

SNI update März 2013



Editorial

Liebe Kolleginnen und Kollegen

Das Management-Team am SNI hatte einen recht turbulenten Start, da es mit Beginn des Jahres wirklich ernst mit den Vorbereitungen zur Swiss Nano-Convention 2013 wurde. Zahlreiche Gespräche mit Sponsoren und der Messe Basel waren notwendig, um alle Details zu entscheiden. Nun sind die wesentlichen Punkte festgelegt und durch die Spenden des Platin-Sponsors Basel Area und der Gold-, Silber-, und Bronzesponsoren ist die Finanzierung der Veranstaltung gesichert. Jetzt können wir uns wieder den wissenschaft-

lichen Aspekten widmen und uns auf die hervorragenden Keynote-Sprecher freuen, die wir gewinnen konnten. Auch bei dem Satellitensymposium haben wir eine interessante Mischung von Vorträgen aus Industrie und Wissenschaft zusammengestellt. Schauen Sie sich das Programm an und vergessen Sie nicht sich anzumelden.

Mit der SNC2013 im Mai wird ja auch der NCCR Nanowissenschaften zu Ende gehen. Wir wissen dies schon seit Beginn im Jahr 2002. Trotzdem ist es ein bisschen komisch den Abschlussbericht zu schreiben, der im April an den Nationalfond geht. Aber das Positive ist ja, dass es mit dem SNI weiter geht, wie auch diese Ausgabe des *SNI update* zeigt. Mit Beginn des Jahres haben fünf Gruppen ihre neuen Argovia-Projekte begonnen. Die Kurzvorstellungen in diesem *SNI update* belegen, das wir hier wieder spannende innovative Ansätze auswählen konnten, die das Potenzial der Nanowissenschaften widerspiegeln. Und wie kein anderes Programm ist unser PhD Programm eine Investition

in die Zukunft. Die ersten Stellen sind bereits besetzt, für andere sind Interviews geplant und ab 1. April werden die ersten Doktorandinnen und Doktoranden im Rahmen der SNI-Doktorandenschule ihre Projekte in den verschiedenen Laboratorien starten. Weiterführen werden wir auch diesen Newsletter *SNI update*, um alle Interessierten weiterhin über die Aktivitäten des SNI auf dem Laufenden zu halten. Wir freuen uns jederzeit über Anregungen und Vorschläge dazu.

Ich hoffe, euch zahlreich im Mai in Basel begrüssen zu können und verbleibe mit freundlichen Grüssen

Direktor des Swiss Nanoscience Instituts, Universität Basel

Titelgeschichte

Mit Elektronen zu neuen Erkenntnissen

Die ersten Einblicke in den Nanokosmos wurden durch die Entwicklung neuartiger Mikroskope möglich. Auch heute noch liefern uns Innovationen im Bereich der Mikroskopie neue Erkenntnisse über atomare und molekulare Strukturen, die zahlreiche Lebensprozesse steuern und mögliche Ansatzpunkte für die Behandlung von Krankheiten sein können. Professor Henning Stahlberg vom Biozentrum der Universität Basel erforscht und optimiert zusammen mit seinem Team neue Methoden der Licht- und Elektronenmikroskopie, um diesen Entdeckungsprozess im Bereich der Nanometer weiter voranzutreiben.

Schon im 17. Jahrhundert begannen Menschen die Welt des Kleinen mit ersten Mikroskopen zu untersuchen. Antoni van Leeuwenhoek beispielsweise schaffte es bereits 1675 mit Hilfe einer einzigen geschliffenen Linse die Mikrowelt so zu vergrössern, dass er Bakterien von nur einigen Mikrometern erkennen konnte. Den Grundstein zur Entdeckung der Nanowelt legte 1933 Ernst Ruska mit der Entwicklung des ersten funktionsfähigen Elektronenmikroskops. Der 24-jährige hatte im Rahmen seiner Doktorarbeit in der Gruppe von Professor Max Knoll herausgefunden, wie sich ein Elektronenstrahl auf einen winzigen Punkt konzentrieren lässt. Er hatte damit die Voraussetzungen für die Entwicklung eines Elektronenmikroskops entdeckt. Bis heute hat sich die Mikroskopie revolutioniert und

erlaubt ganz andere Anwendungen als zu früheren Zeiten. Doch nach wie vor beruhen auch die modernsten Geräte auf den damals erarbeitenden Grundlagen. Bei einem Lichtmikroskop wird Licht durch Linsen gebündelt und durchstrahlt oder bestrahlt ein Objekt. Bei dem Elektronenmikroskop wird mit Hilfe einer Kathode ein Elektronenstrahl generiert. Dieser wird durch Magnetfelder gebündelt und trifft auf das Untersuchungsobjekt. Die Elektronen durchdringen das Objekt entweder ungehindert, werden durch die Objektatome abgelenkt oder verlieren beim Auftreffen auf Objektatome Energie. Dies lässt sich messen und erlaubt die Darstellung des Objektes. Der gesamte Prozess muss im Vakuum stattfinden, da sonst die Elektronen mit Luftmolekülen zusammentreffen und bereits durch diese abgelenkt und gestoppt werden.



Elektronenmikroskopische Untersuchungen und anschliessende Bildverarbeitung im Labor von Henning Stahlberg erlauben die Rekonstruktion der Struktur eines Kaliumkanals. (Foto: Henning Stahlberg)

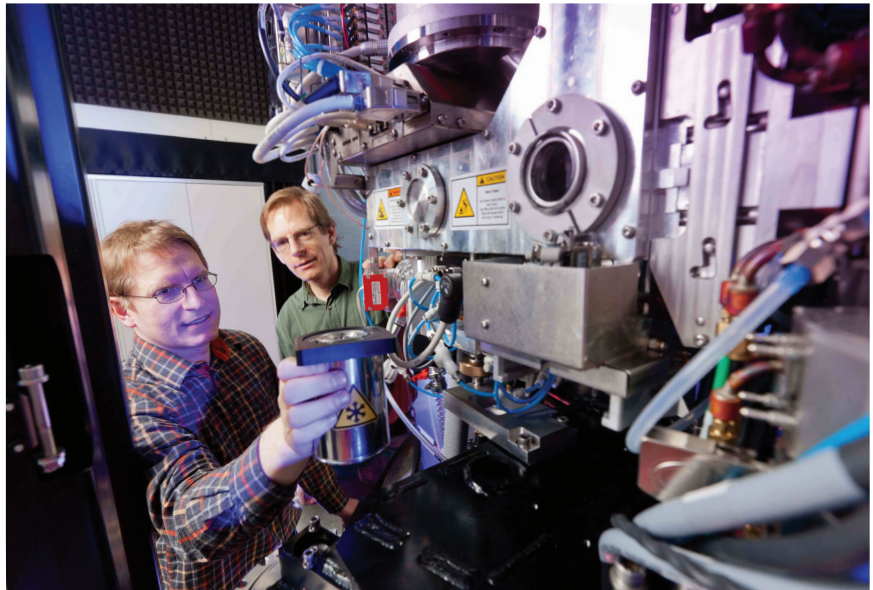
Membranproteine im Fokus

Anders als zur Zeit der Entwicklung der Mikroskopie existieren heute zahlreiche unterschiedliche Methoden, die verschiedene Vergrösserungen ermöglichen und je nach Objekt und Fragestellung eingesetzt werden können. Diese Methoden lassen sich kombinieren und auch noch weiter optimieren. Genau hier setzt Professor Henning Stahlberg mit seinem Team an. Die Forschenden streben an, mikroskopische Methoden so weiter zu entwickeln, dass natürliche Zellen, Organellen und supramolekulare Komplexe in ihrer natürlichen Umgebung abgebildet werden können. „Wir erlangen damit ein besseres Verständnis darüber, wie verschiedene komplexe Vorgänge in natürlichen Zellen ablaufen. Dieses Wissen können wir nutzen, um neue Strategien für die Behandlung von Krankheiten zu entwickeln“, kommentiert Stahlberg seine Forschung.

Im Fokus der Untersuchungen in Stahlbergs Labor liegen Struktur und Funktion von biologischen Membranen. Diese Barrieren in und um die Zellen sind aufgebaut aus Lipidmolekülen und Membranproteinen - einem besonderen Typ von Eiweissen in unserem Körper, die eine Vielzahl verschiedener Funktionen besitzen. Sie sind die Importeure und Exporteure unserer Zellen und haben eine wichtige Funktion in der Kommunikation zwischen Zellen oder in der Verteidigung der Zellen gegenüber Bakterien und Viren. Den Aufbau und die Funktion dieser Membranproteine zu verstehen, ist zudem wichtig, da zahlreiche Medikamente an diese Eiweisse andocken und damit den ersten Schritt zu der gewünschten Reaktion einleiten.

Schnelles Gefrieren – der Weg zum Erfolg

Um aufzuklären, wie ein Medikament an eines dieser Membranproteine bindet und dadurch dessen Funktionsweise verändert, ist es erforderlich, die Funktion dieses Proteins in seiner natürlichen Umgebung zu verstehen. Denn ein einzelnes Membranprotein verhält sich ganz anders, als eines, das in einer Membran eingebettet ist. Dies liegt an der fragilen dreidimensionalen Struktur der Membranproteinkomplexe, die sich ändern kann, wenn das Protein nicht von seiner Membran umgeben ist. Die Funktion des Proteins wiederum wird von dessen Struktur ermöglicht. Damit ist eine genaue Charakterisierung der dreidimensionalen Struktur die Grundlage, um die Funktion dieser molekularen Nanomaschinen zu verstehen. Stahlberg und seine Mitarbeiter setzen für ihre Untersuchungen die Kryoelektron-Tomographie, eine spezielle



Mit Hilfe einer neuen Methode analysiert Thomas Braun aus dem Labor von Henning Stahlberg die Gesamtheit der Proteine einer Zelle. (Foto: SystemsX)

elektronenmikroskopische Methode, ein. Nur mit dieser Methode ist es ihnen möglich, auch grosse Proteinkomplexe in ihrer natürlichen zellulären Umgebung abzubilden, ohne die Proteine wesentlich zu verändern.

Natürliche Zellen haben einen hohen Wasseranteil, was die elektronenmikroskopische Untersuchung schwieriger macht, da die Analyse im Vakuum stattfindet und das Wasser verdampfen würde. Die Zellen werden daher vor der Untersuchung durch blitzartiges Einfrieren ohne die Bildung von Eiskristallen fixiert. Eine Behandlung mit Chemikalien entfällt. Allerdings erfordert die Methode, dass die Probe auch während der mikroskopischen Untersuchung permanent auf -180°C tiefgekühlt bleibt. Im Mikroskop wird die Probe dann gedreht und Bilder aus möglichst vielen Richtungen aufgenommen. Der Computer errechnet aus den zahlreichen Einzelbildern ein dreidimensionales Bild.

Auch als Ganzes von Interesse

Interessant für die Wissenschaftler ist jedoch nicht nur die Struktur und Funktion einzelner, bestimmter Proteine. Auch die Gesamtheit der Proteine einer Zelle (Proteom) ist Ziel zahlreicher Untersuchungen. Forschende wollen beispielsweise herausfinden, welche Proteine in erkrankten Zellen besonders häufig gebildet werden, um so einen möglichen Therapieansatz zu finden. Das Team von Dr. Thomas Braun im Stahlberg Labor hat dazu eine neue Methode entwickelt, um das Proteom einzelner Zellen zu untersuchen. Dabei können die Forschenden Zellen unter reproduzierbaren Bedingungen in einem Nährmedium kultivieren. Sie wählen dann unter dem Lichtmikroskop eine dieser Zellen aus, brechen sie mittels einer elektrischen Nadel auf und saugen das Proteom auf. Diese «Prote-

insuppe» wird dann aufgearbeitet und in ihrer Gesamtheit mit Hilfe automatisierter Abbildung durch Elektronenmikroskopie und Bildverarbeitung analysiert. Das mikroskopische Ergebnis lässt sich auch mit anderen Analysemethoden kombinieren, so dass die Forschenden zusätzlich zum dreidimensionalen Bild beispielsweise auch Informationen zur Masse der Proteine erhalten und dann in der Lage sind diese zu identifizieren. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Stahlbergs Gruppe setzen diese neue Methode beispielsweise ein, um die Ausbreitung von Tau-Protein-Filamenten in Nervenzellen zu untersuchen. Diese Proteine werden mit der Parkinson'schen Krankheit in Verbindung gebracht. Es ist bisher jedoch nicht klar, ob die Bildung von Tau-Protein-Filamenten die Ursache der Krankheit ist oder als Abwehrreaktion von den Zellen gesteuert wird. Auf jeden Fall ist die Bildung von Tau-Filamenten auf benachbarte Zellen übertragbar, was zu deren Ausbreitung führt. Die Forschenden versuchen diesen Mechanismus aufzuklären, um neue potentielle Medikamente zu entwickeln.

Schwierigkeiten zu überwinden

Diese Analysen hören sich einfacher an, als sie tatsächlich sind. Bei der Arbeit mit biologischen Proben gibt es einige Hindernisse zu überwinden. So lassen sie sich nur mit einem relativ schwachen Elektronenstrahl betrachten, da sie sonst schnell zerstört werden. Dadurch erhöht sich aber das Verhältnis zwischen Hintergrundrauschen und Signal, das von dem Objekt kommt. Zudem sind biologische Objekte meist recht kontrastarm.

Im Labor von Stahlberg arbeiten zurzeit 35 Biologinnen, Biologen, Physiker(innen) und Mathematiker(innen) Hand in Hand, um diese Probleme zu beseitigen. Die Elektronenmikroskopie braucht dabei nicht nur kostspielige Instrumente, sondern auch Experten, die durch jahrelange Tätigkeit in der Elektronenmikroskopie Erfahrung gesammelt haben. Um diese Technologie auch über die Grenzen ihres Labors anderen Forschungsgruppen zugänglich zu machen, hat die Universität Basel mit Hilfe von Hoffmann-La Roche und SystemsX.ch die Technologieplattform C-CINA (Center for Cellular Imaging and Nano-Analytics) gegründet. C-CINA ist Partner für Projekte des Swiss Nanoscience Instituts and arbeitet eng mit dem Department for Biosystems Science and Engineering (D-BSSE) der ETH und mit anderen Laboren an der Universität Basel zusammen. In interdisziplinären Teams, so zum Beispiel in mehreren durch SystemsX.ch geförderten Projekten, verbessern die Forschenden sowohl die eingesetzten Mikroskope als auch die Probenaufarbeitung kontinuierlich. Auch neue und optimierte, leicht anzuwendende Computersoftware, die in der Gruppe von Henning Stahlberg entwickelt wird und als Open Source Programm Forschenden weltweit zur Verfügung steht, trägt dazu bei, dass wir immer mehr über das Zusammenspiel der lebensnotwendigen Bestandteile unserer Zellen erhalten. Stahlbergs Forschung liefert Mosaikstücke im komplexen molekularen Netzwerk des Lebens und ermöglicht uns so immer tiefere Einblicke in die Nanowelt.

Wir stellen vor....

Henning Stahlberg, Professor für Strukturbiologie am Biozentrum der Universität Basel

Professor Dr. Henning Stahlberg schätzt die Flexibilität und Vielfalt seines Berufs und lebt beides auch vor. Er studierte Physik, lehrt aber jetzt Biologie. Er baute sich eine erfolgreiche Arbeitsgruppe in Davis (Kalifornien) auf, forscht jetzt aber in Basel am Biozentrum. Er stellt bevorzugt Forschende ein, die über Wissen oder Know-how verfügen, das er selbst nicht hat und liebt die kulturelle Vielfalt in seiner Forschungsgruppe. Diversität bezüglich des wissenschaftlichen Hintergrunds ist in seinem Forschungsgebiet unerlässlich, denn um die Geheimnisse der Membran-



Henning Stahlberg ist seit 2009 Professor am Biozentrum. (Foto:SystemsX)

protein unserer Zellen zu entschlüsseln, braucht es neue Methoden, die nur in enger Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen erarbeitet werden können.



Vielfalt im Studium

In seiner Schulzeit entwickelte Henning Stahlberg noch kein besonderes Interesse für biologische Fragestellungen. Bio war in der Schule oft ausgefallen und mit der Gelegenheit das Fach abzuwählen, war für ihn dieses Thema erst einmal erledigt. Nach seinem Abitur in Bremen 1985 war für Stahlberg klar, dass er zurück in seine Geburtsstadt Berlin wollte. Er entschied sich für ein Physikstudium - vielleicht weil er bereits als Kind eine gewisse Bewunderung für Physik erlebt hatte. Denn sein Patentonkel, ein theoretischer Physiker, hatte ihm vorgelebt, wie man Pfeife rauchend, in der Sonne sitzend arbeiten kann, indem man nachdenkt. Neben Physik studierte Stahlberg aber auch Mathematik, arbeitete als Programmierer und verdiente sich mit chemischen Rauchanalysen in einem Kraftwerk etwas dazu. In den Jahren in Berlin zwischen 1987 und 1992 probierte er vieles aus – nur nicht Biologie. Erst für seine Doktorarbeit kam er nach vielen Jahren wieder in Kontakt mit dem Fach, in dem er heute forscht und unterrichtet.

Französisch lernen

Nach seiner Diplomarbeit in Physik, bei der er elektronenmikroskopische Untersuchungen an magnetischen Metallschichten durchgeführt hatte, wechselte er für die Promotion 1992 nach Lausanne. Der Hauptgrund für

Swiss NanoConvention 2013

Das Programm für die Swiss NanoConvention 2013 in Basel steht und die Anmeldung läuft. Die Swiss NanoConvention deckt die ganze Breite der Nanowissenschaften und Nanotechnologie ab – von Grundlagenforschung bis zu Anwendungen und Regulation.

Programm und Anmeldung unter: swissnanoconvention.ch/2013/

eine französischsprachige Stadt war sein Wunsch ordentlich Französisch zu lernen. Zwar gab es zu dieser Zeit in Lausanne in der Physik keine Doktorandenstelle, aber in der Biologie wurde ein Physiker gesucht. Somit begann Stahlbergs Karriere als Biologe. Zwei Jahre lang fuhr er jeden Tag von Lausanne nach Genf, um dort bei Professor Ghosh Proteine zu reinigen und zu isolieren und in die Welt der Biochemie einzutauchen. Betreut wurde er in Lausanne unter anderem von Professor Dubochet, einem Experten für Elektronenmikroskopie und Erfinder der Kryo-Elektronenmikroskopie. Stahlberg erlernte diese Methode, mit der es möglich ist, Proteine in ihrer natürlichen Umgebung zu untersuchen. Auch Professor Andreas Engel vom Maurice Müller Institut des Biozentrums in Basel hatte Interesse an diesem Verfahren und holte sich 1997 mit Henning Stahlberg als Post-Doc einen Fachmann in sein Labor. Stahlberg etablierte daraufhin diese innovative Methode im Biozentrum und habilitierte 2002 in der Gruppe von Andreas Engel.

Nächtelange Vorbereitung

Immer tiefer in die Biologie tauchte Stahlberg 2003 für seine nächste Anstellung als Professor für Molekular- und Zellbiologie an der University of California Davis ein. Plötzlich musste er Grundvorlesungen für 200 Studierende in einem Fach halten, das er in der Oberstufe seiner Schullaufbahn abgewählt hatte. So stattete er sich mit den Standardwerken der Biologie aus und bereitete sich Abend für Abend auf seine Vorlesungen vor. „Das war eine harte Zeit, aber so habe ich mir mein biologisches Wissen erworben. Und inzwischen werde ich von meinen Kollegen auch als Biologe anerkannt“, berichtet er. Er lernte jedoch nicht nur für die Vorlesungen, er bat auch seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ihn zu unterrichten und ihm sogar Hausaufgaben aufzugeben, wenn er eine neue Technik oder Methode erlernen wollte. „Ich stellte vor allem Post-Docs ein, die mir auf einem bestimmten Gebiet etwas beibringen konnten“, erinnert er sich. Stahlberg denkt gerne an diese intensiven sechs Jahre in Davis. Er hatte sich dort mit der Zeit ideale Forschungsbedingungen erschaffen und auch seine

Familie fühlte sich in Kalifornien sehr wohl. 2009 erhielt Stahlberg jedoch ein Angebot für die Professur in Mikroskopie im Bereich Strukturbiochemie und Biophysik am Biozentrum, sodass die Familie beschloss, in die Schweiz zurückzukehren. So konnte seine Frau auch wieder als Ärztin praktizieren und die Grosseltern im Tessin ihre Enkelkinder regelmässig sehen.

Neuanfang in bekannter Stadt

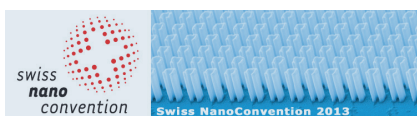
Obwohl Stahlberg während seiner PostDoc-Zeit sechs Jahre lang in Basel gelebt hatte, war es doch für ihn ein Neuanfang. Sein Lieblingsprojekt aus Davis - die Weiterentwicklung eines Scanning Transmission Elektronenmikroskops, das mit Phasenkontrast arbeitet und für das er enorme Unterstützung aus der Industrie bekommen hatte - konnte er hier nicht weiterverfolgen. Stattdessen begann er sich noch tiefer in die Struktur und Funktion der Membranproteine einzuarbeiten, um sie in ihrer natürlichen Umgebung zu untersuchen. In Basel ergaben sich neue Möglichkeiten für

Zusammenarbeiten mit der Pharmaindustrie. Für die Suche nach neuen Medikamenten ist die von Stahlberg betriebene Grundlagenforschung wichtig, da Membranproteine eine entscheidende Rolle bei der Entstehung und Behandlung von Krankheiten liefern. Daneben stimulieren auch die Kontakte mit Kolleginnen und Kollegen vom Biozentrum, vom Department of Biosystems Science and Engineering und vom Friedrich Miescher Institut die Arbeit seiner inzwischen auf 35 Mitarbeitende angewachsenen Gruppe.

In seinem Team treffen sich Forschende zahlreicher Disziplinen wie Biologie, Physik, Ingenieurwissenschaften, Materialwissenschaften und Bildverarbeitung. „Unsere Fragestellungen sind zu komplex für die meisten Individuen, sodass wir im interdisziplinären Team die beste Chance haben sie anzugehen. Wir haben eine biologische Fragestellung mit medizinischen Anwendungen. Die Analyse erfolgt mit High-Tech-Geräten und die Auswertung mit komplexen Bildverarbeitungsprogrammen. Keiner allein kann all das überblicken“, kommentiert Stahlberg die Zusammensetzung seines Teams. Er selbst ist bei dieser Forschung vor allem dadurch motiviert, die Lebensqualität der Menschen zu verbessern. „Wir wurden schon einmal angefragt, unsere Forschung für die Rüstungsindustrie einzusetzen, aber das kommt selbst bei bester Bezahlung für mich nicht in Frage“, erzählt er.

Vielfältiger Traumberuf

Neben der Hoffnung, zu der Aufklärung von Krankheiten wie Alzheimer oder Parkinson's beitragen zu können, schätzt Stahlberg aber auch die Vielfältigkeit seines Berufes. Das Unterrichten von Studierenden oder die Zusammenarbeit mit guten Doktoranden und PostDocs bereitet ihm viel Vergnügen. Er versucht einmal wöchentlich einen Rundgang im Labor zu machen und dann mit jedem eine Stunde über Projekte und andere Dinge zu reden. Paper zu schreiben, Vorlesungen vor interessierten jungen Leuten zu halten und auch ab und zu ein bisschen Politik zu machen, sind andere Tätigkeiten, die das Ganze abrunden. Wenn er abends sein Labor verlässt, erwartet ihn das bunte Treiben der Familie. Da Stahlbergs Frau wieder als Ärztin in Teilzeit tätig ist, versucht er so gut es geht im Haushalt mitzuhelfen. Mit der Familie zu Abend essen, Hausaufgaben durchzusehen, Geschichten aus der Schule, vom Sport oder Musikunterricht anzuhören, die ganze Bande ins Bett zu bringen, oder mit dem Hund spazieren zu gehen – das sind die Beschäftigungen für die Stahlbergs an den meisten Abenden. Er geniesst diese Vielfältigkeit, aber sie lässt ihm kaum Zeit für Hobbys. So muss sein Cello, mit dem er in Lausanne im Sinfonieorchester der EPFL spielte, wahrscheinlich noch ein paar weitere Jahre warten, bis es wieder etwas mehr gebraucht wird.



Vergessen Sie nicht Ihr Poster anzumelden

Bis zum 1. April nimmt Tibor Gyalog Anmeldungen für die Postersession im Rahmen der SNC2013 entgegen.

Kontaktieren Sie Tibor, wenn Sie weitere Informationen benötigen (tibor.gyalog@unibas.ch).

Neue Argovia-Projekte

Mit Beginn des neuen Jahres starteten auch wieder einige neue Argovia-Projekte, die im Herbst 2012 genehmigt wurden. In dieser Ausgabe von *SNI update* werden wir die fünf neuen angewandten Forschungsansätze vorstellen.

Argovia-Projekte werden immer von Teams aus Forschung und Industrie durchgeführt, wobei zwei akademische Partner von der Universität Basel, der Fachhochschule Nordwestschweiz, dem Paul Scherrer Institut, dem CSEM Basel oder dem Departement für Biosysteme der ETH in Basel mit einer Firma aus der Nordwestschweiz zusammen arbeiten. Die Projekte werden zunächst für ein Jahr bewilligt, ein zweites Jahr kann von den Teams beantragt werden.

Bio-Duraclean

Innerhalb des Projektes Bio-Duraclean versucht ein interdisziplinäres Wissenschaftlerteam unter Leitung von Dr. Olfa Glaied vom Institut für Chemie und Bioanalytik der Fachschule Nordwestschweiz (FHNW) eine widerstandsfähige Schmutz abweisende Oberfläche zu entwickeln, die beispielsweise für den Anstrich von Zügen eingesetzt werden kann.

Die Forscherinnen und Forscher werden dazu verschiedene erfolgversprechende Ansätze kombinieren. Zum einen folgen sie dem Vorbild der Natur und ahmen den Lotuseffekt nach. Sie erzielen dies durch eine Kombination von Nano- und Mikropartikeln auf einer Polyurethanmatrix. Durch die systematische Anordnung der Par-

tikel soll die Oberfläche ähnlich rau werden wie die der Lotuspflanzenblätter, sodass Wasser in Tropfen abperlt und dabei Schmutzpartikel mitnimmt. Hierbei untersuchen die Forschenden verschiedene Partikelanordnung zum Beispiel von Kieselsäure. Um den Wasser und Schmutz abweisenden Effekt noch zu verbessern, planen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zudem, die gesamte Oberfläche mit einem Wasser abweisenden Polymer zu bedecken. Eine Herausforderung bei diesem Projekt ist es, diese verschiedenen Oberflächenbestandteile dauerhaft miteinander, mit der Matrix und vorherigen Anstrichen zu verbinden. Mitarbeiter der Firma Mäder AG, die als Industriepartner bei Bio-Duraclean mitwirken, bringen dazu ihre Erfahrung und die von Mäder entwickelte Haftungstechnologie ein.

Im Projekt Bio-Duraclean arbeiten Forscherinnen und Forscher aus den Teams von Dr. Olfa Glaied, Professor Uwe Piele (Institut für Chemie und Bioanalytik, FHNW), Professor Wolfgang Meier (Department Chemie, Universität Basel) und Dr. Jörg Reiter (Walter Mäder AG, Killwangen) eng zusammen.

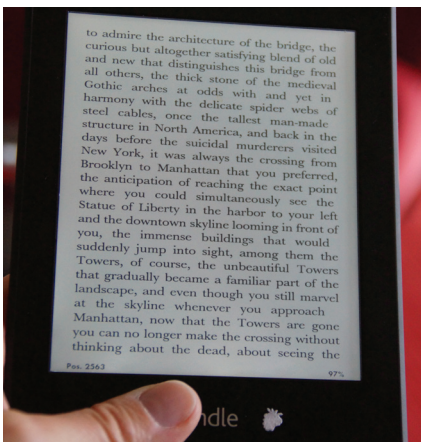


Professor Uwe Piele, Dr. Olfa Glaied, Virginie Vaché, Andrea Leisibach entwickeln eine Schmutz abweisende Oberfläche.

ELE-NA

Im Projekt ELE-NA untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unter Leitung von Professor Uwe Piele vom Institut für Chemie und Bioanalytik (FHNW) den Einsatz spezieller Nanopartikel in elektronischen Büchern (e-paper).

Elektronische Bücher werden immer populärer. Sie sind leicht, handlich und einfach zu bedienen. Mit ihnen hat der Leser eine ganze Bibliothek immer griffbereit und sie lassen sich inzwischen problemlos bei Dunkelheit und Sonne lesen. Während die neusten Produkte schwarz-weiße Texte fast wie gedruckt



Schwarzweisse e-Reader gibt es bereits in sehr guter Qualität. Im Projekt ELE-NA untersuchen die Forschenden spezielle Nanopartikel für den Einsatz bei farbigen e-Books.

wiedergeben, lassen erste Prototypen für farbige Abbildungen noch viele Wünsche offen. Hier wollen die Forschenden im Projekt ELE-NA ansetzen. Statt wie in den heute zur Verfügung stehenden, energiezehrenden farbigen e-Readern Pigmente einzusetzen, planen sie, stabile, gefärbte Nanopartikel zu verwenden. Diese Nanopartikel besitzen eine elektrische Ladung. Bei Anlegen eines elektrischen Feldes bewegen sich die Partikel in diesem Feld, akkumulieren im Sichtfenster und können so eine Farbänderung verursachen. Um dies zu erreichen wollen die Forschenden zusammengesetzte Nanopartikel herstellen. Der Kern besteht aus Silikat, der Mantel enthält Farbstoffe und trägt die notwendige elektrische Ladung. Wie beim Tintenstrahldrucker sind die Farben Cyan, Magenta, und Gelb ausreichend, um daraus alle anderen Farben zu mischen.

Bevor ein derartiges farbiges e-Book zur Verfügung stehen kann, sind zahlreiche Untersuchungen notwendig.

Die Grösse der Partikel sowie das ideale Verhältnis von Kern zu Mantel sind von Bedeutung. Daneben sind die Intensität der Farbe sowie auch die kontrollierte Aufladung der Partikel elementar für ein optimales Funktionieren. Mitarbeitende der Gruppen von Professor Uwe Pielele und Professor Gerhard Grundler (beide Institut für Chemie und Bioanalytik, FHNW) sowie von Dr. Giovanni Nisato und Dr. Wolfgang Tschanun (beide CSEM Basel) arbeiten bei diesem anspruchsvollen Projekt eng zusammen. Sie werden von den Industriepartnern des BASF Research Center in Basel Dr. Reinhold Öhrlein und Dr. Andreas Hafner in allen Belangen unterstützt.

NANOX

Professor Uwe Pielele leitet neben ELE-NA noch ein zweites neues Argovia-Projekt mit dem Namen NANOX. Hierbei wollen die Forschenden einen Katalysator entwickeln, der den Abbau von Wasserstoffperoxid dämpfen unterstützt. Medikamente und Lebensmittel werden in besonders reinen Umgebungen produziert, um eine Kontamination mit Mikroorganismen zu verhindern. Heutzutage werden die Oberflächen in Reinräumen und Isolatoren daher oft mit verdampftem Wasserstoffperoxid dekontaminiert und anschliessend mit steriler Luft belüftet. Um Energie zu sparen und die Umwelt möglichst wenig zu belasten, wird diese Luft rezirkuliert, was allerdings einen aktiven Abbau des Wasserstoffperoxids erfordert. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Projekt NANOX wollen nun einen keramischen Kompositkatalysator entwickeln, bei dem Nanopartikel aus Metall und Metalloxiden in einer inerten anorganischen Matrix mit immobilisierten Katalase-Molekülen kombiniert werden. Katalase ist ein in zahlreichen Organismen vorkommendes Enzym, das sehr effizient Wasserstoffperoxid zu Wasser und Sauerstoff umwandelt. In dem vorgeschlagenen



Die Firma SKAN ist Industriepartner im Projekt NANOX, bei dem ein Katalysator zur Unterstützung des Wasserstoffperoxidabbaus entwickelt werden soll. (Foto: SKAN)

Katalysator arbeiten die metallischen Nanopartikel mit dem natürlichen Enzym Hand in Hand.

Im Rahmen des Projektes arbeiten Mitarbeitende der FHNW aus den Gruppen von Professor Uwe Pielele und Professor Patrick Shagaldian zusammen mit Forschenden der Universität Basel aus den Teams von Professor Catherine Housecroft und Professor Edwin Constable. Der Industriepartner in diesem Projekt ist Frau Olivera Scheuber von SKAN AG, Allschwil, einem Marktführer für Isolatoren und Reinraumausrüstung.

NAPOHIC

Erneuerbare Energien wie Wind und Photovoltaik stehen dezentral zur Verfügung und ihre Leistungsabgabe fluktuiert stark und schnell. Dies verlangt nach einem massiven Ausbau und einer Erneuerung der Stromnetze. Ein grosser Teil der Netze soll und muss unterirdisch oder unter Wasser durch isolierte Hochspannungskabel realisiert werden. Die heutigen Mehrschicht-Isolationssysteme, die auch schwach leitende Schichten zur Feld-Homogenisierung enthalten, haben sich bewährt. Diese Technologie stösst aber bei den Anforderungen an zukünftige Netze an ihre Grenzen. Gefordert sind unter anderem hohe Lastwechselfestigkeit über lange Zeiträume und eine Steigerung der Übertragungsleistung.



Verlegeanlage für Unterwasser-Hochspannungskabel (Foto: ABB).

Ziel des Nano-Argovia Projektes NAPOHIC (Nano carbon based semi conductive polymers for high voltage cables) ist die Untersuchung von neuartigen, auf Kohlenstoff basierenden nano-Additiven als Beimischung zu einzelnen Polymerschichten im Isolationssystem von Hochspannungskabeln, damit diese die zukünftigen Anforderungen erfüllen.

Partner im Projekt NAPOHIC sind: ABB Corporate Research, FHNW-Technik und das PSI. Prof. Jens Gobrecht (PSI) leitet das Team.

TIGHTSEAL

Unter Leitung von Marcus Waser von der FHNW entwickeln Wissenschaftler im Projekt TIGHTSEAL eine hauchdünne luftdichte Beschichtung für Graphitdichtungen.

Dichtungen für Gase und Flüssigkeiten, die in der chemischen und petrochemischen Industrie verwendet werden, müssen strenge Auflagen erfüllen. Sie müssen vor allem sehr dicht sein, auch nach Einwirkung von verschiedenen Chemikalien, und sollen in ihren Dichtungseigenschaften unabhängig von Temperaturen sein. Flexible Graphitdichtungen erfüllen viele dieser Voraussetzungen. Sie sind chemisch resistent gegenüber fast allen Chemikalien und über einen Temperaturbereich von Minusgraden bis zu 500°C lange haltbar. Bedingt durch den Aufbau von Graphit aus mehreren Nanoschichten, erfüllen Graphitdichtungen die Auflagen bezüglich Dichtigkeit jedoch nicht vollständig. Im Projekt TIGHTSEAL soll nun ein wenige Nanometer dünner Film aus luftdichtem Material auf die Graphitdichtungen aufgebracht werden. Dieser Film darf die hervorragenden Eigenschaften des Graphits nicht massgeblich verändern, soll aber die Dichtigkeit so verbessern, dass die Sicherheitsstandards erfüllt werden.

Am Projekt TIGHTSEAL sind die Teams von Marcus Waser, Professor Uwe Pieves (beide FHNW), Professor Jens Gobrecht (PSI) sowie als Industriepartner Dr. U. Wegmann von Klinger AG, Egliswil beteiligt.

Pressemeldungen/Uninews

Basel, 20.02.2013. Viren erkennen durch neuartige Nanotech-Methode

Forschende der Universität Basel und der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) haben eine Methode entwickelt, um mithilfe eines neuartigen nanotechnologischen Verfahrens Viren zu erkennen. Das Verfahren könnte zur Herstellung von Viren, aber auch zur Diagnostik und Therapie verschiedener Krankheiten eingesetzt werden. Die Ergebnisse der Arbeiten werden in der aktuellen Ausgabe des Wissenschaftsmagazins «Nature Communication» veröffentlicht.

Basel, 05.02.2013. Nanosensoren unterstützen Therapie von Hautkrebs

Das maligne Melanom gilt als die aggressivste Form von Hautkrebs. Bei der Hälfte der Erkrankungen spielt eine spezielle Genmutation eine wichtige Rolle. Da das Leben von Trägern dieser Mutation mit Medikamenten signifikant

verlängert werden kann, ist es wichtig, sie zuverlässig zu identifizieren. Für den Nachweis haben Forschende der Universität Basel und des Ludwig Institute for Cancer Research in Lausanne nun eine neuartige Methode entwickelt, wie sie in der Fachzeitschrift «Nature Nanotechnology» berichten.

Basel, 28.01.2013. Universität Basel an Bord des Forschungsflaggschiffs «Graphene»

Die Europäische Kommission hat heute den Start von zwei Forschungsinitiativen angekündigt, die in den nächsten zehn Jahren mit jährlich bis zu 100 Millionen Euro gefördert werden. Eines der beiden Programme will neue Materialien aus zweidimensionalen Kohlenstoffstrukturen für die Informations- und Kommunikationstechnik nutzbar machen. Mit dabei sind auch zwei Gruppen des Departements Physik der Universität Basel.

Aarau, 11.02.2013. Dr. Martin A. Bopp zum Geschäftsführer des HighTechZentrums Aargau gewählt

Der Verwaltungsrat der HighTechZentrum Aargau AG hat per 11. Februar 2013, Dr. Martin A. Bopp zum Geschäftsführer ernannt. Martin Bopp war zuvor Abteilungsleiter und Geschäftsleitungsmitglied der Förderagentur für Innovation KTI in Bern und Geschäftsleitungsmitglied einer Biotech-Start-up Firma. Der in Basel wohnhafte Martin Bopp ist gebürtig von Lupfig, nach Matura in Baden und Studium der Experimentalphysik an der ETH Zürich dissertierte er an der Universität Basel auf dem Gebiet der Nanotechnologie. Danach leitete er während dreier Jahre Forschungsprojekte an der University of Pennsylvania, USA.

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)

