

SNI update Juni 2012



Editorial

Liebe Kolleginnen und Kollegen

Der Sommer steht vor der Tür. Bevor sich viele in die wohl verdienten Ferien verabschieden, möchten wir noch von einigen SNI-Projekten und Aktivitäten berichten.

Wir beginnen diese Ausgabe mit der Vorstellung des ersten Georg-H.-Endress Stiftungsprofessors Patrick Malestinsky, der Anfang des Jahres berufen wurde und gerade dabei ist, sein Team und Labor hier am Departement für Physik an der Universität Basel aufzubauen. Seine Forschung ist Thema der

Titelstory; er selbst verrät etwas über sich und seine Karriere im anschließenden Portrait. Seine Professur trägt den Namen von Georg-H.-Endress, dem Gründer der lokal ansässigen und global agierenden Unternehmensgruppe Endress + Hauser.

Endress + Hauser ist eine der Firmen, die sich auch an neuen Argovia-Projekten beteiligt. In der letzten Ausgabe von *SNI update* haben wir bereits vier Projekte vorgestellt. Vier weitere mit ganz unterschiedlicher Ausrichtung beschreiben wir hier in der Sommerausgabe. Wie gut unsere Argovia-Projekte sind, zeigt sich auch daran, dass drei dieser angewandten Projekte gerade vom Nationalfond als Transferprojekte genehmigt worden sind und mit insgesamt 1 Million Schweizer Franken über einen Zeitraum von zwei Jahren gefördert werden. Herzlichen Glückwunsch an die Projektteams!

Auch nach Abschluss des NCCRs im Mai 2013 werden angewandte Argovia-Projekte ein wichtiger Pfeiler

des SNI bleiben. Da wir uns aber auch weiterhin in den Grundlagenwissenschaften engagieren wollen, planen wir eine Doktorandenschule einzurichten. Mehr über dieses Vorhaben beschreiben wir ebenfalls in dieser Ausgabe von *SNI update*.

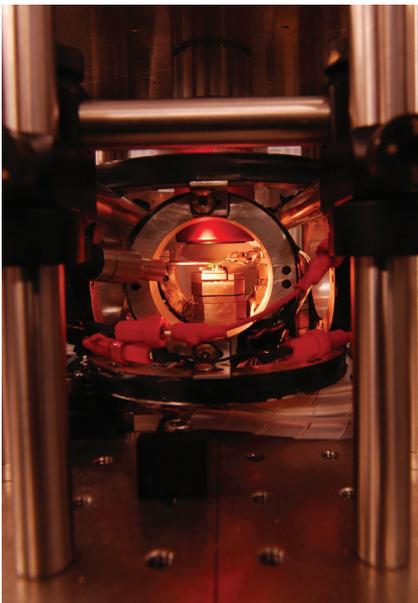
Nun wünsche ich allen Kolleginnen und Kollegen und allen, die Interesse an der SNI-Forschung zeigen, eine schöne, entspannte Sommerzeit und verbleibe mit den besten Grüßen.

Direktor des Swiss Nanoscience Instituts, Universität Basel

Titelgeschichte

Mit Diamanten auf Spurensuche

Der kürzlich ernannte Georg-H.-Endress Stiftungsprofessor Patrick Maletinsky erforscht neue Sensoren, die winzige magnetische und elektrische Felder im Nanometerbereich messen können. Er nutzt dazu besondere Eigenschaften von Diamanten. Dabei ist er jedoch nicht an lupenreinen Edelsteinen interessiert, sondern an solchen, die ganz bestimmte Defekte aufweisen. Auch im Fall der edlen Schmucksteine sind es gerade solche Defekte (auch Farbzentren genannt), die für eine bestimmte Farbgebung des Diamanten verantwortlich sind und ihm damit sein spezifisches Aussehen und seinen Wert verleihen.



Mit optischen Methoden Magnetfelder messen - das Ziel von Patrick Maletinskys Forschung.

Bei den Farbzentren in Patrick Maletinskys Forschung ist das Kohlenstoff-Gitter des Diamanten an zwei benachbarten Positionen modifiziert: ein Kohlenstoffatom ist durch ein Stickstoffatom ersetzt und gleich daneben befindet sich eine Leerstelle. Diese sogenannten Stickstoff-Vakanz-Zentren (NV-Zentren) kommen auch natürlich vor und lassen Diamanten rötlich erscheinen. Für die Forschung von Patrick Maletinsky werden diese Diamanten mit NV-Zentren jedoch ganz gezielt hergestellt. Dazu werden Stickstoffatome mit Hilfe von Ionenbeschleunigern in reine, synthetische Edelsteine implantiert. Anschliessend werden die Diamanten auf 800 °C erhitzt. Bei diesen Temperaturen wandert die Leerstelle. Trifft sie ein Stickstoffatom bleibt sie dauerhaft in dessen Nachbarschaft.

Freie Elektronen

Warum sind diese Diamanten nun so interessant für Patrick Maletinsky und seine Forscherkollegen weltweit? In diesen NV-Zentren kreisen einzelne Elektronen in wohldefinierten Energieniveaus. Diese Elektronen lassen sich anregen, sie lassen sich manipulieren und sie reagieren auf Magnetfelder und elektrische Felder in ihrer Umgebung. Insbesondere besitzen Elektronen einen Eigendrehimpuls (Spin), der sich ebenfalls für verschiedene Messungen eignet. Dieser Spin verhält sich ähnlich wie eine Kompassnadel. Befindet sich der Diamant in einem Magnetfeld oder einem elektrischen Feld, ändert sich die Richtung des Spins, was sich mit Hilfe verschiedener Messmethoden erfassen lässt.

Für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ist es aber auch interessant, dass der Spin eines Elektrons für eine kurze Zeit nicht feststeht, also sowohl aufwärts wie abwärts gerichtet sein kann. Weltweit versuchen Forscherteams diese Überlagerung - die sogenannte Kohärenz des Systems - möglichst lange aufrecht zu erhalten und diesen Zustand für die Entwicklung eines Quantencomputers zu nutzen. Bereits während seiner Post-Doc-Zeit an der Harvard University in Cambridge konnte Patrick Maletinsky die Tatsache nutzen, dass in NV-Zentren von Diamanten diese Kohärenzzeit vergleichsweise lang ist. Anders als in anderen Systemen, die extrem gekühlt werden müssen, lässt sich die Überlagerung auch bei Raumtemperatur im Millisekundenbereich aufrecht erhalten. Für den Laien sind dies zwar unvorstellbar kurze Zeiten. Die Physikerinnen und Physiker, die an diesen Projekten arbeiten, können in diesem Zeitraum jedoch sehr präzise Messungen durchführen. Daher ist für sie schon jetzt klar, dass sich die NV-Zentren der Diamanten besonders gut als Sensoren eignen.

Für Patrick Maletinsky und sein Team, das er gerade aufbaut, ist es ein Ziel, die bestehenden Sensoren weiter zu verbessern. Dazu ist es wichtig, die NV-Zentren möglichst nah an der Oberfläche zu kreieren. Jedoch beeinflussen dann auch Oberflächeneffekte die Eigenschaften des Sensors. Aus diesem Grund versucht er nun in enger Zusammenarbeit mit Materialwissenschaftlern an der Fachhochschule Nordwestschweiz, die Oberfläche des Diamanten mit verschiedenen

Atomen zu besetzen, so dass sich die Eigenschaften des Sensors optimieren lassen.

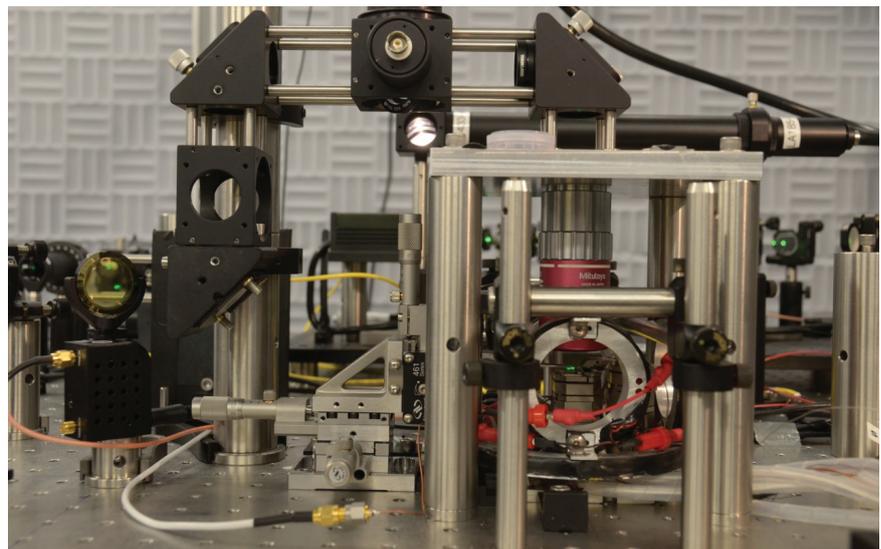
Verschiedene Anwendungen

Für die Forschung von Patrick Maletinsky gibt es recht unterschiedliche Anwendungen. Zum einen könnte das System wie ein Magnetresonanztomograph (MRT) auf Nanometerskala funktionieren. Die NV-Zentren würden dazu auf einem Rastersondenmikroskop befestigt oder in einem Diamanten in einer Zelle platziert werden und dort innere Strukturen wie Zellkern und Organellen detailgenau abbilden. Zum anderen ist es ebenfalls vorstellbar, dass mit Hilfe der NV-Zentren die Struktur von Makromolekülen ermittelt werden kann. „Biologische Systeme stellen uns vor ganz neue Herausforderungen“, antwortet Patrick auf die Frage nach der zeitlichen Realisierbarkeit dieser Anwendungen. „Bisherige Untersuchungen sind an statischen Systemen mit vergleichsweise starken Magnetfeldern vorgenommen worden. In der Biologie haben wir es aber mit beweglicher Materie zu tun und mit weit schwächeren Magnetfeldquellen. Es wird also noch ein paar Jahre dauern, ehe derartige Anwendungen Realität werden.“

Andere Applikationen, die ebenfalls in Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen des Swiss Nanoscience Instituts realisiert werden, lassen sich jedoch früher implementieren. So sind magnetische Phänomene in Festkörpern bei tiefen Temperaturen in einer Längenskala von 1 bis 100 nm ein zentrales Thema von Patricks Arbeit. Daneben möchte er eine Messmethode etablieren, um magnetische Phänomene in Graphen zu untersuchen. Zum

Beispiel wird seit langem vermutet, dass diese zweidimensionale Kohlenstoffverbindung an den Kanten magnetisch ist, jedoch gibt es bisher keine geeignete Detektionsmethode, die bestehende theoretische Modelle dazu bestätigen oder verwerfen könnte. Viele zusätzliche offene Fragen bestehen bezüglich des Transportes von elektrischer Ladung durch Graphen. Da jeder Ladungstransport auch ein Magnetfeld generiert, wäre es sehr interessant diesen Ladungstransport in Graphen mittels Patricks Methoden zur Magnetfeldmessung verfolgen zu können.

Ein weiteres Feld von Anwendungen wird im Studium von magnetischen Eigenschaften in Supraleitern bestehen. Diese faszinierenden und technologisch höchst relevanten Materialien zeichnen sich durch einen verschwindenden elektrischen Widerstand bei tiefen Temperaturen aus. Zusätzlich entwickeln Supraleiter unterhalb dieser kritischen Temperatur spezielle magnetische Eigenschaften. Diese auf der Nanoskala abzubilden war mit bisherigen experimentellen Techniken nicht möglich. Die experimentelle Analyse könnte aber neue Einsichten in die komplexen Charakteristika von Supraleitern und deren mikroskopisches Verhalten bringen.



Noch ist sie im Aufbau, doch so soll sie bald wieder aussehen - die Anlage von Patrick am Departement Physik.

Die nächsten Jahre werden zeigen, ob Diamanten bald nicht nur am Finger zum Einsatz kommen, sondern auch dazu beitragen werden, dass wir verschiedene Systeme besser verstehen lernen. Vielleicht wird die Arbeit mit den Diamanten helfen, kleinste Veränderungen in menschlichen Zellen zu entdecken und wesentliche Aspekte zur Entwicklung eines Quantencomputers zu liefern. Patrick Maletinsky wird auf jeden Fall mit seinem Team bei dieser Forschung ganz vorne dabei sein.

Wir stellen vor...

Patrick Maletinsky, den ersten Georg-H.-Endress-Stiftungsprofessor für Experimentalphysik an der Universität Basel.

Jung, sportlich, weltoffen, vielseitig interessiert – das entspricht sicher nicht dem Bild, das Manche von einem Physikprofessor im Kopf haben. Aber genau so präsentiert sich Patrick Maletinsky. Der 32-jährige gebürtige Aargauer spiegelt eine Generation von Professoren wider, denen neben ihrer Forschung persönliche Kontakte wichtig sind, die Freude an interdisziplinärer Zusammenarbeit haben und sich auch in Gebieten ausserhalb ihres Fachbereichs engagieren.



Interesse für Physik und Mathematik

Schon nach Abschluss seiner Matura in Schaffhausen zeigte sich Patrick Maletinsky vielseitig interessiert. Sowohl Mathematik wie auch Physik gefielen ihm und er konnte sich nicht recht für eine der beiden Disziplinen entscheiden. Da beide Fächer an der ETH Zürich in den ersten Studienjahren fast identisch unterrichtet werden und Zürich zudem recht nah an seinem damaligen Wohnort Schaffhausen lag, begann Patrick 1998 sein Studium an der ETH. Mehr und mehr kristallisierte sich heraus, dass die Experimentalphysik ihm doch eher zusagte als die Mathematik und so belegte er im Hauptstudium Quantenoptik und Neurowissenschaften. Zwar faszinierte ihn die Arbeit mit Nervenzellen, doch nachdem sein damaliger Betreuer Prof. Matteo Carandini die ETH verliess, und Patrick ein immer stärkeres Interesse für quantenoptische Phänomene entwickelte, entschied er sich für eine Diplomarbeit in der Gruppe von Prof. Tillmann Esslinger und begann so seine Affinität zu Licht und Optik.

Preisgekrönte Dissertation

Schon während der Diplomarbeit lernte Patrick Prof. Atac Imamoglu kennen. Er war sofort angetan von dessen Forschungsbereich und entschied sich, für seine Doktorarbeit Anwendungen der Quantenoptik auf Nanometerebene zu untersuchen. Dabei konzentrierte er seine Arbeiten darauf, das Verhalten von Kernspins in Quantenpunkten und deren Wechselwirkungen mit Elektronen mit optischen Methoden zu untersuchen. Die Arbeit könnte einen Beitrag zur Entwicklung des Quantencomputers liefern, denn die Spins (Eigendrehimpulse) von Elektronen oder Atomkernen können eventuell einmal zu dessen Realisierung benutzt werden. Dazu ist wichtig, dass der Zustand bei dem die Richtung des Spins noch nicht feststeht, möglichst lange aufrecht erhalten wird. Mit seiner Arbeit konnte Patrick dazu beitragen, dass dieses Spinkohärenz genannte Phänomen verlängert werden kann. Wie erfolgreich seine Doktorarbeit war, belegt die Verleihung des A.F. Schläfli-Preises, den er 2010 für seine 2008 abgeschlossene Dissertation erhielt. Während seiner Promotion kam Patrick auch erstmals mit dem Swiss Nanoscience Institut in Kontakt, da seine Anstellung vom Nationalen Forschungsschwerpunkt Nanowissenschaften finanziert wurde.

Diamanten als Sensoren

Die Anwendungen, die Patrick Maletinsky während seiner anschliessenden Post-Doc-Zeit an der Harvard University in Cambridge, USA, im Visier hatte, liessen sich etwas schneller realisieren als ein Quantencomputer. So plante Patrick ein Mikroskop zu bauen, mit Hilfe dessen Magnetfelder im Nanometerbereich gemessen werden können. „Die Idee war einfach,“ berichtet Patrick von seinem Projekt. „Die Umsetzung war jedoch schwierig und hat über zwei Jahre gedauert.“ Es ist nämlich nicht so trivial, ein einzelnes Elektron auf der Spitze eines Rasterkraftmikroskops zu platzieren und mit dessen Hilfe beim Abrastern der Probe das Magnetfeld zu messen. Mit sogenannten Defektzentren von Diamanten (siehe Titelstory) ist es Patrick Maletinsky jedoch gelungen, diesen Nanosensor zu entwickeln und anzuwenden.

Die Arbeiten, die Patrick in der Gruppe von Prof. Amir Yacoby und in enger Zusammenarbeit mit Prof. Mikhail Lukin durchführte, waren wohl ausschlaggebend dafür, dass er im Januar 2011 für die erste Georg-H.-Endress Stiftungsprofessur ausgewählt wurde. Diese von der Georg-H.-Endress-Stiftung mit Sitz in Reinach, BL, finanzierte Professur ist am Department für Physik der Universität Basel angesiedelt.

Patrick Maletinsky wird im Rahmen seiner Tätigkeit stark in die Aktivitäten des Swiss Nanoscience Instituts eingebunden sein und dort auch eng mit Kolleginnen und Kollegen aus Chemie und Biologie zusammen arbeiten. Zudem beinhaltet die Stiftungsprofessur auch eine enge Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW). Für Patrick ist diese interdisziplinäre Zusammenarbeit, die Interaktion mit der FHNW, der Industrie und der Stiftung sehr reizvoll. Er wird mit seinem Team, das er gerade aufbaut, neuartige Nanosensoren für die unterschiedlichsten Anwendungen entwickeln. Dazu werden Kollaborationen mit Arbeitsgruppen aus Physik, Materialwissenschaften, Chemie und Biologie essentiell sein. Wiederum wird er mit Defekzentren von Diamanten arbeiten und versuchen, neue Impulse in der Sensorik biologischer und physikalischer Systeme zu geben.

Arbeitsbedingungen sind wichtig

Forschung in einem akademischen, stimulierenden Umfeld war für Patrick schon immer das Ziel. Wichtig sind für ihn jedoch auch persönliche Beziehungen, das Arbeitsklima und der kollegiale Umgang miteinander - alles

Punkte, die er an der Universität Basel in seinen ersten Monaten schätzen gelernt hat. „Für mich ist die Schweiz extrem attraktiv als Forschungsplatz“, führt er aus. „Es gibt hier mehr Mittel und Unterstützung als in den USA. Zwar hat man dort an den Eliteunis einen grossen Pool von extrem gut ausgebildeten Leuten, aber das Klima ist kompetitiver und man ist weniger frei in seiner Forschung.“

Patrick hat mit der Ernennung zum Professor einen entscheidenden Schritt in seiner Karriere getan. Wenn er zurückschaut und überlegt, was er jungen Studierenden empfehlen würde, sind es vor allem zwei Dinge, die er nennt: „Es ist wichtig, schon früh im Studium Kontakte zu Forschungsgruppen zu knüpfen, im Labor zu arbeiten und zu erfahren, was einen eigentlich so erwartet. Der zweite wichtige Punkt ist, mobil zu sein und Auslandsaufenthalte ins Studium zu integrieren. Dabei sollte man nicht danach gehen, wo die Strände am schönsten sind, sondern wo es sich gut studieren lässt.“

Patrick selbst hat sein Studium und seine Karriere nicht immer genau geplant. Er war und ist immer offen für Neues, hat sich an Freunden und Vorgesetzten orientiert, sich von ihnen begeistern lassen und so seinen ganz eigenen Weg gefunden. Den Ausgleich zu seiner Arbeit, die ihn ganz offensichtlich fasziniert und begeistert, findet er im Kino oder in der Natur – dann am liebsten irgendwo in einem Felsen hängend.

SNI plant Doktorandenschule

Im Mai 2013 läuft der Nationale Forschungsschwerpunkt Nanowissenschaften (NFS Nano) aus. Schon 2006 wurde mit dem Swiss Nanoscience Institut eine Nachfolgeorganisation gegründet, die bis zum Auslaufen des NFS Nano auch als Dach für den NFS sowie das angewandte Forschungsprogramm Argovia fungiert. Nach Mai 2013 unterstützt das SNI weiterhin die Forschungsprojekte im Argovia-Programm als wichtigen Eckpfeiler. Wie in den letzten Jahren soll das SNI aber auch weiterhin eine angesehene Institution für Grundlagenforschung bleiben.



Die exzellente Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses wird am SNI gross geschrieben.

Aus diesem Grund plant das SNI mit Beginn des Jahres 2013 eine Doktorandenschule einzurichten, in deren Rahmen Doktorarbeiten in den Nanowissenschaften unterstützt und gefördert werden.

Das SNI wird dabei die Kosten für 30 Doktoranden sowie deren laufende Kosten über einen Zeitraum von maximal 4 Jahren übernehmen. In Kürze werden Forschende am SNI aufgerufen, Projektvorschläge für derartige Doktorarbeiten einzureichen. Jede Promotionsarbeit muss dabei von zwei Forschenden einer Forschungseinrichtung in der Nordwestschweiz (Universität Basel, PSI, FHNW, CSEM Murtens oder ETHZ-Basel) vorgeschlagen werden, wobei einer der vorschlagenden Wissenschaftler Angehöriger oder Angehöriger der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel sein muss. Die Projekte werden zuerst wissenschaftlich begutachtet. Nur die genehmigten werden in internationalen Wissenschaftszeitschriften ausgeschrieben. Die jeweiligen Projektleiter sowie ein Vertreter des SNI entscheiden dann in einem Interviewprozess über die zugelassenen Kandidatinnen und Kandidaten. Diese müssen sich für ihre Promotion an der Universität Basel einschreiben. Im Laufe ihrer Doktorarbeit am SNI kommen die jungen Nachwuchsforscher nicht nur in den Genuss des stimulierenden, interdisziplinären Forschungsumfeldes, sondern nehmen auch an Seminaren teil, die zurzeit speziell für die Doktorandenschule ausgearbeitet werden. Dabei lernen sie Werkzeuge zur Mitarbeiterführung und Identifikation eigener Stärken kennen, erfahren Wissenswertes über Themen wie Patentwesen und die Arbeit in verschiedenen Industriezweigen.

Geplant ist die erste Projektausschreibung für die ersten zehn Promotionsstellen bereits im August dieses Jahres. Die ersten Doktorandinnen und Doktoranden können dann im Januar 2013 ihre Arbeit aufnehmen.

Interessiert?

Wenn Sie sich beim Doktoranden-Programm beteiligen möchten, informieren Sie sich unter: www.nanoscience.ch/nccr/research

Bis Ende August sollten Sie Ihren Projektantrag eingereicht haben.

Neue Argovia-Projekte

In der März-Ausgabe von *SNI update* haben wir bereits die ersten der neuen Argovia-Projekte vorgestellt. Mehr über die Projekte Nano-LTB, NanoMorph, NoViDeMo und WBG-NPA erfahren Sie hier:

Nano-LTB

Im Rahmen des Projektes Nano-LTB untersuchen Forschende des Paul Scherrer Instituts (PSI: Prof. Helena Van Swygenhoven and Dr. S. Van Petegem) zusammen mit Kolleginnen und Kollegen der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW: Prof. Arne Wahlen, Prof. Nobert Hofmann) und der Firma ABB (Dr. Chunlei Liu) eine innovative, neue Methode, um elektronische Chips auf ihrem Substrat zu fixieren. Sie analysieren dabei den genauen Aufbau der Verbindungs-

schichten, ihre thermo-mechanischen Eigenschaften sowie Belastbarkeit und Ermüdung.

In der Stromelektronik-Industrie finden zurzeit grosse Veränderungen statt. Immer wichtiger wird es, grosse Mengen Strom zu transportieren und zu konvertieren, beispielsweise beim Einsatz von Hybridfahrzeugen oder bei der Umwandlung des Stroms aus Windkraft- oder Solaranlagen. Die elektronischen Kernstücke von Geräten, die dies leisten, sind oft Module aus zahlreichen elektronischen Schaltkreisen (Chips). Diese sind aus Halbleitern aufgebaut, die für grosse Stromstärken ausgelegt und



Professor Helena Van Swygenhoven leitet das Projekt Nano-LTB.

auf einem Keramiksubstrat fixiert sind. Aufgrund der erhöhten Leistung in den Systemen, steigt die Temperatur in den Chips und den Verbindungsstellen von 125°C auf 175°C und mehr.

Mit ihrem Substrat sind die Chips heutzutage meist durch ein bleihaltiges Lötmaterial verbunden. Bei Temperaturen von 175°C, wie sie in Zukunft erreicht werden, ermüden diese Verbindungen jedoch recht schnell. Es gilt daher, eine alternative Fixierung der Chips auf dem Substrat zu finden, die auch bei hohen Temperaturen dauerhaft Bestand hat. Zahlreiche Firmen untersuchen nun eine Lötung bei niedrigen Temperaturen mit gesinteren Nanosilberpartikeln. Sie scheinen sehr viel robuster und besser geeignet zu sein als die bisher gebrauchten Legierungen, wenn höhere Temperaturen vorliegen. Zurzeit existieren jedoch nur wenige Messungen, welche die Eigenschaften dieser neuen Verbindungsschichten aufzeigen.

Im Rahmen von Nano-LTB arbeiten daher die verschiedenen Wissenschaftlerteam des PSIs, der FHNW und der Firma ABB eng zusammen, um das thermo-mechanische Deformationsverhalten der porösen Nanosilberschichten zu untersuchen und Voraussagen über die Lebensdauer dieser Schichten zu treffen. Die Ergebnisse dieser Forschung können genutzt werden, um Qualitätssicherungsmethoden zu entwickeln und die Lebensdauer vorherzusagen. Sie werden zudem helfen, den Produktionsprozess zu optimieren.

NanoMorph

Im Projekt NanoMorph arbeiten Wissenschaftler aus den Teams von Prof. Patrick Shahgaldian (FHNW), Prof. Thomas Jung (PSI und Universität Basel) sowie der Firma RPD Tools zusammen, um ein Gerät zu entwickeln, mit dem in einem Hochdurchsatz-Verfahren verschiedene kristalline Formen medizinischer Wirkstoffe untersucht werden können.

Wirkstoffe in Medikamenten kommen oft in verschiedenen kristallinen Formen vor (Polymorphe), die sich in ihren physikalisch-chemischen aber auch in ihren biologisch-pharmakologischen Eigenschaften deutlich unterscheiden können. Patente werden von den zuständigen Arzneimittelbehörden jeweils nur auf eine bestimmte Form mit genau beschriebenen Eigenschaften vergeben. Für Pharmafirmen ist es daher entscheidend, schon in einem frühen Entwicklungsstadium die verschiedenen Polymorphe einer Substanz genau zu kennen und ihre Eigenschaften zu definieren.

Nanostrukturierte, sich selbst anordnende Oberflächen liefern für diese Aufgabe einen neuen Ansatz. An ihnen beginnt die Kristallisation einer in der Testlösung gelösten Verbindung, wenn die Struktur der Oberfläche dem Kristallgittermuster entspricht. Dabei scheint sich die stark organisierte Struktur der zweidimensionalen Oberfläche in die dritte Dimension zu übertragen. Die Oberfläche fungiert also sozusagen als Vorlage für die Kristallisation. Chemische Bausteine der Oberflächenschicht spielen bei diesem Prozess eine Rolle, aber auch ihre Anordnung und Packungsdichte. Durch Variation dieser Faktoren, kann die Kristallisation bestimmter Polymorphe kontrolliert werden. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Nano-Argovia-Projekt NanoMorph stellen nun zunächst neue sich selbst anordnende Oberflächen her und analysieren diese spektroskopisch und mikroskopisch. Anschliessend testen sie die Kristallisation verschiedener pharmazeutischer



Projektleiter Prof. Patrick Shahgaldian (links) erforscht zusammen mit seinem Team und seinen Partnern von der Universität Basel und der Firma RPD Tools die Kristallisation von medizinischen Wirkstoffen.

Wirkstoffe. Im abschliessenden Teil des Projektes soll ein kommerzielles System aufgebaut werden, das im Hochdurchsatz-Verfahren die schnelle und effektive Analyse zahlreicher Verbindungen erlaubt.

NoViDeMo

Ziel des Projektes NoViDeMo ist es, ein Messgerät zur Echtzeitanalyse von Viskosität und Dichte von Flüssigkeiten zu entwickeln. Um dies zu erreichen vereinen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Teams um Dr. Thomas Braun (Universität Basel), Dr. Joachim Köser und Dr. Olfa Glaied (FHNW), Dr. Jürgen Hench (Universitätsspital Basel) und Mike Touzin (Endress + Hauser Flowtec AG) ihre Expertisen und arbeiten Hand in Hand.

Der Ansatz, den die Wissenschaftler verfolgen, beruht auf der Federbalkentechnologie. Dabei werden kleinste Federbalken in Schwingungen versetzt. Jede Veränderung dieser Schwingung beispielsweise durch veränderte Dichte oder Viskosität der umgebenden Flüssigkeit, lässt sich präzise messen. Das Verfahren kommt ohne jede Markierung aus und lässt sich auch für kleinste Flüssigkeitsmengen im Bereich von unter 50 μl anwenden.

In einem ersten Schritt des Projektes wird eine existierende Mess-Plattform optimiert. Anschliessend untersuchen die Forscherinnen und Forscher die Anwendung des Tests für verschiedene industrielle Fragestellungen. Dazu gehört die Qualitätskontrolle einer grossen Bandbreite von Flüssigkeiten. Aber auch die Echtzeitbeobachtung

Argovia Projekte 2012

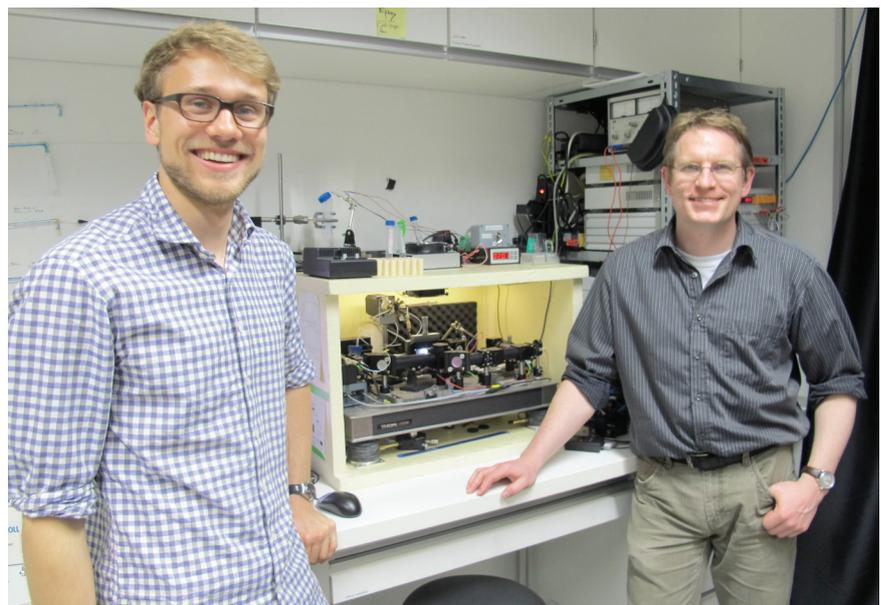
Die Abgabefrist für neue Argovia-Projekte endet am 31. September 2012.

Gegenüber den letzten Jahren haben sich die Bestimmungen nicht geändert. Haben Sie Interesse?

Dann informieren Sie sich unter:

argovia.nanoscience.ch

von chemischen Polymerisationsreaktionen ist für die Forschenden von Interesse. Da die Zähigkeit einer Flüssigkeit auch von dem Zustand der gelösten Substanzen abhängt (Faltung, Polymerisationsgrad), lassen sich mit Hilfe des nanomechanischen Viskosimeters chemische und molekulare Reaktionen verfolgen. Wichtig könnte so eine kontinuierliche Überwachung eines chemischen Prozesses beispielsweise sein, wenn die Polymerisation an einem bestimmten Punkt abgebrochen werden soll. Neben weiteren Ansätzen verfolgt das interdisziplinäre Wissenschaftlerteam auch den Einsatz der Plattform als Sensor für die biomedizinische Forschung. Hierzu untersuchen sie die Bündelung des Tau-Proteins, das mit der Entstehung der Alzheimer-Krankheit in Verbindung gebracht wird. Substanzen, die diese Aggregation verhindern oder stimulieren, könnten so schnell und effektiv identifiziert werden.



Projektleiter Dr. Thomas Braun zusammen mit seinem Doktoranden Benjamin Bircher vor ihrem Messgerät, mit dem sie die Viskosität von kleinsten Flüssigkeitsmengen messen.

Die Diversität der Aufgaben innerhalb des Projektes NoViDeMo verlangt ein grosses Mass an interdisziplinärer Zusammenarbeit. So wurde ein Prototyp des nanomechanischen Viskosimeters von der Gruppe um Prof. Christoph Gerber (SNI) entwickelt. Innerhalb des vorgestellten Projektes NoViDeMo sind es nun die Experten vom Center for Cellular Imaging and NanoAnalytics des Biozentrums (Dr. Thomas Braun), die eng zusammen arbeiten mit Fachleuten vom Institut für Chemie und Bioanalytik der FHNW (Dr. Joachim Köser, Dr. Olfa Glaied) sowie der Pathologie am Universitätsspital (Dr. Jürgen Hench). Ihre Erfahrung aus der Industrie steuern Mitarbeitende von Endress+Hauser bei.

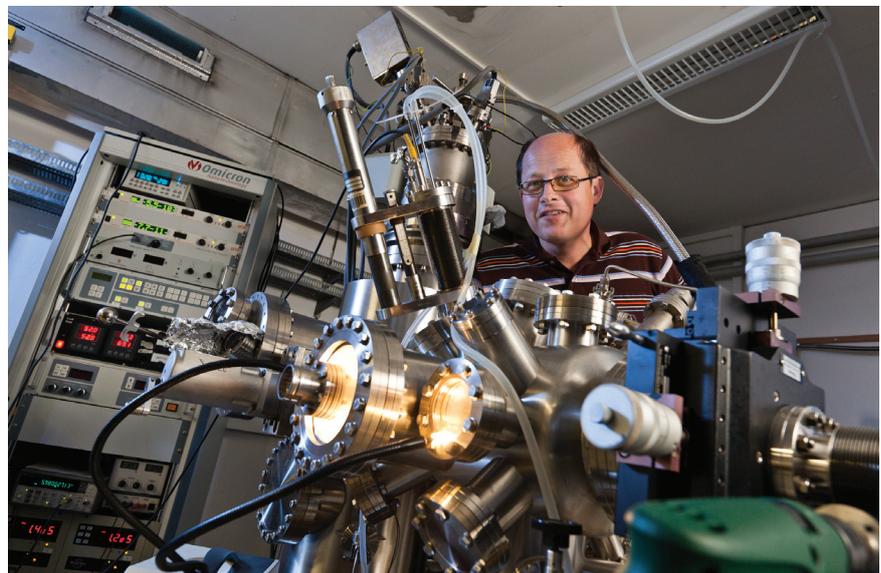
WBG-NPA

Im Projekt WBG-NPA untersuchen Wissenschaftlerteams von Prof. Ernst Meyer (Universität Basel), Prof. Thomas Jung (Universität Basel und Paul Scherrer Institut) und Dr. Holger Bartolf (ABB Corporate Research Center, Power Semiconductors) neuartige Halbleiter, die als elektronische Schalter für grosse Stromstärken eingesetzt werden können, mit Hilfe verschiedener Rastersondenmikroskope auf der Nanometerskala.

Die neuen Halbleiter aus sogenannten Wide-Band Gap (WBG) - Materialien, sind Festkörper, die aufgrund ihrer speziellen Struktur als Leistungsschalter für hohe Stromstärken eingesetzt werden können. Abhängig ist die Leitfähigkeit des Halbleiters von der chemischen Zusammensetzung und Struktur aber auch von der Temperatur. Mit Hilfe von Fremdatomen (Dotieratome) im Halbleiter kann die

Leitfähigkeit zudem verändert werden. Aufgrund ihrer schnellen Schaltfähigkeiten für hohe Strom- und Spannungsklassen, werden Leistungshalbleiter in elektronischen Konvertern und Umrichtern eingesetzt. Diese werden beispielsweise benötigt, um erneuerbare Energie aus Windkraft- oder Photovoltaikanlagen, in eine für das Stromnetz compatible Form umzuwandeln. Halbleiter, die als derartige Leistungsschalter benutzt werden, müssen so aufgebaut sein, dass sie sehr hohe Stromstärken schalten können und unter den entsprechenden Gebrauchsbedingungen möglichst wenig Energieverluste aufweisen.

Die im Projekt WBG-NPA untersuchten Halbleiter erfüllen diese Anforderungen. In ihnen müssen die Elektronen vergleichsweise stark angeregt werden, damit Strom fließen kann. Sie bestehen aus Materialien wie Siliziumcarbid oder Galliumnitrid. Dazu werden in die Halbleiter noch verschiedene Fremdatome eingebaut (Dotierung), mit denen sich die Leitfähigkeit gezielt steuern lässt. Bis heute ist der Dotierprozess auf nanoskopischer Skala jedoch relativ wenig untersucht worden. Daher wollen die Wissenschaftlerteams in ihrem Projekt verschiedene Rastersondenmikroskope einsetzen, um die Halbleiter in verschiedenen Stadien zu studieren. Besonderes Interesse haben sie an den Dotieratomen. So werden die Forschenden Profile der Fremdatome erstellen und ihre Konzentrationen erfassen. In einem weiteren Schritt werden diese experimentellen Daten mit numerischen Simulationen verglichen. Nur mit den besonderen Rastersondenmikroskopen an der Universität Basel und am PSI lassen sich derartige Daten erfassen.



Professor Ernst Meyer von der Universität Basel leitet das Projekt WBG-NPA.

Kooperation zwischen SNI und Schulen



Das SNI richtet diesen Sommer eine Experimentierwoche an der Primarschule Bärwart in Kleinbasel aus. Das Kommunikationsteam vom SNI mit Meret Hornstein, Tibor Gyalog und Christel Möller sowie Martin Guggisberg vom Departement für Mathematik und Informatik haben dazu jeder einen Versuchstag ausgearbeitet, bei dem die Kinder zu verschiedenen Themen experimentieren und so spielerisch die Naturwissenschaften erfahren. Schülerinnen und Schüler der Klasse 3B des Gymnasiums Münchenstein werden die Kinder unter Aufsicht der Lehrkräfte während der Experimentierwoche anleiten. Zurzeit bilden die vier

Kommunikationsfachleute vom SNI die Schülerinnen und Schüler aus, damit diese fit im Experimentieren werden und auf Kinderfragen passende, einfache Antworten parat haben.

Pressemeldungen

Nachhaltige Solarzellen aus häufigen Metallen

Basel, 02.05.2012. Nach Fukushima wird die Notwendigkeit von Alternativen zur Kernenergie immer deutlicher. Viele Technologien werden gegenwärtig intensiv erforscht, wobei oft vernachlässigt wird, wie nachhaltig die verwendeten Materialien sind. Ein Prozess jedoch, der auf teuren und seltenen Rohstoffen basiert, wird sich in der Massenproduktion kaum durchsetzen. Chemiker der Universität Basel beschreiben nun in der angesehenen Fachzeitschrift «Chemical Communications» einen wegweisenden Ansatz zum Bau günstiger und nachhaltiger Farbstoff-Solarzellen auf der Basis von Zink – eines der häufigsten Elemente in der Erdkruste.

Universität Basel an der Hannover Messe 2012

Basel, 23.04.2012. Auf der weltweit wichtigsten Technologieschau, der Hannover Messe 2012, präsentiert das Departement Chemie der Universität Basel ein Sensor- und Entgiftungssystem, das mithilfe von Nanoreaktoren freie Radikale erkennen und entgiften kann.

Heute entdecken, morgen forschen und entwickeln: Die Universität Basel an der Muba

Basel, 12.04.2012. Die Departemente Biozentrum, Mathematik und Informatik, Physik sowie das Swiss Nanoscience Institute beteiligen sich an einer interaktiven Erlebnisschau an der Muba 2012, die insbesondere Schülerinnen und Schüler für Naturwissenschaften und Technik begeistern möchte. Zudem zeigt das Anatomische Museum an der Muba eine Ausstellung zum Gesicht.

Nanotechnologie: Moleküle schlagen Quantenwellen

Basel, 26.03.2012. Die Quantenphysik schreibt auch schweren Objekten ein wellenartiges Verhalten zu, was sich nur schwer mit unserer Alltagserfahrung in Einklang bringen lässt. Einem internationalen Team von Wissenschaftlern ist es nun gelungen, den Aufbau eines Interferenzmusters aus einzelnen Farbstoffmolekülen zu filmen. Diese wurden von der Gruppe um Prof. Marcel Mayor an der Universität Basel synthetisiert. Der Film wurde gestern auf der Website von «Nature Nanotechnology» veröffentlicht.

Die vollständigen Medienmitteilungen finden Sie unter: nanoscience.ch/nccr/media/recent_press_releases

i-net innovation networks: Neue Innovationsförderung der Nordwestschweizer Kantone

Liestal, 23. 04.2012 . Mit dem neugegründeten Verein i-net innovation networks wollen die Nordwestschweizer Kantone Basel-Stadt, Basel-Landschaft und Jura bei der Innovationsförderung enger zusammenarbeiten. Der Kanton Aargau engagiert sich von Beginn an massgeblich bei i-net und ein Vereinsbeitritt wird noch im Jahr 2012 angestrebt. Ziel von i-net innovation networks ist, das Umfeld für die ansässigen Technologieunternehmen weiter zu verbessern und dazu beizutragen, dass mehr Unternehmen in Technologiebranchen in der Nordwestschweiz gegründet oder angesiedelt werden.

Die vollständige Pressemeldungen unter: www.inet-innovation.ch/?L=1

Ihre Meinung ist uns wichtig

Bitte geben Sie uns Rückmeldungen und teilen mit uns Ihre Ideen, Erfolgsgeschichten und Neuigkeiten.

Dr. Christel Möller (c.moeller@unibas.ch)

Dr. Tibor Gyalog (tibor.gyalog@unibas.ch)

