

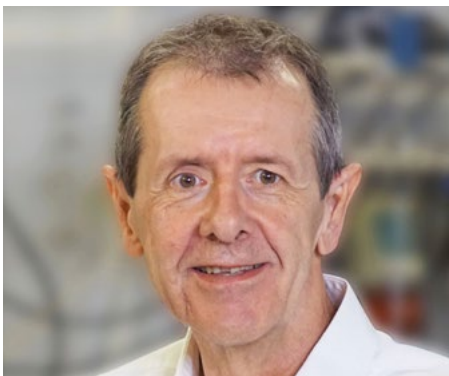


Universität  
Basel

Swiss Nanoscience Institute



## SNI update Juli 2018



Liebe Kolleginnen und Kollegen

Es ist Sommer in Basel. Die Strassen sind deutlich leerer, dafür schwimmen mehr Menschen im Rhein. In entspannter Urlaubsatmosphäre schmeckt dann manchmal ein Glas Wein auch ganz besonders gut. Dass für die Produktion eines guten Weins allerdings enorme Mengen an Fungiziden verbraucht werden, war mir bisher nicht so klar. Erfahren konnten wir dies bei einem Treffen des Interreg-Projektes Vitifutur im Juni, in dem unter anderem Methoden entwickelt werden, um diesen massiven Einsatz von Fungiziden zu vermindern. Das Nano Imaging Lab, das ja seit einiger Zeit das SNI mit seinem Angebot rund um das Thema Abbildung bereichert, war Gastgeber dieses Treffens. In der Titelstory dieser Sommer-Ausgabe

von *SNI update* können Sie erfahren, mit welchen Problemen der regionale Weinbau zu kämpfen hat und wie diese nachhaltig gelöst werden können.

Im Juni hat auch die Swiss Nano-Convention (SNC) stattgefunden. Als Direktor des Swiss Micro & Nanotechnology Networks, das die SNC initiiert hat, war es mir eine grosse Freude dieses Jahr zum ersten Mal den Startup-Preis überreichen zu können. Die Firma Resistell AG hat diesen Preis für die Entwicklung eines Geräts zum Nachweis von Antibiotika-resistenten pathogenen Bakterien bekommen.

Es hat mich auch sehr gefreut, dass der ehemalige Doktorand der SNI-Doktorandenschule Dr. Daniel Riedel für seine exzellente Publikation als Erstautor in *Physical Review X* mit einem PhD-Preis ausgezeichnet wurde. Daniel hat in den letzten Monaten nicht nur diesen vom Hightech Zentrum Aargau gesponserten PhD-Preis bekommen, sondern noch weitere Auszeichnungen erhalten. Wir berichten daher etwas detaillierter über seine exzellente Doktorarbeit.

Daneben können Sie in diesem *SNI update* etwas mehr über weitere

Nano-Argovia-Projekte und einige SNI-Aktivitäten erfahren.

Verpassen Sie bitte nicht, Ihre Anträge für das Nano-Argovia-Programm und Bilder für den diesjährigen Nano Image Award einzureichen und sich in einem kurzen Video über die Outreach-Aktivitäten des SNI zu informieren.

Ich wünsche Ihnen und euch allen noch ein paar entspannte Sommertage und freue mich schon jetzt auf unseren Annual Event im September.

Mit besten Grüssen

Prof. Christian Schönenberger  
SNI-Direktor

# Grenzenlose Forschung für nachhaltigen Pflan- zenschutz im Weinbau

Das Nano Imaging Lab des Swiss Nanoscience Institute ist Partner bei zahlreichen Forschungsprogrammen. Auch bei Projekten rund um den nachhaltigen Pflanzenschutz im Weinbau liefern Bilder des NI Lab wichtige Beiträge. Am 11. Juni 2018 lud das NI Lab als Gastgeber die Projektpartner des Interreg-Projektes Vitifutur nach Basel ein. Für das Projekt Vitifutur haben sich führende Forschungsinstitutionen der Schweiz, Deutschlands und Frankreichs zusammengeschlossen, um gemeinsam innovative Möglichkeiten für nachhaltigen Pflanzenschutz im Weinbau in der Region Oberrhein zu untersuchen.

Der Klimawandel verbunden mit der Globalisierung und die Nachfrage der Kunden nach nachhaltig produzierten Lebensmitteln stellen Winzer vor neue Herausforderungen. Zum einen werden sie mit immer neuen Schädlingen konfrontiert, die eingeschleppt werden und sich durch veränderte Klimaverhältnisse vermehren können. Zum anderen sind Verbraucher in zunehmendem Masse sensibilisiert gegenüber dem massiven Einsatz von Fungiziden und Pestiziden. So werden in der EU mehr als sechzig Prozent der Fungizide für den Weinbau eingesetzt, der jedoch nur fünf Prozent der kultivierten Fläche ausmacht. In dem Interreg-Projekt Vitifutur untersuchen führende Forschungsinstitutionen in der Region Oberrhein nachhaltige Lösungen für einige der dringendsten Probleme.

## Resistente Rebsorten können Fungizid-Verbrauch reduzieren

Bei dem Treffen am 11. Juni präsentierten die Forschenden einige Zwischenergebnisse ihrer Arbeit. Dr. Günther Buchholz von AlPlanta in Neustadt an der Weinstrasse (Deutschland) berichtete, dass sich durch den Einsatz von resistenten Rebsorten die Pflanzenschutzbehandlungen je nach Sorte und Wetterbedingungen um bis zu 75 Prozent verringern können. Mit seinem Team hatte er in den letzten Jahren den Befall verschiede-



Markus Dürrenberger (NI Lab) begrüßt die Projektpartner des Interreg-Projekts Vitifutur aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz.

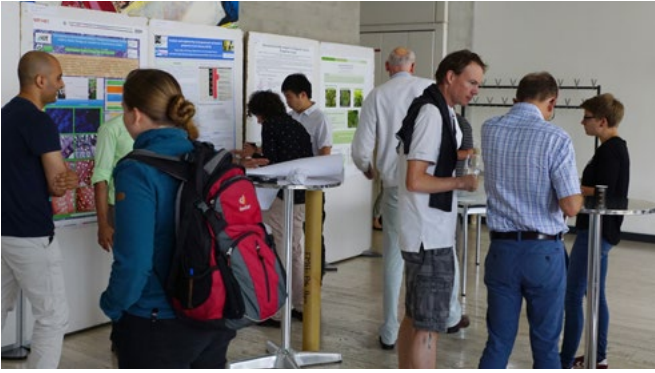
ner Rebsorten mit falschem Mehltau untersucht. Zwar müssen auch die gegen Pilze widerstandsfähigen Rebsorten (sogenannte Piwi-Reben) in Jahren mit extremen Wetterverhältnissen mit Fungiziden behandelt werden, um einen Befall zu verhindern – dies jedoch in weitaus geringerer Masse.

## Toxin bildende Pilze setzen Pflanzen stark zu

«Pilze sind auch die Ursache für die Holzkrankheit Esca, die in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen hat», führte Dr. Hanns-Heinz Kassemeyer vom Staatlichen Weinbau Institut in Freiburg (Deutschland) aus. Er beschrieb, wie diese chronische Krankheit äusserlich an typisch nekrotischen Blättern und vertrockneten Beeren zu erkennen sei, in den Blättern und Beeren Schädlinge sich jedoch nicht nachweisen liessen.

Der Befall durch verschiedene Pilzarten im Holz führt unter bestimmten Bedingungen jedoch zum Absterben des Rebstockes. Interessanterweise unterscheidet sich jedoch die Pilzpopulation einer befallenden nicht wesentlich von der einer gesunden Pflanze. Professor Dr. Peter Nick vom Karlsruher Institut für Technologie vermutet, dass erst durch ein bestimmtes Signal der Pflanze, Kapitulationssignal genannt, das sensible Gleichgewicht zwischen Wirt und Pilzen zum Kippen gebracht wird.





Sowohl bei der Tagung wie auch bei der Führung im Nano Imaging Lab gab es für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer viel zu diskutieren.

Die Pilze beginnen daraufhin mit der Produktion von Toxinen, schädigen die Pflanze damit weiter und töten sie schliesslich ab. Im Labor hat die Gruppe von Peter Nick einen der Pilze, die aus dem Rebholz isoliert wurden, mit verschiedenen Inhaltsstoffen der Rebpflanze behandelt und eine Substanz identifiziert, die als Kapitationssignal in Frage kommt. «Für die Praxis wäre es dann also wichtig, Reben so zu behandeln, dass eine Akkumulation dieser Substanz vermieden wird», bemerkte Peter Nick.

### Auch Viren schädigen Weinreben

Nicht nur Pilzbefall ist eine Bedrohung für die Weinrebe, auch Viren verursachen Krankheiten. Bisher sind 75 Virenarten aus 30 Gattungen bekannt, die Reben infizieren. Dr. Christophe Ritzenthaler vom Centre National de la Recherche Scientifique in Strasbourg (Frankreich) zeigte, wie die durch Nematoden übertragene Reisigkrankheit als bedeutendste Viruserkrankung der Weinpflanzen zu enormen wirtschaftlichen Schäden führen kann. Da weltweit bisher keine gegen Viren resistente Art bekannt ist, steht den Winzern nur die Kontrolle der Krankheit zur Verfügung. Zunächst muss dazu der Befall aber erst einmal nachgewiesen werden. Das Team um Ritzenthaler hat in Zusammenarbeit mit dem Projektpartner Bioreba AG (Reinach, BL) ein Antikörper-basiertes Nachweisverfahren entwickelt. Bestimmte Partien von Antikörpern, Nanobodies genannt, werden dabei genutzt, um unterschiedliche Viren zu detektieren.

### Nano Imaging Lab ist wertvoller Projektpartner

Im Anschluss an die drei Vorträge, welche die im Projekt Vitifutur behandelten Schwerpunkte repräsentieren, bekamen alle etwa 30 Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Gelegenheit, die Labore des Nano Imaging Lab (NI Lab) am Swiss Nanoscience Institute zu besichtigen. «Das NI Lab liefert für verschiedene Projektpartner hochaufgelöste und detailgenaue Abbildungen der Oberflächen und trägt damit entscheidend zum Verständnis der verschiedenen Krankheiten und der Suche nach nachhaltigen Lösungen bei», kommentierte Dr. Markus Dürrenberger seinen Beitrag als Gastgeber der Veranstaltung. Auch Partner, die bisher keine Zusammenarbeit mit dem NI Lab hatten, zeigten sich beeindruckt von den Möglichkeiten des fünfköpfigen Teams und meldeten Interesse an gemeinsamen Analysen an.

## Vitifutur

Das Projekt Vitifutur läuft von Februar 2017 bis Dezember 2019. Es wird vom Staatlichen Weinbau-Institut Baden-Württemberg in Freiburg im Breisgau als Projektleitung getragen und verfügt über ein Budget von rund 4 Millionen Euro. Vitifutur wird im Rahmen von Interreg V – einer Gemeinschaftsinitiative des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) – gefördert. Das Programm, das auf die Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit abzielt, stellt zusammen mit den Kantonen Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt und dem Bund im Rahmen der Neuen Regionalpolitik rund die Hälfte der Finanzmittel zur Verfügung. Die andere Hälfte wird von den jeweiligen Forschungsinstitutionen getragen. Neben dem SNI ist auf Schweizer Seite die Firma Bioreba AG in Reinach, BL als assoziierter Partner beteiligt. Der Praxisbezug ist über den Aargauischen Weinbauverband und das Landwirtschaftliche Zentrum Ebenrain in Sissach sichergestellt.

### Weitere Informationen:

**Vitifutur:** [www.vitifutur.net](http://www.vitifutur.net)

### Interreg Oberrhein:

<http://www.interreg-oberrhein.eu/page-daccueil>

**Internationale Koordinationsstelle bei der Regio Basiliensis (IKRB)**, die Schweizer Projektinteressierte bei der Antragstellung berät und den Bund und die Kantone im Programm vertritt:

<https://www.regbas.ch/de/foerderprogramme/interreg/>

**Nano Imaging Lab am Swiss Nanoscience Institute der Universität Basel:**

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

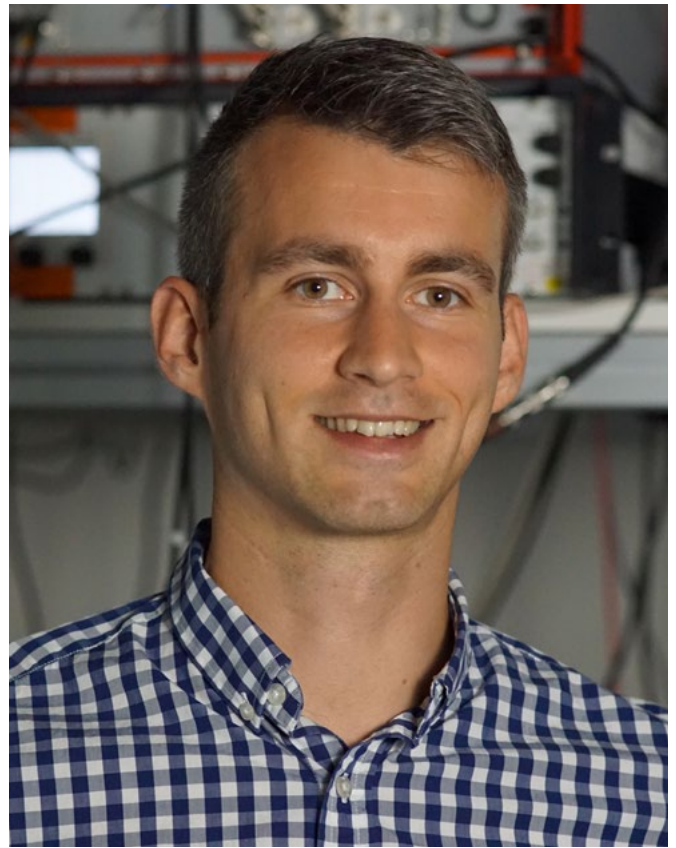
# Daniel Riedel: Preisgekrönter Wissenschaftler der SNI-Doktoranden- schule

Dr. Daniel Riedel, gemeinsamer Postdoc in den Gruppen von Professor Richard Warburton und Professor Patrick Maletinsky, bekommt zurzeit einen Preis nach dem anderen für seine Dissertation und einer daraus entstandenen Veröffentlichung verliehen. Der ehemalige SNI-Doktorand hat im Rahmen seiner Doktorarbeit die Qualität einzelner Photonen, die durch ein Quantensystem generiert werden, drastisch verbessert und damit eine zehn Jahre alte theoretische Berechnung erfolgreich umgesetzt.

## Hobby zum Beruf gemacht

Daniel Riedel begann im Juni 2013 seine Doktorarbeit in der SNI-Doktorandenschule. Ihn hatte das Thema der Doktorandenstelle, die von den Physik-Professoren Richard Warburton und Patrick Maletinsky ausgeschrieben worden war, sofort angesprochen. Bei der Arbeit sollte es um Lichtteilchen (Photonen) gehen, die von Stickstoff-Fehlstellen-Zentren (NV-Zentren) in Diamanten ausgesendet werden. NV-Zentren entstehen, wenn zwei Kohlenstoff-Atome im Diamantgitter durch ein Stickstoff-Atom und eine benachbarte Fehlstelle ersetzt sind. Die in der Fehlstelle gefangenen Elektronen verhalten sich aufgrund der extremen Reinheit der verwendeten Diamanten wie die Elektronen isolierter Atome und können somit zur Quanteninformationsverarbeitung genutzt werden.

Da Daniel Riedel sich bereits in seiner Diplomarbeit an der Universität Würzburg mit Fehlstellen in Siliziumkarbid und deren Manipulation und Nutzung beschäftigt hatte, lag es für ihn nahe, sich in Basel zu bewerben. «Es war eine leichte Entscheidung, hier zuzusagen.», erinnert er sich. «Die Infrastruktur und das Umfeld in Basel haben mich schnell überzeugt. Ich habe die Entscheidung auch nie bereut. Denn meine Dissertation



Daniel Riedel kann sich zurzeit über einige Auszeichnungen freuen.

fühlte sich für mich nicht wie Arbeit an, sondern eher wie ein Hobby», fügt er hinzu.

## Grössere Lichtausbeute erforderlich

Sein Ziel war es, die Photonenausbeute dieser NV-Zentren zu steigern ohne durch Nanofabrikation andere positive Eigenschaften der NV-Zentren zu verschlechtern. Notwendig ist eine Verbesserung der Photonenausbeute, da aufgrund der grossen Unterschiede im Brechungsindex zwischen Diamant und Luft der grösste Teil des von den NV-Zentren emittierten Lichts an der Grenzfläche reflektiert wird. Dieses Licht bleibt im Diamanten und nur ein ganz geringer Teil des Lichts gelangt nach aussen.

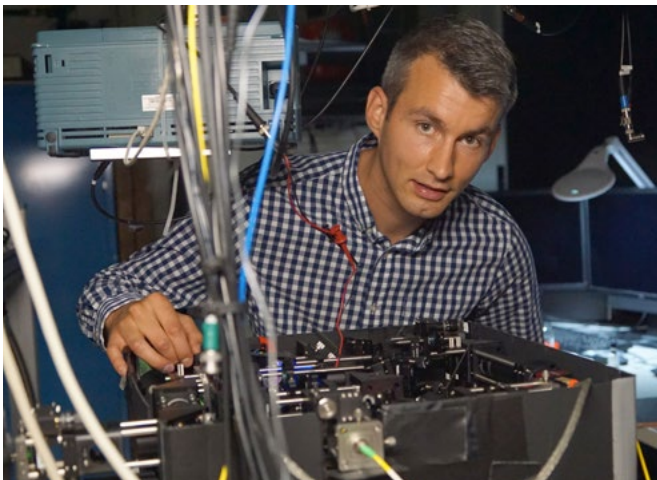
Zunächst konzentrierte sich Daniel Riedel auf den gesamten Spektralbereich des ausgesendeten Lichts. Mithilfe einer dielektrischen optischen Antenne gelang es ihm, die Photonen in eine bestimmte Richtung zu konzentrieren und dort mit einem konventionellen Objektiv einzufangen. Die Antenne ist aufgebaut aus einer mehreren 100 Nanometer dicken Diamantmembran mit einzelnen NV-Zentren, die auf dem Halbleitermaterial Galliumphosphid (GaP) aufgebracht ist. Die Grenzschicht zwischen Luft, Diamant und GaP dient als optische Antenne. GaP ist als Material so gut geeignet, da

es einen grösseren Brechungsindex als Diamant besitzt und in dem Spektralbereich, in dem das NV-Zentrum Licht aussendet, transparent ist.

Daniel Riedel untersuchte die Abstrahlcharakteristik der Antenne für verschiedene Schichtdicken der Diamantmembran und fand eine sehr gute Übereinstimmung mit einem von ihm entwickelten analytischen Modell. «Ich konnte für sehr dünne Diamantschichten einzelne NV-Zentren isolieren und für diese die Lichtausbeute um eine Grössenordnung verbessern», erklärt er.

### Weitere Aufgaben warteten

Geblichen war nach diesem ersten Teil der Arbeit jedoch die mangelnde Qualität der Photonen. Nur etwa drei Prozent aller ausgesendeten Photonen besaßen die notwendigen Eigenschaften, um zwei NV-Zentren über grössere Distanzen hinweg quantenmechanisch miteinander zu verschränken und so zur Informationsübertragung zu nutzen. In den letzten drei Jahren seiner Doktorarbeit arbeitete Daniel daran, dieses Problem zu lösen. «Es ging dabei nicht immer schnell voran», bemerkt er. «Zwischendurch brauchte ich ganz schönes Durchhaltevermögen, um mit dem gleichen Elan dran zu bleiben.»



Daniel Riedel hat in seiner Arbeit die Qualität einzelner Photonen, die von einem Quantensystem ausgesendet werden, drastisch verbessert.

Es hat sich gelohnt! In seiner jüngsten Veröffentlichung in *Physical Review X* beschreibt Daniel Riedel, dass sich die Ausbeute der geeigneten Photonen von drei auf fast fünfzig Prozent steigern liess. Er erreichte diese signifikante Verbesserung, indem er einen optischen Mikroresonator verwendete, der die Emissionsrate in einem schmalen Frequenzbereich verstärkt. Dazu platzierte Daniel Riedel eine etwa 800 Nanometer dünne Diamantmembran auf einem planaren Spiegel, der sich nanometergenau unter einem zweiten Spiegel mit

gekrümmten Vertiefungen, platzieren lässt. Bereits vor zehn Jahren war theoretisch beschrieben worden, dass die Platzierung der NV-Zentren in solch einem Resonator die Ausbeute der Photonen steigern müsste. Durch genaue Kontrolle des Abstandes der beiden Spiegel gelang es Daniel verschiedene NV-Zentren optimal an den Resonator zu koppeln. Er verstärkte damit die Emissionsrate der gewünschten Photonen, sodass diese nun fast fünfzig Prozent der Gesamtemission ausmachen.

### Ein erfolgreiches Jahr

Für diese Veröffentlichung in *Physical Review X* hat Daniel Riedel im Juni 2018 im Rahmen der Swiss Nano Convention den vom Hightech Zentrum Aargau gesponserten PhD-Preis des Swiss Micro & Nanotechnology Networks verliehen bekommen. Für die gesamte Doktorarbeit wurde er bereits im März 2018 beim Quantum Futur Award des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und des Zentrums für integrierte Quantenwissenschaft und -technologie IQST mit dem zweiten Platz in der Kategorie Dissertationsarbeiten ausgezeichnet. In seiner Heimatstadt Dinkelsbühl (Deutschland) wurde ihm kürzlich der Förderpreis der Willi-Dauberschmidt-Stiftung 2018 überreicht. Und ganz frisch ist ein Early Postdoc.Mobility Fellowship des



Daniel Riedel präsentiert seine prämierte Arbeit im Rahmen der SNC 2018 (Foto: Edward Byrne)

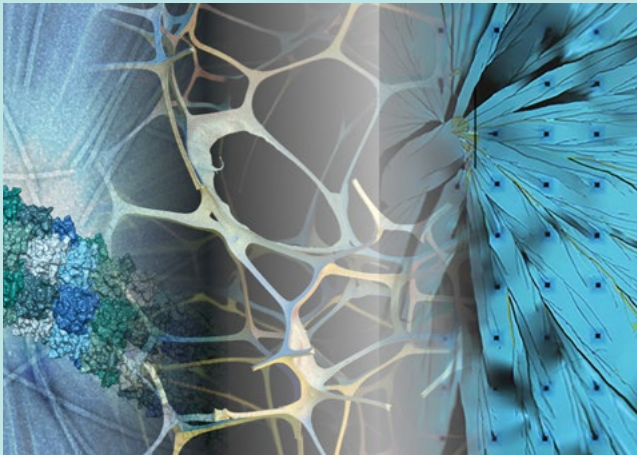
Schweizerischen Nationalfonds, der ihm seinen nächsten Karriereschritt als Postdoktorand am California Institute of Technology in Pasadena (USA) ermöglichen wird.

Das SNI freut sich mit Daniel Riedel und gratuliert ganz herzlich zu diesen Erfolgen. Für ihn sind die Preise ein gelungener Abschluss seiner erfolgreichen und schönen Zeit als Doktorand am SNI. «Ich wurde von meinen beiden Betreuern Richard Warburton und Patrick Ma-



letinsky hervorragend betreut und habe die enge Zusammenarbeit mit den beiden Forschungsgruppen sehr genossen. Zudem waren für mich die Workshops des Netzwerks des SNI und des NCCR QSIT echte Highlights, bei denen ich gelernt habe, über den Tellerrand meiner eigenen Forschung zu blicken.»

## Nano Image Award



Wie jedes Jahr im Herbst möchte das SNI die schönsten Bilder aus der Nanowelt sammeln und prämiieren. Bitte schicken Sie doch Ihre Fotos von Nano- und Mikrostrukturen zusammen mit einem Titel, einer Beschreibung sowie dem Massstab bis zum 15. Oktober 2018 an [c.moeller@unibas.ch](mailto:c.moeller@unibas.ch)

Das SNI-Management wählt die drei besten Fotos aus und die Gewinner erhalten je 300.- CHF.

Wir freuen uns auf die Bilder und werden die Gewinner des diesjährigen Nano Image Award im nächsten *SNI update* bekannt geben.

## Nano-Argovia-Projekte

Wir setzen hier die Beschreibung der neuen Nano-Argovia-Projekte fort, damit Sie einen Einblick in die Vielfalt der angewandten Forschung am SNI bekommen.

### Mit Gittern zum besseren Kontrast – Das Nano-Argovia-Projekt «NANO-CREATE» unterstützt die Optimierung aussagekräftiger Abbildungen

Im Nano-Argovia-Projekt «NANOCREATE» entwickeln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Paul Scherrer Instituts (PSI) in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) und der Firma GratXray AG (Villigen, AG) eine kostengünstige Fabrikationsmethode für optische Röntgen-Gitter. Die Gitter werden in einem von GratXray entwickelten Computertomografen verwendet, der eine hochaufgelöste, kontrastreiche Abbildung von kontrastarmem Gewebe wie weibliches Brustgewebe ermöglicht.

#### Entscheidende Vorteile

Beim klassischen Röntgen werden Kontraste zwischen verschiedenen Geweben besser mit abnehmender Energie der Röntgenstrahlen. Je niedriger die Energie der Röntgenstrahlen, desto höher ist jedoch die Dosis an Strahlen, der die Patienten ausgesetzt werden müssen. Der Einsatz des klassischen Röntgens wird aus diesem Grund durch die erreichbaren Kontraste limitiert. Teilweise lässt sich diese Einschränkung durch die Gitter-Interferometrie aufheben, da nicht nur die Absorption der Röntgenstrahlen gemessen wird, sondern zudem auch die Brechung und Streuung der Röntgenstrahlen zur Erstellung des Bildes herangezogen werden kann. Diese zusätzlichen Signale sind in Weichteilgewebe deutlich stärker und erlauben daher eine signifikante Verbesserung des Kontrasts unter kontrollierter Strahlendosis. Integriert in spezielle Brust-Computertomografen erlaubt diese Technik, dreidimensionale Bilder von bisher nicht erreichter Qualität zu liefern und kann damit zu einer genaueren Brustkrebsdiagnose führen.

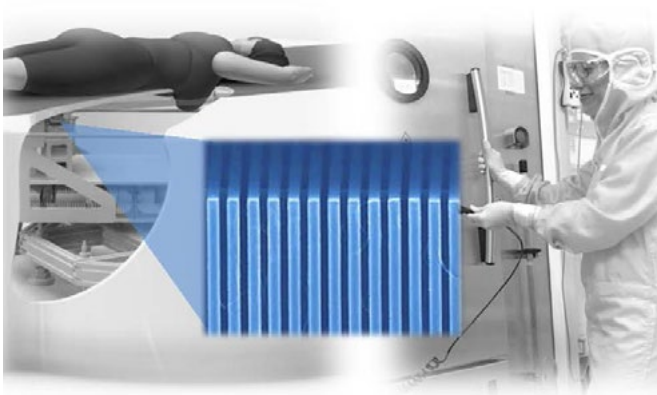
#### Neue Fabrikationsmethode

Die Gitter-Interferometrie für die medizinische Diagnostik wurde in den letzten Jahren enorm weiterentwi-

ckelt. Allerdings bleiben die hohen Produktionskosten der speziellen Gitter ein limitierender Faktor für die breite Anwendung der Technik. Das Team im Nano-Argovia-Projekt «NANOCREATE» unter Leitung von Dr. Konstantins Jefimovs (PSI) konzentriert sich daher auf die Entwicklung einer alternativen Fabrikationsmethode von Gittern und auf geringere Fabrikationskosten, sodass die Gitter mit grösseren Flächen und in grösserem Massstab produziert werden können.

Die Wissenschaftler am PSI entwickeln dazu eine Methode, die auf metall-unterstütztem chemischen Ätzen basiert, um zu niedrigeren Kosten Siliziumstrukturen mit einem hohem Bildseitenverhältnis und mit grösserer Fläche herzustellen. Diese Strukturen, die Röntgenstrahlen wenig absorbieren, werden dann mit Gold gefüllt, das Röntgenstrahlen stark absorbiert. Die Forschenden produzieren und testen die Leistung der so hergestellten Gitter mit einem Labor-Computertomographen-System. Auf der anderen Seite untersucht das Team an der FHNW die Laserablation als alternative Methode, um die Gitter direkt aus einer Metallfolie herzustellen. Neben dem Projektleiter Dr. Konstantins Jefimovs (PSI) sind Prof. Lucia Romano (PSI), Prof. Ronald Holtz (FHNW), Dr. Bojan Resan (FHNW) sowie Dr. Martin Stauber und Dr. Zhentian Wang (beide GratXray AG) an dem Projekt beteiligt.

«Das Nano-Argovia-Projekt «NANOCREATE» wird uns in unseren Bemühungen helfen, die Gitter-Interferometrie für einen grossen Einsatzbereich zur Verfügung zu stellen», bemerkt Dr. Martin Stauber von GratXray, einem Spin-off des PSI.



Im Nano-Argovia-Projekt «NANOCREATE» werden wichtige Komponenten entwickelt für die nächste Generation von Röntgengeräten in der medizinischen Diagnostik. (Abbildung: PSI und GratXray)

## Leicht und stabil – Im Nano-Argovia-Projekt «NanoTough» werden neue Methoden untersucht, um Verbundmaterialien zäher zu machen

Im Nano-Argovia-Projekt «NanoTough» untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), der Universität Basel sowie der Firma Huntsman Advanced Materials GmbH (Basel) den Einsatz von Blockcopolymeren in Verbundmaterialien. Die Untersuchung zielt darauf, Verbundmaterialien zäher zu machen, ihre Verarbeitbarkeit dabei jedoch nicht einzuschränken.

### Verbesserung gewünscht

Kunststoffe, die durch Kohlenstofffasern verstärkt sind (Faserverbundmaterialien) zeichnen sich durch ausserordentliche mechanische Eigenschaften verbunden mit geringem Gewicht aus. Sie werden vor allem beim Bau von Fahrzeugen, Flugzeugen und Schiffen eingesetzt, spielen aber auch bei der Herstellung von Windturbinen eine immer grösser werdende Rolle. Ihr Einsatzbereich liesse sich noch erweitern, wenn die Materialien weniger spröde wären und sich ihre Zähigkeit erhöhen liesse. Dies wird schon heute durch die Zugabe von thermoplastischen Pulvern erreicht. Deren Einsatz erhöht jedoch die Viskosität und erschwert damit die Verarbeitung.

### Blockcopolymere als Zusatz

Die Wissenschaftler-Teams im Nano-Argovia-Projekt «NanoTough» untersuchen nun zunächst die Synthese verschiedener Blockcopolymere, die sie später einem als Matrix dienenden Epoxidharz zusetzen. Blockcopolymere sind Polymere, die sich aus mindestens zwei verschiedenen Monomeren aufbauen, wobei die einzelnen Moleküle eines Monomers zu langen Ketten verknüpft sind, die die einzelnen Blöcke (z.B. AAAA-ABBBB) bilden. Die Gruppe von Professor Wolfgang Meier vom Departement Chemie der Universität Basel synthetisiert zunächst verschiedene Blockcopolymere (BCP) unterschiedlicher Zusammensetzung und Masse und untersucht die Auswirkung auf die Morphologie der entstehenden Nanostrukturen. Die Forschenden versuchen zudem durch die Wahl der Lösungsmittel und Temperaturen Bedingungen zu simulieren, wie sie im Epoxidharzsystem herrschen.

Unter den synthetisierten und charakterisierten BCPs werden geeignete Kandidaten ausgewählt und vom Team der Projektleiterin Dr. Sonja Neuhaus und Professor Clemens Dransfeld (Hochschule für Technik in Windisch, FHNW) in einem Epoxidharzsystem getestet. Dabei spielen sowohl die Bedingungen bei der Aushärtung als auch die Morphologie der Blockcopolymere in komplett ausgehärteten Proben eine wichtige Rolle. Später wird ein thermoplastisches Material zugefügt und die morphologischen Eigenschaften des neuen Verbundwerkstoffes werden untersucht. Der Firmenpartner Huntsman charakterisiert zusammen mit dem FHNW-Team abschliessend die mechanischen Eigenschaften der Proben und vergleicht diese mit den führenden Materialien auf dem Markt. Experimente, welche die Brucheigenschaften testen und die Bestimmung der Glasübergangstemperatur unter verschiedenen Bedingungen sind dabei entscheidend.



«Durch die Beteiligung an dem Nano-Argovia-Projekt «NanoTough» erweitern wir unser Wissen über neue Verbundmaterialien und hoffen, unsere führende Stellung in diesem Bereich weiter ausbauen zu können», kommentiert Dr. Alessandro Napoli, Global Technology Manager bei Huntsman die Beteiligung an dem Nano-Argovia-Projekt (Abbildung: Huntsman Advanced Materials GmbH).

## Ausschreibung für Nano-Argovia-Projekte

Es ist wieder soweit. Sie können Anträge für das angewandte Nano-Argovia-Forschungsprogramm des SNI bis zum **30. September 2018** einreichen.

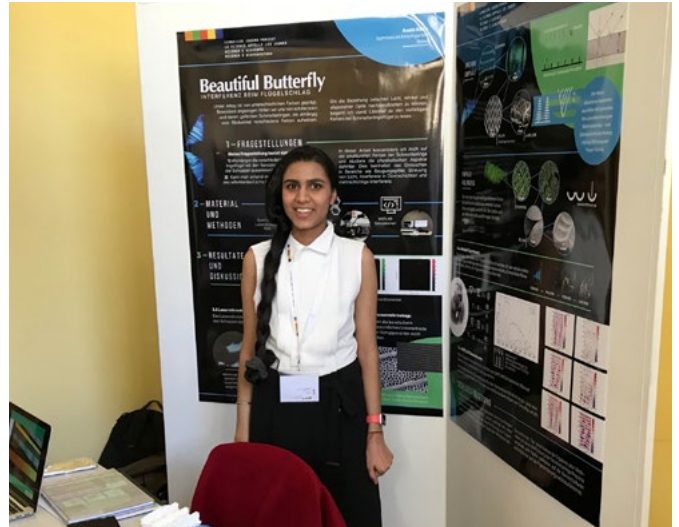
Alle notwendigen Informationen finden Sie unter: [www.nanoargovia.ch](http://www.nanoargovia.ch)



# Preise und Ehrungen

## Gelungene Unterstützung

Dr. Thilo Glatzel vom Departement Physik und das Nano Imaging Lab des SNI haben die Schülerin des Gymnasiums Kirschgarten Aashi Kalra bei einer Arbeit für «Schweizer Jugend forscht» unterstützt. Aashi Kalra hat die Arbeit mit dem Titel «Beautiful Butterfly – Interferenz beim Flügelschlag» im April 2018 bei dem «Schweizer Jugend forscht» Wettbewerb in Neuchâtel vorgestellt und wurde mit «hervorragend» bewertet. Dank der beeindruckenden Arbeit darf sie die Schweiz bei der Taiwan National Science Fair vertreten. Herzlichen Glückwunsch!



Aashi Kalra präsentiert ihre Arbeit über Interferenz des Schmetterlingsflügels. (Bild: Aashi Kalra)

## Basler Startup Qnami gewinnt Venture Kick Finale

Das junge Startup des Departement Physik und des Swiss Nanoscience Institute, Qnami, ist Gewinner des mit 130'000 Franken dotierten Preises der Förderinitiative Venture Kick. Qnami entwickelt präzise und hochempfindliche Quantensensoren, die Bilder mit einer Auflösung von wenigen Nano-metern liefern.

Komplette Mitteilung unter:

<https://nanoscience.ch/de/2018/06/15/basler-start-up-qnami-gewinnt-venture-kick-finale/>



Das Qnami-Gewinner-Team mit Patrick Maletinsky, Mathieu Munsch und Felipe Favaro. (Bild: Venture Kick)

## PhD-Preis für Daniel Riedel

Dr. Daniel Riedel, gemeinsamer Postdoc in der Gruppe von Professor Richard Warburton und Professor Patrick Maletinsky und bis vor kurzem Doktorand der SNI-Doktorandenschule, hat den vom Hightech Zentrum Aargau gesponserten Swiss Nanotechnology PhD Prize 2018 gewonnen. Ausgezeichnet wurde seine Publikation in Physical Review X über die Qualitätsverbesserung von Photonen, die von einem Quantensystem generiert werden.



Christian Schönenberger, Daniel Riedel und Martin Bopp (Direktor des Hightech Zentrums Aargau) bei der Preisverleihung an der SNC 2018 (Foto: Edward Byrne).

# Veranstaltungen

## Swiss NanoConvention 2018

Die diesjährige Swiss NanoConvention (SNC) fand an der ETH Zürich vom 6. bis 7. Juni statt. Wie in den vergangenen Jahren trafen sich die Hauptakteure in den Nanowissenschaften der Schweiz, um sich über unterschiedliche Themengebiete zu informieren und den Austausch im interdisziplinären Netzwerk zu pflegen. In diesem Jahr wurde zum ersten Mal der vom Swiss Micro & Nanotechnology (Swiss MNT) Network initiierte Preis für das beste Startup in Nanotechnologie verliehen. Acht Startups waren eingeladen worden, ihre innovativen Ansätze dem SNC-Publikum zu präsentieren. Dr. Danuta Cichocka, CEO von Resistell, überzeugte mit ihrer Präsentation die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der SNC und gewann. Resistell hat ein Gerät zum Nachweis von Antibiotika resistenten pathogenen Bakterien entwickelt. Es basiert auf winziger Bewegung der Bakterien, benötigt keine aufwendige und langwierige Kultivierung und liefert schnell und zuverlässig eine Empfehlung für ein wirksames Antibiotikum.



Danuta Cichocka, CEO von Resistell, bekommt von Christian Schönenberger, Direktor des Swiss MNT Network und des SNI, den Startup-Preis verliehen (Foto: Edward Byrne).

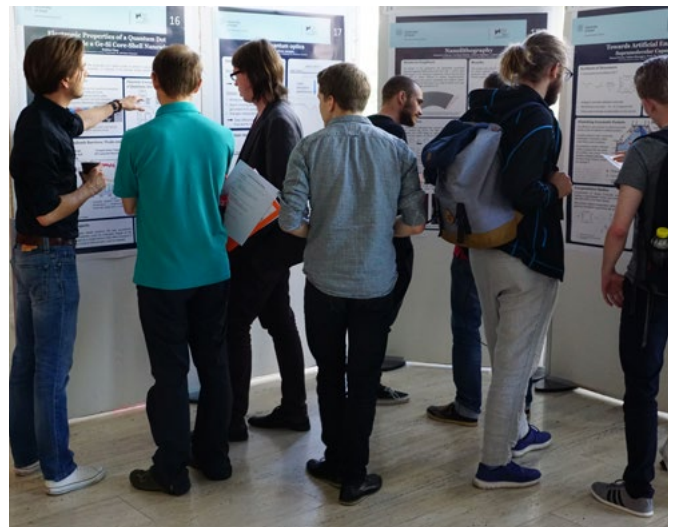
Im Rahmen der SNC wurden wie bereits im letzten Jahr fünf junge Wissenschaftler ausgezeichnet, die durch eine herausragende Publikation als Erstautor im Rahmen ihrer Dissertation hervorstachen. Den vom Hightech Zentrum Aargau gesponserten Preis erhielt Dr. Daniel Riedel, ehemals Doktorand der SNI-Doktorandenschule und jetzt Postdoc an der Universität Basel

für seine Arbeit in Physical Review X über die Qualitätsverbesserung von Photonen, die von einem Quantensystem generiert werden (siehe auch Portrait). Die weiteren PhD-Preise, die von den Firmen Carl Zeiss, BASF, Bühler und Sensirion gesponsert worden waren, gingen an: Dr. Rajib Schubert vom Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research (FMI) in Basel, Dr. Céline Calvino vom Adolphe Merkle Institute (AMI) an der Université de Fribourg, Dr. Gotthold Fläschner von der ETH Zürich sowie Dr. Amir Ghadimi von der EPF Lausanne.

Bilder und Informationen über die SNC finden Sie unter: <http://swissnanoconvention.ch/2018/>

## Wertvolle Information beim «SmallTalk»

Zum zweiten Mal haben Studierende im Bachelorstudium Nanowissenschaften die eintägige Konferenz «SmallTalk» organisiert, um sich gegenseitig und interessierte Besucher über die Blockkurse zu informieren, die sie im letzten Semester absolviert hatten. Anhand von neunzehn Kurzvorträgen und Postern berichteten die Studierenden über den Hintergrund der Forschung



Bei dem von Nanostudierenden organisierten «SmallTalk» dreht sich alles um Blockkurse.

in den unterschiedlichen Forschungsteams, in denen sie für die ein- bis dreiwöchigen Blockkurse betreut worden waren. Sie teilten zudem ihre eigenen Forschungsergebnisse und persönlichen Erfahrung in den Laboren an der Universität Basel und den Forschungsinstitutionen des SNI-Netzwerk. Sowohl der Vortrag wie auch das Poster wurden während der Konferenz von Professorinnen



und Professoren beurteilt und benotet. Fabian Oppliger wurde für seine Präsentation über Nanolithographie ausgezeichnet.

«Für die jungen Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler ist diese selbst geplante und durchgeführte Konferenz eine exzellente Gelegenheit, einen weiteren Aspekt wissenschaftlicher Forschung kennenzulernen», kommentierte die neue Koordinatorin des Studienganges Nanowissenschaften Dr. Anja Car. Vorab hatten die Studierenden ein Seminar besucht, bei dem ihnen verschiedene Experten Tipps und Tricks für das Vortragen wissenschaftlicher Inhalte und das Anfertigen informativer Poster gegeben hatten. «Der diesjährige SmallTalk war bestens organisiert und ich war beeindruckt von den teilweise sehr guten Vorträgen», bemerkte Professor Wolfgang Meier, Leiter des Studienganges und einer der Professoren, die einen Blockkurs angeboten und dessen Präsentation zu bewerten hatten.

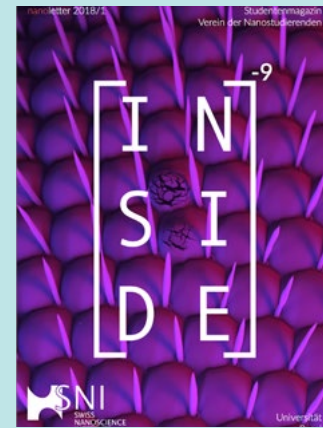


Christian Schönenberger und Wolfgang Meier (links und rechts) zeichnen Fabian Oppliger (Mitte) für seine Präsentation über Nanolithographie aus.

## Informativ und unterhaltsam

Kennen Sie schon den neuen Newsletter des Vereins der Nanostudierenden? Es lohnt sich, einen Blick hineinzuworfen. Sie bekommen einen Einblick in das Leben der Studierenden, lernen spannende nanotechnologische Forschungsansätze, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kennen und werden sicher über den ein oder anderen Witz schmunzeln.

[https://nanoblog.unibas.ch/wp-content/uploads/2018/06/nanoletter\\_20181\\_eversion-1.pdf](https://nanoblog.unibas.ch/wp-content/uploads/2018/06/nanoletter_20181_eversion-1.pdf)



## Nanowissenschaften für interessierte Bürger

Bei zwei verschiedenen Anlässen hatten interessierte Bürgerinnen und Bürger Gelegenheit, sich über Nanowissenschaften und die Aktivitäten des SNI zu informieren. Zum einen hatte das SNI auf dem Maimarkt in Lenzburg einen Stand, an dem es allerlei zu entdecken und gewinnen gab. Zum anderen hatte SNI-Outreach-Managerin Dr. Kerstin Beyer-Hans ein Programm für die SamstagsUni der Volkshochschule beider Basel über Nanowissenschaften zusammengestellt, an dem zahlreiche SNI-Mitglieder mitwirkten.

Auf dem Maimarkt in Lenzburg lockte ein Glücksrad und die Chance auf einen Gewinn zahlreiche Marktbesucher an den SNI-Stand. Sie erhielten hier allgemeine Information über Nanowissenschaften, über das Engagement des Kantons Aargau in der Nanotechnologie und über einige SNI-Forschungsaktivitäten. Ein Rätsel, bei dem elektronenmikroskopische Vergrößerungen von Pollen den entsprechenden Pflanzen zugeordnet werden konnten, war für viel Besucherinnen und Besucher jeden Alters eine interessante Herausforderung. Alle, die ein bisschen mehr Zeit mitgebracht hatten, konnten ein



Zu welchen Blumen gehören die unterschiedlichen Pollen – das war eine der Fragen beim Maimarkt in Lenzburg, die das SNI stellte.



kleines Experiment durchführen, bei dem zu sehen war, wie Testsysteme auf Papier funktionieren.

«Es war schön für uns zu erfahren, wie gross das Interesse für die Nanowissenschaften ist und dass wir hier einen kleinen Einblick in die Welt geben können, mit der wir uns tagtäglich beschäftigen. Am Ende eines langen Tages in Lenzburg wussten ein paar Menschen mehr, dass ein Nanometer nur ein Millionstel Millimeter gross ist», kommentierte Christian Schönenberger die Aktivität seines Teams.

Deutlich wissenschaftlicher ging es an vier Samstagen in Sissach zu, als im Rahmen der SamstagsUni der Volkshochschule beider Basel acht Professoren aus dem SNI-Netzwerk über verschiedene Bereiche der Nanowissenschaften referierten. Sie konnten damit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern einen guten Eindruck darüber vermitteln, was Nano überhaupt bedeutet und was die Nanowissenschaften in Bereichen wie Medizin, Biologie, Chemie, Materialwissenschaften und Informationstechnologie für Neuerungen bringen werden und wie in der Schweiz mit der Regulierung der neuen Technologien umgegangen wird, um mögliche Risiken abzuwenden.



«Was habe ich gewonnen?» fragten sich die interessierten Besucherinnen und Besucher am Glücksrad.



Bei der SamstagsUni in Sissach der Volkshochschule beider Basel konnten interessierte Bürgerinnen und Bürger einen etwas tieferen Einblick in die spannende Nanowelt bekommen.

## Einblick in die Outreach-Aktivitäten

Wenn es Sie interessiert, womit sich das Outreach-Team des Swiss Nanoscience Institute beschäftigt, können Sie jetzt einen Einblick in die Aktivitäten des Teams bekommen. Ein kurzer Video-Clip zeigt, wie und wo wir uns engagieren.

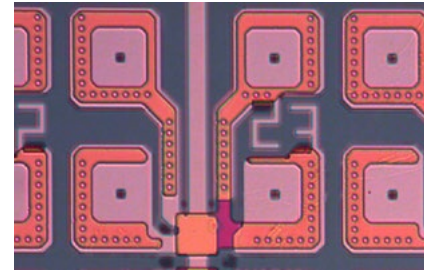
<https://nanoscience.ch/de/media-2/videos/>



# Uni News und Medienmitteilungen aus dem SNI-Netzwerk

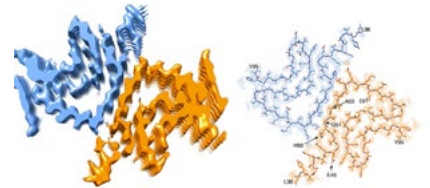
## Universität Basel, 12. Juli 2018. Erstmals Moleküle in Halbleiterstrukturen elektrisch kontaktiert

Elektrische Schaltkreise werden immer weiter verkleinert und um bestimmte Funktionen erweitert. Eine neue Methode erlaubt es nun, einfache Moleküle auf einem konventionellen Silizium-Chip in elektrischen Kontakt zu bringen. Das Verfahren verspricht Fortschritte in Sensortechnik und Medizin, wie Chemiker der Universität Basel und Forscher von IBM Research – Zurich in Rüschlikon in der Fachzeitschrift «Nature» berichten.



## Universität Basel, 6. Juli 2018. Wie entsteht Parkinson? Studie weckt Zweifel an bisheriger Theorie zu Parkinson

Die Parkinson-Krankheit wurde vor 200 Jahren das erste Mal von einem britischen Arzt beschrieben. Die genauen Ursachen dieser neurodegenerativen Erkrankung sind bis heute nicht geklärt. Ein Forscherteam unter der Leitung von Prof. Henning Stahlberg vom Biozentrum der Universität Basel stellt in einer aktuellen Studie, publiziert in eLife, eine bisher gängige Vorstellung in Frage.



## Swiss Nanoscience Institute, 27. Juni 2018. Der Motor für molekulare Fabriken läuft

Ein interdisziplinäres Team der Universität Basel, der Universität Bern und der ETH Zürich hat erstmals die Protonenpumpe Protorhodopsin in winzige Vesikel eingebaut, die von einer künstlichen Polymermembran umgeben sind. Die Wissenschaftler haben damit einen effizienten Antrieb für eine künstliche molekulare Fabrik geschaffen. Sie haben ihre Experimente zum ersten Mal durch eine statistische Versuchsplanung unterstützt und durch die quantitative Erfassung eine exzellente Grundlage für die weitere Optimierung und den Ausbau des Konzepts geschaffen, wie sie in der Fachzeitschrift «Nature Communications Chemistry» berichten.

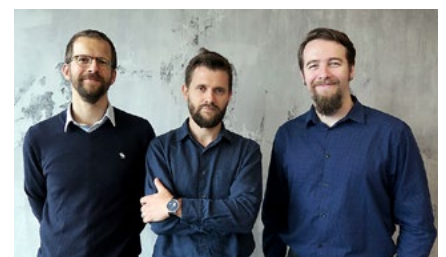


Universität Basel, 25. Juni 2018. Lehrer-Events: Zurück in den Hörsaal Stillsitzen, zuhören, Notizen schreiben – eigentlich nichts Ungewöhnliches an einer Universität, für die regionalen Gymnasiallehrerinnen und -lehrer allerdings schon. Einmal jährlich schlüpfen sie an der Universität Basel wieder in die Rolle der Studierenden und frischen ihr wissenschaftliches Know-how auf.



## Universität Basel, 15. Juni 2018. Basler Startup Qnami gewinnt Venture Kick Finale

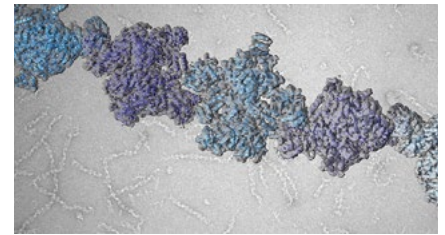
Ein junges Startup der Universität Basel, Qnami, ist Gewinner des mit 130'000 Franken dotierten Preises der Förderinitiative Venture Kick. Qnami entwickelt präzise und hochsensible Quantensensoren, die Bilder mit einer Auflösung von wenigen Nanometern liefern.





**Universität Basel, 14. Juni 2018. Rätsel um Fettsäurestoffwechsel gelöst: Form eines Enzyms steuert seine Aktivität**

Fette sind für unseren Körper lebensnotwendig. Kernbestandteile aller Fette sind die Fettsäuren. Ihre Herstellung wird von dem Enzym ACC in die Wege geleitet. Forscher vom Biozentrum der Universität Basel haben nun erstmals zeigen können, wie sich das Enzym ACC zu verschiedenen Fasern zusammenlagert. Die Art der Faser, so die Forscher in «Nature», steuere die Enzymaktivität und damit die Fettsäureproduktion.



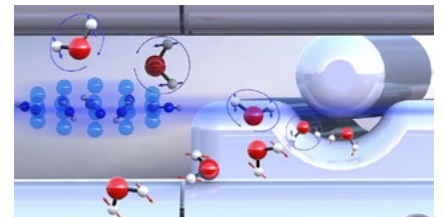
**Swiss Nanoscience Institute, 13. Juni 2018. Grenzenlose Forschung für nachhaltigen Pflanzenschutz im Weinbau**

Das Nano Imaging Lab des Swiss Nanoscience Institute an der Universität Basel war am Montag, dem 11. Juni 2018 Gastgeber eines Treffens von Projektpartnern des Interreg-Projektes Vitifutur. Im Projekt Vitifutur haben sich führende Forschungsinstitutionen der Schweiz, Deutschlands und Frankreichs zusammengeschlossen, um gemeinsam innovative Möglichkeiten für nachhaltigen Pflanzenschutz im Weinbau in der Region Oberrhein zu untersuchen.



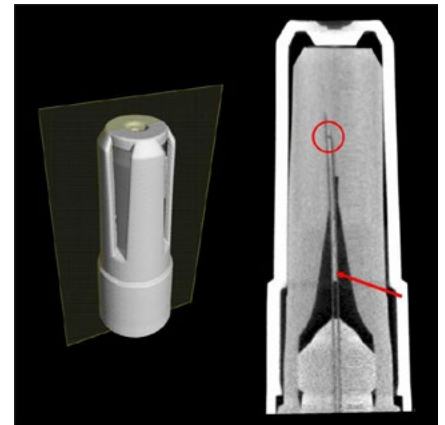
**Universität Basel, 29. Mai 2018. Wasser ist nicht gleich Wasser**

Wassermoleküle kommen in zwei verschiedenen Formen mit fast identischen physikalischen Eigenschaften vor. Erstmals ist es nun gelungen, die beiden Formen zu trennen und dabei zu zeigen, dass sie unterschiedliche chemische Reaktivitäten aufweisen können. Das berichten Forschende der Universität Basel mit Kollegen in Hamburg in der Fachzeitschrift Nature Communications.



**Paul Scherrer Institut, 28. Mai 2018. Injektionsnadeln mit Neutronen durchleuchtet**

Forschende des Paul Scherrer Instituts (PSI), der Universität Basel und des Unternehmens F. Hoffmann-La Roche haben herausgefunden, warum es entscheidend ist, dass mit einem Wirkstoff bereits vorgefüllte medizinische Spritzen kühl gelagert werden. Dank der besonderen, am PSI etablierten Bildgebung mit Neutronen zeigte sich: Der flüssige Wirkstoff kann schon vor der Verabreichung unbeabsichtigt aus dem Spritzenzylinder in die Metallkanüle gelangen, wenn die vorgefüllte Fertigspritze bei ungünstig hohen Temperaturen gelagert wird. Die Untersuchungsergebnisse wurden nun im Fachblatt European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics veröffentlicht.



**Swiss Nanoscience Institute, 10. Mai 2018. Nanowissenschaftler beim Maimarkt in Lenzburg**

Von Wissenschaftlern wird immer wieder verlangt, ihren Elfenbeinturm zu verlassen und persönlich mit der Öffentlichkeit zu kommunizieren. Genau das hat Professor Christian Schönenberger, Direktor des Swiss Nanoscience Institute an der Universität Basel, mit seinem Team vergangenen Mittwoch am Maimarkt in Lenzburg getan. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Swiss Nanoscience Institute, das vom Kanton Aargau und der Universität Basel unterstützt wird, verbrachten den Tag an einem Marktstand in der Torgasse. Sie

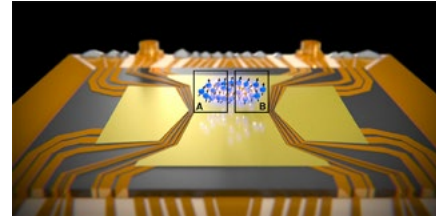




informierten mit einigen Aktivitäten Besucherinnen und Besucher über ihre Forschung rund um die Nanowissenschaften.

**Universität Basel. 27. April 2018. Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxon erstmals in Vielteilchensystem beobachtet**

Physiker der Universität Basel haben das quantenmechanische Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxon erstmals in einem System aus mehreren hundert miteinander wechselwirkenden Atomen beobachtet. Das Phänomen geht auf ein berühmtes Gedankenexperiment aus dem Jahr 1935 zurück. Es erlaubt, präzise Vorhersagen für Messungen zu machen und könnte in neuartigen Sensoren und Abbildungsverfahren für elektromagnetische Felder Verwendung finden. Das berichten die Forscher in der Fachzeitschrift «Science».



Die kompletten Medienmitteilungen finden Sie auf der Startseite unserer Webseite.

<https://nanoscience.ch/de/>

## Ihr Feedback ist uns wichtig!

Bitte schicken Sie Rückmeldungen und Vorschläge zu *SNI update* an Christel Möller ([c.moeller@unibas.ch](mailto:c.moeller@unibas.ch)).  
Wir freuen uns auf Ihren Input!