



Universität
Basel

Swiss Nanoscience Institute



SNI INSight

Einblicke in Forschung und Aktivitäten
am Swiss Nanoscience Institute

Mai 2020



Angewandt und innovativ

Das Nano-Argovia-
Programm des SNI

Mit fokussiertem Ionenstrahl zu hoch- sensiblen Sonden

Neues EU-Projekt

Die Zeit für Experimente und Basteleien nutzen

Anregungen für Gross
und Klein

Nano goes museum

Das SNI engagiert sich
im Museum Burghalde
in Lenzburg

Inhalt

- 3 Editorial**
- 4 Angewandt und innovativ**
Das Nano-Argovia-Programm des SNI
- 4 Freisetzung auf Druck**
Im Nano-Argovia-Projekt ForMeL werden mechano-sensitive Liposomen untersucht
- 5 Mit Keramik gegen Verschleiss**
Im Nano-Argovia-Projekt Promucola wird eine Keramikbeschichtung von Titanimplantaten untersucht
- 7 Ohne Fingerabdruck**
Im Nano-Argovia-Projekt ReLaFunAF werden Oberflächen mit UV härtenden Lacken funktionalisiert
- 8 In Zukunft nur mit exakt definiertem Nano**
Im Nano-Argovia-Projekt SiNPFood wird eine zuverlässige, automatisierte Analyse von Siliziumoxid-Nanopartikeln in komplexen Mischungen entwickelt
- 10 Nanostrukturen gegen Bakterien**
Im Nano-Argovia-Projekt TiSpikes werden Oberflächen von Titan-Implantaten mit bakteriziden Eigenschaften ausgestattet
- 12 Mit einem fokussierten Ionenstrahl zu hochsensiblen Sonden**
Neues EU-Projekt bewilligt
- 13 Projektanträge für die Doktoranendschule jetzt einreichen!**
- 14 Die Zeit für Experimente und Basteleien nutzen**
Anregungen für Gross und Klein
- 15 Nano goes museum**
Das SNI engagiert sich im Museum Burghalde in Lenzburg
- 16 Swiss NanoConvention 2020**
- 16 SNI Annual Event**
- 17 Service des Nano Imaging Lab startet wieder**
- 18 Neuigkeiten aus dem SNI-Netzwerk**

Editorial



Liebe Kolleginnen und Kollegen

Ich hoffe sehr, dass ihr bei guter Gesundheit seid und die letzten Wochen gut überstanden habt. Inzwischen ist ja schon fast ein bisschen Routine im Alltag eingeleitet. Wir arbeiten so gut es geht von zu Hause, treffen uns regelmässig online zum Austausch und versuchen das Beste aus der Situation zu machen. Wie es weitergeht, wissen wir alle nicht genau. Es gilt wahrscheinlich flexibel zu bleiben und sich auf alle neuen Herausforderungen einzustellen.

Klar ist inzwischen, dass wir die Swiss NanoConvention, die für Juli 2020 in Basel geplant war, auf den 17. bis 18. Juni 2021 verschieben werden. Den Preis für eine herausragende Veröffentlichung, die auf einer Doktorarbeit aus dem vergangenen Jahr basiert, werden wir trotzdem vergeben. Die Preisverleihung dazu wird dann allerdings bei der SNC 2021 stattfinden.

Mit dieser Ausgabe von SNI INSight wollen wir euch auch über einige andere Aktivitäten des SNI auf dem Laufenden halten – trotz der Schwierigkeiten und Probleme dieser Tage.

Eigentlich sollten jetzt die neuen Nano-Argovia-Projekte, die im Januar 2020 starteten, auf Hochtouren laufen. Aber auch hier liegt einiges auf Eis. Wir stellen trotzdem vor, welche Ziele sich die Projektteams bei den fünf neuen angewandten Forschungsprojekten gesetzt haben.

In der SNI-Doktorandenschule läuft zurzeit die Ausschreibung für neue Projekte. Bis zum 31. Mai können noch weitere innovative Projektvorschläge eingereicht werden.

Ambitiöse Ziele verfolgt auch Martino Poggio mit einem Team internationaler Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die vor kurzem die Bewilligung für ein neues Projekt im Rahmen des Europäischen Horizon 2020 Programms erhalten haben.

Das Team von vier verschiedenen Forschungseinrichtungen plant besonders empfindliche und präzise Sonden für die Rastersondenmikroskopie mittels fokussierter Ionenstrahl (FIB)-Technologie herzustellen, die auch für die Untersuchung von supraleitenden Materialien geeignet sind.

Ganz spontan ist ein anderes Projekt am SNI geboren. Da Besuche von Schulklasse, TecDays und andere Aktivitäten dieser Art zurzeit nicht möglich sind, hat unser Outreach- und Kommunikationsteam vor ein paar Wochen begonnen, kurze Videos über einfache Experimente aufzunehmen und diese online zu stellen. Wir möchten damit Eltern und Kinder unterstützen, die Zeit zu Hause kreativ zu gestalten. Alle Experimente sind mit haushaltsüblichen Materialien durchzuführen. Sie regen zum Beobachten und Nachdenken an und machen zudem auch noch Spass!

Nun hoffe ich, ihr findet etwas Spannendes in diesem SNI INSight. Ich wünsche euch weiterhin gute Gesundheit und Geduld und freue mich schon sehr, euch irgendwann dann auch mal wieder live zu treffen.

Mit besten Grüßen

A handwritten signature in blue ink that reads "Christian Schönenberger". The signature is written in a cursive, slightly slanted style.

Prof. Dr. Christian Schönenberger, SNI-Direktor

Angewandt und innovativ

Das Nano-Argovia-Programm des SNI

Jedes Jahr fördert das SNI etwa zehn angewandte Forschungsprojekte in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen in der Nordwestschweiz. Für 2020 wurden fünf neue Projekte genehmigt. Diese stellen wir hier nun vor. Neun Projekte aus den Vorjahren wurden verlängert – teilweise kostenneutral.

Freisetzung auf Druck

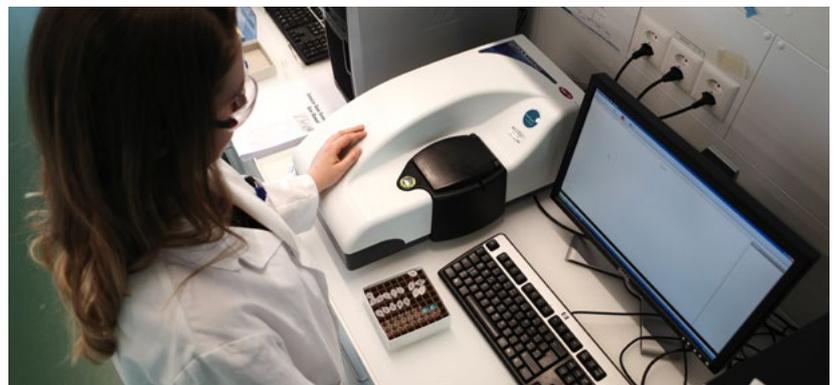
Im Nano-Argovia-Projekt ForMeL werden mechano-sensitive Liposomen untersucht

Im Nano-Argovia-Projekt ForMeL arbeitet ein Forscherteam an der Entwicklung von Liposomen, in denen pharmazeutische Wirkstoffe verpackt und bei Druckveränderung freigesetzt werden können. Derartige mechanoresponsive Liposomen könnten beispielsweise eingesetzt werden, um in arteriosklerotischen Verengungen der Blutgefässe gezielt ein Blutgerinnsel aufzulösen, ohne dabei den ganzen Körper mit gerinnungshemmenden Medikamenten zu belasten.

Wenn es in einem Blutgefäss zu einer Verengung kommt – beispielsweise aufgrund sklerotischer Ablagerungen – nehmen Scherkräfte, die auf Festkörper im Blut wirken mindestens um eine Grössenordnung zu. Es ist heutzutage möglich, synthetische Lipidmembran-Kugeln (Liposomen) herzustellen, die auseinanderfallen, wenn derart verstärkte Scherkräfte auf sie einwirken. Dieses Prinzip möchte die Firma Acthera Therapeutics nutzen, um zielgerichtet pharmazeutische Wirkstoffe unmittelbar am Ort der Verengung freizusetzen.

Diverses Team

Unter Leitung von Professor Dr. Oliver Germershaus (FHNW) arbeitet der Industriepartner Acthera Therapeutics AG aus Basel in dem Nano-Argovia-Projekt ForMeL mit Wissenschaftlern der Hochschule für Life Sciences (FHNW) und des Technologietransfer-Zentrums ANAXAM



Zunächst wird die Herstellung und Formulierung der Liposomen im Labormassstab untersucht. Später sollen die Ergebnisse auf den Pilotmassstab übertragen werden, sodass Material für erste präklinische Studien produziert werden kann. (Bilder: FHNW)

Weitere
Informationen:

**Acthera
Therapeutics AG**
<https://acthera-therapeutics.com>

ANAXAM
<https://www.anaxam.ch>

**Hochschule für
Life Sciences
(FHNW)**
[https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/
hochschulen/lifesciences](https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/hochschulen/lifesciences)

eng zusammen, um diesem Ziel näher zu kommen.

Zunächst wird die Herstellung und Formulierung der Liposomen im Labormassstab weiter untersucht. Analytische Methoden, mit denen diese charakterisiert werden können, werden entwickelt und die Beladung der Liposomen mit einem geeigneten Wirkstoff optimiert. Um eine problemlose Lagerung der hergestellten Liposomen zu gewährleisten, entwickeln die Forschenden einen

Prozess zur Gefriertrocknung. Alle Teilschritte der Herstellung, Formulierung und Gefriertrocknung sollen anschliessend in den Pilotmassstab übertragen werden, sodass Material für erste präklinische Studien produziert werden kann.

Die Kombination der unterschiedlichen Expertisen der beteiligten Partner ermöglicht die effiziente Weiterentwicklung mechanoresponsiver Liposomen im Sinne einer erfolgreichen präklinischen Entwicklung.

«Für uns als neu gegründetes Start-up ist das Nano-Argovia-Programm eine ideale Gelegenheit, um die technischen Voraussetzungen für die präklinische und klinische Untersuchung mechanoresponsiver Liposomen zu schaffen.»

Dr. Andreas Zumbühl, Chief Scientific Officer, Acthera Therapeutics AG (Basel)

Mit Keramik gegen Verschleiss Im Nano-Argovia-Projekt Promucola wird eine Keramikbeschichtung von Titanimplantaten untersucht

Im Nano-Argovia-Projekt Promucola entwickeln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine keramische Beschichtung für Titanimplantate, um diese besser vor Verschleiss zu schützen.

Gelenkimplantate werden häufig aus metallischen Materialien wie Kobalt-Chrom-Legierungen hergestellt, da diese die Anforderungen an Stabilität gut erfüllen. Es kann jedoch bei deren Einsatz zu allergischen Reaktionen kommen, die Probleme verursachen und sogar zum Verlust des Implantats führen können. Titanimplantate, wie sie heutzutage bereits in der Zahnmedizin verwendet

werden, könnten aufgrund ihrer guten Verträglichkeit sowie ihrer mechanischen Festigkeit auch als Gelenkimplantat verwendet werden. Allerdings ist der Verschleiss einer unbehandelten Titanoberfläche unter fortdauernder Bewegung, wie dies bei einem Knie-, Schulter- oder Ellenbogengelenk der Fall ist, zu gross.

Weitere
Informationen:

**Orchid
Orthopedics
Switzerland
GmbH**

[http://www.orchid-ortho.com/
switzerland](http://www.orchid-ortho.com/switzerland)

ANAXAM

<https://www.anaxam.ch>

**Hochschule für
Life Sciences
(FHNW)**

[https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/
hochschulen/lifesciences](https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/hochschulen/lifesciences)

Enge Zusammenarbeit

Ein interdisziplinäres Team unter Leitung von Professor Dr. Michael de Wild von der Hochschule für Life Sciences (FHNW) entwickelt nun im Nano-Argovia-Projekt Promucola eine robuste keramische Beschichtung, die Titanimplantate gegenüber Verschleiss schützt. Dabei forschen die Wissenschaftler der Hochschule für Life Sciences in enger Zusammenarbeit mit dem neuen Technologietransfer-Zentrum ANAXAM (Villigen) und der Firma Orchid Orthopedics Switzerland GmbH (Baden-Dättwil).

Geplant ist, eine Keramikschiicht mithilfe der Plasmaspray-Methode auf das Titanimplantat aufzubringen. Dabei wird die biokompatible Pulvermischung erhitzt und anschliessend auf das Implantat ge-

sprüht. Aufgrund des schnellen Abkühlens entstehen auf der Oberfläche nicht nur gewünschte Schichten, sondern auch metastabile Phasen, welche die Härte und Abriebfestigkeit beeinflussen. In dem Projekt wird nun untersucht, unter welchen Bedingungen sich diese metastabilen Schichten bilden und wie sie sich anschliessend entfernen oder stabilisieren lassen. Basierend auf diesen Ergebnissen wird die Herstellung optimiert und ein Prozess für die Nachbehandlung der Implantate entwickelt.

Dank der modernen Materialanalytik, die über die Beteiligung des Technologietransfer-Zentrums ANAXAM gewährleistet ist, können die beschriebenen Untersuchungen auch im Industriemassstab durchgeführt werden.

«Wir hoffen mit diesem Projekt, die Möglichkeiten der plasma-basierten Keramikbeschichtung weiter ausschöpfen zu können und damit in der Lage zu sein, Titanimplantate mit einer robusten keramischen Oberfläche auszustatten, die das Implantat vor Verschleiss schützt.»

**Dr. Armando Salito, Director of Coating Innovation,
Orchid Orthopedics Switzerland GmbH**



Die Proben werden mithilfe der Plasmaspray-Methode mit einer Keramikschiicht versehen, die dann genauestens untersucht und nachbehandelt wird.

Ohne Fingerabdruck

Im Nano-Argovia-Projekt ReLaFunAF werden Oberflächen mit UV härtenden Lacken funktionalisiert

Ein Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Hochschule für Technik der FHNW, des Paul Scherrer Instituts und der Firma RadLab AG (Killwangen) entwickelt einen Prozess für die Funktionalisierung von Oberflächen mit Beschichtungen, die Fingerabdrücke abweisen können.

Neue Möglichkeiten

Es gibt heute zahlreiche Anwendungen, bei denen Oberflächen mit einer unter UV-Licht aushärtenden Formulierung beschichtet werden. Früher wurden dafür vor allem Quecksilberdampflampen verwendet. Heute werden diese vermehrt durch UV LED-Leuchten ersetzt. Beim Einsatz von LEDs kommt es aber häufig zu «klebrigen» Schichten, da die Oberfläche nicht komplett ausgehärtet werden kann. «Was eigentlich ein grosses Problem ist, bietet uns ganz neue

Möglichkeiten, die Oberfläche zu funktionalisieren», bemerkt Dr. Sonja Neuhaus vom Institut für Nanotechnische Kunststoffanwendungen (INKA) der FHNW, die das Projekt leitet. «Die Oberfläche enthält noch reaktive Gruppen, die für die kovalente Anbindungen von funktionalen Molekülen verwendet werden können.»

Funktionalisierung der Oberfläche im zweiten Schritt

Im Rahmen eines vom Aargauer Forschungsfonds finanzierten Projekts

Weitere Informationen:

RadLab AG

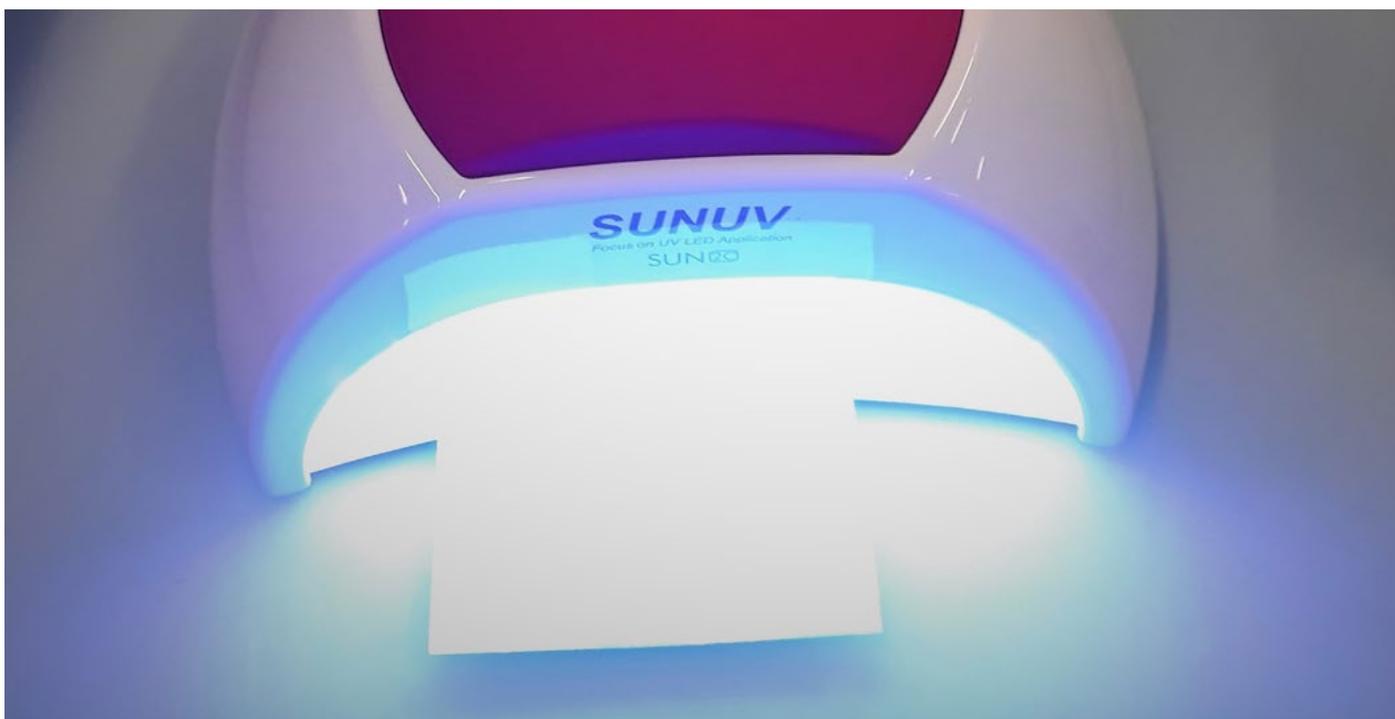
<https://www.rahn-group.com/en/>

Hochschule für Technik (FHNW)

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

Paul Scherrer Institut

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



Eine Beschichtung entsteht. (Bild: FHNW)

hat das Team von Sonja Neuhaus zusammen mit RadLab einen neuen Prozess* entwickelt, bei dem in einem zweiten Beschichtungsschritt funktionale Komponenten auf die klebrige Schicht aufgetragen und dann mithilfe einer weiteren, kompletten UV-Härtung fest verankert werden.

Die funktionale Schicht kommt somit nicht in Kontakt mit dem ursprünglichen Substrat. Daher sind auch Funktionalisierungen möglich, die normalerweise an der Probe nicht oder nur schlechten würden – was ein entscheidender Vorteil der gewählten Methode ist!

Zahlreiche Anwendungen denkbar

Das Projektteam von ReLaFunAF wird nun gemeinsam untersuchen, wie sich unter Anwendung dieses Prinzips Oberflächen so behandeln lassen, dass selbst Fingerabdrücke darauf nicht haften.

Für dekorative Objekte wie auch in der Automobil- und Elektronikindustrie besteht ein grosser Bedarf für derartig geschützte Oberflächen. Es gibt zwar bereits verschiedene Ansätze für Fingerabdruck abweisende Eigenschaften. Viele von diesen sind allerdings nicht in grösserem Massstab einsetzbar.

Zunächst testen die Forschenden mit gezielter «chemischer» Strukturierung, welche Kombination von Eigenschaften – z.B. fettliebend und wasserliebend (lipophil und hydrophil) – notwendig ist, damit Fingerabdrücke nicht haften können. Anschliessend wird untersucht, inwieweit die Architektur des Netzwerks auf der Nanoebene einen Einfluss auf die abweisende Wirkung hat.

In der letzten Phase des Projekts werden Demonstratoren hergestellt, um die neu entwickelte Beschichtung den Kunden von RadLab zu präsentieren.

«Eine ständige Weiterentwicklung von Beschichtungsprozessen ist elementar für unseren Erfolg. Für dieses Nano-Argovia-Projekt haben wir das perfekte Team, um den ReLaFun-Prozess für eine spezifische Fragestellung erfolgreich weiterzuentwickeln.»

Dr. Anna Di Gianni, Technische Direktorin RadLab AG

* Der Prozess wurde Reactive Layer Functionalization of UV Curable Coatings (ReLaFun) genannt.

In Zukunft nur mit exakt definiertem Nano **Im Nano-Argovia-Projekt SiNPFood wird eine** **zuverlässige, automatisierte Analyse von Siliziumoxid-** **Nanopartikeln in komplexen Mischungen entwickelt**

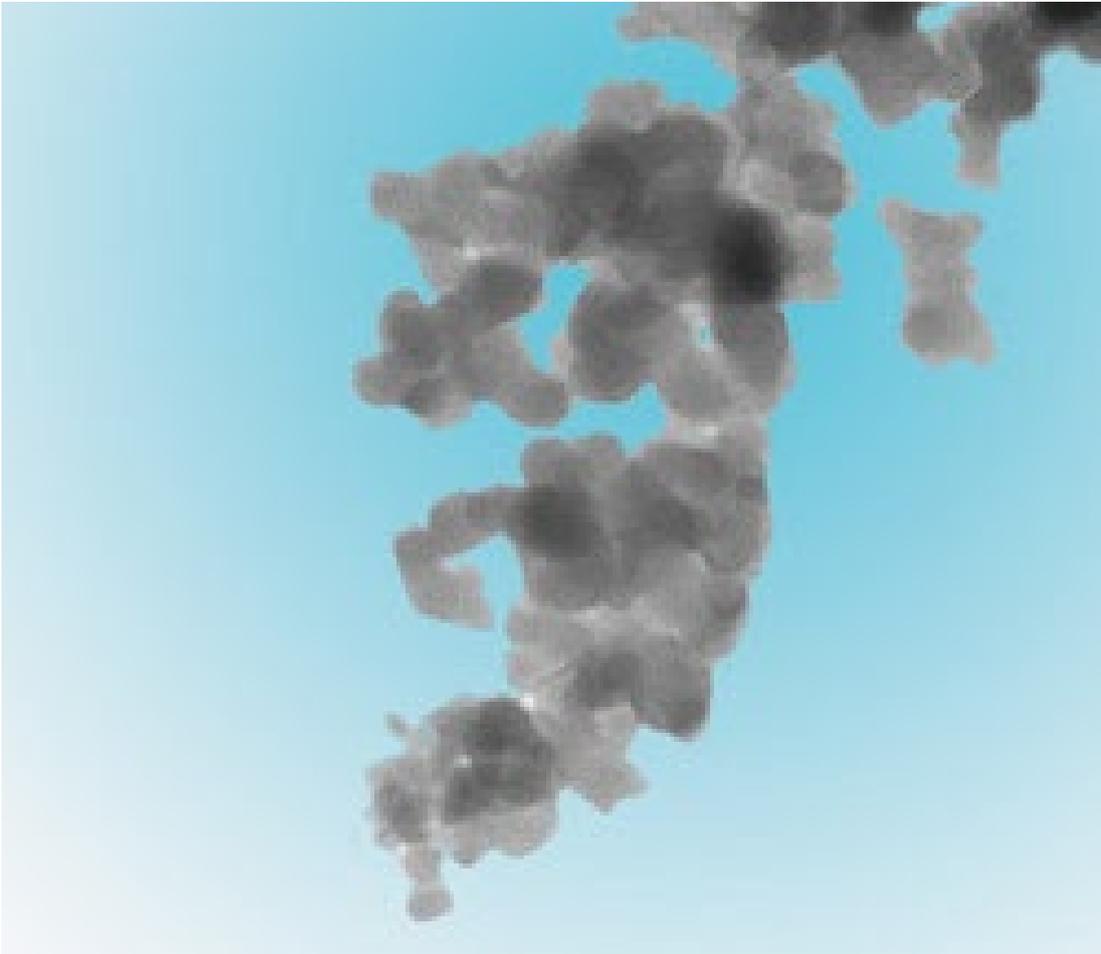
Reduzierte Reibung

Siliziumoxid- und Tricalciumphosphat sind zugelassene Hilfsstoffe in Nahrungsmitteln. Sie werden in niedrigen Konzentrationen für das bessere Handhaben von pulverigen Nahrungsmittelzusätzen eingesetzt. Sie bedecken die Oberfläche von Partikeln, reduzieren damit die Reibung zwischen den Partikeln und verbessern so die Fließbarkeit des Materials. Diese Hilfsstoffe können technologisch bedingt zu einem gewissen Anteil kleinere Partikel (<100 Nanometer Durchmesser) enthalten. Die Akzeptanz für derartige Nanopartikel ist jedoch stark gesunken und Regulierungsbehörden entwickeln zurzeit neue Richtlinien für deren Verwendung und Nachweis in Lebensmitteln.

Beitrag zu neuen Standards

Die Firma DSM Nutritional Products AG (Kaiser-augst), die als Industriepartner an dem Nano-Argovia-Projekt SiNPFood beteiligt ist, möchte einen Beitrag zur besseren Charakterisierung von Nanopartikeln leisten. Diese ist erforderlich, um mit effizienten und zuverlässigen Nachweismethoden Nahrungsmittelzusätze auch im Nanobereich standardisiert untersuchen zu können.

DSM möchte mit einer neuen analytischen Methode für die Bestimmung und Quantifizierung von Siliziumoxid-Nanopartikeln (SiNPs) zur Entwicklung dieser neuen Standards und Regulierungen beitragen.



Siliziumoxid-Nanopartikel (SiNPs) ohne Matrix (Bild: FHNW)

Weitere
Informationen:

DSM Nutritional Products

<https://www.dsm.com/corporate/about/businesses/dsm-nutritional-products.html>

Hochschule für Life Sciences (FHNW)

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

Departement Chemie, Universität Basel

<https://chemie.unibas.ch/de/home/>

«Das Nano-Argovia-Projekt SiNPFood unterstützt DSM in seinen Anstrengungen, eine zuverlässige Methode zur Bestimmung von Nanopartikeln in Nahrungsmitteln zu entwickeln. Dies wird uns helfen, kontrollierte (oder zertifizierte) Nanopartikel-freie Produkte anbieten zu können.»

Dr. André Düsterloh, Principal Scientist bei DSM Nutritional Products AG

Mitarbeiter von DSM Nutritional Products bündeln ihre Expertise mit der von Kolleginnen und Kollegen der Hochschule für Life Sciences der FHNW und des Departements Chemie der Universität Basel. Unter der Leitung von Dr. Sina Saxer (FHNW) werden sie in den nächsten Monaten ihre Untersuchung vor allem mit Produktformulierungen durchführen, die für die Lebensmittelindustrie typisch sind.

Genauere Analyse der Produktion

Mithilfe verschiedener Charakterisierungsmethoden wird das Team Nanopartikel in den unterschiedlichen Produktionsschritten untersuchen. Zudem überprüfen sie die Effekte auf lebende Zellen und optimieren so wieder die Charakterisierung der Partikel. Aufgrund der in der Produktion anfallenden grossen Anzahl zu untersuchender Muster und einem kurzen zur Verfügung stehenden Zeitfenster

favorisieren die Wissenschaftler einen möglichst automatisierten Prozess. Im Gegensatz zur chemischen Analytik sind solche Hochdurchsatz-Methoden in der «Nanoanalytik» jedoch noch nicht etabliert.

Eine weitere Herausforderung ist die Vorbereitung der Proben zur Analyse, bei der sich die SiNPs nicht verändern dürfen. Die Wissenschaftler werden typische SiNP-Zusätze vollumfänglich mit verschiedenen physikalischen und chemischen Methoden charakterisieren – bevor und nachdem sie diese mit komplexen Mischungen vermengt werden, die als Modell für verschiedene Nahrungsmittel dienen sollen. Das interdisziplinäre Team evaluiert dann, wie sich mit den unterschiedlichen Methoden Grösse, Ladung, Verklumpung und Konzentration der SiNPs bestimmen lassen.

Nanostrukturen gegen Bakterien

Im Nano-Argovia-Projekt TiSpikes werden Oberflächen von Titan-Implantaten mit bakteriziden Eigenschaften ausgestattet

Im Nano-Argovia-Projekt TiSpikes untersucht ein interdisziplinäres Team, wie mit einer Nanostruktur das Wachstum von Bakterien und die Bildung von Biofilmen auf Titanimplantaten verhindert werden kann. Forschende der Departemente Physik und Zahnmedizin der Universität Basel arbeiten dabei eng zusammen mit der Hochschule für Life Sciences der FHNW sowie dem Institut Straumann AG (Basel). Dr. Laurent Marot und Dr. Khaled Mukaddam (beide Universität Basel) leiten das Projekt.

Ausbildung von Biofilmen vermeiden

Bakterien sind überall – auch in und auf dem menschlichen Körper. Zu einem Grossteil sind diese Bakterien nützlich, in einigen Fällen bereiten sie jedoch Probleme – beispielsweise auf Implantaten. Bakterien können daran haften und Biofilme bilden. Es kommt zu Entzündungen, die zum Verlust des Implantats führen können.

Das Bakterienwachstum lässt sich teilweise durch Antibiotika eindämmen. Es kommt aber immer häufiger zur Ausbildung von Resistenzen und wenn sich erst einmal ein Biofilm gebildet hat, nützen selbst wirksame Antibiotika oft nichts mehr, da nur die äussere Bakterien-schicht damit in Kontakt kommt. Es wäre also wünschenswert, eine Lösung zu finden, die gleich beim Einsetzen des Implantats die Besiedlung von Bakterien verhindert.

Von der Natur lernen

In der Natur gibt es einige Beispiele wie Oberflächen ohne Antibiotika keimfrei bleiben können. So weist die Flügeloberfläche der Zikade eine Vielzahl von winzigen Säulchen auf und auch die Haut eines Geckos besitzt Nanostrukturen, die verhindern, dass sich Biofilme darauf bilden können. Es liegt nahe, auch die Oberflächen von Implantaten so zu strukturieren, dass Bakterien darauf nicht wachsen und Biofilmen bilden.

Im Fokus stehen im Nano-Argovia-Projekt TiSpikes Oberflächen aus Titan und Titanlegierungen, die bereits für Implantate verwendet werden. Im Departement Physik der Universität Basel wurde ein Prozess entwickelt, mit dem die Oberflächen der Legierungen auf unterschiedliche Art und Weise strukturiert werden können.

«Wir freuen uns auf dieses Projekt, bei dem Partner mit ganz unterschiedlicher Expertise zusammenkommen. Wir planen die strukturierten Implantat-Oberflächen *in vivo* für die präklinische Evaluation zu testen, mit dem klaren Ziel, unseren Kunden die bestmöglichen Lösungen anbieten zu können.»

Dr. Raphael Wagner, Leiter Surfaces Research, Institut Straumann AG

Weitere
Informationen:

**Institut
Straumann AG**
<https://www.straumann.com>

Universität Basel
<https://www.unibas.ch/de>

**Hochschule für
Life Sciences
(FHNW)**
<https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/hochschulen/lifesciences>

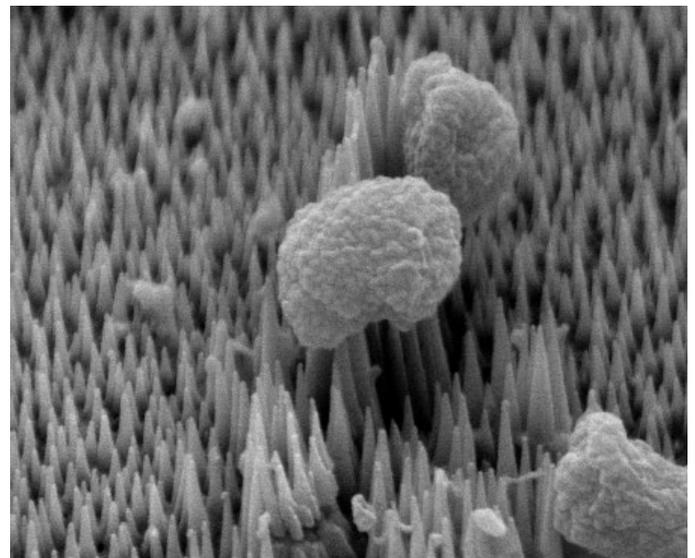
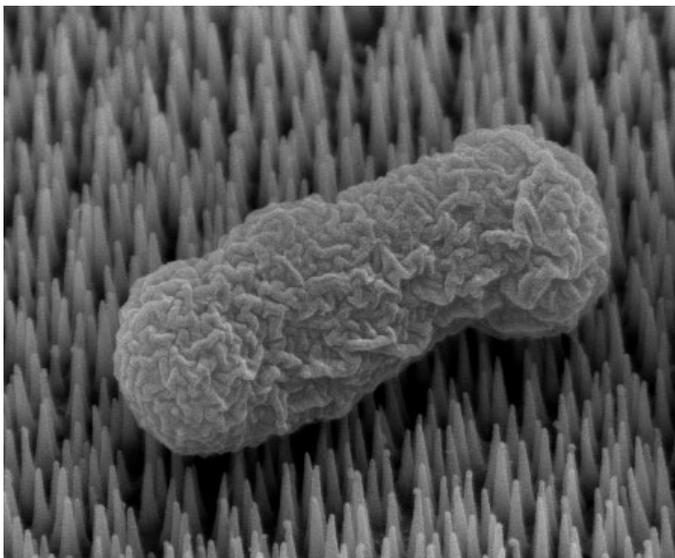
Nun untersuchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, welche Strukturen Bakterien verschiedener Grösse möglichst effektiv hemmen. Sie wenden dazu verschiedene mikroskopische Methoden an. Unter anderem wird mittels Rasterkraftmikroskopie untersucht, welche Adhäsionskräfte zwischen Bakterium und den unterschiedlichen Oberflächen existieren.

Gute Basis für Gewebezellen

Die ideale Nanostruktur – insbesondere auf Zahnimplantat-Oberflächen – soll aber nicht nur das Wachstum von Bakterien verhindern, sondern auch ermöglichen, dass Zellen des umliegenden Gewebes besonders gut daran haften. Die Forschenden erwarten, dass auch dadurch die Besiedlung mit Bakterien in dem Raum zwischen Implantat und Gewebe reduziert werden kann und Entzündungen damit vermieden werden können.



Zahnimplantate aus Titan sollen mit einer strukturierten Oberfläche ausgestattet werden. (Bild: Institut Straumann AG)



Mit unterschiedlich grossen und hohen Oberflächenstrukturen soll das Wachstum von Bakterien und die Bildung von Biofilmen verhindert werden. (Bild: Zahnmedizin/Nano Imaging Lab, Universität Basel)

Jahresbericht

Der Jahresbericht des SNI ist jetzt online!

Links SNI Jahresbericht :

Allgemeiner Teil (Deutsch):

https://script.nanoscience.unibas.ch/media-pdf/Jahresbericht_2019_de.pdf

Allgemeiner Teil (Englisch):

https://script.nanoscience.unibas.ch/media-pdf/annual_report_2019_en.pdf

Wissenschaftliches Beiheft (Englisch):

<https://script.nanoscience.unibas.ch/media-pdf/annual-report-2019-supplement.pdf>



Mit einem fokussierten Ionenstrahl zu hochsensiblen Sonden

Neues EU-Projekt bewilligt

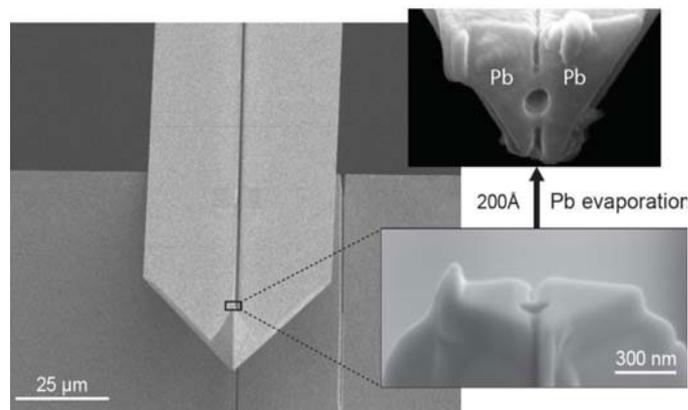
Argovia-Professor Dr. Martino Poggio vom Departement Physik der Universität Basel wird ein neu bewilligtes Projekt im Rahmen des Europäischen Horizon 2020 Programms leiten. Zusammen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern von IBM Zürich, der Universität Tübingen und der Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC) in Saragossa plant das Poggio-Team eine neue Methode zu entwickeln, um besonders empfindliche und präzise Sonden für die Rastersondenmikroskopie herzustellen, die auch für die Untersuchung von supraleitenden Materialien geeignet sind. Im Rahmen der FET OPEN Förderung, die europäische Kooperationen bei der Entwicklung radikal neuer Technologien unterstützt, werden die Forschenden die fokussierte Ionenstrahl-Technologie für die Herstellung der Sensoren einsetzen.

Sensor direkt an der Cantilever-Spitze

«Wir möchten eine neue Ära in der bereits sehr erfolgreichen Rastersondenmikroskopie einläuten», kommentiert Martino Poggio die gute Nachricht über die Genehmigung des Projekts. «Dank des Einsatzes der fokussierten Ionenstrahl (FIB)-Technologie (focused ion beam technology) können wir winzige, hochsensitive Sensoren direkt an der Spitze von Cantilevern herstellen, die auch supraleitende Proben mit einem bislang ungeahntem Kontrast auf der Nanometerskala abbilden können.»

Die Forschenden setzen die vielseitige FIB-Technik ein, da keine andere Technik eine derartige Flexibilität bietet. Mit FIB lässt sich zum einen Material abtragen, zum anderen aber auch Material aufbauen und strukturell verändern – und das im Nanometerbereich und bei ebenen wie bei unebenen Objekten. Die Sonden werden Nanometer grosse Josephson-Kontakte (JJs) und supraleitende Quanteninterferenzgeräte (SQUIDs) beinhalten und zur Abbildung von Magnetfeldern und deren Anfälligkeit dienen sowie die Messung elektrischer Ströme und deren Verluste ermöglichen.

Die neuen Cantilever werden je nach Einsatzgebiet hergestellt und mit den entsprechenden Sonden an der Spitze ausgestattet. Sie erlauben eine Distanzkontrolle und ermöglichen die Abbildung der Proben mit hervorragender räumlicher Auflösung und



Ein kommerziell erhältlicher Rasterkraftmikroskop-Cantilever, der mithilfe von FIB modifiziert wurde. (Bild: Departement Physik Universität Basel)

bisher unerreichtem Kontrast. «Die neuen Sonden werden die Einsatzgebiete der Rastersondenmikroskopie erweitern. Wenig verstandene Phänomene in der Physik, der Chemie und den Materialwissenschaften, die sich mit heutigen Technologien nicht untersuchen lassen, werden wir damit angehen können», sagt Martino Poggio.

Der Fokus der Anwendung liegt zunächst bei der Untersuchung von magnetischen Feldern in zweidimensionalen und van der Waals Materialien. Die Forschenden sind vor allem daran interessiert, den Transport von Ladungen darzustellen sowie Randzustände und korrelierte elektronische Zustände abzubilden. Die Untersuchungen können bei ver-

gleichsweise hohen Temperaturen von bis zu 80 Kelvin (-193° C) durchgeführt werden und erreichen eine räumliche Auflösung von bis zu 10 Nanometern.

Mit Beteiligung des SNI

Ursprünglich sollte das Projekt im Oktober 2020 starten. Der Starttermin kann sich aufgrund der Corona-Krise noch verschieben. Auf jeden Fall stehen den Projektteams Mittel von insgesamt knapp drei Millionen Euro über einen Zeitraum von vier Jahren zur Verfügung.

Das Nano Imaging Lab (NI Lab) des SNI spielt bei diesem Projekt eine entscheidende Rolle. Die Vorarbeiten, welche die prinzipielle Durchführbarkeit bestätigten und den Antrag erst ermöglichten, wurden von Dr. Marcus Wyss aus dem Poggio-Team am FIB des NI Labs durchgeführt.

Weitere Information über das Poggio-Lab:

<https://poggiolab.unibas.ch>

«Herzlichen Glückwunsch an das Projektteam!

Ich freue mich, dass ich vor ein paar Jahren die Anschaffung des FIB ermöglichen konnte und bin sehr gespannt auf die Ergebnisse, welche dieses vielversprechende Projekt für unsere Forschung bringen wird.»

Professor Christian Schönenberger, SNI-Direktor

Projektanträge für die Doktorandenschule jetzt einreichen!

Bis zum 31. Mai können Sie jetzt ihre Projektanträge für Dissertationsprojekte im Rahmen der SNI-Doktorandenschule einreichen.

Detaillierte Information unter:

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



Die Zeit für Experimente und Basteleien nutzen

Anregungen für Gross und Klein

Eines der Ziele des Swiss Nanoscience Institutes ist es, Kinder und Jugendliche für Naturwissenschaften zu begeistern. Wir machen dies, indem wir Schulklassen zu uns ans Institut einladen oder an grösseren Anlässen wie beispielsweise der tunBasel teilnehmen. Viele dieser Anlässe sind nun abgesagt worden.

Wir haben deshalb begonnen, Vorschläge für Basteleien und Experimente, die wir selbst mit (und ohne) unsere Kinder durchgeführt haben, auf einer Internetseite zu sammeln.

Die Kinder werden dabei zu kleinen Forschern. Sie üben sich im Beobachten von Phänomenen, stellen ihre eigenen Fragen und bekommen hoffentlich auch einige Antworten darauf. Die notwendigen Zutaten findet man im Allgemeinen im Haushalt oder lassen sich im Supermarkt beim nächsten Einkauf besorgen.

Kurze 2–4-minütige Videos sowie einfache Anleitungen und Erklärungen sollen dabei Lust aufs Experimentieren machen. Es gibt Versuche mit nicht mischbaren Flüssigkeiten, eine Bastelanleitung für eine Magnetrennbahn, bei der auch schon die Kleinsten unter uns ganz nebenbei lernen, was mag-

netisch ist. Mal geht es um Elektrostatik und um die Erklärung, weshalb die Haare im Winter elektrisiert sind, wenn man die Wollmütze vom Kopf zieht. Andere Videos zeigen, dass selbst das Auftauen eines Eiswürfels in Wasser spannende Einblicke gewährt. In einem anderen Clip wird gezeigt, dass Rotkohlsaft als Indikator für unterschiedliche pH-Werte eingesetzt werden kann. Apropos, Rotkohl wird in manchen Gegenden auch Blaukraut genannt – spätestens nach diesem Video wissen Sie weshalb. Pünktlich zu Ostern gab es verschiedene Versuche rund um Eier, die Naturwissenschaften und Dekoration perfekt kombinierten. Und auch zum Muttertag gibt es Anregungen für Experimente, die zu einem kleinen Geschenk oder einer «magischen Muttertags-Show» führen.

Wir erweitern diese Sammlung kontinuierlich und sind dabei alle Videos mit englischen Untertiteln und Anleitungen sowie Erklärungen in Deutsch und Englisch zu versehen. Zudem würden wir gerne miterleben, wie die «Forschungs-Ergebnisse» bei anderen aussehen und welche Lieblingsexperimente es gibt. Wir haben schon ein paar tolle Videos bekommen, sind aber neugierig auf mehr. Schicken Sie uns doch bitte Bilder und Videos von den Experimenten Ihrer Kinder und teilen diese Info mit Freunden, die



Flüssigkeiten, die sich nicht mischen und Elektrostatik - zwei spannende Themen für kleine Experimente zu Hause.



Mit Rotkraut- und Zitronensaft sowie Haushaltsreiniger lässt sich so eine schöne Farbreihe herstellen.



Eisexperimente sind immer wieder spannend, gerade wenn die Temperaturen draussen steigen.



Wöchentlich kommen neue Experimente auf der Webseite dazu.

vielleicht auch Interesse haben mitzumachen. Unter allen Einsendern verlosen wir alle zwei Wochen einen Einkaufsgutschein über 50.– CHF und am Ende der Aktion, wenn wir hoffentlich alle gesund wieder an unsere Arbeitsplätze, Schulen und Kindergärten zurückgekehrt sind, ein iPad. Die ersten beiden Verlosungen eines Einkaufsgutscheins fanden bereits statt. Jetzt freuen wir uns auf Ihre Ergebnisse und Ideen.

Alle Videos, Erklärungen und Anleitungen sowie die kreativen eingesandten Videos und Bilder finden Sie unter: <https://nanoscience.ch/de/ueber-uns/experimente-und-basteleien-zu-hause/>



Lucas und David waren die ersten Gewinner der Experimentier-Aktion. Sie haben ein tolles Video über einen «roten Vulkan» eingeschickt.

Nano goes museum

Das SNI engagiert sich im Museum Burghalde in Lenzburg

Seit etwa einem halben Jahr arbeitet das SNI eng mit dem Museum Burghalde in Lenzburg zusammen. Initiiert durch SNI-Geschäftsführerin Claudia Wirth kam es zu Gesprächen zwischen Museumsleitung und SNI-Mitarbeiterinnen. «Schnell wurde klar, dass die Zusammenarbeit eine Win-Win-Situation für beide darstellt», erinnert sich Claudia Wirth. «Das Museum Burghalde verfügt über ein attraktives Angebot für beinahe 200 Schulklassen.» Der neue Museumsleiter Dr. Marc Philip Seidel ergänzt: «Über das SNI erhalten wir nun auch Zugang zur naturwissenschaftlichen Expertise und können das bisherige Angebot in Archäologie und Industriegeschichte wunderbar erweitern.»

So engagierten sich vor allem Dr. Kerstin Beyer-Hans und Dr. Christel Möller in den letzten Monaten bei der Planung der Ausstellung «Eine saubere Sache», in der sich alles um die faszinierende Welt der Seifen dreht. Sie drehten Videos, welche die Funktion und Herstellung von Seife aus chemischer Sicht erklären oder darstellen, wie in der Natur Oberflächen ganz ohne Seife sauber bleiben. Daneben entwickelten sie Anleitungen für kleine Versuche, die im Seifenlabor der Ausstellung jederzeit durchgeführt werden können und lieferten Materialien für die Nano-Themeninsel rund um den Lotuseffekt. Geplant sind zudem Workshops, in denen Seife gegossen und verschiedene Versuche mit Seife durchgeführt werden.

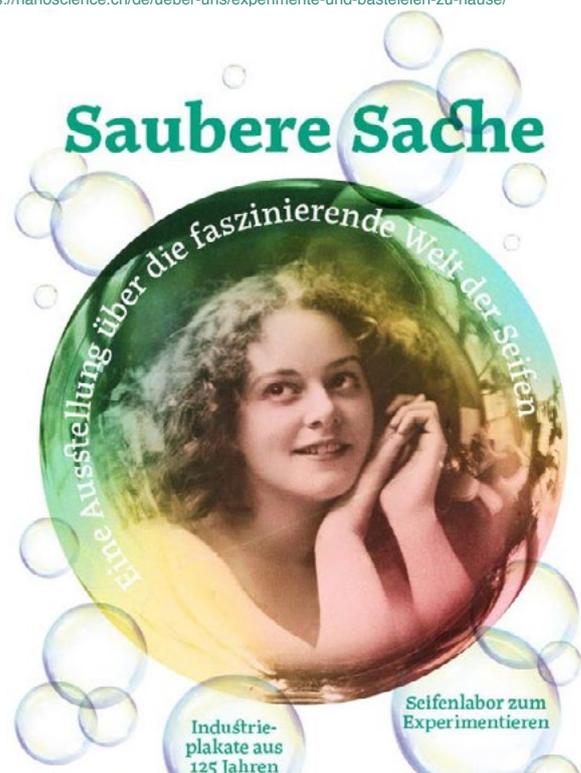
Ursprünglich sollte die Ausstellung im März feierlich eröffnet werden und dann während eines Jahres offen bleiben. Doch wie bei so vielen Aktivitäten ist

zurzeit noch nicht klar, wann die Türen des Museums wieder geöffnet werden dürfen. Aber auch in ein paar Wochen wird das Thema Hygiene und Sauberkeit immer noch hochaktuell sein und sich ein Besuch der Ausstellung lohnen!

Weitere Information unter: www.seifi.ch

Die SNI-Videos finden Sie schon jetzt auf der Experimentierseite unter «Andere spannende Phänomene, die mit Bio, Chemie und Physik zu tun haben»:

<https://nanoscience.ch/de/ueber-uns/experimente-und-basteleien-zu-hause/>



Swiss NanoConvention



Jetzt steht es fest: Die Swiss NanoConvention 2020 in Basel wird auf das nächste Jahr verschoben!

Der **Swiss Nanotechnology PhD Award** wird jedoch trotzdem ausgeschrieben und vergeben werden – wobei die Preisübergabe im nächsten Jahr stattfinden wird. Deadline für die Einreichung ist der 15. Mai 2020. Weitere Information unter:

<http://www.swissmntnetwork.ch/content/swiss-nanotechnology-phd-award/>

Trotz der Verschiebung können Sie bis zum 15. Mai Bilder von Mikro- und Nanostrukturen für den **SNC2020 Image Award** einreichen.

Weitere Information dazu unter:

<https://2020.swissnanoconvention.ch/snc2020-image-award/>

Der **Nanotechnology Start-up Award** wird dieses Jahr nicht vergeben. Trotzdem können sich Start-ups noch bis zum 15. Mai bewerben. Alle Start-ups, die sich dieses Jahr beteiligen, können auch im nächsten Jahr teilnehmen – auch wenn sie dann die Auflage in den letzten fünf Jahren gegründet worden zu sein, nicht mehr erfüllen. Die Dokumente können in diesem Fall allerdings noch einmal angepasst werden. Weitere Information unter:

<http://www.swissmntnetwork.ch/content/start-up-prize-2020/>

Verpassen Sie nicht, sich bis zum 15. Mai für die verschiedenen Preise zu bewerben. Es lohnt sich!

SNI Annual Event

In der Hoffnung, dass im Herbst unsere Welt wieder etwas normaler sein wird, planen wir unseren Annual Event vom **10. bis 11. September 2020** auf der Lenzerheide durchzuführen.

Bitte reservieren Sie sich diesen Termin!



Service des Nano Imaging Lab startet wieder

Das Nano Imaging Lab (NI Lab) nimmt seinen Betrieb wieder auf und bietet einen Service rund um das Thema «Imaging» an.

Das NI Lab läuft von nun an in einem reduzierten, der Corona-Situation angepassten Modus und bietet Servicetätigkeiten für wesentliche Forschungsfragen an. Die Aktivitäten im Labor müssen den Corona-Sicherheits- und Hygienestandards der Universität Basel entsprechen und können daher möglicherweise nicht so schnell erfolgen wie es NI Lab-Kunden gewohnt sind.

Bitte setzen Sie sich mit Markus Dürrenberger unter markus.duerrenberger@unibas.ch in Verbindung, wenn Sie den Service des NI Labs nutzen möchten. Er wird Ihnen für die Anfrage eine Spezialistin oder einen Spezialisten und einen Termin zuweisen.

Allgemeine Information rund um das Nano Imaging Lab:

<https://nanoscience.ch/de/services/nano-imaging-lab/>



Das Team des Nano Imaging Labs nimmt wieder Aufträge entgegen. Ein Bild wie dieses, das vor Corona-Zeiten entstanden ist, wäre allerdings noch nicht möglich, da jeweils nur eine Person in einem Raum arbeiten darf.

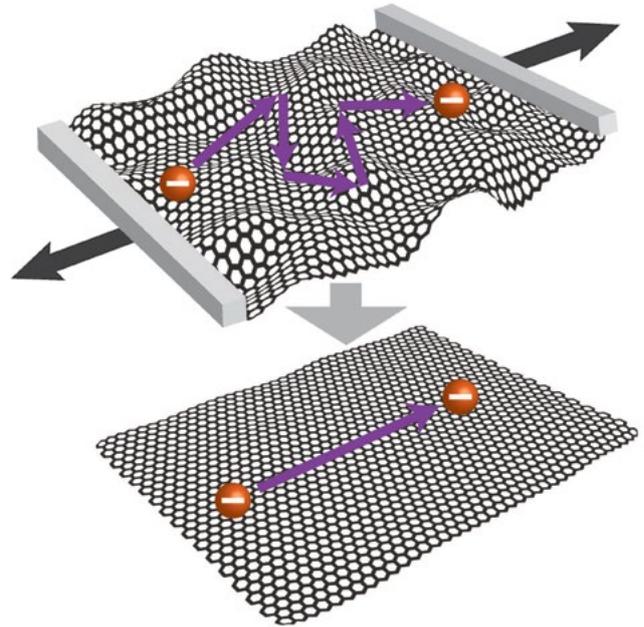
Neuigkeiten aus dem SNI-Netzwerk

Schneller wenn eben

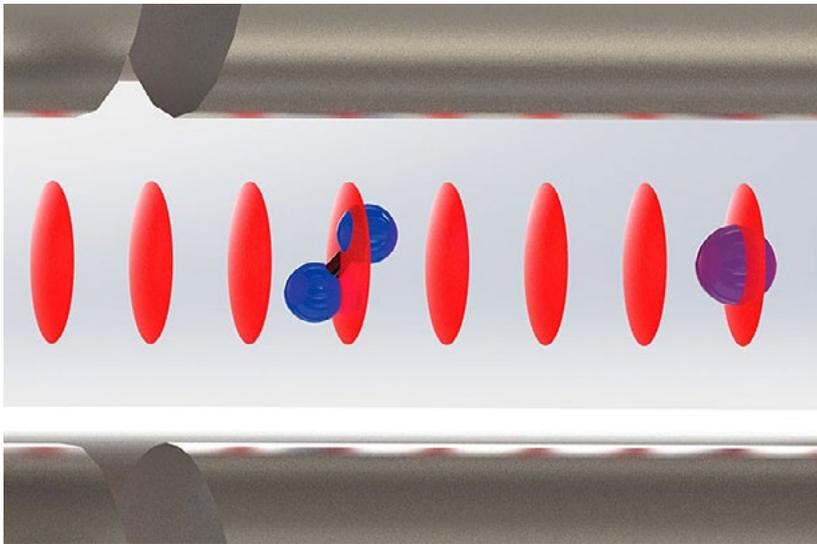
Wissenschaftler des Swiss Nanoscience Institute und des Departements Physik der Universität Basel haben eine Technik zur Reduktion von Unebenheiten in Graphenschichten entwickelt. Dies führt zu einer verbesserten Probenqualität und kann auch auf andere zweidimensionale Materialien angewendet werden. Die Ergebnisse wurden kürzlich in «Physical Review Letters» publiziert.

Medienmitteilung:

<https://nanoscience.ch/de/2020/04/16/schneller-ohne-wellen/>



Unebenheiten in Graphen verlangsamen die mittlere Bewegung von Elektronen. Wenn die Graphenlage wie eine Tischdecke an zwei gegenüberliegenden Enden gezogen wird, werden die Unebenheiten geglättet und der Elektronentransport verbessert. (Bild: Swiss Nanoscience Institute, Universität Basel)



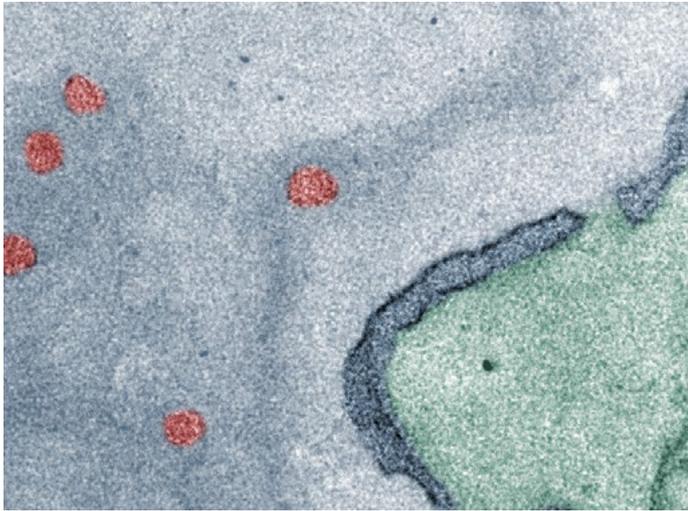
Ein geladenes Stickstoffmolekül wird von einem Kalzium-Ion in einem optischen Gitter störungsfrei ausgelesen. (Bild: Departement Chemie, Universität Basel)

Störungsfreie Untersuchung von einzelnen Molekülen

Forschende der Universität Basel haben eine neue Methode entwickelt, mit der sich einzelne isolierte Moleküle präzise untersuchen lassen – ohne dabei das Molekül zu zerstören oder auch nur seinen Quantenzustand zu beeinflussen. Das höchst empfindliche Verfahren ist breit anwendbar, was eine Reihe von neuen Anwendungen in den Quantenwissenschaften, der Spektroskopie und der Chemie eröffnet. Dies berichten die Wissenschaftler des Departements Chemie in der Zeitschrift «Science».

Medienmitteilung:

<https://nanoscience.ch/de/2020/03/16/stoerungsfreie-untersuchung-von-einzelnen-molekuelen/>



Um in den Zellkern (grau) zu gelangen, mussten die Polymersomen (rot) die Kernmembran (dunkelblau) durch die Kernporenporenkomplexe (Lücken in der Kernmembran) passieren. (Bild: Christina Zelmer, Universität Basel; Evi Bieler, Swiss Nanoscience Institute)

Nanocontainer in den Kern von lebenden Zellen eingeschleust

Einem interdisziplinären Team der Universität Basel ist es gelungen, künstlichen Nanocontainern einen direkten Weg in den Kern von lebenden Zellen zu bahnen. Sie stellten dafür biokompatible Bläschen her, welche die Poren in der Hülle des Zellkerns passieren können. In Zukunft könnten Wirkstoffe so direkt in die Schaltzentrale von Zellen transportiert werden. Die Forschenden haben diese Ergebnisse in der Zeitschrift «Proceedings of the National Academy of Sciences» veröffentlicht.

Medienmitteilung:

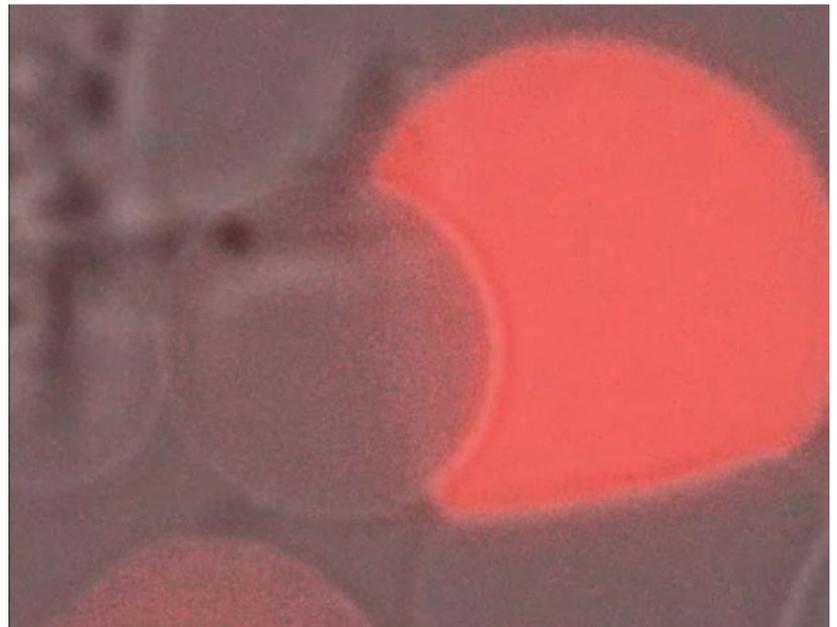
<https://nanoscience.ch/de/2020/01/28/nanocontainer-in-den-kern-von-lebenden-zellen-ingeschleust/>

Molekulare Fabriken: Die Kombination zwischen Natur und Chemie funktioniert

Forschenden der Universität Basel ist es gelungen, sogenannte molekulare Fabriken zu entwickeln, die die Natur nachahmen. Dafür haben sie künstliche Organellen in mikrometergrosse, natürliche Bläschen (Vesikel) verpackt, die von Zellen produziert werden. Solche molekularen Fabriken sind auch nach der Injektion in ein Tiermodell intakt, erfüllen ihre Funktion und weisen keine Toxizität auf, berichtet das Team in der Fachzeitschrift «Advanced Science».

Medienmitteilung:

<https://nanoscience.ch/de/2020/01/09/molekulare-fabriken-die-kombination-zwischen-natur-und-chemie-funktioniert/>



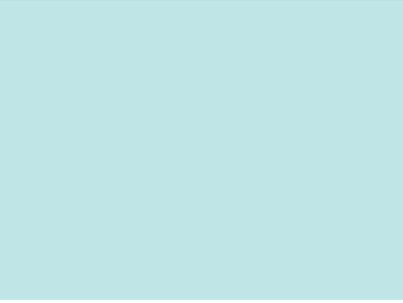
In molekularen Fabriken, die in Zebrafischembryonen injiziert wurden, kommt es zu einer Farbreaktion, wenn das eingeschlossene Enzym (Peroxidase) arbeitet. Damit belegen die Forscher, dass die Kombination von synthetischen Organellen und natürlichen Vesikeln auch im lebenden Organismus funktioniert. (Bild: Universität Basel)

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

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

Bilder: C. Möller und angegebene Quellen

© Swiss Nanoscience Institute, Mai 2020



**Educating
Talents**
since 1460.

Universität Basel
Petersplatz 1
Postfach 2148
4001 Basel
Schweiz

www.unibas.ch

Swiss Nanoscience Institute
Universität Basel
Klingelbergstrasse 82
4056 Basel
Schweiz

www.nanoscience.ch