-Projekt FuncEM entwickeln Forschende ein Erweiterungsmodul des cryoWriters. Der cryoWriter bereitet vollautomatisiert und ohne Verluste winzige Probenmengen für die Kryo-Elektronenmikroskopie vor, indem diese schockgefroren werden. Das Ergänzungsmodul soll es ermöglichen, dass die Forschenden unmittelbar vor dem Gefrierprozess die «lebenden» Proben untersuchen können.

Mithilfe der bisher entwickelten Optik ist es dem interdisziplinären Team gelungen, 3D-Strukturen der Proben anzufertigen, die wichtige Information über sensible Teile der komplexen Proteinarchitektur liefern. Dabei fokussieren sich die Forschenden zunächst auf die Untersuchung von dünnen Flimmerhärchen (Zilien), die auch bei zahlreichen Krankheiten eine entscheidende Rolle spielen. Die vorgeschaltete lichtmikroskopische Untersuchung liefert relevante Information über die Funktionalität der untersuchten Zilien.

Kooperation von: cryoWrite AG // Biozentrum, Universität Basel // Paul Scherrer Institut

+ Projektbeschreibung: <http://bit.ly/3JE7PZE>

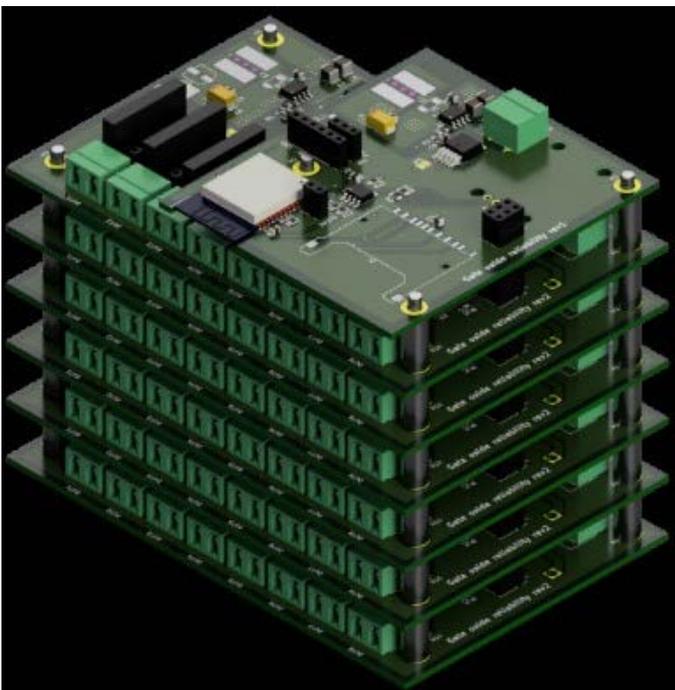
Auf dem Weg zu robusteren Leistungshalbleitern

Wie sich kosmische Strahlung auf Leistungshalbleiter auswirkt, die für hohe elektrische Ströme und Spannungen ausgelegt sind, hat ein interdisziplinäres Wissenschaftlerteam im Nano-Argovia-Projekt CRONOS untersucht.

Dazu haben die Forschenden die Leistungshalbleiter kontrolliert mit Protonen und Neutronen bestrahlt und elektrische Spannungen angelegt. Anschliessend haben sie Belastungstests ausgeführt – wobei ihr Fokus auf bestimmten sehr dünnen Schichten in den Halbleitern lag (Gate-Oxid-Schichten), die elektrische Leckströme verhindern. Die Forschenden haben so wichtige Informationen darüber erhalten, zu welchen Schäden physikalische Prozesse führen können. Die Daten unterstützen die Entwicklung robusterer Leistungshalbleiter.

Kooperation von: SwissSEM GmbH // FHNW Hochschule für Technik // ANAXAM

+ Projektbeschreibung: <http://bit.ly/3RoKXPR>



Im Nano-Argovia-Projekt CRONOS untersucht ein interdisziplinäres Team den Einfluss von kosmischer Strahlung auf Leistungshalbleiter. (Bild: FHNW Windisch)

«Das Nano-Argovia-Projekt CRONOS schafft ideale Voraussetzungen in Zusammenarbeit mit Fachleuten der Materialanalyse die Entwicklung von Leistungshalbleitern voranzutreiben und zu verbessern.»

Dr. Roger Stark,
Leiter Test Laboratory SwissSEM Technologies AG

Veränderte Phasen

Im Nano-Argovia-Projekt META-DISPLAYS haben Forschende einen Phasenverzögerer entwickelt, der als Bauteil in falt- und rollbaren Bildschirmen die Ausbreitung des Lichts gezielt verändern und steuern kann. Dies gelingt dank winziger Nanostrukturen auf der Oberfläche des Phasenverzögerers. Sie verändern die Phasen des elektromagnetischen Feldes, das von der Lichtquelle abgestrahlt wird. Die Forschenden konnten seine Dicke nun soweit reduzieren, dass er sich für falt- und rollbare Bildschirme eignet. Auch die anderen Anforderungen wie hohe Transmission und Farbneutralität konnte das Projektteam erfüllen.

Kooperation von: Rolic Technologies Ltd. // CSEM Allschwil // Paul Scherrer Institut

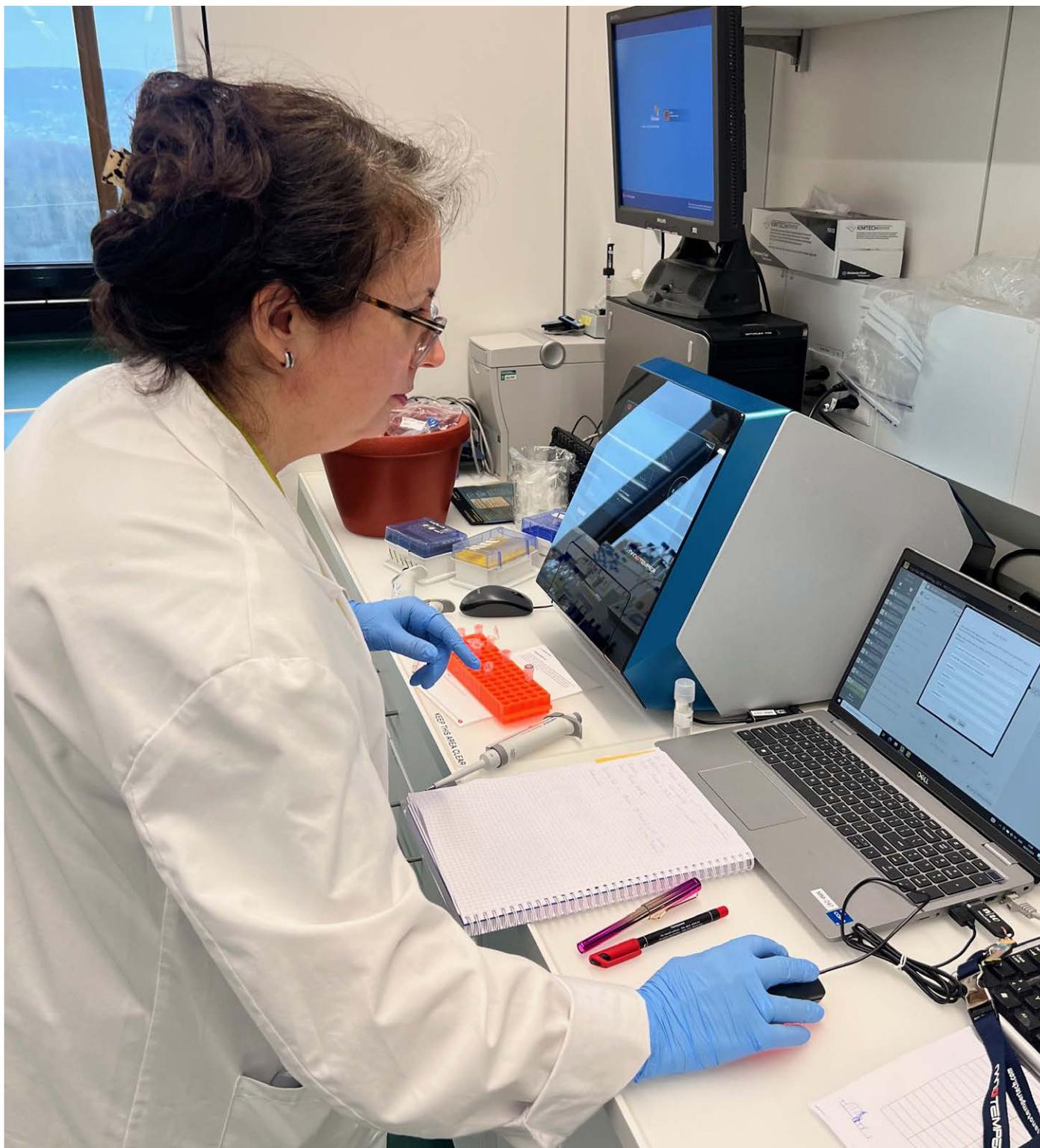
+ Projektbeschreibung: <http://bit.ly/3wQostG>



In Zukunft werden vermehrt flexible Bildschirme eingesetzt. (Bild: Rolic Technologies)

«Ein Metasurface-Bauteil wird es Rolic ermöglichen, seinen Wettbewerbsvorteil als Materiallieferant für die Display-Industrie zu stärken.»

Dr. Richard Frantz,
Leiter Entwicklung, Rolic Technologies Ltd.



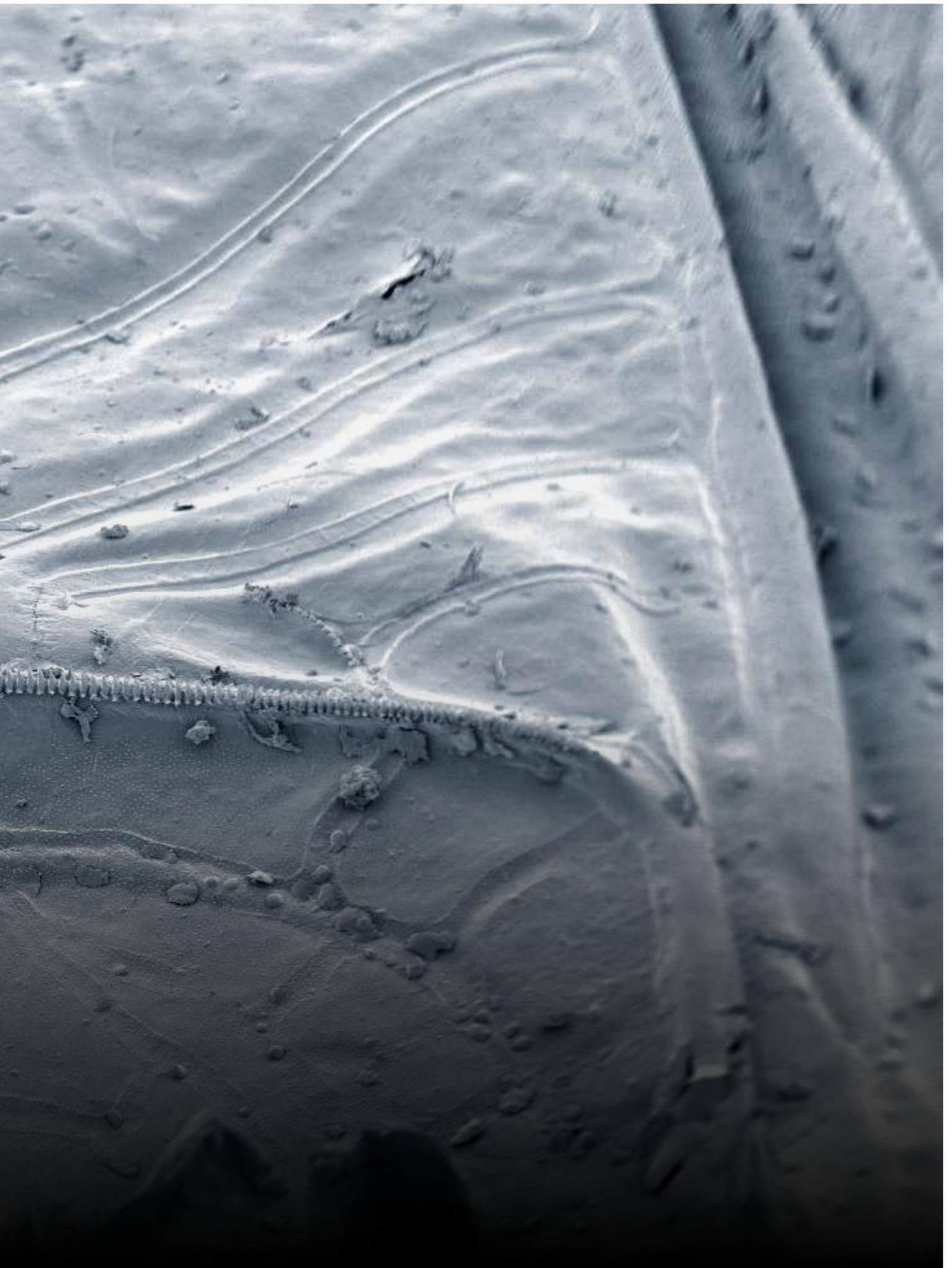
Das Nano-Argovia-Programm unterstützt interdisziplinäre angewandte Forschungsprojekte in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen aus der Nordwestschweiz. Hier untersucht eine Mitarbeiterin der Hochschule für Life Sciences der FHNW den Einsatz bestimmter Nanopartikel im Kampf gegen Krebserkrankungen.



Geschätzte Unterstützung

Die Mitarbeitenden des Nano Technology Centers unterstützen wissenschaftliche Projekte und forschen selbst. Daneben engagieren sie sich auch, um Schüler:innen bei ihren Maturaarbeiten weiterzuhelfen. So hat das Team vom Nano Imaging Lab beispielsweise die Untersuchung von Insektenflügeln mit rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen erst möglich gemacht.

Neben dem Nano Imaging Lab gehört auch das 2022 gegründete Nano Fabrication Lab zum Nano Technology Center des SNI. Die beiden Serviceeinheiten leisten für Kund:innen aus Industrie und Akademie umfangreiche Dienstleistungen im Bereich der Abbildung, Bearbeitung und Analyse von Oberflächen sowie der Mikro- und Nanofabrikation.



Nano Technology Center: Unterstützung und eigene Forschung auf höchstem Niveau

Das 2022 gegründete Nano Technology Center hat im Jahr 2023 wertvolle Beiträge zu Forschung und Ausbildung im SNI-Netzwerk geleistet. Die beiden zum Nano Technology Center gehörenden Gruppen Nano Fabrication Lab (NF Lab) und Nano Imaging Lab (NI Lab) ergänzen sich dabei optimal. Sie stehen sowohl Partnern aus dem Netzwerk wie auch externen Kund:innen für Dienstleistungen zur Verfügung, verbessern ihr Angebot durch eigene Forschungsaktivitäten und beteiligen sich an Lehre und Outreach-Aktivitäten des SNI.

Im Nano Imaging Lab gab es 2023 weitreichende personelle Veränderungen, da der langjährige Leiter Dr. Markus Dürrenberger aufgrund seiner Pensionierung die Führung an den Nanowissenschaftler Dr. Marcus Wyss übergab, und der Physiker Dr. Alexander Vogel neu zum NI Lab stiess. Das sechsköpfige Team bearbeitete 2023 insgesamt 183 Aufträge von 126 verschiedenen Kunden. Sowohl Forschungsgruppen aus dem SNI-Netzwerk wie externe Firmen profitierten dabei von den detailgenauen Analysen, welche die NI Lab-Mitarbeitenden lieferten. Auch für verschiedene Besuchergruppen waren die Führungen im NI Lab von grossem Interesse, da die zur Verfügung stehenden unterschiedlichen Mikroskope faszinierende Abbildungen der Mikro- und Nanowelt liefern und damit einen eindrucksvollen Einblick in die Welt der winzigen Strukturen und Objekte erlauben.

Das Nano Fabrication Lab hat 2023 seine Arbeit fortgesetzt, die für Mikro- und Nanofabrikation notwendige Infrastruktur des Departement Physik zu bündeln, organisatorische Massnahmen zur Erhöhung der Effizienz und Sicherheit im Reinraumbetrieb zu etablieren und die Weichen für die Erweiterung des Geräteparks und eines zweiten Reinraums zu stellen. 2023 nutzten neun verschiedene Forschungsgruppen der Universität Basel mit insgesamt 80 Nutzer:innen die Dienstleistungen des NF Labs. Auch personell ist das NF Lab im Jahr 2023 deutlich gewachsen. Im November stiessen die beiden Techniker:innen Juri Herzog und Xavier Wildermuth zum dem nun vierköpfigen Team des Nano Fabrication Labs.

➕ Nano Technology Center: <https://nanoscience.unibas.ch/de/services/>



Das sechsköpfige Team des Nano Imaging Labs (von links nach rechts: Susanne Erpel, Alexander Vogel, Monica Schönenberger, Marcus Wyss, Evi Bieler und Daniel Mathys) wird seit Juni 2023 von dem Nanowissenschaftler Marcus Wyss geleitet.

«Der Beitrag des Nano Imaging Labs im Bereich der Elektronenmikroskopie bietet ANAXAM eine wichtige Ergänzung für unsere analytischen Kompetenzen im Bereich der Neutronen- und Synchrotronanalytik.»

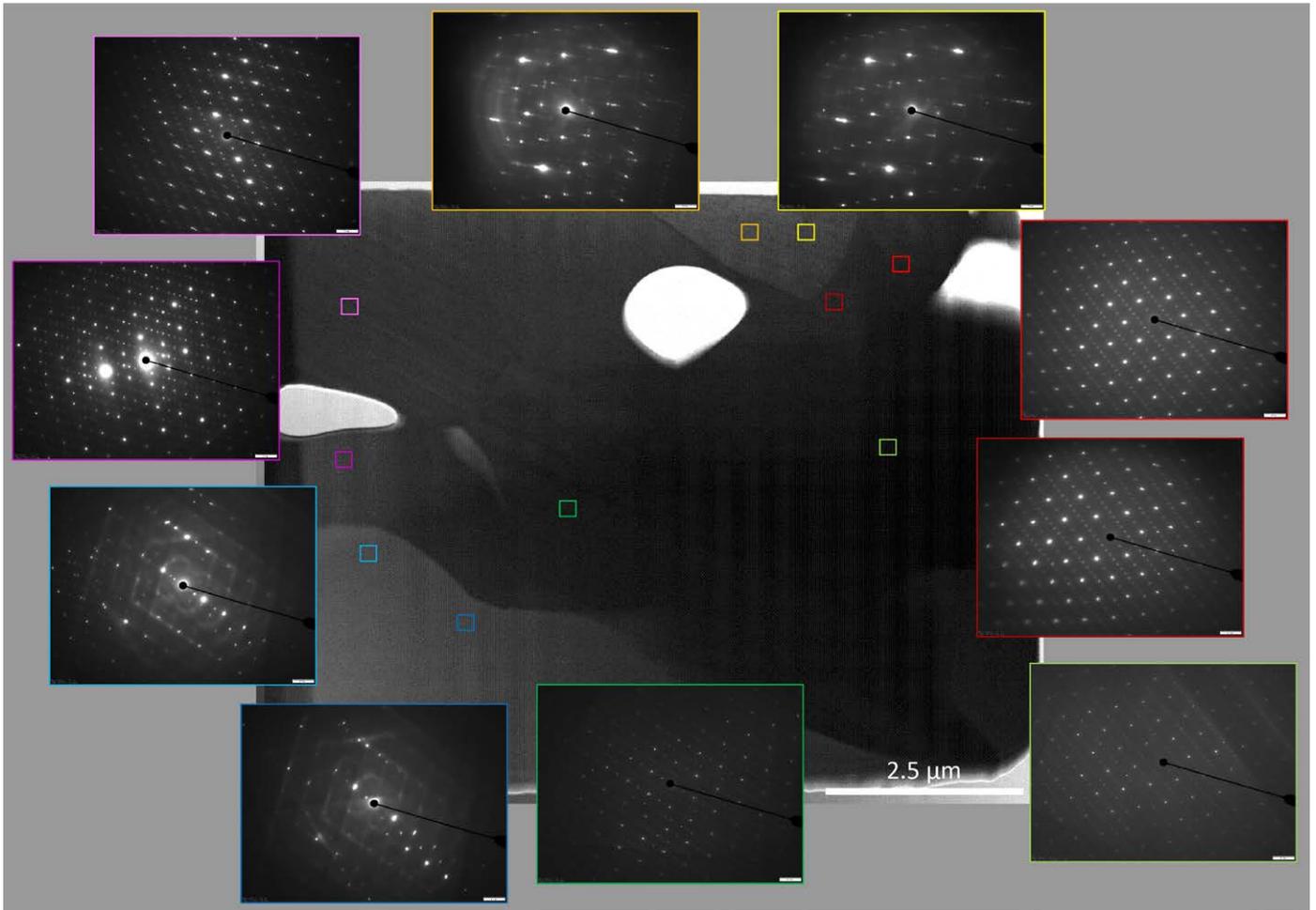
Dr. Christian Grünzweig,
Geschäftsführer ANAXAM

Nano Imaging Lab **Wertvoller Partner für Forschung und Ausbildung**

Das Team des Nano Imaging Labs hat 2023 zahlreiche Forschungsprojekte im Bereich der Materialwissenschaften unterstützt – unter anderem in Zusammenarbeit mit dem Technologietransferzentrum ANAXAM oder den Firmen Artidis AG (Basel, BS), Tiefbohrbar GmbH (Rothrist, AG), Solvias AG (Kaiseraugst, AG) und mz partner GmbH (Neudorf, LU).

Eine fruchtbare Zusammenarbeit gab es auch mit der Universität Genua und dem Startup ELDICO Scientific, zu der das NI Lab mit Analysen von Gold-Magnesium-Schichten beitragen konnte. In dem interdisziplinären Projekt untersuchen die Forschenden Gold- und Magnesiumschichten, die unter Druck und hoher Temperatur miteinander verschmolzen wurden. Dabei entstehen an der Grenzschicht zwischen den beiden Metallen verschiedene Phasen mit unterschiedlicher stöchiometrischer Zusammensetzung. Die Projektbeteiligten hoffen eine neuartige Zusammensetzung von Magnesium und Gold zu finden, die neue interessante Eigenschaften für verschiedene Anwendungen besitzen könnte.

Das NI Lab hat in diesem Projekt mit dem fokussierten Ionenstrahl (FIB: Focused Ion Beam) Lamellen aus den Grenzflächen geschnitten, deren genaue Zusammensetzung mithilfe der EDX-Analyse ermittelt und die zweidimensionalen Kristallstrukturen der unterschiedlichen Phasen gemessen. Die Partnerfirma ELDICO Scientific lieferte mit ihrem neu entwickelten Elektronendiffraktometer ergänzende dreidimensionale Strukturen, sodass



Elektronenmikroskopische Aufnahme einer Lamelle geschnitten aus der Gold-Magnesium-Grenzschicht. Der Kontrastunterschied zeigt Bereiche mit unterschiedlicher stöchiometrischer Zusammensetzung von Gold und Magnesium. In unterschiedlichen Regionen nahmen die Forschenden jeweils ein Elektronenbeugungsmuster auf. (Bild: Nano Imaging Lab, SNI, Universität Basel)

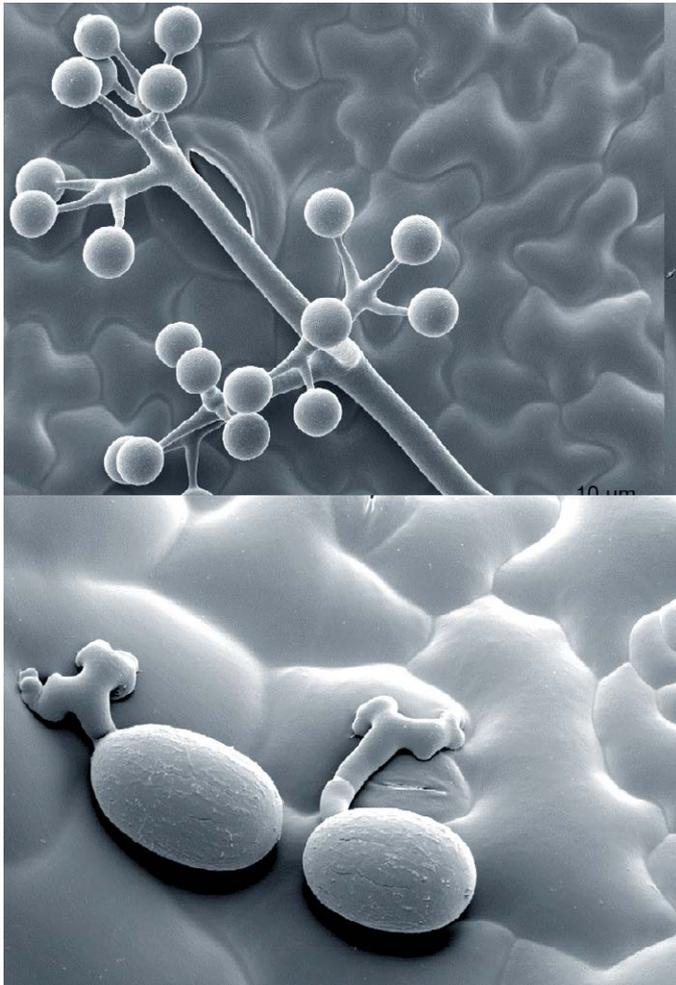
den Forschenden nun genaue Informationen über die Zusammensetzung und Struktur der Grenzflächen zur Verfügung stehen.

In einer anderen Kollaboration mit der Gruppe von Prof. Dr. Richard Warburton vom Departement Physik der Universität Basel unterstützte das NI Lab die Untersuchungen von Quantenpunkten als Quelle für einzelne Photonen und verbindet sie mit stationären Spinspeichern. In einer kürzlich veröffentlichten Studie, bei der die Forschenden erstmals die Kohärenz eines Elektronenspins in einem Quantenpunkt über eine halbe Mikrosekunde verlängern konnten, unterstützte das NI Lab die Physiker:innen mit mikroskopischen Untersuchungen der Quantenpunkte.

Bereits seit vielen Jahren ist das NI Lab aktiv beteiligt an trinationalen Forschungsprojekten rund um den Weinbau. Im Jahr 2023 startete das für drei Jahre genehmigte Projekt «WiVitis», das die Erhaltung und Förderung des nachhaltigen Weinbaus zum Ziel hat. Forschungsgruppen aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz erforschen dabei, wie sich Schädlinge und Klimaveränderungen und die daraus resultierenden Extremwetterereignisse bewältigen lassen. Das NI Lab trägt dabei vor allem mit rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen von schockgefrorenen Weinreben bei, da diese Analysen besonders geeignet sind, um Pflanzenstrukturen ohne Beschädigung darzustellen. Die Forschungsteams erhalten so wertvolle Informationen über den Gesundheitszustand der Pflanzen.

Die Mitarbeitenden des NI Labs unterstützen nicht nur eine Vielzahl von Forschungsprojekten, sondern betreiben auch eigene Forschung. Auf diese Weise erweitern sie das Spektrum

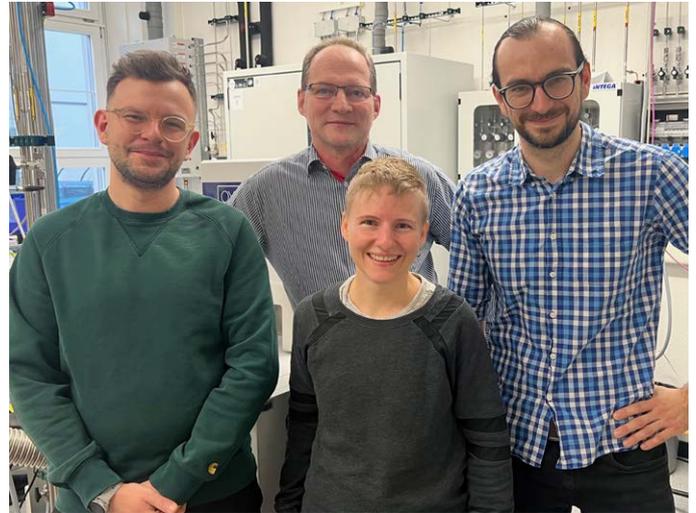
an Serviceleistungen, die den Kund:innen in Zukunft zur Verfügung stehen. So integrierte das NI Lab-Team an einem der Elektronenmikroskope ein Gasinjektionssystem und ist nun in der Lage, Gold auf unterschiedliche Oberflächen aufzutragen. In einem Projekt, bei dem ein SNI-Doktorand am Biozentrum unterstützt wurde, fabrizierten die NI Lab-Mitarbeitenden Goldspitzen an Federbalken, an denen Proteine binden und dann untersucht werden können. Geplant ist in diesem Themenbereich unter anderem auch die Fabrikation und Charakterisierung elektrisch leitender, nanoskaliger Goldkontakte, die sich für ganz unterschiedliche Anwendungen eignen.



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von schockgefrorenen Weinrebenblättern, die mit Falschem Mehltau und Mehltau befallen sind. (Bilder: Nano Imaging Lab, SNI, Universität Basel)

Nano Fabrication Lab Spezialist:innen für winzig kleine Strukturen

Das Team des Nano Fabrication Labs hat im Jahr 2023 seine Arbeiten fortgesetzt, die Geräte verschiedener Arbeitsgruppen am Departement Physik zu bündeln, die Sicherheit und Effizienz für die Benutzer:innen zu erhöhen und die zum NF Lab gehörenden Labore zu digitalisieren.



Im November 2023 stiessen Xavier Wildermuth und Juri Herzog zum Team des Nano Fabrication Labs. Von links nach rechts: Xavier Wildermuth, Arnold Lücke, Juri Herzog und Gerard Gadea.

Daneben hat das NF Lab neue Geräte erworben, beispielsweise ein Elektronenstrahl-Lithografie-System. Zurzeit sind die Mitarbeitenden noch dabei das Gerät zu installieren, doch schon bald können Forschenden damit Strukturen von weniger als 10 Nanometern anfertigen. Vor allem Kund:innen aus dem Bereich Quantencomputing werden die neue Maschine nutzen.

Eine weitere wichtige neue Anschaffung war ein Metall-Evaporator. Mit diesem Gerät lassen sich verschiedene Metalle aufdampfen und dann unter kontrollierten Bedingungen oxidieren, sodass dünnste metallische Schichten und Oxidschichten ohne Fehler hergestellt werden können. Die Forschenden benötigen dies vor allem zur Produktion von Josephson-Übergängen. Hierbei wird eine dünne Schicht aus einem nicht-supraleitenden Material zwischen zwei Schichten eines supraleitenden Materials eingefügt.

«Das NF Lab ist das Arbeitspferd unserer Forschung: Hier stellen wir die Geräte im Nanomassstab her, mit denen wir die Quantenphysik erforschen. Wir sind froh, dass das NF Lab-Team die Herstellung von Proben reibungsloser und sicherer gestaltet.»

Prof. Dr. Andrea Hofmann
Departement Physik, Universität Basel



Der neu angeschaffte Metall-Evaporator steht Kund:innen des Nano Fabrication Labs im neuen Reinraum zur Verfügung.

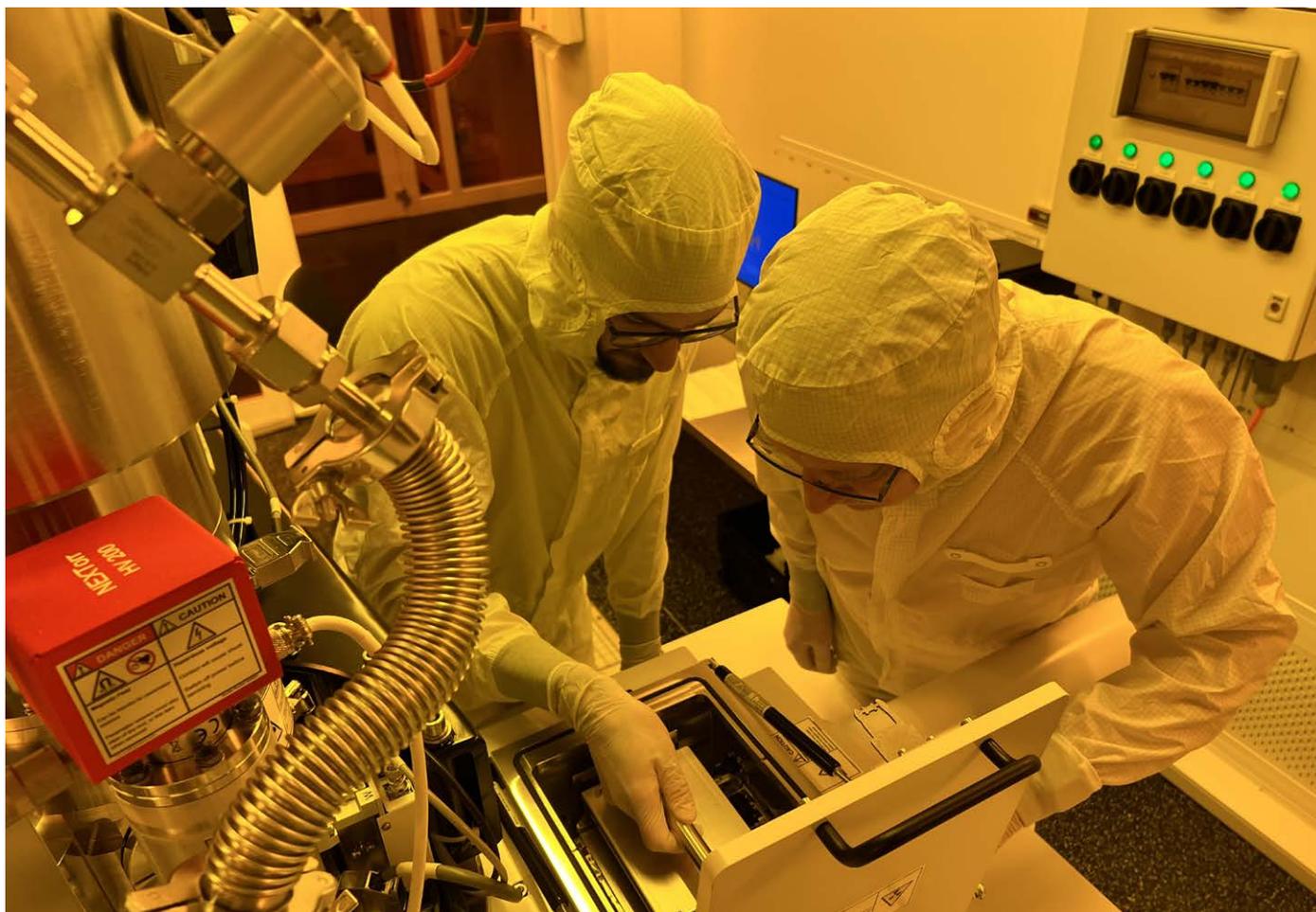
Die beiden Geräte befinden sich in dem neuen, vom SNI angemieteten zweiten Reinraum im 2023 fertig gestellten Gebäude des Departements Biosysteme der ETH Zürich in Basel. Dieser SNI-Reinraum ist Teil der Clean Room Facility Basel (CRFB) und wird das Angebot für Kund:innen des NF Labs deutlich erweitern.

Bisher waren es vor allem Nutzer:innen vom Departement Physik der Universität Basel und von dem im SNI-Netzwerk entstandenen Startup Qnami, welche die Einrichtungen des NF Labs nutzten. Mit der Vergrößerung des Teams auf insgesamt vier Personen und der Ausweitung der Reinraumkapazitäten werden die Serviceleistungen des NF Labs in Zukunft auch weiteren akademischen und industriellen Kund:innen zur Verfügung stehen.

Ausbildung **Gemeinsame Aktivitäten**

Die beiden Gruppen des Nano Technology Center engagieren sich auch in der Lehre und Öffentlichkeitsarbeit.

Im Jahr 2023 boten die beiden Leiter der Gruppen Dr. Gerard Gadea und Dr. Marcus Wyss zum ersten Mal eine Vorlesung für Bachelor-Studierende der Nanowissenschaften und Physik an. In dem Kurs bekommen die Studierenden eine Einführung und gute Übersicht über die praktischen Arbeiten rund um Elektronen- und Rastersondenmikroskopie sowie Mikro- und Nanofabrikation und ergänzen damit ihr theoretisches Wissen.



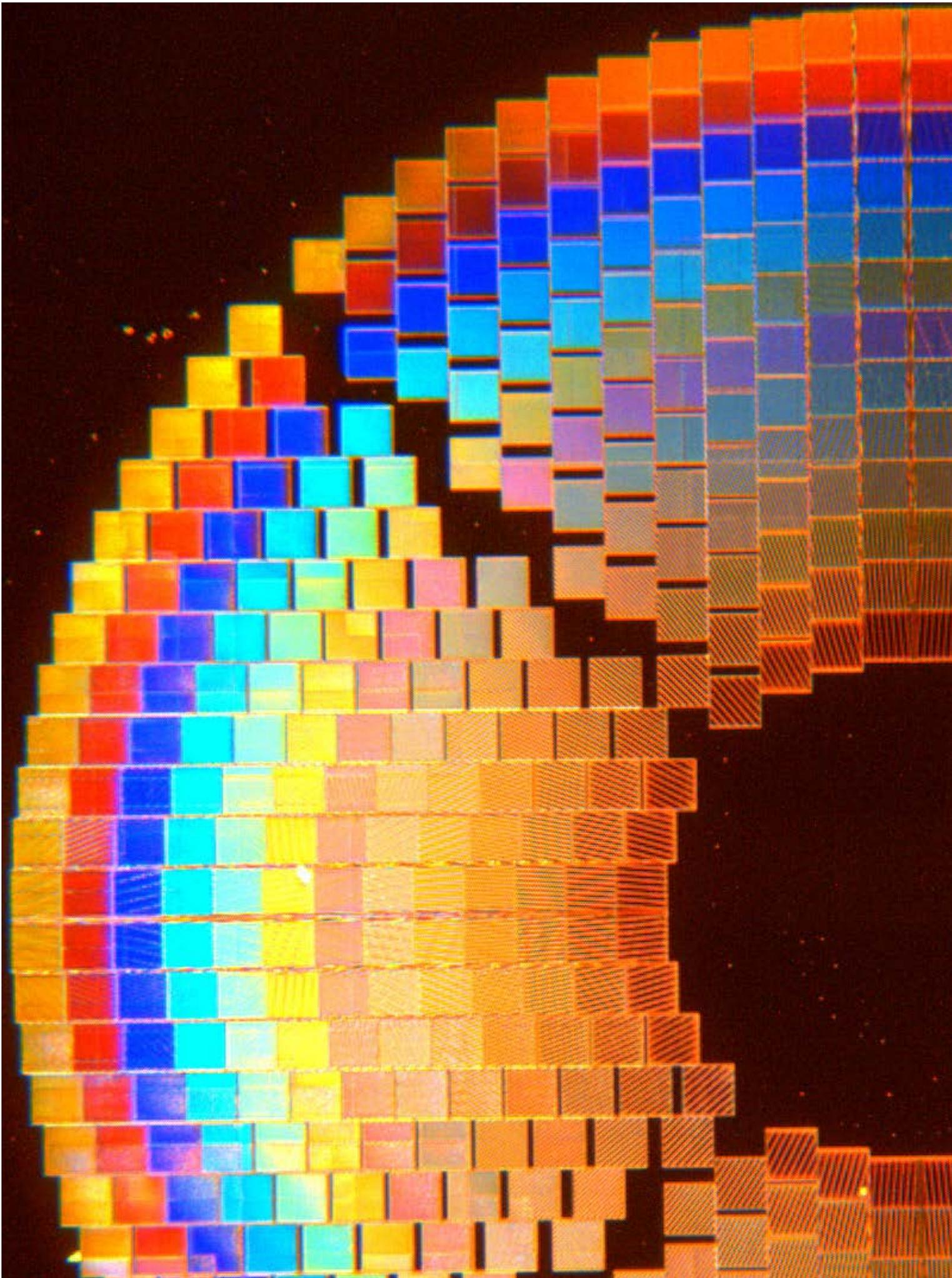
Sowohl im NF Lab wie auch im NI Lab waren 2023 Praktikant:innen und Besucher:innen willkommen und bekamen bei Führungen und interaktiven Besucherprogrammen einen Einblick in die verschiedenen Tätigkeiten rund um Abbildungen der Mikro- und Nanowelt und um verschiedene Herstellungsverfahren winziger Strukturen.

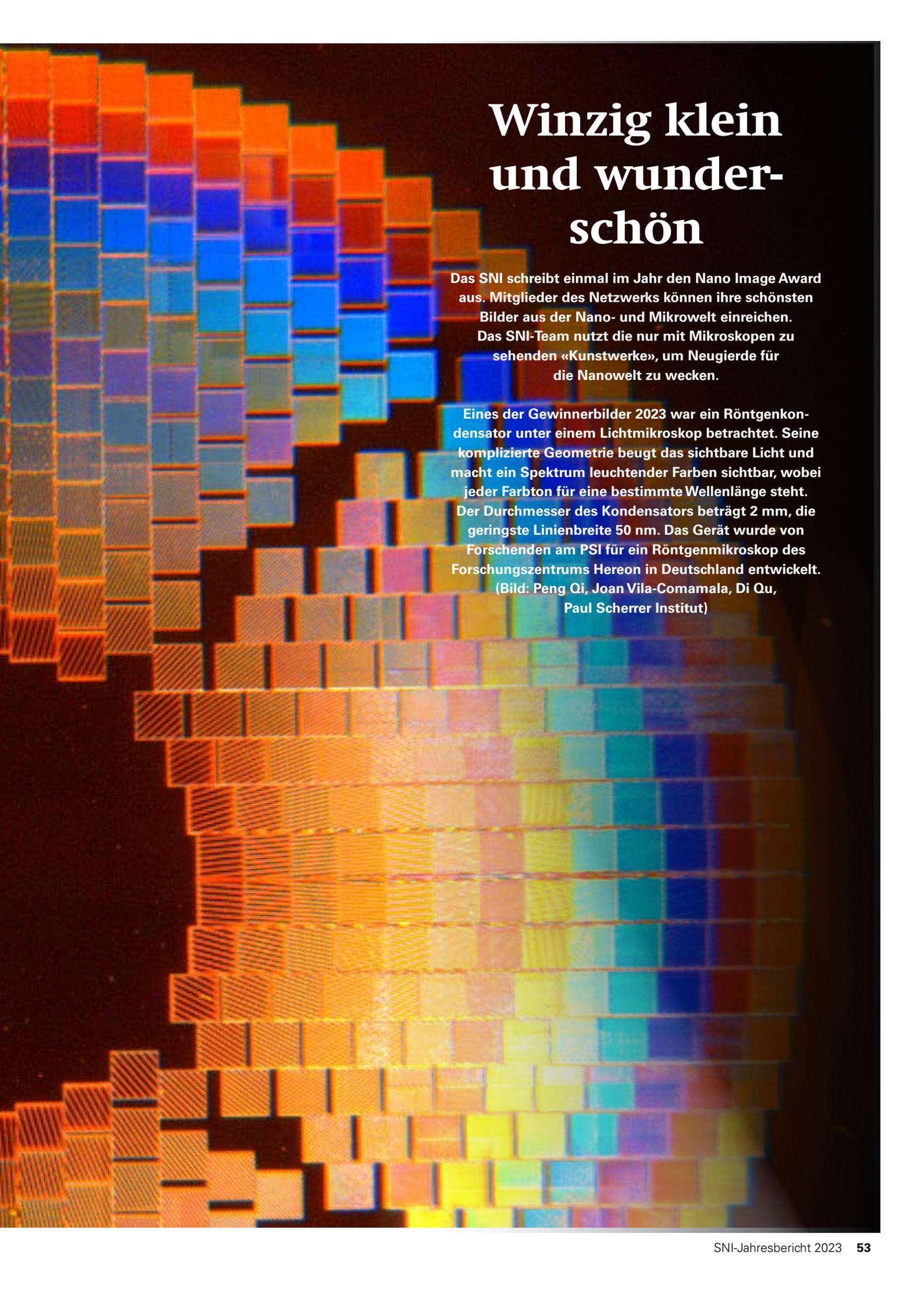
Im Jahr 2023 betreute das Nano Imaging Lab neben Schulklassen auch fünf Maturand:innen, die für ihre Maturaarbeiten rasterelektronenmikroskopische Analysen und Aufnahmen benötigten. Derartige Unterstützungen sind recht zeitaufwendig, sind aber eine Investition in die Zukunft, da ein erweitertes Verständnis der Mikro- und Nanowelt eine grössere Akzeptanz für Nanowissenschaften und Nanotechnologie bewirkt.

Gerard Gadea und Arnold Lücke testen das neue Elektronenstrahl-Lithografie-System.

«Für mich war die Arbeit am Rasterelektronenmikroskop ein Highlight meiner Maturaarbeit.»

Tim Zimmerli über die Unterstützung von Evi Bieler und Monica Schönenberger vom Nano Imaging Lab





Winzig klein und wunder- schön

Das SNI schreibt einmal im Jahr den Nano Image Award aus. Mitglieder des Netzwerks können ihre schönsten Bilder aus der Nano- und Mikrowelt einreichen. Das SNI-Team nutzt die nur mit Mikroskopen zu sehenden «Kunstwerke», um Neugierde für die Nanowelt zu wecken.

Eines der Gewinnerbilder 2023 war ein Röntgenkondensator unter einem Lichtmikroskop betrachtet. Seine komplizierte Geometrie beugt das sichtbare Licht und macht ein Spektrum leuchtender Farben sichtbar, wobei jeder Farbton für eine bestimmte Wellenlänge steht. Der Durchmesser des Kondensators beträgt 2 mm, die geringste Linienbreite 50 nm. Das Gerät wurde von Forschenden am PSI für ein Röntgenmikroskop des Forschungszentrums Hereon in Deutschland entwickelt.

(Bild: Peng Qi, Joan Vila-Comamala, Di Qu,
Paul Scherrer Institut)

Netzwerk: Zusammenarbeit über die Grenzen von Disziplinen und Institutionen hinweg

Das Besondere am SNI ist sein interdisziplinäres Netzwerk, zu dem Forschende von verschiedenen Departementen der Universität Basel (Biomedizin, Chemie, Physik, Pharmazeutische Wissenschaften, Umweltwissenschaften und Biozentrum) gehören sowie Mitglieder aus Forschungsgruppen an den Hochschulen für Life Sciences und Technik der Fachhochschule Nordwestschweiz in Muttenz und Windisch, am Paul Scherrer Institut, am Departement Biosysteme der ETH Zürich in Basel, am Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) in Allschwil sowie an den Technologietransferzentren AN-AXAM und Swiss PIC. Zum erweiterten Netzwerk zählen ausserdem das Hightech Zentrum Aargau in Brugg sowie Basel Area Business & Innovation, über die Wissens- und Technologietransfer gefördert wird.

Essentiell für die Zusammenarbeit Austausch beim Annual Event und beim Nano-Tech Apéro

Damit Forschende verschiedener Forschungsinstitutionen neue Ideen für Projekte entwickeln und effektiv zusammenarbeiten können, sind regelmässige Treffen unerlässlich. Bereits seit Gründung des SNI organisiert das SNI-Management daher für alle Mitglieder des Netzwerks einmal jährlich den Annual Event. 2023 fand dieser zum ersten Mal am Hallwiler See im Kanton Aargau statt.

Während beim Annual Event alle Forschenden des Netzwerks ihre Arbeiten vorstellen können, steht beim ebenfalls einmal jährlich stattfindenden Nano-Tech Apéro die angewandte Forschung im Vordergrund. Im Jahr 2023 fand dieser Anlass im Switzerland Innovation Park Basel Area Allschwil statt. Neben den interessanten Vorträgen begeisterten geführte Touren bei dem aus dem SNI-Netzwerk entstandenen Startup ELDICO Scientific sowie im benachbarten Swiss Tropical and Public Health Institute die Teilnehmer:innen.

📺 Video Annual Event: <https://youtu.be/f4HHrhnXw88>



Die SNI-Anlässe bieten Forschenden verschiedener Institutionen und Disziplinen Möglichkeiten sich auszutauschen und neue Projektideen zu entwickeln.

Ausgezeichnet Preise und Auszeichnungen für Forschende aus dem SNI-Netzwerk

Im Jahr 2023 wurden etliche Forschende aus dem SNI-Netzwerk mit Preisen ausgezeichnet.

Darunter die Leiterin des Nano Technology Centers Prof. Dr. Ilaria Zardo, die den Emmy-Noether-Preis der Europäischen

Physikalischen Gesellschaft (EPS) in der Kategorie «Mid-Career» bekommen hat. Die Physikerin erhielt den Preis für ihre Arbeiten zur Methodik der Charakterisierung von Materialien im Nanomassstab und der daraus resultierenden Entdeckung neuer funktioneller Eigenschaften.

Prof. Dr. Christoph Gerber wurde mit dem Albert Einstein World Award of Science 2023 geehrt. Der World Cultural Council verlieh Christoph Gerber den Preis in Anerkennung des grundlegenden Charakters und der breiten Anwendbarkeit seiner Forschung im Bereich der Nanowissenschaften.

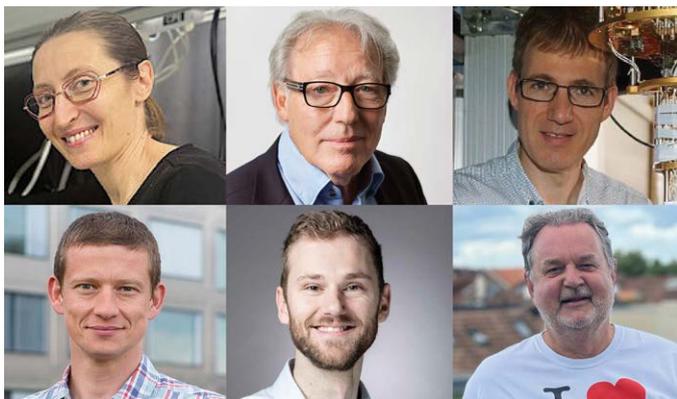
Prof. Dr. Dominik Zumbühl wurde 2023 zum American Physical Society Fellow gewählt. Er bekam die Auszeichnung für Quantentransportexperimente in Halbleiter-Nanostrukturen bei tiefen Temperaturen zur Untersuchung von Kohärenz, Spins und Spin-Bahn-Kopplung.

Prof. Dr. Marek Basler vom Biozentrum der Universität Basel wurde zum Mitglied der renommierten Europäischen Organisation für Molekularbiologie (EMBO) gewählt.

Prof. Dr. Jonathan de Roo hat 2023 einen SNSF Starting Grant zugesprochen bekommen, um seine Forschung an recycelbaren Schwämmen mit programmierbaren Strukturen aus Metall-Oxo-Clustern zu unterstützen.

Dr. Markus Dürrenberger, der ehemalige Leiter des Nano Imaging Labs, bekam für seinen ausserordentlichen Einsatz in der Mikroskopie die Ehrenmitgliedschaft des SNI verliehen.

📌 Weitere Informationen: <https://bit.ly/3Oew16m>



Ilaria Zardo, Christoph Gerber, Dominik Zumbühl, Marek Basler, Jonathan de Roo und Markus Dürrenberger sind unter den Forschenden aus dem SNI-Netzwerk, die 2023 ausgezeichnet wurden.

Fit für die Zukunft Erarbeitung einer Strategie

Im Jahr 2023 hat das SNI-Team an der Ausarbeitung einer Strategie für die nächsten zehn Jahre gearbeitet. Involviert in den Prozess waren das SNI-Management, Expert:innen aus dem SNI-Netzwerk, von verschiedenen europäischen Nanozentren sowie die Mitglieder des SNI-Exekutivkomitees.

Das zusammenfassende Strategiepapier wird im Frühjahr 2024 veröffentlicht werden und als Richtlinie für die Entwicklung des SNI dienen. Wesentliche Leitlinien sind Fokussierung, Zusammenarbeit, Anpassung und Wirkung.

Kommunikation und Outreach: Die Faszination für Naturwissen- schaften teilen

Zahlreiche Forschungsthemen, die innerhalb des SNI eine Rolle spielen, sind komplex und nicht immer leicht zu verstehen. Die Herausforderung für das Kommunikations- und Outreach-Team des SNI ist es daher, Information über Nanowissenschaften, Nanotechnologie und die Arbeit des SNI gut verständlich und in attraktiver Form verschiedenen Bevölkerungsgruppen näher zu bringen. Veranstaltungen, bei denen persönliche Interaktionen möglich sind, spielen dabei eine ebenso wichtige Rolle wie Printmaterialien und die Verbreitung von Neuigkeiten über soziale Medien.

Im Jahr 2023 hat sich das SNI-Team an etablierten Veranstaltungen wie TecDays, Besuche von und bei Schulklassen oder den Science Days im Europa Park Rust (Deutschland) beteiligt. Die SNI-Mitarbeitenden testeten aber auch neue Formate, um auch Menschen zu erreichen, die bisher weniger Kontakt mit Naturwissenschaften hatten.

Eine immer wichtigere Rolle im Bereich der Kommunikation spielen auch beim SNI soziale Medien und die 2023 neu gestaltete Webseite. Neuigkeiten über Forschungsprojekte, Auszeichnungen, Portraits und Veranstaltungen sind die vorrangigen Themen, die oft mit kurzen selbst produzierten Videos veranschaulicht werden. Ende 2023 folgten mehr als 5500 Menschen und Organisationen den LinkedIn-, X, Instagram- und YouTube-Kanälen des SNI.

Immer mal etwas Neues Das SNI-Team testet neue Formate

Einige Veranstaltungen, an denen sich das SNI beteiligt, gehören bereits seit vielen Jahren zum Programm des SNI-Outreach-Teams. So haben sich Besuche bei und von Schülerklassen sowie die Teilnahme an vom SATW organisierten TecDays bestens etabliert. Sie bieten die Möglichkeit, Schüler:innen mit einem interaktiven Programm anschaulich zu zeigen, welchen spannenden Herausforderungen sich Forschende in den Nanowissenschaften stellen. Und auch die jährlich stattfindenden Science Days im Europa Park Rust gehören zum «Standardprogramm» des SNI, da hier zahlreiche Kinder und Erwachsene mit Zeit und Lust zum Experimentieren und einem Interesse für Naturwissenschaften zusammenkommen.

Mit zwei Aktivitäten hat das SNI-Team im Jahr 2023 aber auch neue Formate ausprobiert, um Menschen anzusprechen, die wir bisher noch nicht erreicht haben. Zum einen boten im Rahmen von «MINT unterwegs» jeweils zwei SNI-Mitarbeiterinnen im Familienabteil des Treno Gottardo der SOB allen Mitreisenden Experimente und Basteleien rund um Licht an. Zum anderen zeichneten beim «Perspektivenwechsel» Schüler:innen des Oberrhein-Gymnasiums in Weil am Rhein (Deutschland) Details von Geräten in Laboren am Departement Physik, die dann – zusammen mit Erklärungen – in einer Ausstellung am Departement Physik und in der Schule präsentiert wurden.

Zu Beginn des Jahres 2023 ging auch die neu gestaltete Webseite des SNI live. Sie bietet umfangreiche Information über die verschiedenen Aktivitäten des SNI und informiert über aktuelle Neuigkeiten und Veranstaltungen. Posts auf den verschiedenen Social Media-Kanälen des SNI verweisen in den meisten Fällen auf längere Artikel auf dieser Webseite.

- + Weitere Informationen:**
- YouTube-Kanal:** <https://bit.ly/3u9XLjv>
- LinkedIn:** <https://bit.ly/3rbYP4s>
- X:** <https://twitter.com/SNIunibas>
- SNI-Webseite:** www.nanoscience.ch
- Experimente für zuhause:** <http://bit.ly/3Hw1Flk>
- Videoserie über Frauen in den Nanowissenschaften:** <https://bit.ly/48NNHya>

«Das Besondere beim Experimentieren im Zug war, dass die Leute wirklich Zeit hatten uns zuzuhören und sich über Nanowissenschaften zu informieren.»

Dr. Kerstin Beyer-Hans, Outreach-Managerin am SNI und Initiatorin des Projekts «MINT unterwegs»

Unsere Schüler:innen haben beim «Perspektivenwechsel» von der Verbindung mit der Wissenschaft profitiert und dabei erfahren, dass die Welt der Kunst und die der Wissenschaft eine inspirierende Schnittstelle haben können.

Dr. Tanja Reinhardt-Albiez
Studiendirektorin
Oberrheingymnasium Weil am Rhein



Bei „MINT unterwegs“ konnten alle, die Lust hatten, mit den SNI-Mitarbeiterinnen basteln und experimentieren.



Auch beim Rübliamt in Aarau interessierten sich zahlreiche Besucher:innen für die Aktivitäten des SNI.



Eine animierte Version des elektromischen Magazins «SNI INSight» soll das Lesen der Neuigkeiten rund ums SNI attraktiver machen.



Eine Videoserie über «Frauen in den Nanowissenschaften» zeigt Beispiele verschiedener Karrieren in den Nanowissenschaften.

Finanzbericht

Die Universität Basel und der Kanton Aargau gründeten das Swiss Nanoscience Institute (SNI) im Jahr 2006. Das Ziel war und ist es, ein Kompetenzzentrum für Nanowissenschaften und Nanotechnologie in der Nordwestschweiz aufzubauen, nanowissenschaftliche Forschung sowie den Wissens- und Technologietransfer in die Industrie voranzutreiben und eine exzellente Ausbildung für den wissenschaftlichen Nachwuchs anzubieten.

Grundlagenforschung steht am Anfang

Da ein grundlegendes Verständnis von Phänomenen in der Nanowelt die Basis für Innovationen bildet, investiert das SNI auf breiter Basis in grundlagenwissenschaftliche Forschung. Dies geschieht zum einen durch Förderung der beiden Argovia-Professoren Dr. Roderick Lim und Dr. Martino Poggio. Beide tragen mit ihren Forschungsgruppen bereits seit den Anfangsjahren des SNI zu dem exzellenten Ruf des SNI bei. Durch die Beteiligung an nationalen und internationalen Kooperationen erhielten die beiden Argovia-Professoren zusätzlich zusammen über 1.9 Millionen Franken für ihre Forschung. Das SNI unterstützt auch die Arbeit von Prof. Dr. Patrick Maletinsky (Universität Basel) sowie die der drei Titularprofessoren am Paul Scherrer Institut Dr. Thomas Jung, Dr. Michel Kenzelmann und Dr. Frithjof Nolting. Insgesamt erhielten die Professoren im Jahr 2023 Fördermittel von etwa 1.7 Millionen Franken.

Auch die meisten Doktorierenden in der 2012 gegründeten SNI-Doktorandenschule forschen an grundlagenwissenschaftlichen Fragestellungen. Die vierzig Doktorierenden, die 2023 zur SNI-Doktorandenschule gehörten, sind an verschiedenen Institutionen im SNI-Netzwerk tätig. Sie erwerben aber alle ihren Dokortitel an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel. Insgesamt lagen die Ausgaben für die Doktorandenschule bei etwa zwei Millionen Franken.

Wissens- und Technologietransfer steht im Fokus

Mit dem seit Gründung des SNI bestehenden Nano-Argovia-Programm unterstützt das SNI den Wissens- und Technologietransfer in die Industrie. Mindestens zwei akademische Partner aus dem SNI-Netzwerk arbeiten dabei mit Industrieunternehmen aus der Nordwestschweiz zusammen. Das Programm gewährleistet die Untersuchung neuer angewandter Forschungsansätze in einem frühen Stadium. Im Jahr 2023 unterstützte das SNI neun Nano-Argovia-Projekte. Die Fördersumme belief sich dabei auf etwa 1.4 Millionen Franken. Die Projektpartner selbst trugen über öffentliche Forschungsförderinstrumente (z.B. Innosuisse, Nationalfonds, EU-Förderung) sowie Eigenmittel der Forschungsinstitutionen fast 0.8 Millionen Franken bei. Die Industriepartner engagierten sich mit etwa 1.1 Millionen Franken durch in-kind-Leistungen bei den diversen Forschungsansätzen.

Ausbau des Nano Technology Centers geht voran

Im Jahr 2023 erreichte das SNI weitere Meilensteine beim Ausbau des Nano Technology Centers, das sich als Servicezentrum des SNI mehr und mehr etabliert. Zum Nano Technology Center gehören das 2016 gegründete Nano Imaging Lab sowie das 2022 ins Leben gerufene Nano Fabrication Lab. Die beiden Serviceeinheiten bieten Kund:innen aus Industrie und Akademie einen umfassenden Service in den Bereichen Abbildung sowie Mikro- und Nanofabrikation an.

Im Jahr 2023 wurden neue Grossgeräte für das Nano Fabrication Lab geliefert, die für Dienstleistungen im Bereich der Mikro- und Nanofabrikation unerlässlich sind. Das SNI investierte rund eine halbe Million Franken in die neue Ausstattung. Dies ist nur aufgrund von Rücklagen möglich – die auch sicherstellten, dass bei Ausfällen an Mikroskopen notwendig Repara-

Die Ausgaben 2023 gemäss Finanzbericht der Universität Basel vom 26. Februar 2024 sind in der nachfolgenden Tabelle nach Ausgabepositionen aufgeschlüsselt:

Aufwand 2023 in CHF

		Univ. Basel	Kanton AG	Total
Management	Personal und Betriebsaufwand	92'973	260'364	353'337
	Overhead	—	650'000	650'000
Infrastruktur	Infrastruktur Apparate	27'034	1'130'944	1'157'978
	Wissens- und Techtransfer	Personal und Betriebsaufwand	23'980	136'481
	Nano-Argovia-Projekte	—	1'370'119	1'370'119
Outreach & PR	Personal und Betriebsaufwand	95'231	77'742	172'973
Fördermassnahmen	Professoren	569'664	1'064'013	1'633'677
	PSI-Professoren		53'366	53'366
Nano Curriculum	Bachelor- und Masterprogramm	293'846	236'494	530'340
Nano Technology Center	Nano Imaging/Nano Fabrication	652'582	303'741	956'323
SNI PhD School	Personal und Betriebsaufwand	802'779	1'204'399	2'007'178
Total Aufwand 2023 in CHF		2'558'090	6'487'662	9'045'752

turen schnellstens ausgeführt werden konnten. Insgesamt belief sich das Budget des Nano Technology Centers 2023 auf fast eine Million Franken. Weitere Anschaffungen, die das Nano Technology Center für die Zukunft rüsten, wurden 2023 genehmigt. Sie werden aufgrund von längeren Lieferzeiten jedoch erst in der Kostenrechnung von 2024 berücksichtigt.

Studium und Outreach sind weitere Eckpfeiler

Mit mehr als 0.5 Millionen Franken beteiligt sich das SNI an dem interdisziplinären Studiengang Nanowissenschaften an der Universität Basel. Im Jahr 2023 nutzten 56 Bachelor- und 26 Masterstudierende dieses schweizweit einzigartige Ausbildungsangebot, bei dem die jungen Nachwuchswissenschaftler:innen eine breite Grundlage in den Naturwissenschaften erhalten und damit bestens in der Lage sind, an Schnittstellen verschiedener Disziplinen zu arbeiten.

Auf den Studiengang aufmerksam machen und generell über Nanowissenschaften und die Aktivitäten des SNI zu informieren, gehört ebenfalls zu den Aufgaben des SNI-Teams. Dazu nehmen Mitarbeitende an verschiedenen Veranstaltungen teil und etablieren eigene Formate für den Austausch mit der Bevölkerung. Mehr und mehr Bedeutung gewinnt auch die Verbreitung von Information rund um das SNI über soziale Medien. Für den internen Austausch unerlässlich sind Veranstaltungen wie der Annual Event oder der Nano-Tech Apéro. Hier haben SNI-Mitglieder die Möglichkeit sich kennen zu lernen, über ihre Forschung zu diskutieren und neue Ideen zu generieren. Insgesamt schlagen Kosten für Öffentlichkeitsarbeit und interne Veranstaltungen mit weniger als 0.2 Millionen Franken zu buche.

Investitionen in die Zukunft sind unerlässlich

Um in den Nanowissenschaften und der Nanotechnologie konkurrenzfähig zu bleiben, ist eine moderne Infrastruktur unerlässlich. Die angesparten Reserven erlauben dem SNI Infrastrukturmassnahmen in Forschungsgruppen und im Nano Technology Center zu unterstützen. Neben den Anschaffungen im Dienstleistungsbereich beteiligte sich das SNI mit einer halben

Million Franken an der Anschaffung eines hochmodernen Elektronenmikroskops am Biozentrum. Insgesamt investierte das SNI 2023 fast 1.2 Millionen Franken in neue Infrastruktur.

Weitere Investitionen in Forschungsinfrastruktur wurden im Jahr 2023 geplant, aufgrund von langen Lieferzeiten werden diese jedoch erst im Finanzbericht 2024 auftauchen. Das Exekutivkomitee des SNI bewilligte bei seiner ersten Sitzung 2024 weitere Investitionen in Infrastruktur von rund einer Million Franken. Die Rücklagen des SNI werden auf diese Weise sinnvoll eingesetzt und helfen dabei, das SNI und assoziierte Forschungsgruppen fit für die Zukunft zu machen.

In dem Jahresabschluss des SNI werden in der letzten Zeile etwa 5.6 Millionen Franken als «Stand gebundene Projektmittel SNI per 31.12.2023» ausgewiesen. In diesem Saldo sind bereits getätigte Zusprachen aus vorhergehenden Jahren nicht berücksichtigt. Unter anderem handelt es sich dabei um neue Ausstattung des Nano Technology Centers und Investitionen in Infrastruktur von Forschungsgruppen. Zudem gibt es bei Nano-Argovia-Projekten immer wieder Mittel, die noch nicht abgerufen wurden. Ein wesentlicher Teil sind Rückstellungen für laufende Doktorarbeitsprojekte, da Doktorierende der SNI-Doktorandenschule für einen Zeitraum von 48 Monaten eingestellt werden.

Wir bedanken uns ganz herzlich bei der Direktion Finanzen der Universität Basel für die gute Zusammenarbeit über das ganze Jahr und die reibungslose Finanzberichterstattung. Ein weiteres grosses Dankeschön geht an die Kantone Aargau, Basel-Stadt und Baselland. Nur aufgrund ihres Engagements ist es dem SNI möglich, exzellente Nachwuchswissenschaftler:innen auszubilden, neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu generieren und Firmen bei innovativen Projekten für eine bessere Zukunft zu unterstützen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Erfolgsrechnung der SNI-Mittel per 31. Dezember 2023:

Erfolgsrechnung 2023 in CHF

	Univ. Basel	Kanton AG	Total
Zusprachen	2'827'284	5'140'000	7'967'284
Kapitalertrag und sonstige Erträge	16'009	1'068	17'077
Ertrag	2'843'293	5'141'068	7'984'361
Aufwand	2'558'090	6'487'662	9'045'752
Jahresüberschuss	285'204	(1'346'594)	(1'061'390)
Stand gebundene Projektmittel SNI per 01.01.2023	1'704'344	4'923'761	6'628'105
Zuweisung (+)/Auflösung (-) gebundene Projektmittel	285'204	(1'346'594)	(1'061'390)
Stand gebundene Projektmittel SNI per 31.12.2023 in CHF	1'989'548	3'577'167	5'566'715

Organisation

Argovia-Ausschuss

Regierungsrat A. Hürzeler, Vorsteher Departement Bildung, Kultur und Sport des Kantons Aargau

Prof. Dr. A. Schenker-Wicki, Rektorin Universität Basel

Prof. Dr. M. Poggio, Direktor SNI

Prof. Dr. C. Bergamaschi, Direktionspräsident FHNW

Prof. Dr. G.-L. Bona, ehemals Direktor Empa

Dr. W. Riess, ehemals IBM Department Head & Koordinator Binnig & Rohrer Nanotechnology Center

Prof. Dr. C. Rüegg, Direktor Paul Scherrer Institut

SNI-Exekutivkomitee

Prof. Dr. M. Poggio, Direktor SNI (Doktorandenschule)

Prof. Dr. P. Maletinsky, Vizedirektor (Nano-Argovia-Programm)

Prof. Dr. S. Hiller (Biozentrum, Rektorat/Fakultät)

Prof. Dr. J. Huwyler (Curriculum Nanowissenschaften, Departement Pharmazeutische Wissenschaften)

Prof. Dr. R. Y. H. Lim (Biozentrum)

Prof. Dr. K. Moselund (Paul Scherrer Institut)

Prof. Dr. O. Tagit (Fachhochschule Nordwestschweiz)

Prof. Dr. O. Wenger (Departement Chemie)

C. Wirth, SNI Geschäftsführerin SNI (HR, Finanzen, Administration)

Prof. Dr. I. Zardo (Nano Technology Center und Departement Physik)

SNI-Management

Prof. Dr. M. Poggio, Direktor SNI

C. Wirth, Geschäftsführung (HR, Finanzen, Administration)

Dr. A. Baumgartner (Doktorandenschule)

Dr. A. Car (Curriculum Nanowissenschaften)

Dr. K. Beyer-Hans (Kommunikation, Outreach)

Dr. G. Gadea (Nano Fabrication Lab)

S. Hüni (Kommunikation, Outreach)

Dr. C. Möller (Kommunikation, Medienkontakt, Social Media)

Dr. M. Wegmann (Kommunikation, Outreach, Social Media)

Dr. M. Wyss (Nano Imaging Lab)

Curriculum Nanowissenschaften

Dr. A. Car (Studienkoordinatorin)

S. Chambers (Administration)

Nano Imaging Lab

Dr. M. Dürrenberger (Leitung bis 31.05.2023)

Dr. M. Wyss (Leitung ab 01.06.2023, TEM, FIB-SEM)

E. Bieler (SEM)

S. Erpel (SEM, TEM)

D. Mathys (FIB-SEM, Bildbearbeitung)

Dr. M. Schönenberger (AFM, LSM)

Dr. A. Vogel (TEM, FIB-SEM)

Nano Fabrication Lab

Dr. G. Gadea (Leitung)

J. Herzog (seit 01.11.2023)

A. Lücke (vom Departement Physik finanziert)

X. Wildermuth (seit 01.11.2023)

Listen über Mitglieder und Projekte 2023

Principal Investigators und assoziierte Mitglieder

+ <https://bit.ly/3ToGa3l>

Doktoranden und Doktorandinnen

+ <https://bit.ly/48Kzcdk>

Projekte der SNI-Doktorandenschule 2023

+ <https://bit.ly/4c2yqve>

Nano-Argovia-Projekte 2023

+ <https://bit.ly/3v5c7Es>

Weitere Information

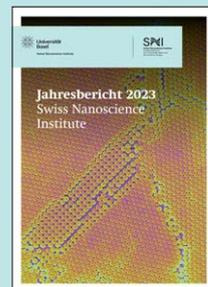
Wenn Sie mehr über das Swiss Nanoscience Institute wissen möchten, besuchen Sie doch unsere Webseite (www.nanoscience.ch) oder folgen Sie uns auf LinkedIn, X oder YouTube. Dort posten wir regelmässig Neuigkeiten aus dem Netzwerk.

Wissenschaftliches Beiheft

Die wissenschaftlichen Berichte aller Nano-Argovia-Projekte und Projekte der SNI-Doktorandenschule aus dem Jahr 2023 finden Sie auch auf unserer Webseite oder scannen Sie einfach den QR-Code.

+ <https://bit.ly/3TrNwTL>



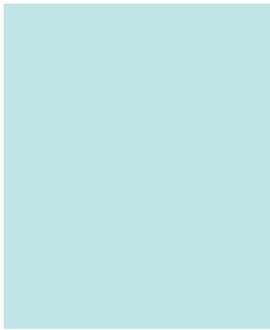


Titelbild: Mikrokugeln

Mikrokugeln wurden aus Styrol durch Emulsionspolymerisation von Studierenden im Praktikum Polymere an der FHNW hergestellt. Die Kugeln (\varnothing ca. $0.25 \mu\text{m}$) bilden beim Trocknen auf dem Probenhalter ein hexagonal geordnetes Gebilde. Das Bild wurde mit einem Elektronenmikroskop aufgenommen. Die Kugeln sind ursprünglich weiss, das Bild wurde mit Adobe Photoshop eingefärbt. (Bild: V. Hollenstein, L. Martinez und S. Saxer (FHNW))

Impressum:

Gestaltungskonzept: STUDIO NEO
Text und Layout: C. Möller und M. Poggio
mit Unterstützung von PIs und Doktorierenden
Korrektur: C. Wirth
Bilder: C. Möller und angegebene Quellen
© Swiss Nanoscience Institute, April 2024



**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

Wissenschaftliches Beiheft

