



Universität
Basel

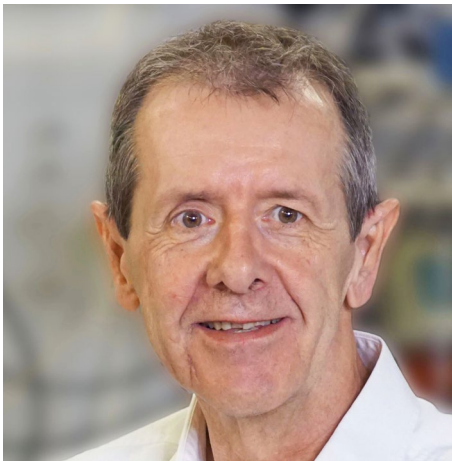
Swiss Nanoscience Institute



SWISS
NANOSCIENCE
INSTITUTE
EINE INITIATIVE DER UNIVERSITÄT BASEL
UND DES KANTONS AARGAU



SNI update Juli 2017



Liebe Kolleginnen und Kollegen

Es ist Sommerferienzeit in Basel. Die Flure im Departement Physik sind deutlich leerer als noch vor ein paar Wochen, etliche Türen bleiben geschlossen und meine Agenda hat deutlich weniger Einträge. Diejenigen, die ihren Urlaub schon hinter sich oder noch vor sich haben, nutzen die etwas ruhigere vorlesungsfreie Zeit unter anderem zum Schreiben von Anträgen und Publikationen.

Dass dies zum Erfolg führt, haben die letzten Wochen gezeigt. Unser Vizedirektor Professor Daniel Loss vom Departement Physik der Univer-

sität Basel wird das Projekt «Quantum Science and Quantum Computing» der Universität Basel und der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg leiten, das über die nächsten zehn Jahre mit bis zu zehn Millionen Franken von der Georg H. Endress Stiftung unterstützt wird. Herzlichen Glückwunsch!

Deutlich mehr als zehn Millionen Schweizer Franken hat das SNI in den letzten zehn Jahren in die angewandte Forschung im Rahmen des Nano-Argovia-Programms investiert. Es freut mich sehr, dass die Qualität und Anzahl der eingereichten Projekte über die Jahre deutlich gestiegen ist und wir daher in der Lage sind, wirklich innovative und exzellente angewandte Projekte auszuwählen. Damit Sie einen Eindruck von den bearbeiteten Themen erhalten, stellen wir die neuen Projekte in dieser und der nächsten Ausgabe von *SNI update* vor. Und vergessen Sie nicht, dass Sie neue Anträge bis zum 30. September 2017 einreichen können.

In der Titelgeschichte dieser Ausgabe erfahren Sie mehr über Elise Aeby, einer sehr engagierten Absolventin des

Nanostudiums. Elise hat den Preis für die beste Masterarbeit in den Nanowissenschaften 2016 gewonnen, der 2017 im Rahmen des Annual Event im September vergeben wird. Eine weitere Erfolgsstory stellen wir Ihnen im Portrait des *SNI update* vor: Das Start-up Unternehmen Qnami, das Professor Patrick Maletinsky zusammen mit Dr. Mathieu Munsch letztes Jahr gegründet hat. Qnami produziert Quantensensoren, die auf Stickstoff-Vakanzzentren in einkristallinen Diamanten basieren.

Nun wünsche ich Ihnen viel Spass bei der interessanten Lektüre und Ihnen allen eine entspannte, erholsame Sommerzeit. Schon jetzt freue ich mich auf anregte Diskussionen zum Ende des Sommers bei unserem Annual Meeting im September auf der Lenzerheide.

Mit den besten Grüßen

SNI-Direktor, Universität Basel

Elise Aeby bekommt den Preis für die beste Masterarbeit in Nanowissenschaften 2016

Elise Aeby gewinnt mit dem Design einer neuen Mikrofluid-Plattform für die Untersuchung von Gewebezellen den diesjährigen Preis für die beste Masterarbeit in Nanowissenschaften an der Universität Basel. Die junge Wissenschaftlerin blickt auf eine erfüllte Zeit in Basel zurück, in der sie viel gelernt und sich aktiv an verschiedenen Aktivitäten des SNI beteiligt hat, um über die Nanowissenschaften zu informieren. Im Mai hat Elise Aeby ihre Doktorarbeit an der ETH Zürich begonnen.

Hängende Tropfen als Untersuchungsobjekt

Elise Aeby hat in der prämierten Masterarbeit eine Mikrofluid-Plattform entwickelt, um Einschränkungen eines Vorläufermodells zu umgehen. Sie arbeitete dazu in der Gruppe von Professor Dr. Andreas Hierlemann vom Departement of Biosystems Science and Engineering der ETH Zürich in Basel. Mithilfe der bestehenden Plattform lassen sich Mikrogewebe herstellen, die bestens geeignet sind, um die Kommunikation zwischen verschiedenen Gewebetypen und die Wirkung von Medikamenten zu untersuchen.

Zunächst werden dazu die Zellen einer Zellkultur in einem Nährmedium suspendiert und dann als hängende Tropfen (engl. hanging drop network) zu einem Mikrogewebe vereint. Die Oberflächenspannung des Mediums hält den Tropfen zusammen. Die Zellen im Inneren dieses auch Sphäroid genannten dreidimensionalen Mikrogewebes können untereinander kommunizieren und verhalten sich ähnlich wie Zellen eines natürlichen Gewebes. Über ein System von kleinsten Kanälen (Mikrofluidsystem) können die Zellen in dem hängenden Tropfen dann mit Sphäroiden eines anderen Gewebes und mit Wirkstoffen in Kontakt gebracht werden. Die Effekte auf die verschiedenen Mikrogewebe lassen sich mit Mikroskopen sowie durch die Analyse des Nährmediums untersuchen. Weitere Information liefert eine Untersuchung des Mikrogewebes am Ende des Experimentes.

Die im Labor von Andreas Hierlemann entwickelte Plattform bietet den Vorteil, dass die Bedingungen denen im menschlichen Körper recht nahekommen – anders als dies bei der zweidimensionalen Ausbreitung in einer Zellkulturschale der Fall ist. Allerdings ist das offene System empfindlich und benötigt bestimmte Computerprogramme. Zudem verhindert die Bewegung der hängenden Tropfen die Verfolgung einzelner Zellen innerhalb des Mikrogewebes sowie den Einsatz von konfokalen Mikroskopen.

Entwicklung der Plattform

In ihrer Masterarbeit hat Elise Aeby diese Plattform nun zu einem halbgeschlossenen System umgewandelt, das robuster ist und bessere Bilder für die Auswertung liefert. Sie hat die Sphäroide dazu in Hydrogel «verpackt» und damit deren Beweglichkeit eingeschränkt – ohne dabei den Austausch von Nährstoffen, Abfallprodukten oder Sauerstoff zu behindern. Die Plattform besteht aus Polydimethylsiloxan (PDMS), in das durch «Soft-Lithografie» winzige Kanäle und Kulturkammern geformt wurden. Diese Kanäle und Kammern sind offen und für die Wissenschaftler einfach zu befüllen. Um die Strukturen reversibel zu verschliessen, hat Elise Aeby ein dünnes Glas-



Elise Aeby hat eine hervorragende Masterarbeit in Nanowissenschaften geschrieben und blickt auf eine erfüllte Zeit an der Universität Basel zurück.

SNI Annual Meeting



Am 7. und 8. September findet das Annual Meeting des SNI im Hotel Schweizerhof auf der Lenzerheide statt. Alle SNI-Mitglieder sind zu diesem jährlich stattfindenden wissenschaftlichen Austausch eingeladen.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an: kerstin.beyer-hans@unibas.ch

plättchen mithilfe einer Vakuumlinie auf der PDMS-Plattform befestigt. «Die Plattform funktioniert wirklich gut», bemerkt Elise Aeby. «Die Bilder, die wir jetzt mit einem konfokalen Mikroskop aufnehmen können, sind deutlich besser und liefern viel mehr Informationen.»

«Die neue Plattform vereint mikrofluidische 3D-Gewebekultur und hochauflösende Mikroskopie in einer sehr robusten Weise und erlaubt uns Langzeitmessungen von über 10 Tagen vorzunehmen, die vorher so nicht möglich gewesen wären», bestätigt ihr Betreuer Dr. Olivier Frey, ehemals Oberassistent im Hierlemann-Team. Ein Doktorand aus einer anderen Forschungsgruppe hat die neue Plattform inzwischen ebenfalls eingesetzt. Er konnte damit die Kommunikation zwischen verschiedenen Gewebezelltypen untersuchen. Andere Wissenschaftler des Teams beginnen zurzeit ebenfalls die neue Plattform einzusetzen.

Doktorarbeit an der ETH Zürich

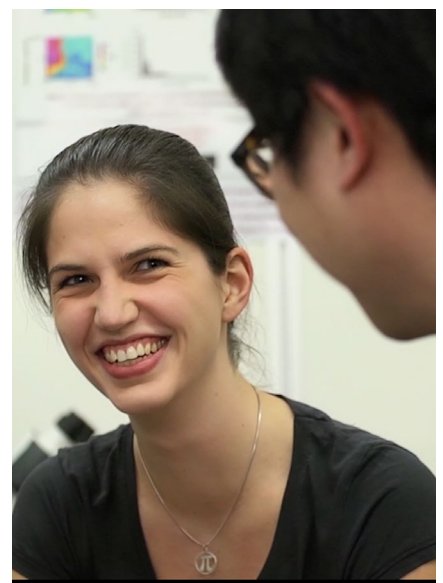
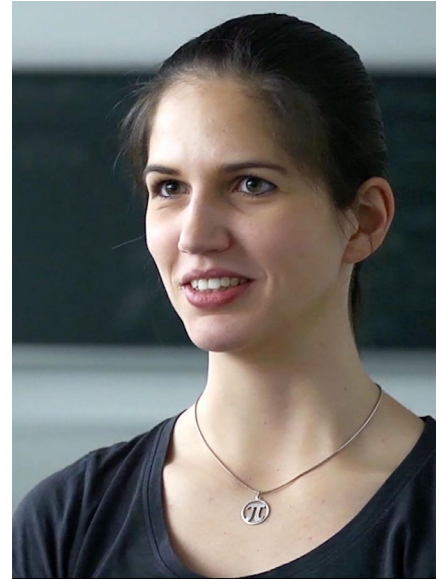
Die Arbeit mit Zellkulturen hat Elise so sehr interessiert und motiviert, dass sie sich eigentlich bei der Promotion auf das Thema Tissue Engineering (Gewebezüchtung) konzentrieren wollte. Sie hatte sich dazu unter anderem in der Gruppe von Professor Dr. Viola Vogel an der ETH Zürich beworben. Das Team, das sich mit angewandter Mechanobiologie beschäftigt, war sofort angetan von der jungen Nanowissenschaftlerin aus Basel und schlug ihr vor, auf einem von der KTI geförderten Projekt ihre Doktorarbeit zu schreiben. Hierbei handelt es sich zwar nicht um Tissue Engineering, aber Elise war sofort Feuer und Flamme und sagte daher andere Angebot ab. «Es geht bei dem Projekt um die Anwendung eines neu entwickelten Geräts, das einen winzigen Roboter mithilfe von acht Elektromagneten in fünf Freiheitsgraden steuern kann.» Eine Spin-off-Firma der ETHZ hat dieses NanoMag genannte Gerät entwickelt und Elise Aeby arbeitet seit Mai 2017 für ihre Doktorarbeit damit.

Nanostudium bleibt in guter Erinnerung

Die Zeit des Studiums in Basel ist damit für Elise Aeby endgültig abgeschlossen. Sie blickt dabei auf eine erfüllte Zeit zurück und ist froh, sich im Jahr 2010 für das Nanowissenschaftsstudium entschieden zu haben. Schon in ihrer Maturarbeit über künstliche Muskeln hatte sie einen ersten Einblick in die Nanotechnologie bekommen. Und mit jedem Blockkurs, den Projektarbeiten und der Masterarbeit bestätigte sich ihr Eindruck, genau das Richtige zu studieren. «Das Studium war nicht einfach», blickt sie zurück. «Aber wir hatten immer einen sehr guten Zusammenhalt und haben uns unterstützt und geholfen.»

Die junge, in Belfaux aufgewachsene Wissenschaftlerin war aufgrund ihrer positiven Erfahrungen und ihres Enthusiasmus immer gerne bereit, verschiedene Aktivitäten des SNI zu unterstützen und als Botschafterin für das Nanostudium aufzutreten. So ist Elise Aeby in den Videos des SNI zu sehen, hat bei den Infotagen zahlreiche zukünftige Studentinnen und Studenten informiert, war im Organisationskomitee der INASCON 2015 und hat bei verschiedenen Anlässen wie der tunBasel den SNI-Stand unterstützt.

Wir danken Elise für die tolle Zusammenarbeit in den letzten Jahren, gratulieren ihr ganz herzlich zum Preis der besten Masterarbeit und wünschen ihr für die Zukunft viel Glück und alles Gute.



Elise Aeby war auch bei den Dreharbeiten für die SNI-Videos dabei und hat über das Nanostudium informiert.

https://www.youtube.com/watch?v=B_nkPd84ufU

Qnami – Mit Diamanten zu präzisen Bildern

Im 4. Stock des Departement Physik hat das Swiss Nanoscience Institute einen neuen Nachbarn bekommen. Gegenüber der SNI-Geschäftsführerin Claudia Wirth ist Qnami eingezogen – das Start-up-Unternehmen von Dr. Mathieu Munsch und dem Georg-H.-Endress-Professor Dr. Patrick Maletinsky. In diesem Portrait stellen wir die junge Firma vor, die Quantensensoren herstellt und Kunden umfassend bei deren Anwendung unterstützt.

Impuls in Arosa

Die noch junge Geschichte des Start-up Unternehmens Qnami begann beim General Meeting des Nationalen Forschungsschwerpunktes (NFS) QSIT in Arosa im Februar 2016. Ein inspirierender Vortrag über Unternehmertum, eine gemeinsame Heimfahrt von Patrick Maletinsky und Mathieu Munsch – und die Idee war geboren, eine eigene Firma zu gründen.

Es blieb nicht nur bei dem Gedanken. Bereits im März 2016 begannen die beiden jungen Physiker mit Unterstützung des NFS QSIT, Qnami aufzubauen. Mathieu Munsch, zu dieser Zeit Postdoc in der Gruppe von Professor Richard Warburton am Departement Physik, sollte als CEO die Geschäfte führen und Patrick Maletinsky als Professor und Leiter der Gruppe «quantum sensing» für den wissenschaftlichen Input sorgen. Die Geschäftsidee für Qnami ist es, Diamanten als präzise und sensible Quantensensoren einzusetzen und diese als Sonden für rasterkraftmikroskopische Untersuchungen bereit zu stellen.

Nützliche Fehlstellen

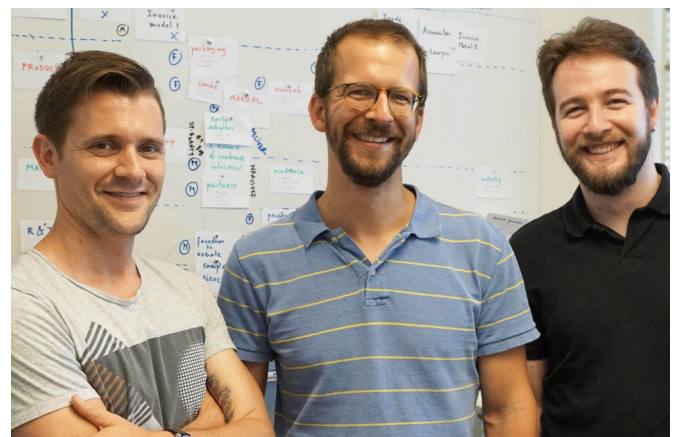
Die verwendeten winzigen Diamanten besitzen Fehlstellen in ihrem Kristallgitter, bei denen ein Kohlenstoffatom durch ein Stickstoffatom ausgetauscht wurde

und sich direkt daneben eine Leerstelle befindet. Diese Stickstoff-Vakanz-Zentrum (NV-Zentrum) genannten Defekte kommen auch bei natürlichen Diamanten vor und verleihen den Edelsteinen dann eine rötliche Farbe. Das Qnami-Team produziert die Fehlstellen in seinen Diamanten ganz gezielt und nutzt die Tatsache, dass in den NV-Zentren einzelne Elektronen kreisen, die angeregt und manipuliert werden können. Der Eigendrehimpuls (Spin) und der elektrische Dipol dieser Elektronen sind sehr empfindlich gegenüber kleinen elektrischen und magnetischen Feldern. Wenn der Diamantsensor einem magnetischen oder elektrischen Feld ausgesetzt wird, kommt zu einer messbaren Änderung der Lumineszenz des NV-Zentrums, was sich mit einem optischen Gerät messen lässt.

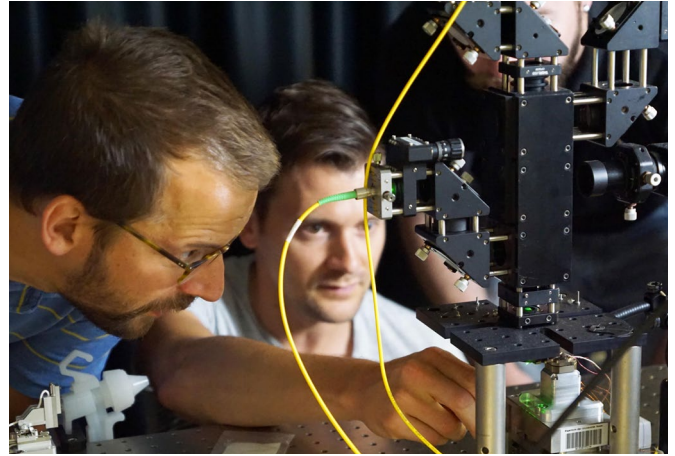
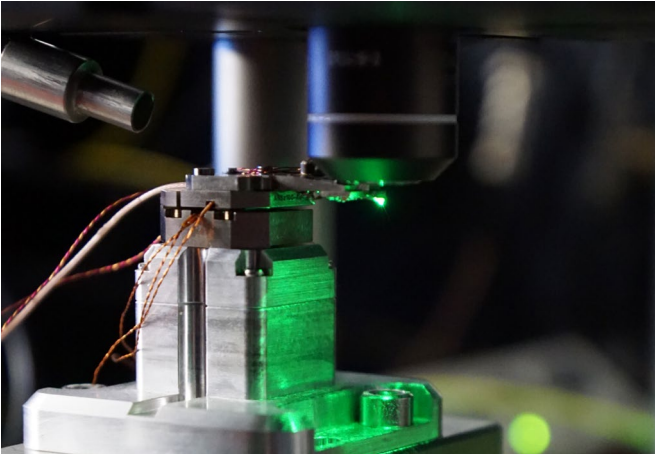
Jeder Qnami-Diamant ist nur wenige Mikrometer gross und besitzt einen einzigen dieser Quantensensoren. Sie werden an einem winzigen Federbalken befestigt und in ein Rasterkraftmikroskop integriert, womit dann Bilder mit einer Auflösung im Nanometerbereich generiert werden können. Die Sensoren arbeiten bei Raumtemperatur ebenso gut wie bei Temperaturen nahe des absoluten Nullpunktes. Es können so die unterschiedlichsten Materialien untersucht und präzise Bilder von elektrischen oder magnetischen Feldern erstellt werden. Da Diamanten keine Wechselwirkung mit dem zu untersuchenden Material eingehen, eignen sie sich auch zur Analyse biologischer Proben.

Ausgereifte Technologie

Bereits seit einigen Jahren arbeitet Patrick Maletinsky mit seiner Gruppe an der Entwicklung dieser Quantensensoren, die sich die ganz eigenen Gesetze der Quantenwelt zunutze machen. Die Technologie ist jetzt soweit



Das SNI hat neue Nachbarn – hinter Qnami stecken Quanten, Nano und Mikro und das dreiköpfige Team mit Mathieu Munsch, Patrick Maletinsky und Felipe Favaro.



Elektronen in Stickstoff-Vakanz-Zentren in einem winzigen Diamanten werden zur Aussendung eines Lichtsignals angeregt. Dieses optische Signal nutzt Qnami, um Bilder von elektrischen und magnetischen Feldern mit hoher Auflösung zu generieren.

ausgereift, dass immer mehr Kollegen von der Qualität der Daten und dem breiten Einsatzbereich überzeugt sind und ebenfalls mit den Sensoren arbeiten möchten. «Es war abzusehen, dass die Nachfrage bald so hoch sein wird. Der Schritt, ein Start-up zu gründen, war also eigentlich naheliegend», bemerkt Patrick Maletinsky im Interview. Allen Interessierten steht mit Qnami jetzt ein kleines engagiertes Team zur Seite, das nicht nur in der Lage ist, die Quantensensoren zu liefern, sondern in Zukunft auch ein komplettes Mikroskop anbieten wird. Vor allem aber werden Kunden individuell beraten. Das Team sucht nach Lösungen für ganz unterschiedliche Fragestellungen und testet Ideen, die von den Anwendern kommen.

Aufbau des Netzwerks

Der CEO Mathieu Munsch ist zurzeit vor allem damit beschäftigt, ein Netzwerk aufzubauen. Dazu gehören potenzielle Kunden, Investoren und andere Start-ups. «Wir betreten hier einen ganz neuen Markt der Quantenprodukte», berichtet er. «Das ist Neuland für fast alle und daher ist es nicht einfach, Investoren zu finden.» Bisher wird Qnami vom NFS QSIT unterstützt. Wenn aber auch ein komplettes Mikroskop zum Angebot gehören soll, werden andere Geldgeber benötigt.

Erste Meilensteine

Verschiedene Meilensteine haben Patrick und Mathieu nun schon hinter sich. Sie haben einige akademische Partner ausgewählt, mit denen sie in dieser ersten Phase zusammenarbeiten. «Erfreulicherweise sind darunter auch Arbeitsgruppen, mit denen wir vorher noch nicht in Kontakt standen und die ganz neue Anwendungen untersuchen werden», erzählt Patrick Maletinsky.

Am 1. Juni stiess mit Felipe Favaro der erste Mitarbeiter zu Qnami. Er hat bereits für seine Doktorarbeit an der Universität Stuttgart mit NV-Zentren in Diamanten und deren Herstellung gearbeitet und ist nun als CTO für die Fabrikation und die weitere Forschung und Entwicklung verantwortlich. Zurzeit stellt er die ersten Sensoren für die bisherigen Partner und Kunden her. Dazu produziert er zunächst eine ganze Reihe der winzigen Diamanten, testet und charakterisiert diese. Jede einzelne Diamantspitze muss dann noch manipuliert werden, was pro Spitze etwa einen Tag in Anspruch nimmt. Bis Ende des Jahres 2017 sollen alle Kunden, die bisher Interesse zeigten, ihre Quantensensoren erhalten und eingesetzt haben. Auch die Entwicklung eines kompletten Mikroskops soll bis Ende des Jahres weiter fortschreiten, sodass auch dieses den Kunden bald zur Verfügung steht.

Richtige Entscheidung

Mathieu, Felipe und Patrick gehen die vor ihnen liegenden Aufgaben enthusiastisch an und sind davon überzeugt, dass der Schritt einer Firmengründung richtig war. «Ich kann nur jedem empfehlen, diesen Schritt zu wagen, wenn die Idee gut ist», bestätigt Patrick Maletinsky, «man kann eigentlich nur gewinnen.» Mathieu Munsch fügt hinzu: «Die Arbeit unterscheidet sich teilweise gar nicht so sehr von einem anderen Job, aber wir können sehr viel direkter Einfluss auf die Gesellschaft nehmen.»

Es liegt noch viel Arbeit vor dem Qnami-Team. Das SNI wünscht dabei viel Glück, drückt die Daumen für die kommenden spannenden Monate und wird die Entwicklung der Quantensensoren und von Qnami ganz aus der Nähe verfolgen und unterstützen.

Weitere Information unter: <https://qnami.ch> und auf YouTube: www.youtube.com/watch?v=-IIDpw8DOxl&feature=youtu.be

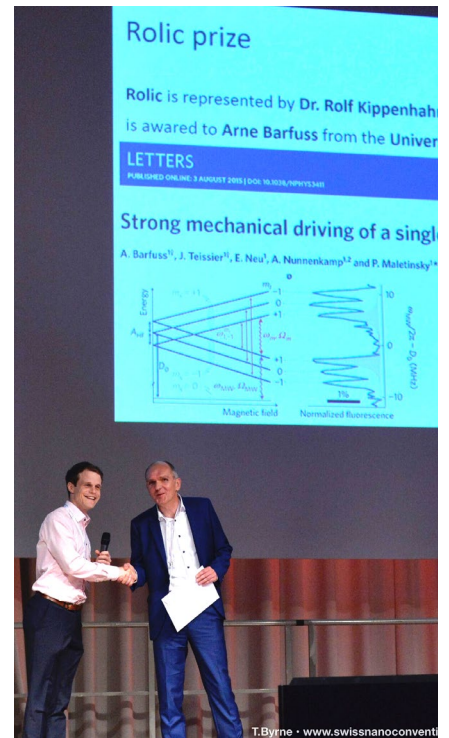
Ehrungen und Preise

Zwei Doktoranden aus dem SNI-Netzwerk ausgezeichnet

Arne Barfuss, Doktorand der SNI-Doktorandenschule in der Gruppe von Professor Patrick Maletinsky, hat den durch Rolic Technologies Ltd gestifteten Swiss Nanotechnology Award gewonnen. Nicola Rossi, Doktorand im Team von Argovia-Professor Martino Poggio wurde mit dem Swiss Nanotechnology Award ausgezeichnet, der durch ABB Ltd gesponsert wurde.

In diesem Jahr hat das Swiss MNT Network erstmals fünf Swiss Nanotechnology Awards verliehen, um herausragende Publikationen, die Doktoranden an schweizerischen Forschungseinrichtungen als Erstautoren veröffentlicht haben, auszuzeichnen. Die Preise wurden von verschiedenen Schweizer Firmen gestiftet.

Arne Barfuss erhielt den Preis im Rahmen der SNC 2017 für sein Paper in *Nature Physics* (Arne Barfuss, Jean Teissier, Elke Neu, Andreas Nunnenkamp, and Patrick Maletinsky, *Nature Physics* 11, 820 (2015)). Nicola Rossi bekam die Auszeichnung für die Veröffentlichung in *Nature Nanotechnology* (Nicola Rossi, Floris R. Braakman, Davide Cadeddu, Denis Vasyukov, Gözde Tütüncüoğlu, Anna Fontcuberta i Morral, and Martino Poggio; *Nature Nanotechnology* 12, 150 (2017)). Herzlichen Glückwunsch!



Arne Barfuss nimmt den Swiss Nanotechnology Award bei der SNC 2017 entgegen (Foto: T. Byrne).

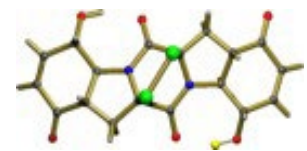
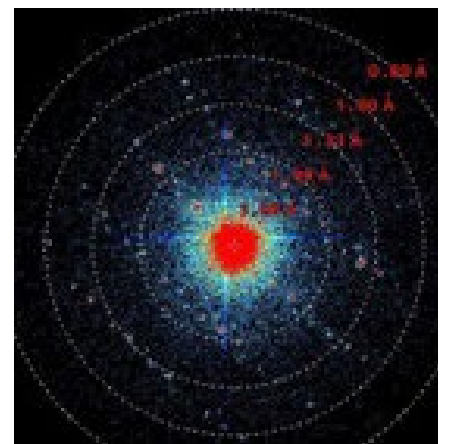
Neue Argovia-Projekte

Im Frühjahr 2017 hat der Argovia-Ausschuss über die Förderung von neuen Projekten im Nano-Argovia-Programm entschieden. In dieser und der folgenden Ausgabe von *SNI update* stellen wir Ihnen die neuen Projekte vor, die am 1. April 2017 starteten.

A3EDPI – Strukturanalyse mit gebeugten Elektronen

Im Argovia-Projekt A3EDPI untersucht ein interdisziplinäres Wissenschaftler-Team vom Paul Scherrer Institut (PSI), dem C-CINA (Biozentrum, Universität Basel) sowie den Firmen Novartis Pharma AG, F. Hoffmann-La Roche AG und Dectris AG, ob Elektron-Nanokristallografie in der Pharmaforschung eingesetzt werden kann, um die dreidimensionale Struktur von organischen Wirkstoffen aufzuklären. Dr. Tim Grüne vom PSI leitet das Projekt, das anstrebt, die Datenerfassung sowie die -verarbeitung bei der Elektron-Nanokristallografie zu verbessern sowie die Relevanz für die pharmazeutische Wirkstoff-Entwicklung abzuklären.

Für die effiziente Entwicklung neuer pharmazeutischer Wirkstoffe und deren Zulassung benötigen Forscher die exakte dreidimensionale Struktur der Substanzen. Liegen diese in Form einzelner Kristalle vor, lässt sich die räum-



Beugungsbild eines 400 nm kleinen Kristalls des Antibiotikums Epicorazine A. Die Datenqualität ist so hoch, dass alle Wasserstoffatome bis auf ein einziges (gelbes Atom) automatisch und korrekt zugewiesen wurden – das ist selbst bei Röntgenstrukturen mit viel grösseren Kristallen keine Selbstverständlichkeit (Abbildung T. Grüne, PSI).

liche Struktur mithilfe der Röntgenstrukturanalyse ermitteln. In vielen Fällen stehen den Wissenschaftlern jedoch nur Pulver, also Mischungen aus kristallinen Nanokörnern mit einer Grösse von nur 10 – 500 Nanometern zur Verfügung. Im Projekt A3EDPI wird nun untersucht, ob die Elektron-Nanokristallografie effizient eingesetzt werden kann, um die räumliche Struktur der Moleküle in diesen Nanokörnern aufzuklären. Dazu werden die Proben einem hochenergetischen Elektronenstrahl ausgesetzt. Da die Elektronen Welleneigenschaften besitzen, entsteht je nach Anordnung der Atome ein ganz spezifisches Beugungsbild jedes Moleküls, das Rückschlüsse über die atomare Struktur zulässt.

Erste Untersuchungen anhand einiger Modellsubstanzen haben bereits Daten von hervorragender Qualität geliefert. Nun wird das Team untersuchen, ob sich die Elektron-Nanokristallografie zu einem attraktiven Standard für die Pharma- und die chemische Industrie weiter entwickeln lässt und Anforderungen betreffend Durchsatz und Qualität für die industrielle Anwendung erreicht werden können.

AntibakVlies – weniger Bakterien auf Vliesen

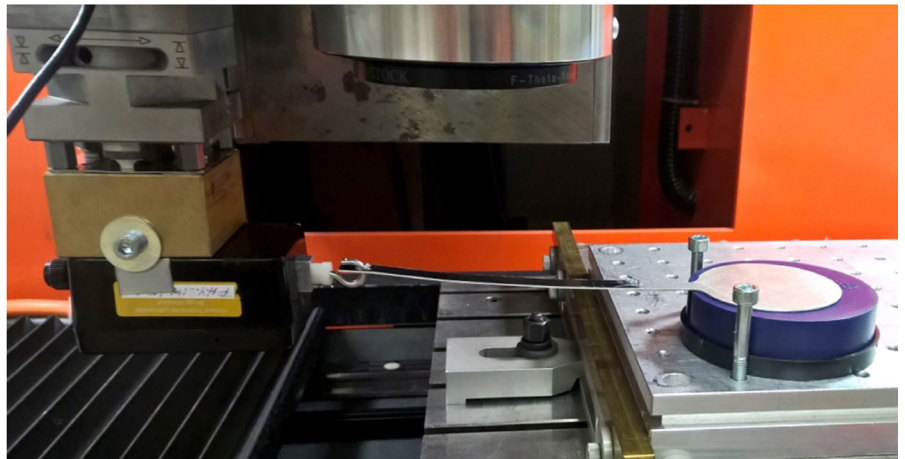
In dem Argovia-Projekt AntibakVlies entwickeln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Hochschule für Technik (FHNW), der Hochschule für Life Sciences (FHNW) und der Firma Jakob Härdi AG ein neues Verfahren, um Vliesmaterialien mit antibakteriellen und hydrophilen Eigenschaften auszustatten. Zudem arbeiten die Forscher in dem Projekt an einer effizienten Testmethode, um die antibakterielle Wirksamkeit

der Vliese zu analysieren. Momentan gibt es keine Materialien, welche die gewünschte Eigenschaftskombination aufweisen. Aus diesem Grund hat das Projektteam unter Führung von Dr. Sonja Neuhaus vom Institut für Nanotechnische Kunststoffanwendungen (INKA, Hochschule für Technik) zum Ziel, existierende Vliesmaterialien zu modifizieren.

Aus vorangegangenen Projekten wissen die Forscher, dass mittels e-grafting funktionalisierte Kunststoffoberflächen hergestellt werden können. Bei dieser Methode wird das Material zunächst mit verschiedenen Verbindungen getränkt und dann mit niederenergetischen Elektronen bestrahlt, was unter den richtigen Bedingungen zu einer kovalenten und damit dauerhaften Bindung führen kann. Im Projekt AntibakVlies werden nun verschiedene Kombinationen antibakterieller Polymere untersucht, um das Wachstum einer grossen Bandbreite von Bakterien zu verhindern.

Microslide – Bessere Gleiteigenschaften dank Schuppen

In dem Argovia-Projekt Microslide untersuchen Wissenschaftler der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) und des Paul Scherrer Instituts zusammen mit der Firma Brugg Drahtseil AG in Birr, wie sich die Gleit- und Verschleisseigenschaften von Flachriemen, die beispielsweise in Aufzügen zum Einsatz kommen, verbessern lassen. Den Forschern dient dabei die Natur als Vorbild, denn im Tierreich gibt es zahlreiche Beispiele, wie durch eine besondere Oberflächenstruktur eine gleitende Fortbewegung mit wenig Reibung unterstützt wird.



Mit der Prüfeinrichtung werden Reibungskräfte der Bänder und anderer Prüfkörper gemessen (Foto: C. Rytko, FHNW).

Das Wissenschaftlerteam unter Leitung von Dr. Christian Rytko vom Institut für Nanotechnische Kunststoffanwendung (INKA) plant die Oberfläche der für Hebeanwendungen verwendeten Polyurethan-Bänder mit einer schuppenartigen Oberflächenstruktur, wie sie beispielsweise Schlangen aufweisen, auszustatten. Diese Struktur soll dauerhaft die Gleiteigenschaften verbessern und daher den Verschleiss der Bänder reduzieren. In dem Projekt soll zunächst eine Prüf- und Testanlage gebaut werden, die es er-

möglichst, unterschiedlich strukturierte Bänder mit den heute verwendeten zu vergleichen. Es werden dann die Eigenschaften verschiedener Oberflächenstrukturen, die durch ein Rolle-zu-Rolle Prägeverfahren eingebracht werden, auf kleinen Flächen untersucht. Schliesslich planen die Forscher die ersten Prototypen herzustellen.

MiPIS – Schnelle Aufarbeitung von Proteinen für die Analyse

Im Projekt MiPIS entwickeln Wissenschaftler des C-CINA (Biozentrum, Universität Basel) und der Hochschule für Life Sciences (FHNW) zusammen mit ihrem Industriepartner leadXpro AG (Villigen, AG) ein mikrofluidisches System für die Aufarbeitung und Probenvorbereitung von Proteinen, die mittels Kryo-Elektronenmikroskopie analysiert werden sollen. Dr. Thomas Braun vom C-CINA leitet das Projekt, das auf vorhergehenden, ebenfalls vom SNI unterstützten Arbeiten aufbaut.

Kryo-Elektronenmikroskopie (Kryo-EM) ist heute als Standardverfahren etabliert, um die atomare Struktur komplexer Proteine aufzuklären, die beispielsweise erforderlich ist, um neue Wirkstoffe für Medikamente zu entwickeln. Im Vergleich zu anderen Verfahren benötigt die Kryo-EM deutlich geringere Proteinmengen von nur einigen Nanolitern, liefert jedoch präzise Bilder in atomarer Auflösung. Die klassischen Methoden zur Aufarbeitung von Proteinen werden den Anforderungen der Kryo-EM nicht immer gerecht, da sie zeitaufwendig sind, grössere Proteinmengen benötigen und teilweise die räumliche Anordnung der Proteinkomplexe zerstören. Die Wissenschaftler im Projekt MiPIS setzen nun auf die Verwendung von Mikrofluidsystemen für die Probenaufarbeitung und erhoffen sich deutliche Vorteile gegenüber den klassischen Methoden.

Am C-CINA wurde bereits ein Mikrofluid-System entwickelt, mit dem Proben direkt auf einen für die Elektronenmikroskopie benötigten Objektträger platziert werden. Innerhalb des Argovia-Projektes MiPIS soll dieses System nun weiterentwickelt werden, sodass Proteine in dem System innerhalb von zwei Stunden gereinigt, stabilisiert und unter Beibehaltung ihrer räumlichen Struktur für die Kryo-EM-Analyse vorbereitet werden können.

Veranstaltungen

Vielfältiger User Event des Nano Imaging Labs

Am 28. Juni hatte das Nano Imaging Lab (NI Lab) des SNI erstmals aktuelle Kunden und interessierte Kolleginnen und Kollegen zu einer Informationsveranstaltung eingeladen. Etwa 40 Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren der Einladung gefolgt, um sich einen Einblick in die Arbeit des NI Lab Team zu verschaffen, dass seit 2016 zum Swiss Nanoscience Institute gehört.

Anhand der fünf wissenschaftlichen Vorträge wurde jedem der Anwesenden klar, wie vielfältig und wertvoll die Serviceleistungen des NI Labs sind und welchen wichtigen Beitrag die Bilder und Analysen des fünfköpfigen Teams für verschiedene Projekte liefern. So unterstützt das NI Lab beispielsweise die Arbeiten von Dr. Laurent Marot vom Department Physik der Universität Basel an den Spiegeln des geplanten Fusionsreaktors ITER. Auch die Firma Würth Elektronik nimmt seit etwa zehn Jahren



Die interessierten Teilnehmerinnen und Teilnehmer des ersten User Event konnten sich davon überzeugen, welche wichtigen Beiträge das NI Lab zu verschiedenen Forschungsprojekten leistet.

den hervorragenden Service des NI Labs in Anspruch, um gedruckte Leiterplatten zu untersuchen. Dr. Lothar Weitzel von Würth Elektronik lobte dabei die exzellente Ausstattung und Kooperation, die es ermöglicht, Analysen zusammen mit dem NI Lab-Team auszuführen. Dass das NI Lab auch bestens ausgestattet ist, um biologische Proben zu untersuchen, zeigte Dr. Hanns-Heinz Kassemeyer vom Staatlichen Weinbauinstitut in Freiburg anhand beeindruckender Bilder von Mehltau, der Weinpflanzen infiziert. Dr. Juanita Rausch von Particle Vision GmbH in Fribourg erläuterte, wie anhand spektroskopischer Analysen des NI Labs kleinste Teilchen in Luftproben qualitativ und quantitativ bestimmt werden können, bevor als letzter Sprecher Timothy Camenzind vom Departement Physik erklärte, wie das Magnetkraftmikroskop zur Analyse von Nanomagnetiten eingesetzt werden kann.

Das NI Lab steht Kunden aus Forschungseinrichtungen und der Industrie innerhalb und ausserhalb des SNI Netzwerks für elektronenmikroskopische und rastersondenmikroskopische Aufnahmen und Analysen zur Verfügung. Es verfügt über eine vielfältige, exzellente Ausstattung und ist bemüht, diese immer weiter zu verbessern und auszubauen, wie Dr. Markus Dürrenberger, Leiter des NI Labs, ausführte. Bei grösseren Anschaffungen wie einem neuen Transmissionselektronenmikroskop müssten sich jedoch vor allem Arbeitsgruppen der Universität gemeinsam einsetzen und konkrete Wünsche formulieren.

Wenn Sie mehr über das NI Lab und sein Angebot wissen möchten, besuchen Sie doch die SNI-Webseite unter: <https://nanoscience.ch/de/services/nano-imaging-lab-1/> oder wenden sich bei Fragen direkt an Dr. Markus Dürrenberger (markus.duerrenberger@unibas.ch).



Der anschliessende Apéro bot reichlich Gelegenheit mit den Mitarbeitenden des NI Labs zu diskutieren.

Mammutprogramm an der tunBasel

Etwa 14.000 Besucherinnen und Besucher kamen im Mai zur tunBasel, einer 10-tägigen Erlebnismesse im Rahmen der Mustermesse Basel. Auch das SNI war dem Aufruf gefolgt, ein attraktives Programm für Kinder und Jugendliche anzubieten, bei dem Tüfteln, Experimentieren und Erleben im Vordergrund stand. Dr. Kerstin Beyer-Hans vom SNI hatte zusammen mit Dr. Giovanni Nisato und Giorgio Quaranta vom CSEM Muttenz ein spannendes Programm rund um das Thema Licht zusammengestellt und dabei den zahlreichen Besuchern einen ganz neuen Blick auf das Thema vermittelt:

Sonnenlicht und künstliche Lichtquellen lassen nicht nur dunkle Räume hell werden – das weisse Licht lässt sich auch in seine Spektralfarben zerlegen und macht die Welt dadurch deutlich bunter. Das engagierte SNI-CSEM-Team demonstrierte dies mithilfe eines Spektrometers, das die kleinen und grossen Besucher in kurzer

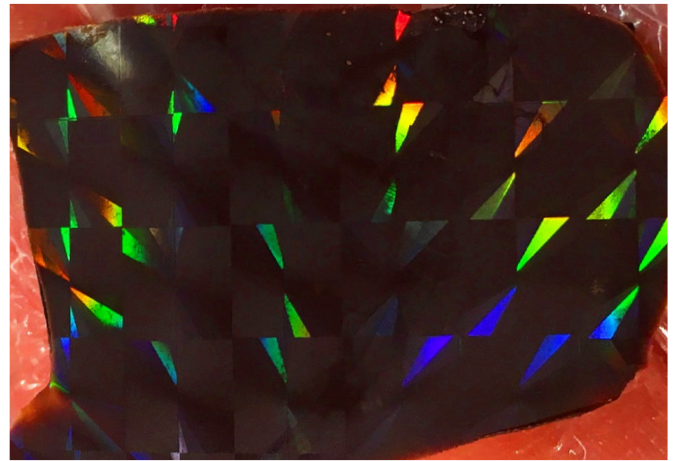


Der Andrang war gross am gemeinsamen Stand von SNI und CSEM an der tunBasel.

Zeit selbst basteln konnten. Viele staunende, überraschte Blicke ernteten Kerstin, Giorgio und ihre zahlreichen Helferinnen und Helfer auch, als sie Schokolade in Regenbogenfarben glänzen liessen. Mithilfe einer Nanostruktur, die in leicht angeschmolzener Schokolade eingepreßt wurde, wurden nämlich Effekte erzielt, wie sie auch in der Natur an Schmetterlingsflügeln zu beobachten sind. Ebenso faszinierend waren auch die Versuche, die jeder mithilfe von Polarisationsfolien machen konnte. Die zahlreichen Kinder, Jugendlichen und Erwachsenen lernten so, wie sich Bienen und Ameisen auch ohne Sonnenlicht orientieren und dass bereits die Wikinger die Polarisation des Lichts zur Orientierung und zum Navigieren nutzen konnten. Ein weiteres Highlight am gemeinsamen SNI-CSEM-Stand war das Laserspiel, bei dem ein Laser mithilfe verschiedener Spiegel auf ein bestimmtes Ziel gelenkt werden muss.

Die Nutzung von Laserlicht zur Übermittlung von Information wurde ebenfalls mithilfe eines eindrücklichen Experiments dargestellt.

Dieses Jahr lief die tunBasel über einen Zeitraum von 10 Tagen jeweils 9 Stunden lang. Die Universität Basel wurde in den ersten fünf Tagen durch das Departement Physik vertreten, bevor in der zweiten Hälfte das SNI zusammen mit dem CSEM den Stand übernahm. Für die Organisatorin Kerstin Beyer-Hans und ihre Helferinnen und Helfer bedeutete dies ein paar lange Tage, in denen sie fast ohne Pause erklärten, beim Basteln halfen und Fragen beantworteten. Ohne die grossartige Unterstützung der Studierenden und Doktorierenden wäre es nicht möglich an einer Veranstaltung wie der tunBasel mitzuwirken. Herzlichen Dank!



Kerstin Beyer-Hans zeigt den Kindern, dass bereits die Wikinger in der Lage waren, die Polarisation des Lichts zur Orientierung zu nutzen und wie man Schokolade ganz ohne Farbe in Regenbogenfarben schillern lassen kann.

Nano-Argovia-Programm

Nano-Argovia-Programm
Technologie-Förderung für die Nordwestschweiz

Das Forschungsprogramm Nano-Argovia fördert angewandte Gemeinschaftsprojekte zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen (Universität Basel, FHNW, PSI, CSEM Matten, D-BSSE ETH Basel) und Industriepartnern in der Nordwestschweiz.

Infos unter www.nanoargovia.ch

Call for Proposals 2017
Deadline: 30. September 2017

Haben Sie eine Idee für ein angewandtes Forschungsprojekt in Zusammenarbeit mit einer Firma in der Nordwestschweiz? Das Nano-Argovia-Programm des SNI unterstützt angewandte Forschungsprojekte in den Nanowissenschaften. Projektanträge können bis zum 30. September 2017 eingereicht werden.

Die Rahmenbedingungen finden Sie unter:

<https://nanoscience.ch/de/forschung/angewandte-forschung/>

Prix Schläfli – jetzt Vorschläge einreichen

Prix Schläfli
since 1866

Call 2018

The Prix Schläfli, one of the oldest science prizes in Switzerland since 1866, is awarded by the Swiss Academy of Sciences (SCNAT) to young scientists for excellent articles resulting from PhDs in the following natural science disciplines:

- Biology
- Chemistry
- Genetics with a focus on the theme "A Habitable Planet" (Part of Applied Mathematics)

Eligible are young researchers who did their doctoral thesis at a Swiss University or independent institution and did their PhD thesis abroad. Candidates must have defended their doctoral thesis between 1 November 2014 and 31 October 2017. Nominations can be submitted by the supervisor of the candidate or by a SCNAT member society.

A jury is established for each of the four disciplines in order to evaluate the nominations. The names of the jury members and the application procedure participate in each of the scientific fields. The Award ceremony will be held at the SCNAT General Assembly on 20 May 2018 in Bern.

Nominations are submitted via an online form before 21 October 2017 (local time).
Please consult the guidelines before applying: www.schnat.ch

sc|nat
Swiss Academy of Sciences
Académie suisse des sciences
Accademia Svizzera delle Scienze

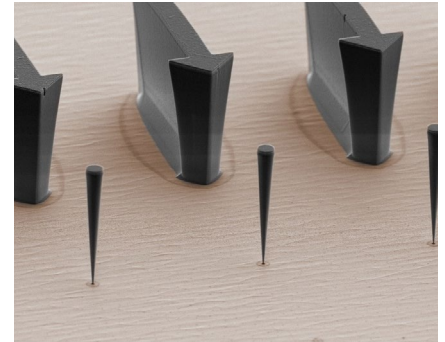
PIs der Doktorandenschule können bis zum 31. Oktober 2017 Vorschläge für den Prix Schläfli einreichen. Der Prix Schläfli wird von SCNAT an junge Wissenschaftler für herausragende wissenschaftliche Artikel, die aus einer Doktorarbeit resultieren, vergeben.

Mehr Information unter: www.schnat.ch/prixschlaefli

Medienmitteilungen und Uni News von und über SNI-Mitglieder

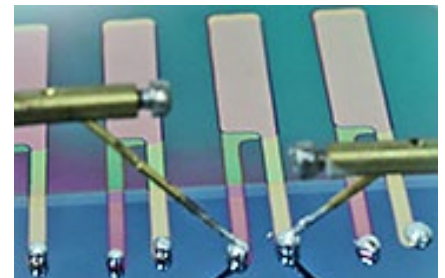
Universität Basel, 14. Juli 2017. Kopplung von Nanotrompete mit Quantenpunkt erlaubt exakte Positionsbestimmung

Wissenschaftlern aus dem Netzwerk des Swiss Nanoscience Institutes und des Departement Physik der Universität Basel ist es gelungen, einen winzig kleinen Quantenpunkt mit einem tausendfach grösseren trompetenförmigen Nanodraht zu koppeln. Über die Wellenlänge des Lichts, das vom Quantenpunkt ausgesendet wird, lässt sich die Bewegung des Nanodrahtes mit einer Empfindlichkeit von 100 Femtometern detektieren. Umgekehrt kann durch Anregung des Quantenpunktes mit einem Laser die Schwingung des Nanodrahtes beeinflusst werden. «Nature Communications» hat die Ergebnisse veröffentlicht.



Universität Basel, 13. Juni 2017. Aktive Implantate: Wie sich Goldatome auf Gummi kleben lassen

Biegsame Elektronikteile könnten den Einsatz von medizinischen Implantaten stark verbessern. Doch elektrisch leitende Goldatome haften etwa auf Silikon in der Regel sehr schlecht. Forschende der Universität Basel können nun kurze Silikonketten so verändern, dass diese die Goldatome fest an sich binden. Die Resultate wurden im Fachblatt «Advanced Electronic Materials» veröffentlicht.



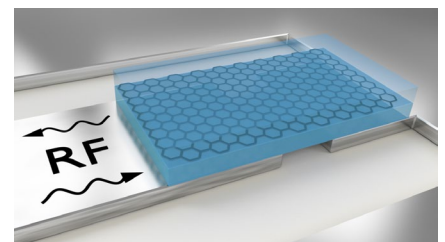
Universität Basel, 31. Mai 2017. Grosszügige Unterstützung für neues Exzellenz-Zentrum in der Quantenphysik

Die Georg H. Endress Stiftung unterstützt das Projekt «Quantum Science and Quantum Computing» der Universität Basel und der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg mit bis zu zehn Millionen Franken über zehn Jahre. Das neue Exzellenz-Zentrum unter dem Dach von Eucor – The European Campus stärkt die Vorreiterrolle der beiden Universitäten im Bereich der Quantenphysik.



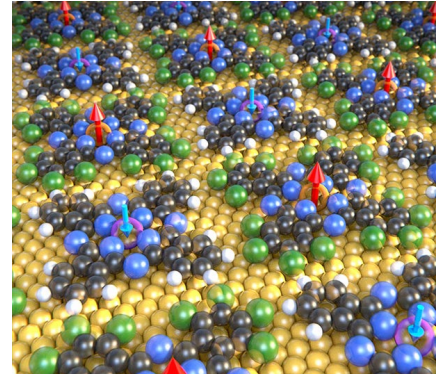
Universität Basel, 30. Mai 2017. Neue Methode zur Charakterisierung von Graphen

Wissenschaftler haben eine neue Methode entwickelt, um die Eigenschaften von Graphen ohne das Anlegen störender elektrischer Kontakte zu charakterisieren. Damit lassen sich gleichzeitig der Widerstand und die Quantenkapazität von Graphen sowie von anderen zweidimensionalen Materialien untersuchen. Dies berichten Forscher vom Swiss Nanoscience Institute und Departement Physik der Universität Basel im Wissenschaftsjournal «Physical Review Applied».



Universität Basel, 22. Mai 2017. Hauchdünne magnetische Materialien für zukünftige Quantentechnologien entwickelt

Zweidimensionale magnetische Strukturen gelten als vielversprechendes Material für neuartige Datenspeicher, da sich die magnetischen Eigenschaften einzelner Moleküle untersuchen und verändern lassen. Forscher haben nun erstmals einen hauchdünnen Ferrimagneten hergestellt, bei dem sich Moleküle mit verschiedenen magnetischen Zentren auf einer Goldfläche selbst zu einem Schachbrettmuster anordnen. Dies berichten Wissenschaftler des Swiss Nanoscience Institutes der Universität Basel und des Paul Scherrer Instituts in der Wissenschaftszeitschrift «Nature Communications».



Die kompletten Medienmitteilungen finden Sie unter:

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

Ihr Feedback ist uns wichtig!

Bitte schicken Sie Informationen für «SNI update» und Feedback an: c.moeller@unibas.ch.