



Universität  
Basel

Swiss Nanoscience Institute



EINE INITIATIVE DER UNIVERSITÄT BASEL  
UND DES KANTONS AARGAU

# SNI INSight

Einblicke in Forschung und Aktivitäten  
am Swiss Nanoscience Institute

## September 2019



**ELDICO Scientific**  
Nano-Argovia-Projekt  
legte den Grundstein

**Herausragende Arbeit**  
Preis für beste Master-  
arbeit geht an Sebastian  
Scherb

**Engagiert und  
professionell**  
Schüler gewinnen  
Bundespreis bei «Jugend  
forscht»

**ANAXAM**  
Wissenstransfer und  
Zusammenarbeit von  
Industrie und Wissen-  
schaft

# Inhalt

- 3**            **Editorial**
- 4**            **Mit viel Elan und Knowhow**  
Wissenschaftler aus dem SNI-Netzwerk  
gründen «ELDICO Scientific»
- 8**            **Komplexe Moleküle auf Oberflächen**  
Preis für die beste Masterarbeit in Nanowissen-  
schaften geht an Sebastian Scherb
- 11**           **Bundespreis «Jugend forscht»**  
Eine tolle wissenschaftliche Leistung von zwei  
vom SNI unterstützte Schüler
- 14**           **Nano-Argovia-Projekte – Technologietransfer in  
der Region**  
Vorstellung der Projekte NCT Nano, PERIONANO  
und UltraNanoGRACO
- 20**           **Das SNI und ANAXAM**
- 20**           **Zu Gast am SNI**
- 21**           **Neuigkeiten aus dem SNI-Netzwerk**

# Editorial



Liebe Kolleginnen und Kollegen,  
liebe Nano-Interessierte

An der Universität Basel freuen wir uns auf die neuen Studierenden, die Mitte September ihr Studium beginnen werden. Im Nanostudiengang haben wir bisher 24 Anmeldungen. Da ich zusammen mit Andreas Baumgartner wieder die Vorlesung Physik I halten werde, habe ich gleich von Anfang an Kontakt zu den neuen Studentinnen und Studenten und kann ein bisschen verfolgen, wie sie sich im Uni-Alltag zurecht finden und einleben.

Dass auch Studienanfänger schon Beachtliches bezüglich Wissenschaft und Forschung geleistet haben können, wurde Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des SNI und der Physik in den Semesterferien eindrücklich demonstriert. Die beiden Schüler Alex Korocencev und Felix Sewing präsentierten ihre selbst entwickelte Magnetschwebbahn, mit der sie den Bundespreis bei «Jugend forscht» im Bereich Technik gewonnen haben. Ich war wirklich beeindruckt von dem Ergebnis, der Professionalität und dem Durchhaltevermögen der beiden Jungforscher, von denen jetzt einer hier an der Universität Basel sein Physikstudium beginnen wird. In diesem «SNI INSight» beschreiben wir das Projekt und in einem kurzen Videoclip kommen Alex und Felix selbst zu Wort.

Zudem berichten wir über die exzellente Masterarbeit eines ehemaligen Studenten des Nanostudiengangs: Sebastian Scherb wird für seine Arbeit über eine neue Methode, mit der einzelne komplexe

Moleküle auf Oberflächen aufgebracht werden können, mit dem Preis für die beste Masterarbeit ausgezeichnet.

Wir stellen zudem drei weitere Nano-Argovia-Projekte vor, die im Jahr 2019 durchgeführt werden. Mit dem Nano-Argovia-Programm leisten wir jedes Jahr einen wichtigen Beitrag zum Technologietransfer zwischen Universitäten und der lokalen Industrie. Manchmal braucht es eine Weile, bis wir Resultate sehen, die aus den Nano-Argovia-Projekten entstanden sind. In diesem «SNI INSight» können wir gleich zwei Erfolgsgeschichten vorstellen, die ihre Wurzeln in einem Nano-Argovia-Projekt haben. So wurde Anfang des Jahres die Firma «ELDICO Scientific» gegründet, die ein Elektronenbeugungs-Messgerät auf den Markt bringen wird. Ein Grundstein für die Gründung von «ELDICO Scientific» wurde durch das Nano-Argovia-Projekt «A3EDPI» gelegt.

Kein Start-up aber eine schöne Publikation in «Applied Physics Letters» ist aus dem Projekt «Atolys» hervorgegangen. Die Gruppen von Thomas Jung und Stefan Gödecker haben in diesem Projekt zusammen mit der Firma ABB Hochleistungshalbleiter-Materialien aus Siliziumkarbid (SiC) untersucht. Siliziumkarbid hätte gegenüber Silizium einige entscheidende Vorteile und würde die Energieeffizienz der verwendeten Geräte deutlich erhöhen. Es gibt jedoch noch einige Hürden zu überwinden, wie das Team gezeigt hat.

Um Technologietransfer geht es auch bei ANAXAM, dem Aargauer Technologie-Transferzentrum für Advanced Manufacturing, an dem auch das SNI beteiligt ist. Anfang des Sommers wurde der Trägerverein für ANAXAM gegründet und bei einer Informationsveranstaltung konnten sich interessierte Firmenvertreter über das Projekt informieren.

Nun wünsche ich allen viel Spass bei der Lektüre und freue mich viele von euch bei unserem Annual Meeting auf der Lenzerheide zu treffen.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Christian Schönenberger, SNI-Direktor

## Mit viel Elan und Knowhow Wissenschaftler aus dem SNI-Netzwerk gründen «ELDICO Scientific»

Im Juni 2019 haben Dr. Gustavo Santiso-Quinones, Dr. Gunther Steinfeld, Dr. Eric Hovestreydt und Nils Gebhardt die Firma «ELDICO Scientific» gegründet. Die vier erfahrenen Unternehmer werden ein Elektronenbeugungs-Messgerät (Elektronendiffraktometer) auf den Markt bringen. Mit diesem kann die räumliche Struktur von nanoskaligen Materialien ermittelt werden, die aufgrund ihrer geringen Grösse oder Beschaffenheit bisher nicht oder nur mit aufwendigen Verfahren analysiert werden konnten. Ein Grundstein für die Gründung von «ELDICO Scientific» wurde durch das Nano-Argovia-Projekt «A3EDPI» gelegt und zu einem grossen Teil mit Fördermitteln des SNI entwickelt.



Die vier Gründer von «ELDICO Scientific», Dr. Gunther Steinfeld, Nils Gebhardt, Dr. Gustavo Santiso-Quinones und Dr. Eric Hovestreydt (von links nach rechts), werden ein Elektronendiffraktometer für die Analyse von nanoskaligen Materialien.

«Wir erhielten Anfragen aus der ganzen Welt nach einem Elektronendiffraktometer.

«Science» nominierte die Methode als einen der «Breakthroughs of the Year 2018» und uns wurde klar, dass der Einsatz der Elektronenstrahlbeugung die Kristallographie verändern wird.»

**Dr. Gustavo Santiso-Quinones (Gründer und CEO) und Dr. Gunther Steinfeld (Gründer und CTO)**

### **Dreidimensionale Struktur erforderlich**

Für zahlreiche Anwendungen ist es wichtig, die räumliche Struktur einer chemischen Verbindung genau zu kennen. So ist es beispielsweise bei der Entwicklung und Zulassung pharmazeutischer Wirkstoffe elementar, die exakte dreidimensionale Anordnung genau zu verstehen. Wenn die Substanzen in Form einzelner grosser Kristalle vorliegen, können diese mithilfe der Röntgenstrukturanalyse detailgenau untersucht werden. Oft liegen jedoch die zu analysierenden Verbindungen nur in Form von Pulvern vor und die Kristallisation ist aufwendig, langwierig oder gar unmöglich.

Im Nano-Argovia-Projekt «A3EDPI» konnte das Projektteam unter Leitung von Dr. Tim Grüne (damals PSI, heute Universität Wien) zeigen, dass sich die Beugungsmuster von Elektronenstrahlen bestens eignen, um die räumliche Struktur von winzigen organischen Nanokristallen in Pulverform aufzuklären. Röntgen- oder Synchrotronstrahlen hätten bei den untersuchten Materialien aufgrund der geringen Kristallgrösse nicht zu befriedigenden Ergebnissen geführt.

### **Alt bekanntes neu kombiniert**

Das Team hat für diese Messung auf dem Markt erhältliche Geräte und etablierte

Methoden kombiniert – genial und einfach zugleich! Sie benutzten den Elektronenstrahl eines Elektronenmikroskops, den besten Detektor, der heute für die Röntgenbeugung an einem Synchrotron verwendet wird und die Software für die Röntgenstrukturanalyse. Im Oktober 2018 veröffentlichten Tim Grüne und seine Kollegen die Ergebnisse der erfolgreichen Analysen in «Angewandte Chemie». Und damit begann auch die noch junge Geschichte von «ELDICO Scientific»!

Dr. Gustavo Santiso-Quinones und Dr. Gunther Steinfeld von der Crystallise! AG waren Industriepartner im Projekt und Co-Autoren der Publikationen. Sie waren überrascht vom enormen Echo, welches das Paper auslöste: «Über einem Blog von «Science» bekamen wir eine Idee von dem weltweiten Interesse am Einsatz der Elektronendiffraktion für kristallographische Anwendungen», erinnern sich die beiden. «Wir erhielten Anfragen aus der ganzen Welt nach einem Elektronendiffraktometer, «Science» nominierte die Methode als einen der «Breakthroughs of the Year 2018» und uns wurde klar, dass der Einsatz der Elektronenstrahlbeugung die Kristallographie verändern wird.»

### **Ein eingespieltes Team**

Die beiden Chemiker und Kristallographen kennen sich schon seit sie als

Wissenschaftliche Veröffentlichungen, welche die Anwendung der Elektronendiffraktion für die Nanokristallographie beschreiben und aus dem Nano-Argovia-Projekt «A3EDPI» entstanden sind und Kommentare, die dazu veröffentlicht wurden:

**Angewandte Chemie**  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/anie.201811318>

**Science**  
<https://science.sciencemag.org/content/362/6413/389.summary>

**Nature**  
<https://www.nature.com/articles/d41586-018-07213-3>

**Acta Crystallographica**  
<https://journals.iucr.org/d/issues/2019/05/00/ic5107/>

**Nature Communications**  
<https://www.nature.com/articles/s41467-019-11326-2>

Postdocs 2006 in Freiburg im Breisgau arbeiten. Vor fünf Jahren wagten sie den Schritt in die Selbstständigkeit und gründeten die Crystallise! AG. Heute übernehmen sie für weltweit agierende Pharma- und Chemiefirmen die Kristallisation und Röntgenstrukturanalyse verschiedener Materialien. Sie wissen also bestens, wie aufwendig und zeitrauend es sein kann, bis Kristalle von ausreichender Grösse und Qualität zur Verfügung stehen, um dann mittels Röntgenstrahlen die räumliche Struktur zu analysieren.

### **Optimal auf Elektronenbeugung ausgelegt**

«Nach diesen ersten Ergebnissen und dem positiven Feedback wurde uns bewusst, dass wir uns intensiv mit dem Thema Elektronendiffraktion auseinandersetzen und proaktiv agieren müssen» erzählen Gustavo Santiso-Quinones und Gunther Steinfeld. Der Gedanke eine zweite Firma zu gründen, die ein Elektronendiffraktometer für kristallographische Anwendungen entwickelt und vermarktet, war geboren.

Es sollte ein Gerät werden, das auf kristallographische Messung spezialisiert ist und nicht nur auf dem Markt erhältliche Komponenten vereint – wie dies beim Nano-Argovia-Projekt noch der Fall war. Daher kann man auf aufwendige und teure Komponenten eines Elektronenmikroskops verzichten, die für eine hochaufgelöste Abbildung wichtig sind, bei der Erfassung des Elektronenbeugungsmusters jedoch keine entscheidende Rolle spielen. Auf der anderen Seite muss für die Kristallographie der Diffraktionsmodus eines Elektronenmikroskops optimiert werden. Eine Vorrichtung, die es erlaubt, die Probe während der Messung zu drehen, ohne sie aus dem Elektronenstrahl zu bewegen, ist beispielsweise wichtig, um genaueste Ergebnisse zu erhalten. «Bisher haben verschiedene Wissenschaftler teilweise mehrere Monate gebraucht, um die dreidimensionale Struktur einer unbekannt Substanz aufzuklären. Mit unserem Gerät wird ein Operator in wenigen Stunden ein zuverlässiges Ergebnis in den Händen halten», berichten die Gründer.

### **Geballte Expertise**

Gustavo Santiso-Quinones als CEO und Gunther Steinfeld als CTO holten Nils Gebhardt und Dr. Eric Hovestreydt als Mitgründer mit ins Boot. Nils Gebhardt hatte einige Jahre zuvor als Managing Director mitgeholfen, den Park Innovaare aus der Taufe zu heben und zu entwickeln, dabei auch die Ansiedlung von Crystallise! im Park Innovaare unterstützt und kannte das Duo von Crystallise! bereits bestens. Er ist nun mit seinem Marketing- und betriebswirtschaftlichen Hintergrund bei ELDICO Scientific als CFO für kaufmännische Aspekte verantwortlich.

Mit Eric Hovestreydt als CSO gehört ein weiterer Kristallograph zum Team. Er war über 30 Jahr lang bei Siemens und Bruker in leitenden Positionen tätig und hat sich als Experte für Röntgenausstattung einen Namen gemacht. «Als ich gehört habe, dass Eric bei Bruker aufhört, habe ich ihn gleich angerufen und ihm von unseren Plänen erzählt», berichtet Gustavo Santiso-Quinones. Eric Hovestreydt war von der Idee begeistert: «Hier werden zwei etablierte Techniken elegant kombiniert. Das bedeutet eine radikale Vereinfachung mit einem unglaublichen Potenzial.»

### **Schneller Fortschritt**

Nachdem das Gründerteam zusammen war, ging alles Schlag auf Schlag. Die notwendigen Patente wurden angemeldet, der Businessplan geschrieben, mit potenziellen Anwendern und Kunden gesprochen und alles für die Gründung vorbereitet. Seit Juni 2019 ist «ELDICO Scientific» eine eingetragene Aktiengesellschaft mit Sitz im Park Innovaare in Villigen.

Die vier Gründer verfügen über ein grosses Netzwerk von potenziellen Kunden aus Forschung und Wirtschaft und vereinen nicht nur das nötige Know-how für die wissenschaftliche Anwendung, die Technologie, sondern auch für die Vermarktung. Für den Bau der Geräte selbst sind sie eine Zusammenarbeit mit der Firma AXILON (Köln, Deutschland) einge-

«Hier werden zwei etablierte Techniken elegant kombiniert. Das bedeutet eine radikale Vereinfachung mit einem unglaublichen Potenzial.»

**Dr. Eric Hovestreydt, Gründer und CSO bei ELDICO Scientific**

gangen. Ein Modell des Elektronendiffraktometers wurde im August auf der Europäischen Kristallographentagung in Wien präsentiert und Mitte 2020 werden die ersten Beta-Tester die neuen Geräte in eigenen Labor einsetzen können.

### Grosses Marktpotenzial

«Bislang haben wir Anfragen von etwa 30 potenziellen Kunden», berichtet Nils Gebhardt. Zurzeit sind es vor allem internationale Forschungsgruppen und Kunden aus der Pharmaindustrie, die Interesse gezeigt haben. «Gerade für Pharmafirmen wäre es eine enorme Zeit- und Kostenersparnis die Strukturaufklärung mittels Elektronendiffraktion durchzuführen», führt er weiter aus.

Die Gründer von ELDICO sehen für die Zukunft noch weitere Bereiche, in denen die Technologie Anwendung finden wird. So nehmen sie an, dass Elektronendiffraktion eingesetzt werden kann, um Fälschungen schnell und kostengünstig zu entlarven. Zudem wird es mit der Technologie relativ einfach möglich sein Nanomaterialien wie metallisch-organische Gerüststrukturen zu untersuchen.

### Begeisterte Chemiker

Als im letzten Jahr die Veröffentlichung über Elektronendiffraktion für Strukturaufklärung veröffentlicht wurde, war ein Kommentar in «Nature» betitelt worden mit «Why didn't we think to do this earlier? Chemists thrilled by speedy atomic structures».

Die Gründer von «ELDICO Scientific» sind ebenfalls begeistert von der Technologie und sehen in der Entwicklung und Vermarktung eines Elektronendiffraktometers für die Kristallographie enormes Potenzial. Das SNI wird ihre Entwicklung weiterhin mit Spannung verfolgen und sie auf dem aufregenden Weg begleiten!

ELDICO  
SCIENTIFIC



Weitere Information  
finden Sie unter:

**ELDICO Scientific**  
<https://www.eldico-scientific.com>

«Gerade für Pharmafirmen wäre es eine enorme Zeit- und Kostenersparnis die Strukturaufklärung mittels Elektronendiffraktion durchzuführen.»

**Nils Gebhardt, Gründer und CFO bei  
ELDICO Scientific**

# Komplexe Moleküle auf Oberflächen

## Preis für die beste Masterarbeit in Nanowissenschaften geht an Sebastian Scherb

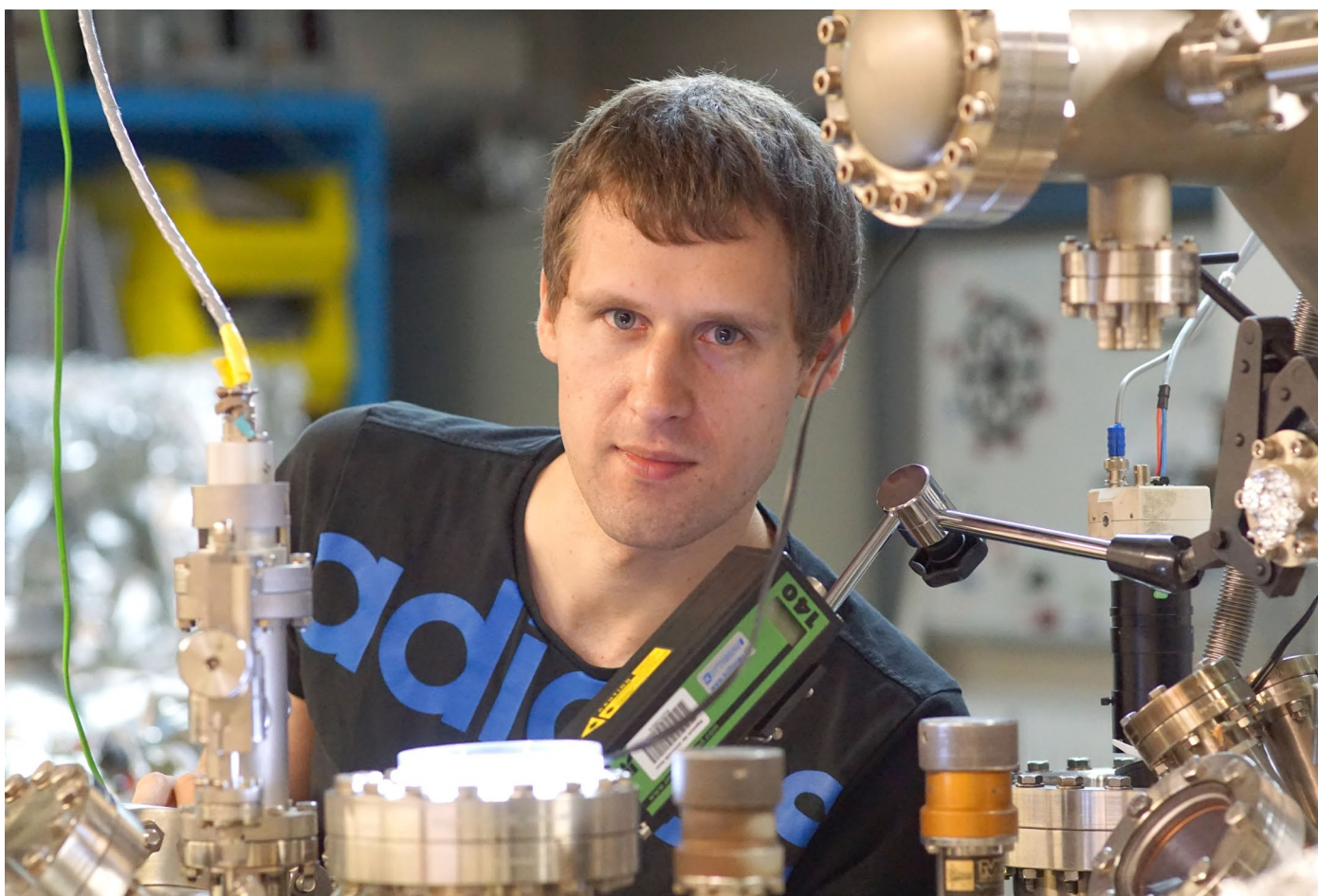
Sebastian Scherb wird bei der ersten Masterfeier der Nanowissenschaften im Herbst für die beste Masterarbeit aus dem Jahr 2018 ausgezeichnet. Er hat im Team von Professor Ernst Meyer eine neue Methode untersucht, mit der einzelne komplexe Moleküle auf Oberflächen aufgebracht werden können.

### **Methode für grosse Moleküle gesucht**

Durch die Selbstorganisation von Molekülen auf Oberflächen lassen sich mit atomarer Präzision funktionale Oberflächen herstellen, die in zahlreichen Gebieten wie der Elektronik eingesetzt werden können. Für kleinere Moleküle ist das thermische Verdampfen eine etablierte Methode, um atomare Schichten auf Oberflächen wie Gold oder Kaliumbromid herzustellen. Komplexe, grosse

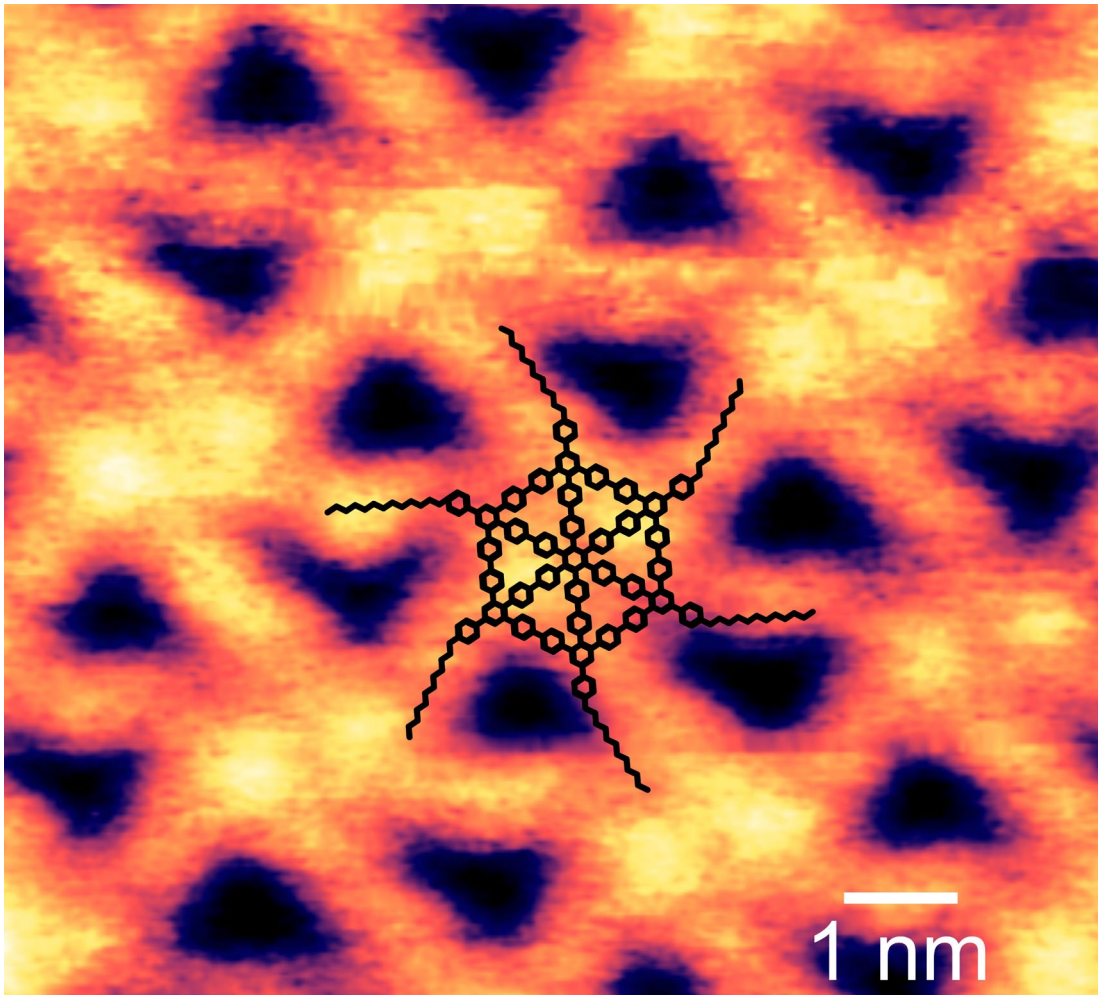
Moleküle überstehen jedoch das dabei notwendige Erhitzen bis zum Siedepunkt im Allgemeinen nicht.

Sebastian Scherb hat in der prämierten Masterarbeit nun untersucht, ob sich die Elektrospray-Deposition als alternative Methode eignet. Dabei werden die Moleküle durch Übertragung von Ladungen auf eine sanfte Art und Weise von der flüssigen in die Gasphase gebracht. Durch ein differenzielles Pumpensystem werden dann einzelne Moleküle auf die Oberfläche im Ultrahochvakuum gesprayed, wo sie sich selbst zu molekularen Schichten anordnen.



Sebastian Scherb hat mit seiner Masterarbeit über die Untersuchung von komplexen Molekülen auf Oberflächen überzeugt und wird mit dem Preis für die beste Masterarbeit ausgezeichnet. Inzwischen hat Sebastian am Departement Physik der Universität Basel seine Doktorarbeit begonnen.





Sebastian konnte die Graphylen-1-Moleküle auf einer Goldoberfläche detailgenau abbilden (Bild: Sebastian Scherb, Departement Physik, Universität Basel)

### Graphen ähnliche Verbindungen im Fokus

Zwei Graphen ähnliche Verbindungen standen dabei im Fokus, da diese aufgrund ihrer besonderen elektronischen Eigenschaften einen breiten Anwendungsbereich versprechen. Bei Graphylen-1 handelt es sich um ein hexagonales Molekül mit äusseren Alkanketten, das wie ein Wagenrad aussieht. In dieses Rad könnten später funktionale Gruppen integriert werden, die dem Molekül spezifische Eigenschaften verleihen. Zum anderen untersuchte Sebastian bis zu 600 Nanometer lange Bänder aus Graphen (Graphen-Nanobänder).

«Für mich war es enorm spannend zu untersuchen, wie sich diese komplexen Moleküle auf verschiedenen Oberflächen verhalten», berichtet Sebastian von dem Teil der Arbeit, der ihn am meisten fasziniert hat. Er untersuchte Graphylen-1 dabei nicht nur bei Raumtemperatur

auf Gold- und Kaliumbromidoberflächen mit einem kontaktfreien Rasterkraftmikroskop, sondern bereitete diese auch für rasterkraft- und rastertunnelmikroskopische Untersuchungen bei niedrigen Temperaturen (5° Kelvin) vor.

### Unerwartete Ergebnisse

Der Vergleich der Bilder zeigte einen interessanten, nicht erwarteten Nebeneffekt: Bei niedrigen Temperaturen lagen die einzelnen Graphylen-Moleküle viel enger beieinander als bei Raumtemperatur. Simulationen, die auf die Masterarbeit folgten, legen nahe, dass die Moleküle bei höheren Temperaturen durch erhöhte Mobilität ihrer Seitenketten auseinandergedrückt werden. Die recht schwachen van der Waals-Kräfte, die für den Zusammenhalt der molekularen Schicht verantwortlich sind, lassen diese unterschiedliche Variationen in Abhängigkeit von der Temperatur zu.

Neuigkeiten aus der Gruppe von Prof. Ernst Meyer, bei dem Sebastian seine Masterarbeit absolviert hat und bei dem er jetzt auch promoviert, gibt es unter:

**Webseite des Meyer-Teams – Nanolino**

<https://www.nanolino.unibas.ch>

Professor Ernst Meyer, in dessen Gruppe Sebastian die Arbeit durchführte, war sehr angetan von den Resultaten: «Sebastian ist es gelungen mittels der Elektrospray-Methode grosse Moleküle, welche die Form eines Wagenrades haben, unter Ultrahochvakuumbedingungen zu präparieren. Er konnte diese Moleküle mittels hochaufgelöster Rasterkraftmikroskopie abbilden und hat interessanterweise einen aussergewöhnlich hohen Temperatúrausdehnungskoeffizient für diese Materialien entdeckt.»

Für Sebastian waren diese Arbeiten so spannend, dass er nach Abschluss des Masters im Team von Ernst Meyer blieb und jetzt dort seine Doktorarbeit schreiben wird. «Ich habe wirklich grossen Spass an diesen Messungen. Zudem ist die Zusammenarbeit und die Stimmung in der Gruppe sehr gut», erzählt er im Interview.

### Zunächst für Chemie interessiert

Vor sieben Jahren, als Sebastian kurz vor seinem Abitur zum Infotag an die Universität Basel kam, hätte er nicht gedacht, dass er jetzt oft seine Arbeitstage im Keller des Departement Physik verbringt, um Moleküle auf Oberflächen zu untersuchen und sich dafür begeistert. «Eigentlich wollte ich Chemie studieren», erinnert er sich. «Aber dann hat mir die

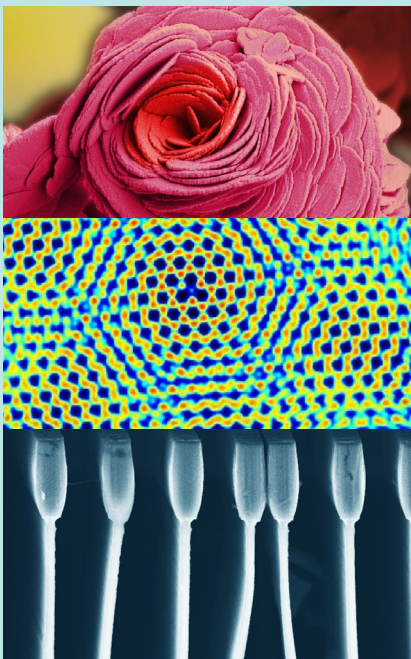
Vorstellung des Nanostudiums beim Infotag so gut gefallen, dass ich mich dafür entschieden habe.»

Bereut hat Sebastian dies nicht, obwohl es auch schwierige Phasen im Studium gab. Als Schüler in einem altsprachlichen Gymnasium in Lörrach, hatte er Biologie recht früh abgewählt und daher im Studium einiges nachzuholen. «Manchmal muss man durch solche Phasen einfach durch. Aber es hat sich gelohnt, denn jetzt kann ich immer wieder auf die vielen verschiedenen Bereiche zurückgreifen, in die ich im Studium einen Einblick gewonnen habe.»

Vor allem in den Blockkursen hat Sebastian mehrere unterschiedliche Themengebiete und Arbeitsgruppen aus dem SNI-Netzwerk kennengelernt. Kalte Atome und die Arbeit mit dem AFM haben ihn dabei besonders angesprochen, sodass er auch seine beiden Projektarbeiten zu diesen Themen geschrieben hat. Die praktische Anwendung des AFM faszinierte ihn dann jedoch noch mehr als die kalten Atome, sodass diese exzellente Masterarbeit entstehen konnte.

Wir gratulieren ganz herzlich zu dem Preis und sind gespannt auf weitere tolle Bilder von komplexen Molekülen auf Oberflächen.

## Nano Image Award



Auch in diesem Jahr schreiben wir wieder den «Nano Image Award» aus, mit dem wir die schönsten Fotos der Nanowelt prämiieren.

Bitte schicken Sie Ihre Abbildungen von Nano- und Mikrostrukturen zusammen mit einem Titel, einer kurzen Beschreibung sowie den Grössenangaben bis zum **31. Oktober 2019** an [c.moeller@unibas.ch](mailto:c.moeller@unibas.ch).

Das SNI-Management-Team wird die drei schönsten Fotos auswählen, für die ein Preisgeld von je 300 Schweizer Franken vorgesehen ist.

Für das SNI sind die wunderschönen Abbildungen, die wir jedes Jahr bekommen, eine wertvolle Quelle zur Illustration unserer Kommunikationsmaterialien. Wir freuen uns auch in diesem Jahr auf zahlreiche Einsendungen.

Die Gewinner des diesjährigen «Nano Image Awards» geben wir im nächsten «SNI INSight» sowie auf unserer Webseite und über unsere Social Media-Kanäle bekannt.

# Bundespreis «Jugend forscht»

## Eine tolle wissenschaftliche Leistung von zwei vom SNI unterstützte Schüler

Felix Sewing und Alex Korocencev haben 2019 den Bundespreis «Jugend forscht» im Bereich Technik gewonnen. Im Laufe des letzten Jahres haben das SNI und das Departement Physik die beiden Jungforscher unterstützt. Alle Beteiligten hatten nun Ende Juli die Gelegenheit mit den beiden Preisträgern auf diese tolle Leistung anzustossen und sich das Konzept ihrer Magnetschwebbahn demonstrieren und erklären zu lassen.

### Interesse begann in der Schule

Für Felix Sewing und Alex Korocencev fing die Begeisterung für Technik und Physik bereits in der 10. Klasse an, als sie an ihrem Gymnasium in Waldshut (Deutschland) eine mechanische Hand bauen sollten. Der betreuende Lehrer war begeistert von dem Ergebnis und bereute, das Projekt nicht vorab bei «Jugend forscht» angemeldet zu haben.

«Dadurch kamen wir überhaupt auf die Idee ein Projekt für «Jugend forscht» zu planen», berichtet Felix im Interview. «Inspiriert durch das von Elon Musk ge-

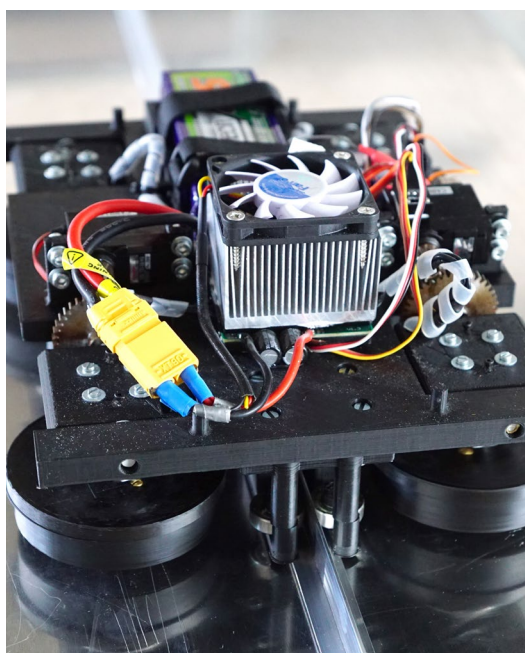
startete Hyperloop-Projekt, kam uns die Idee ein Modell für eine Magnetschwebbahn zu entwickeln. Dabei wollten wir einen Prototypen entwerfen und bauen, der keine aufwendigen Massnahmen für die Schienen benötigt», erklärt Alex.

### SNI wird Projektsponsor

Vor etwas mehr als einem Jahr nahm Alex dann an einer Laborführung im Labor von Professor Christian Schönenberger teil. Ihn interessierten zwar auch die dort angesprochenen Themen über Quantenphänomene, aber vor allem wollte er wissen, ob Christian Schönen-



Alex Korocencev und Felix Sewing wurden für die Entwicklung einer Magnetschwebbahn mit dem Bundespreis im Bereich Technik bei «Jugend forscht» ausgezeichnet.



In einem kurzen Video können Sie noch mehr über das Projekt von Alex und Felix erfahren.

**YouTube Video «Gewinn des Bundespreises Jugend forscht»**

<https://www.youtube.com/watch?v=1c-tiSQbDGI>

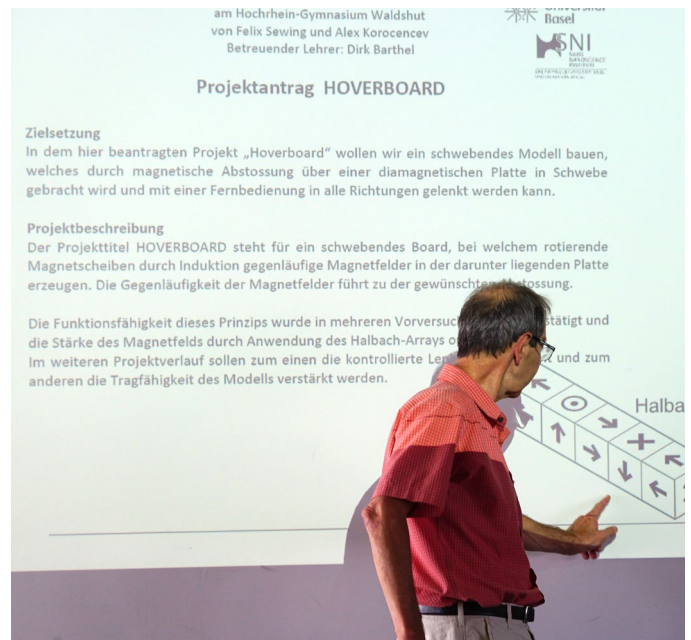
berger Unterstützung für das Magnetzug-Projekt leisten konnte und wollte. Es wurde ein Treffen vereinbart, Alex und Felix erläuterten ihre Pläne und schrieben einen Projektantrag. Sie überzeugten Christian Schönenberger mit ihrem Enthusiasmus und bekamen finanzielle und fachliche Hilfe zugesagt.

Das geplante Konzept hört sich dabei zunächst recht einfach an. Der Magnetzug hat an seiner Unterseite rotierende Permanentmagnete und benötigt zum Schweben eine metallische Unterlage. In dieser wird durch das rotierende Magnetfeld ein Strom induziert, was ein magnetisches Gegenfeld erzeugt. Es kommt zur Abstossung und der Zug schwebt. Durch Kippen der Magnete kann ein Vortrieb erzeugt werden. Anders als existierende Magnetschwebbahnen benötigt dieses Modell keine Spulen in den Schienen, über denen es schwebt, sondern nur eine metallische, nicht magnetische Oberfläche.

### Genauere Beobachtung führt zum Erfolg

Anfänglich lief jedoch trotz der Unterstützung von Christian Schönenberger, der Technologieabteilung sowie der Werkstätten für Mechanik und Elektronik des Departement Physik nicht alles glatt. Es gab kleinere und grössere Unfälle, da sich beispielsweise die Magnete beim Drehen lösten und den Zug daher sehr unsicher machten. Alex und Felix liessen sich jedoch nicht beirren. Sie erreichten einen Durchbruch, da sie genau beobachteten: Sie stellten nämlich fest, dass die kreisförmig angeordneten und jeweils um 90 Grad verdrehten Magnete nicht horizontal in einer Ebene liegen «wollten». Jeder zweite Magnet war immer ein Stückchen nach oben versetzt. «Wir waren zuerst verwundert, haben uns dann aber entschieden, diese stabile Anordnung zu nutzen und auszuprobieren. Und es hat schliesslich viel besser funktioniert», erklären sie.

Für die beiden jungen Forscher war es aber nicht genug, den Prototypen eines solchen sicheren Magnetzugs zu bauen. Vor allem Alex war fasziniert von dem Gedanken, die geplanten Experimente vorab zu simulieren und zu berechnen. Er bekam vom Departement Physik Zugang zu einer Simulationssoftware und konnte am Departement Rechenzeit nutzen. «Die Simulationen, die Alex selbstständig durchgeführt hat, sind wirklich anspruchsvoll», bestätigt Christian Schönenberger, der im Laufe des Projekts vom Durchhaltevermögen, dem Enthusiasmus und der Professionalität immer mehr beeindruckt war.



Im Juli konnten Mitarbeiter des SNI und des Departement Physik mit Alex und Felix auf den Erfolg anstossen, mit ihnen diskutieren und die Magnetschwebbahn in Aktion bestaunen.

«Ihr habt euch auf eine schwierige Entdeckungsreise eingelassen. Eure Neugierde technisch-wissenschaftliche Probleme zu verstehen und Hürden zu überwinden hat euch angetrieben. Mit grosser Leidenschaft und Begeisterung habt ihr Hindernisse überwunden und Neuland erreicht.»

**Prof. Christian Schönenberger gratuliert den Preisträgern.**

### **Bundessieg als Höhepunkt**

Das empfanden wohl auch die Juroren bei «Jugend forscht». Im Juni 2019 versammelten sich die Regionalsieger des Jahres 2019 in Chemnitz und «kämpften» um den Bundessieg. In einer feierlichen Zeremonie – die vom deutschen Bundespräsidenten Frank-Walter Steinmeier eröffnet wurde und die ein bisschen an eine Oskar-Verleihung erinnert – erfüllte sich der Traum einer langen Reise: Alex und Felix gewannen den ersten Preis in der Kategorie Technik und damit verbunden den Forschungspreis der Deutschen Forschungsgemeinschaft!

Damit ist diese schöne Geschichte jedoch noch nicht zu Ende. Die beiden 18-jährigen – die fast nebenbei in diesem Jahr auch noch ihr Abitur ablegten – haben für diese neuartige Magnetanordnung einen Patentantrag gestellt. Im September wartet dann noch der European Union Contest for Young Scientists in Sofia, bei dem sie auch wieder ganz vorne dabei sein wollen.

Bevor es aber technisch und wissenschaftlich weitergeht mit der Magnetschwebbahn aus Waldshut, gab es ein paar Gelegenheiten diese herausragende Leistung zu feiern – unter anderem Ende Juli auf Einladung des SNI in Basel. «Ihr habt euch auf eine schwierige Entdeckungsreise eingelassen. Eure Neugierde technisch-wissenschaftliche Probleme zu verstehen und Hürden zu überwinden hat euch angetrieben. Mit grosser Leidenschaft und Begeisterung habt ihr Hindernisse überwunden und Neuland erreicht», so gratulierte Christian Schönenberger Alex und Felix zu dem erfolgreichen Zwischenziel des Projekts.

Wir werden aus der Nähe verfolgen können, wie es weitergeht, denn ab September wird Alex in Basel Physik studieren. Und wer weiss, vielleicht zieht es Felix nach seiner Ausbildung als Fachinformatiker dann auch wieder zurück an die Uni Basel. Auf jeden Fall wünschen wir Alex und Felix weiterhin soviel Spass und Erfolg bei ihrer Forschung!

## **Save the date!**

Nächstes Jahr ist das SNI wieder Mitorganisator der Swiss NanoConvention.

Die SNC 2020 wird vom 2.–3. Juli 2020 in Basel stattfinden. Merken Sie doch den Termin schon mal vor.

Informationen rund um die Swiss NanoConvention finden Sie unter:

<http://swissnanoconvention.ch/2019/>



# Nano-Argovia-Projekte

## Technologietransfer in der Region

Für 2019 wurden sechs neue Nano-Argovia-Projekte bewilligt. Drei der angewandten Forschungsprojekte haben wir bereits im letzten «SNI INSight» vorgestellt. Über die drei weiteren interdisziplinären Projekte, die immer von Vertretern zweier Forschungsinstitutionen und einer Firma in der Nordwestschweiz durchgeführt werden, erfahren Sie hier nun mehr.

## Reichen Sie jetzt Ihre Anträge für das Nano-Argovia-Programm ein!



Bis zum **30. September 2019** können Sie noch Anträge für angewandte Forschungsprojekte im Rahmen des Nano-Argovia-Programms des SNI einreichen.

Bei einem Nano-Argovia-Projekt arbeiten mindestens zwei akademische Partner aus dem SNI-Netzwerk mit einem Industrieunternehmen aus der Nordwestschweiz zusammen.

Im Rahmen unserer Zusammenarbeit mit ANAXAM ([www.anaxam.ch](http://www.anaxam.ch)) sind Teams, die neueste Fertigungs- und Analysetechnologien nutzen, besonders eingeladen einen Antrag zu stellen.

Mehr Information unter: [www.nanoargovia.swiss](http://www.nanoargovia.swiss)

## Willkommen zum Nano-Tech Apéro

Eine ideale Gelegenheit um sich über angewandte Forschungsprojekte im SNI und das Nano-Argovia-Programm zu informieren, bietet sich beim Nano-Tech Apéro am 29. Oktober bei Dectris in Dättwil.

Das Programm sowie den Link zur Anmeldung finden Sie unter:

<https://nanoscience.ch/de/ueber-uns/veranstaltungen/>



## Zwei Effekte mit einem Produkt

### Im Nano-Argovia-Projekt PERIONANO werden Entzündungen bei Zahnimplantaten bekämpft und die Geweberegeneration unterstützt

Im Nano-Argovia-Projekt PERIONANO untersuchen Wissenschaftler der Hochschule für Life Sciences (FHNW), des Hightech Research Center of Cranio-Maxillofacial Surgery (Universität Basel) zusammen mit dem Industriepartners credentis AG (Windisch, AG) einen neuen Ansatz um Entzündungen bei Zahnimplantaten (Periimplantitis) zu behandeln. Die Wissenschaftler entwickeln dazu ein leicht anwendbares System basierend auf einem Peptid-Hydrogel mit eingebetteten Partikeln, die sukzessive antimikrobielle Wirkstoffe freisetzen und einen regenerativen Effekt haben.

Bei Zahnimplantaten kommt es in vielen Fällen zu einer bakteriell bedingten Entzündung und daraufhin zum Abbau des umliegenden Weichgewebes und Knochens (Periimplantitis), was zum Verlust des Implantats führen kann. Die Therapie der Periimplantitis erfolgt regulär durch Verabreichung lokaler oder systemischer Antibiotika. Jedoch steht keine Therapie zur Verfügung, die gegen die Bakterien vorgeht und gleichzeitig die Regeneration des zerstörten Gewebes fördert.

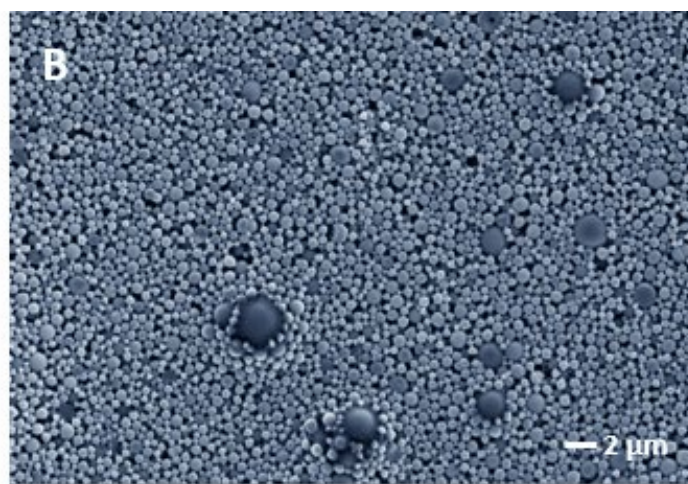
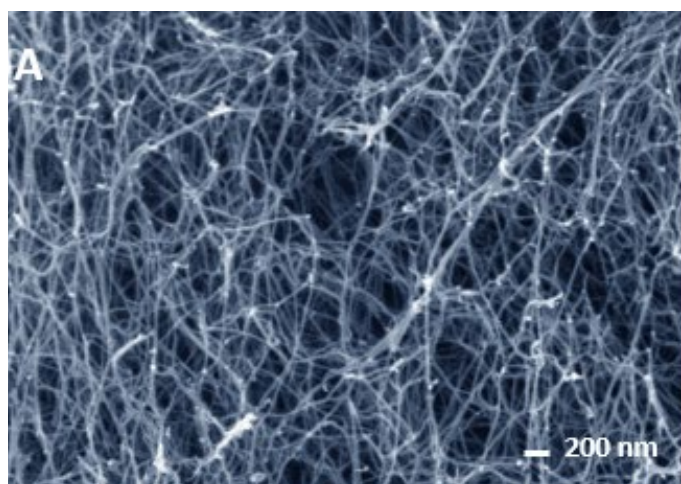
#### Gerüst aus Peptiden

Für das Team um Projektleiterin Franziska Koch von der Hochschule für Life Sciences an der Fachhochschule Nordwestschweiz ist dies genau der Ansatz: Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ver-

wenden Peptide, die ein faserartiges Netzwerk ausbilden (Abbildung 1A). In dieses Netzwerk werden verschiedene Partikel (Abbildung 1B) integriert, die in der Lage sind Wirkstoffe nach und nach freizusetzen. Die Forschenden beabsichtigen damit die lokale Freisetzung verschiedener Wirkstoffe, welche die verschiedenen pathogenen Bakterienarten lokal bekämpfen. Das Fasergerüst der Peptide wird zudem die Regeneration des zerstörten Weich- und Knochengewebes fördern.

#### Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Im Nano-Argovia-Projekt sind mit Franziska Koch, den Professoren Dr. Uwe Pieleles und Dr. Oliver Germershaus (beide FHNW), PD Dr. Stefan Stübinger (Hightech Research Center of Cranio-Maxillofacial



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der (A) faserartigen Peptid-Netzwerkstruktur und der (B) Mikropartikel (Bilder: FHNW, Hochschule für Life Sciences, Institut für Chemie und Bioanalytik)

Surgery, Universität Basel) und Michael Hug (credentis AG) Partner mit ganz unterschiedlicher Expertise vereint. Durch dieses interdisziplinäre Team wird die Untersuchung der Peptid-Partikel-Matrix im Hinblick auf die Wirkstofffreisetzung, die antimikrobielle Wirkung und das Regenerationspotenzial sowie die Umsetzung in ein marktfähiges Produkt ermöglicht.

«Mit der Beteiligung am Nano-Argovia-Projekt PERIONANO erweitern wir unsere Curolox® Technologie. Der Ansatz unterstützt unsere Anstrengungen, nicht nur die Zähne gesund zu halten, sondern auch Implantate zu pflegen und Entzündungen um Implantate erfolgreich zu behandeln und die Regeneration zu fördern.»

**Michael Hug, CTO bei credentis AG**

Weitere Information zu den Projektpartnern:

**Hochschule für Life Sciences, FHNW**

<https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/hochschulen/lifesciences>

**Hightech Research Center HFZ**

<https://dbe.unibas.ch/en/research/laser-and-robotics/hightech-research-center-hfz/>

**credentis AG**

<https://www.credentis.com>

## **Mit Nanopartikeln den Krebs besiegen**

### **Im Nano-Argovia-Projekt NCT Nano wird ein neuer Ansatz in der Krebs-Immuntherapie untersucht**

Drei interdisziplinäre Teams arbeiten im Nano-Argovia-Projekt NCT Nano eng zusammen, um einen neuen gezielten Ansatz in der Krebs-Immuntherapie zu charakterisieren. Wissenschaftler von TargImmune Therapeutics (Basel), dem Departement Chemie der Universität Basel und dem Department Biosysteme der ETH Zürich in Basel untersuchen bestimmte Nanopartikel, die eine spezifische Fracht in Krebszellen einschleusen. Diese Fracht löst gleichzeitig das gezielte Abtöten der Krebszellen und eine Immunreaktion aus, welche die Tumore zerstört. In dem Projekt werden wichtige Parameter erfasst, die notwendig sind, um die Entwicklung des neuen therapeutischen Ansatzes von TargImmune Therapeutics in der Klinik zu unterstützen.



Weitere Information zu den Projektpartnern:

**Departement Chemie, Universität Basel**  
<https://chemie.unibas.ch/de/home/>

**D-BSSE, ETHZ in Basel**  
<https://bsse.ethz.ch>

**TargImmune Therapeutics**  
<https://www.targimmune.com>

In den letzten Jahren wurden signifikante Fortschritte im Bereich der Krebstherapie erzielt. Jedoch gehört Krebs weiterhin zu den häufigsten Erkrankungs- und Todesursachen weltweit. Für solide Tumore wurden zahlreiche Behandlungsmöglichkeiten entwickelt und zugelassen, darunter kleine Moleküle, Antikörper und zellbasierte Therapien. Tumore sind jedoch sehr heterogen und entkommen der oder unterdrücken die Immunantwort, die sich gegen den Tumor richtet. So kommt es immer wieder zu Resistenzen gegenüber der Behandlung.

Für einige Indikationen haben in der letzten Zeit Antikörper, welche die Immunantwort beeinflussen, signifikante Ergebnisse erzielt. Jedoch reagiert nur ein Teil der Patienten auf diese Behandlung. Für einen Grossteil steht diese Option nicht zur Verfügung.

TargImmune Therapeutics entwickelt nun eine neue Technologieplattform basierend auf Forschung an der Hebrew University in Jerusalem. Die Technologie nutzt chemische Vektoren, die selektiv in Krebszellen eindringen und eine spezifische Fracht einschleusen, die zum Tod der Zelle führt und gleichzeitig eine Immunantwort gegen den Tumor stimuliert.

### **Sicherer Transport**

Die Fracht wird mit einem chemischen Vektor verpackt und bildet Nanopartikel. Diese Nanopartikel sollten stabil sein und einen sicheren Transport im Körper gewährleisten, ohne dabei von Enzymen abgebaut zu werden und die angesteuerten Krebszellen ohne Beeinflussung gesunder Zellen erreichen. Die Faktoren, welche die Stabilität der Nanopartikel beeinflussen und zur Wirksamkeit der Therapie beitragen, werden im Labor von Professor Cornelia Palivan vom Department Chemie der Universität Basel untersucht und optimiert.

### **Bestimmung verschiedener Parameter notwendig**

Die TargImmune-Therapie hat sich in einigen Mausmodellen bereits bestens bewährt. Bevor die Medikamente jedoch in klinischen Studien verwendet werden können, müssen die optimalen Bedingungen für die Formulierung identifiziert werden. Das Palivan-Team wird daher eine Reihe von Schlüsselparametern untersuchen, die mit der Stabilität der Nanopartikel verbunden sind. Dabei spielen physikochemische Eigenschaften, Reproduzierbarkeit und Qualitätskontrolle eine wichtige Rolle. Zudem wird die Palivan-Gruppe unter Verwendung verschiedener Mikroskopietechniken zum Verständnis beitragen, wie die Partikel binden und die Fracht in die Zielzellen einschleusen.

Die Gruppe von Professor Yaakov (Kobi) Benenson vom D-BSSE wird neuste Sequenziermethoden einsetzen, um die Aktivität der neuen Nanopartikel in einer Reihe von verschiedenen Zelllinien zu untersuchen.

«Wir sind optimistisch, dass unser Ansatz zahlreichen Patienten weltweit im Kampf gegen den Krebs helfen kann. Das Nano-Argovia-Projekt erlaubt uns wichtige Einblicke zu gewinnen, die zu der Entwicklung unserer Medikamente für die Klinik beitragen.»

**Dr. Maya Zigler, Projektleiterin von NCT Nano und Leiterin der Forschung bei TargImmune Therapeutics**

# Kürzere Lichtpulse dank nano-strukturierter Gitter

## Im Nano-Argovia-Projekt UltraNanoGRACO wird ein neuartiges Lasersystem getestet

Im Nano-Argovia-Projekt UltraNanoGRACO untersucht ein Wissenschaftlerteam des CSEM Muttenz, der Fachhochschule Nordwestschweiz und des Startups Menhir Photonics AG (Basel) einen neuartigen Laserpuls-Kompressor, der mit einem ultraschnellen Laser kombiniert werden soll. Das Lasersystem soll für extrem kurze Lichtpulse mit hoher Energie sorgen.

### Verstärkung erforderlich

Ultraschnelle Laser haben eine Vielzahl von möglichen Anwendungen. Diese reichen von Telekommunikation über Messtechnik oder Bearbeitung von Metallen bis hin zu medizinischen Anwendungen. Die Lichtpulse dieser Laser sind weniger als 1 Pikosekunde ( $10^{-12}$  Sekunden) lang. Je nach Anwendung müssen die Pulse verstärkt werden. Um Schäden an den Verstärkern durch zu hohe Pulsenergie zu vermeiden, werden die Lichtpulse dabei zunächst gestreckt und hinter dem Verstärker wieder komprimiert. Dabei hat die Qualität der Komprimierung einen entscheidenden Einfluss auf die Länge des Pulses und die maximale Energie. Für verschiedene Anwendungen müssen diese Parameter optimiert werden.

### Gitter führen zur Überlagerung

Im Nano-Argovia-Projekt UltraNanoGRACO untersuchen Wissenschaftler unter Leitung von Dr. Fabian Lütolf vom CSEM Muttenz einen neuartigen Laserpuls-Kompressor für ultraschnelle Laser, der eine individuelle Anpassung der Pulslänge und Pulsenergie ermöglichen soll.

Dabei passieren die gestreckten Lichtpulse die neu entwickelten optischen Gitter. Die Gitter bewirken, dass sich die zuvor zeitlich und räumlich getrennten Wellenlängen nun erneut überlagern, wodurch ein kürzerer und intensiverer Lichtpuls entsteht.

Der im Projekt zusammen mit den Partnern Dr. Bojan Resan (Hochschule für Technik, FHNW) und Dr. Florian Emaury (Menhir Photonics AG) untersuchte Kompressor verkürzt und verstärkt den Lichtpuls nicht nur massgeschneidert, sondern erfüllt mit einem optimierten Design zudem die nötigen Anforderungen bezüglich Stabilität und Wirtschaftlichkeit.

Die Projektpartner testen, ob der Kompressor zusammen mit dem ultraschnellen Menhir Photonics Laser in der Lage ist, zuverlässig Pulse mit Wellenlängen von 1550 nm zu generieren, die für Telekommunikation, Messtechnik und nicht-lineare optische Anwendungen verwendet werden können.

Weitere Information zu den Projektpartnern:

### CSEM

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

### Hochschule für Technik, FHNW

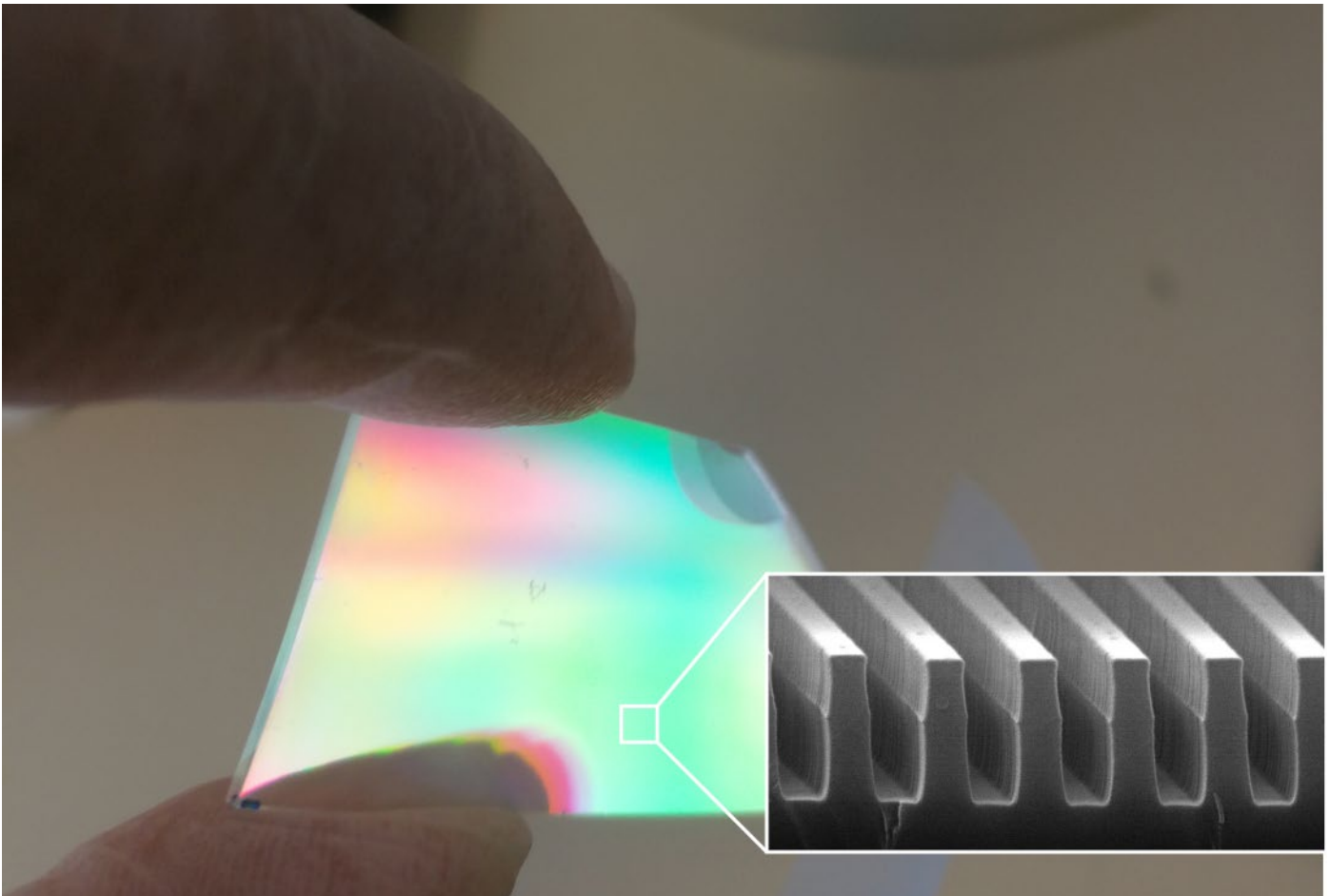
<https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/hochschulen/ht>

### Menhir Photonics

<https://menhir-photonics.com>

«Die beteiligten Partner im Nano-Argovia-Projekt UltraNanoGRACO ergänzen sich bestens mit ihrer Expertise im Design und der Herstellung von Nanostrukturen sowie in der Forschung und Entwicklung von Lasern. Für Menhir Photonics ist das Projekt eine ideale Gelegenheit eine Machbarkeitsstudie durchzuführen.»

**Dr. Florian Emaury, Geschäftsführer und Mitgründer von Menhir Photonics AG**



Wissenschaftler des CSEM MuttENZ, der Fachhochschule Nordwestschweiz und des Startups Menhir Photonics AG (Basel) setzen nanostrukturierte Gitter ein, um extrem kurze Lichtpulse mit hoher Energie zu generieren (Foto: CSEM MuttENZ, FHNW, Menhir Photonics).

## Jetzt für die neuen PhD School Projekte bewerben!

Kürzlich wurden acht neue Projekte innerhalb der SNI Doktorandenschule genehmigt. Das Gutachter-Team konnte unter den 22 eingereichten Projekten die besten auswählen.

Unter <https://nanoscience.ch/de/forschung/phd-programm/> finden Sie die neuen Projekte und den Link zum Online-Tool, über das die Bewerbungen laufen.

Wir freuen uns über Ihr Interesse.



Die Winter School «Nanoscience in the Snow» gehört zu den regelmäßigen Veranstaltungen innerhalb der SNI-Doktorandenschule.

# Das SNI und ANAXAM

Das Swiss Nanoscience Institute (SNI) beteiligt sich am Technologietransferzentrum für Advanced Manufacturing «ANAXAM». Im Juni wurde der Trägerverein für das Aargauer Transferzentrum gegründet. Im Rahmen einer ersten Informationsveranstaltung konnten sich interessierte Firmenvertreter informieren, wie ANAXAM eine Brücke zwischen Spitzenforschung und Industrie schlägt und wie sie selbst vom Angebot profitieren können. Das SNI wird Projekte im Rahmen des Nano-Argovia-Programms unterstützen.

Im Rahmen von ANAXAM stehen Firmen aus der gesamten Schweiz die Experten des Paul Scherrer Instituts, der Fachhochschule Nordwestschweiz und des SNI als Berater zur Verfügung. Zum anderen können Industrieunternehmen über gemeinsame

Projekte auf einzigartige Technologieplattformen und modernste Materialanalytik zugreifen und so Grundlagen für die Entwicklung innovativer Produkte und Prozesse legen.

Im Nano-Argovia-Programm des SNI sind Teams, die neueste Fertigungs- und Analysetechnologien nutzen besonders eingeladen, einen Antrag zu stellen.

Beispiele von Projekten, die von ANAXAM unterstützt werden und weitere Information:

## ANAXAM Webseite

[www.anaxam.ch](http://www.anaxam.ch)

## ANAXAM Video

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=3&v=\\_9JsfyociUE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=_9JsfyociUE)

## Zu Gast am SNI

In den letzten Monaten waren nicht nur Kinder des UniKidsCamps und Jugendliche verschiedener Schulen zu Gast am SNI. Auch der Verwaltungsrat des Hightech Zentrums Aargau (HTZ) traf sich hier in Basel, um sich im Rahmen einer Verwaltungsratssitzung über das SNI zu informieren und einen Einblick in die Forschung zu bekommen.

In den Laboren der Professoren Ernst Meyer, Philipp Treutlein, Martino Poggio und Christian Schönenberger konnten sich die Mitglieder des Verwaltungsrats selbst ein Bild von der innovativen Arbeit am SNI und dem Departement Physik der Universität Basel machen.



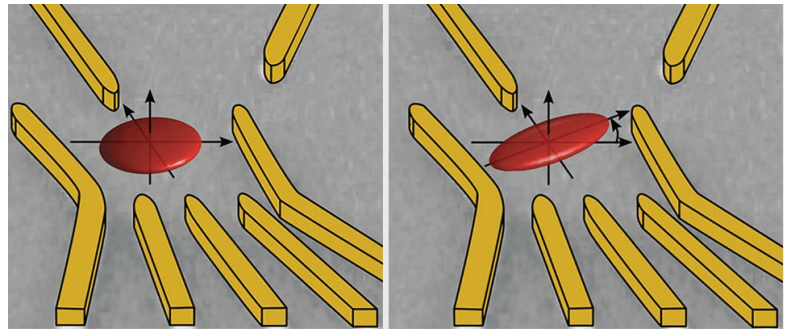
«Der Verwaltungsrat des HTZ war sehr beeindruckt von der exzellenten Spitzenforschung, welche am SNI und im Departement Physik der Universität Basel geleistet wird. Er konnte sich ein Bild darüber verschaffen, an welchen Fronten in den Nanotechnologien die Grundsteine für zukünftige Innovationen, neue Materialien und Strukturen gelegt werden. Mit dem Programm Nano-Argovia aus dem SNI gelingt es immer wieder, diese Kompetenzen für Unternehmen aus dem Kanton Aargau verfügbar zu machen. Für das HTZ ist das SNI der wichtigste Partner im Bereich der Nanotechnologien und moderner Analytik.»

**Dr. Martin Bopp, Geschäftsführer HTZ Aargau**

# Neuigkeiten aus dem Netzwerk

## Geometrie eines Elektrons erstmals bestimmt

Physiker der Universität Basel können erstmals zeigen, wie ein einzelnes Elektron in einem künstlichen Atom aussieht. Mithilfe einer neu entwickelten Methode sind sie in der Lage, die Aufenthaltswahrscheinlichkeit eines Elektrons im Raum darzustellen. Dadurch lässt sich die Kontrolle von Elektronenspins verbessern, die als kleinste Informationseinheit eines zukünftigen Quantencomputers dienen könnten. Die Experimente wurden in «Physical Review Letters» und die Theorie dazu in «Physical Review B» veröffentlicht.



In einem Quantenpunkt, der in einem zweidimensionalen Gas in einem Halbleiter-Wafer entsteht, ist ein Elektron gefangen. Das Elektron bewegt sich jedoch im Raum und hält sich mit unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit, die einer Wellenfunktion entspricht, an bestimmten Orten innerhalb der Falle auf (rote Ellipsen). Mithilfe der über Goldgates angelegten elektrischen Felder lässt sich die Geometrie dieser Wellenfunktion verändern. (Bild: Universität Basel, Departement Physik)

Originalbeiträge: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.122.207701>,  
<https://journals.aps.org/prb/abstract/10.1103/PhysRevB.99.085308>

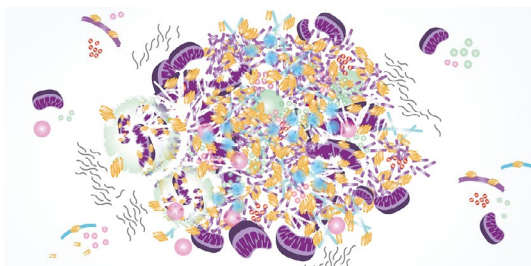


## Nationales Technologietransferzentrum ANAXAM soll Brücke zwischen Forschung und Industrie bilden – Das Paul Scherrer Institut, die Fachhochschule Nordwestschweiz, das Swiss Nanoscience Institute und der Kanton Aargau gründen zusammen mit Industriepartnern einen Trägerverein.

Forschungsinstitutionen forschen, industrielle Unternehmen produzieren. Das national tätige Technologietransferzentrum ANAXAM soll eine Brücke zwischen den beiden Welten bilden. Das Paul Scherrer Institut (PSI), die Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), das Swiss Nanoscience Institute (SNI) und der Kanton Aargau bewerben sich um ein vom Bund unterstütztes Advanced Manufacturing Technologie Transfer Center (AM-TTC). Das Projekt ANAXAM (Analytics with Neutrons and X Rays for Advanced Manufacturing) basiert auf dem weltweit anerkannten Knowhow des PSI im Bereich Neutronen- und Röntgen-Analytik.

Medienmitteilung Kanton Aargau:

[https://www.ag.ch/de/aktuelles/medienportal/medienmitteilung/medienmitteilungen/mediendetails\\_123972.jsp](https://www.ag.ch/de/aktuelles/medienportal/medienmitteilung/medienmitteilungen/mediendetails_123972.jsp)



Inhalt von Lewy-Körperchen: Die Einschlüsse in den Nervenzellen enthalten statt der vermuteten Proteinfibrillen hauptsächlich Membranfragmente. (Bild: Universität Basel, Biozentrum)

## Neue Inhalte: Neuronale Parkinson-Einschlüsse sind anders als gedacht

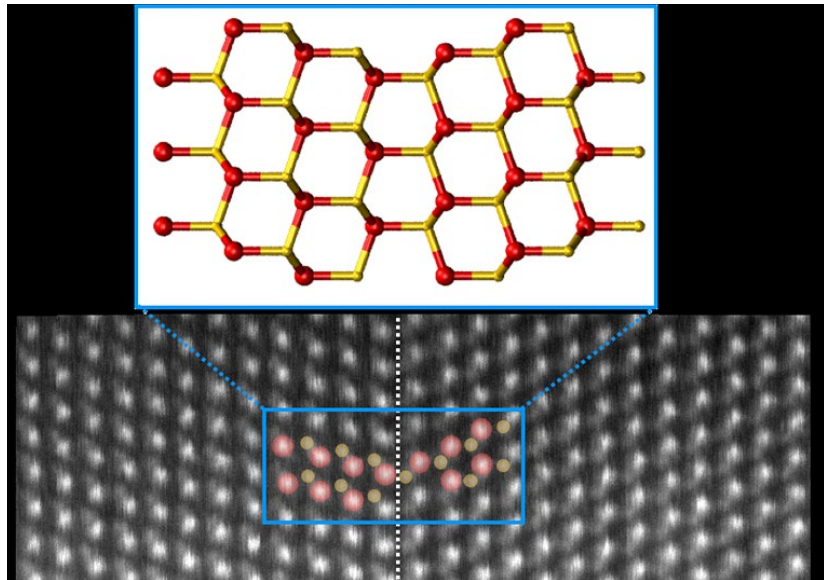
Ein internationales Forscherteam mit Beteiligung des Biozentrums der Universität Basel hinterfragt die gängige Ursache von Parkinson. Die Forscher konnten nachweisen, dass die für Parkinson charakteristischen Einschlüsse in den Nervenzellen des Gehirns in den meisten Fällen nicht aus Proteinfibrillen bestehen, sondern vielmehr aus einem Gemenge von Membranfragmenten. Die in «Nature Neuroscience» publizierte Studie wirft neue Fragen zur Entstehung von Parkinson auf.

Originalbeitrag: <https://doi.org/10.1038/s41593-019-0423-2>

## Bessere Wärmeleitfähigkeit durch geänderte Atomanordnung

Die Anpassung der Wärmeleitfähigkeit von Materialien ist eine aktuelle Herausforderung in den Nanowissenschaften. Forschende der Universität Basel haben mit Kollegen aus den Niederlanden und Spanien gezeigt, dass sich allein durch die Anordnung von Atomen in Nanodrähten atomare Vibrationen steuern lassen, welche die Wärmeleitfähigkeit bestimmen. Die Wissenschaftler veröffentlichten die Ergebnisse kürzlich im Fachblatt «Nano Letters».

Originalbeitrag: <http://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.9b01775>



Zwei Lagen Galliumphosphid, die gegeneinander um 60 Grad verdreht sind. (Bild: Departement Physik, Universität Basel)



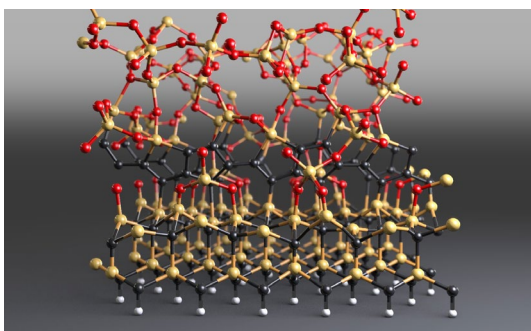
## Verborgene Seiten der Kristalle sichtbar machen

Im Nano-Agovia-Projekt A3EDPI haben Wissenschaftler um Dr. Tim Grüne gezeigt, dass sich Elektronendiffraktion zur Strukturanalyse von nanoskaligen Materialien eignet. Jetzt stellen sie in «Nature Communications» dreidimensionale Probenträger vor, die eine komplette Datenerfassung ermöglichen.

Medienmitteilung Universität Wien:

<https://medienportal.univie.ac.at/presse/aktuelle-pressemeldungen/detailansicht/artikel/verborgene-seiten-der-kristalle-sichtbar-machen/>

Originalbeitrag: <https://www.nature.com/articles/s41467-019-11326-2>



An der Grenzfläche zwischen dem Siliziumdioxid und Siliziumkarbid entstehen unregelmässige Ansammlungen von Kohlenstoffringen, welche die elektronische Funktion einschränken (Bild: Departement Physik, Universität Basel)

## Silizium als Halbleiter: Siliziumkarbid wäre viel effizienter

In der Hochleistungselektronik basieren die Halbleiter auf dem Element Silizium – dabei wäre die Energieeffizienz von Siliziumkarbid deutlich höher. Was den Einsatz dieser Verbindung aus Silizium und Kohlenstoff noch behindert, zeigen Physiker der Universität Basel, des Paul Scherrer Instituts und ABB in der Fachzeitschrift «Applied Physics Letters».

Originalbeitrag: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.5112779>

Kurze Zusammenfassungen dieser Arbeiten finden Sie unter: <https://nanoscience.ch/de/media-2/aktuelle-medienmitteilungen/>

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

Konzept, Text und Layout: C. Möller, C. Schönenberger

Bilder: C. Möller und angegebene Quellen

© Swiss Nanoscience Institute, September 2019



**Educating  
Talents**  
since 1460.

Universität Basel  
Petersplatz 1  
Postfach 2148  
4001 Basel  
Schweiz

[www.unibas.ch](http://www.unibas.ch)

Swiss Nanoscience Institute  
Universität Basel  
Klingelbergstrasse 82  
4056 Basel  
Schweiz

[www.nanoscience.ch](http://www.nanoscience.ch)