

SNI update März 2012



Editorial

Liebe Kolleginnen und Kollegen

Die ersten drei Monate des Jahres sind schon fast wieder vorbei. Es waren geschäftige Wochen. Wir haben unter anderem daran gearbeitet, den NCCR-Jahresbericht fertig zu stellen. Der Bericht hat mal wieder gezeigt, dass unser NCCR eine echte Erfolgstory ist und wir ein erfolgreiches Nanozentrum mit exzellenter Forschung geschaffen haben. Wie die problemlose Zusammenstellung des diesjährigen Berichts gezeigt hat, haben wir uns über die letzten Jahre auch organisatorisch enorm verbessert. Vielen Dank an alle, die pünktlich ihre Beiträge abgeliefert haben, an Audrey Fischer,

die alle Beiträge gesammelt hat und an Meret Hornstein, die das Layout und die Produktion des Jahresberichtes übernommen hat. Aus dem Druck haben wir gerade auch den aktuellen Argovia-Report bekommen sowie unseren ersten Kompetenzkatalog. Mit der Zusammenfassung unserer Kompetenzen und Infrastruktur möchten wir versuchen, noch mehr Industrieunternehmen auf das SNI aufmerksam zu machen. Wir hoffen, es ist uns gelungen darzustellen, welche Dienstleistungen wir anbieten und wo es Möglichkeiten für Zusammenarbeiten gibt.

Kollaborationen mit der Industrie sind im SNI bereits fest verankert. Die neuen Argovia-Projekte, von denen wir einige in dieser Ausgabe von *SNI update* vorstellen, zeigen wieder, wie vielfältig die Ansätze sein können. In dieser *SNI update* Ausgabe berichten wir zudem in der Titelgeschichte über das Projekt QUEST, für das ich vom Europäischen Forschungsrat kürzlich Forschungsgelder über 2 Millionen Euro zugesprochen bekommen habe. Als Interviewpartner stellte sich dieses

Mal Dr. Dieter Scholer als Mitglied des Unirates zur Verfügung. Christel Möller und Tibor Gyalog sprachen mit ihm über die Positionierung des SNI und über die Aussichten der Nanowissenschaften in der Zukunft.

Schliesslich berichten wir in dieser Frühlingsausgabe über Ehrungen, die zwei langjährige, verdiente Wissenschaftler des SNI erhalten haben. Im Februar bekam Christoph Gerber den Bill Whelan Life Time Achievement Award verliehen und Ueli Aebi wurde im Rahmen eines Festkolloquiums feierlich verabschiedet.

Ich wünsche euch und Ihnen viel Spass bei der Lektüre von *SNI update*, freue mich über Anregungen und Feedback und verbleibe mit den besten Grüssen

Direktor des Swiss Nanoscience Instituts, Universität Basel

Titelgeschichte

QUEST – Erzeugung verschränkter Elektronen

Professor Christian Schönberger hat kürzlich vom Europäischen Forschungsrat einen „ERC Advanced Investigator Grants“ zugesprochen bekommen. Im Rahmen des mit 2 Millionen Euro dotierten QUEST-Projektes erforscht Schönberger und sein Team verschränkte Elektronenpaare. In den nächsten fünf Jahren will er eine effiziente Quelle für verschränkte Elektronenpaare herstellen sowie diese verschränkten Paare nach ihrer Trennung untersuchen.

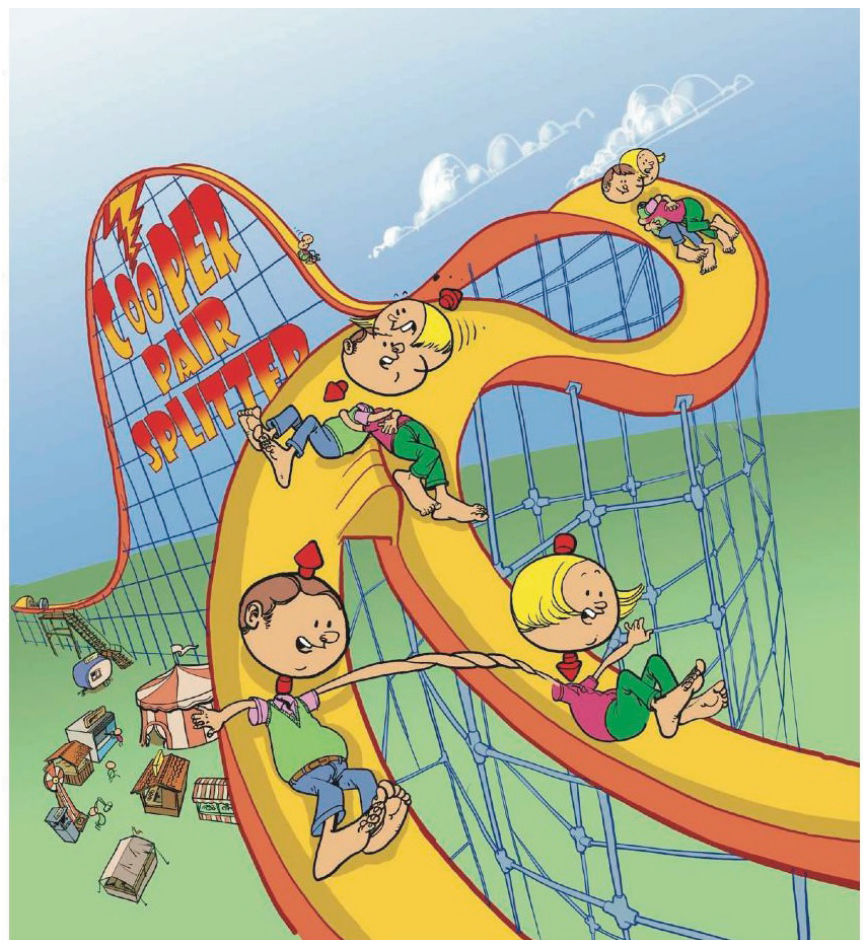
Spukhafte Phänomene

Die Verschränkung von kleinen Teilchen wie Elektronen oder Photonen (Lichtteilchen) ist ein Phänomen, das bereits berühmte Wissenschaftler wie Albert Einstein beschäftigte. Denn bereits vor 80 Jahren erkannten Einstein und seine Kollegen, dass die damals neu entwickelte Quantentheorie sonderbare Eigenschaften beschreibt. Dies zeigt sich, wenn man mehr als ein Teilchen als Einheit beschreibt. Die kleinste dieser Einheiten ist ein Paar von Photonen oder Elektronen. Ein solches Paar kann so definiert werden, dass der Zustand des einzelnen Teilchens nicht fest steht, aber vom anderen abhängt. Es besteht zwischen den beiden Teilchen eine Wechselbeziehung, Korrelation genannt, die auch dann fortbestehen kann, wenn die Teilchen voneinander getrennt werden. Wird nun der Zustand des einen Teilchens gemessen, steht zum gleichen Zeitpunkt auch der Zustand des anderen Teilchens fest. Einstein nannte dieses Phänomen „spukhafte Fernwir-

kung“, da er selbst keine logische Erklärung dafür fand. Heute sprechen Fachleute von „Verschränkung“, wenn sie diese unsichtbare Verbindung zwischen den Teilchen beschreiben. Für den Laien ist die Verschränkung so schwierig zu verstehen, da diese Eigenschaft in der klassischen Welt nicht vorkommt und eine spezifische Eigenschaft der Quantentheorie ist. Die Vorstellung, dass mit der Messung unmittelbar der Zustand des zweiten Teilchens geändert würde, ist mit dem klassischen Weltbild nicht zu vereinbaren. Denn dann müsste der Informationsaustausch zwischen den Teilchen schneller erfolgen, als durch eine Übertragung mit Licht möglich wäre. In unserer Welt, die ja auf der Quantenmechanik aufbaut, existieren dank der Verschränkungen nichtlokale Korrelationen.

Plattform für Experimente

In dem QUEST-Projekt möchte Christian Schönberger zusammen mit seinem team nun zunächst eine kontinuierliche Quelle von verschränkten Elektronen schaffen. Die Quanteninformation bei Elektronen bezieht sich auf die Lage des Eigendrehimpulses (Spin). Der Spin kann entweder $+1/2$ oder $-1/2$ sein. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von Spin nach oben („spin up“) und



Zuerst vereint und dann getrennt.

Spin nach unten („spin down“). Man kann nun zwei Elektronen zu einem Paar zusammenfügen, so dass der Gesamtspin gleich Null ist. Wenn das eine Elektron „spin up“ ist, muss das andere „spin down“ sein oder umgekehrt. Man weiss nicht, welches Elektron in welche Richtung zeigt. Ja noch viel verrückter, keine der beiden Möglichkeiten ist fest vorgegeben, sie sind beide mit gleicher Wahrscheinlichkeit als mögliche Anlagen realisiert. Wird jedoch der Spin eines Elektrons gemessen, ist der des anderen sofort auch festgelegt, selbst wenn die beiden Partner räumlich weit voneinander getrennt sind. In der letzten Zeit ist es einigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gelungen, gezielt einzelne verschränkte Elektronenpaare zu produzieren. Christian Schönberger möchte mit seinem Team aber einen Schritt weiter gehen. Sein Ziel ist, ein Modellsystem zu schaffen, bei dem ein Festkörper einen kontinuierlichen Strom verschränkter Elektronenpaare generiert. Anschliessend sollen die Paare getrennt und experimentell untersucht werden. Die Forschenden betreten mit diesen Studien Neuland, denn es gibt zwar verschiedene theoretische Arbeiten zu diesem Thema, jedoch bisher keinen vergleichbaren experimentellen Ansatz.

Getrennte Paare

Die Forschenden um Christian Schönberger realisieren die Quelle für Elektronenpaare mit verschränktem Spin mit Hilfe eines sogenannten „Cooper-pair splitters“, der aus einer winzigen, elektrisch leitenden Struktur im Nanometerbereich besteht (Nanostruktur). Der Begriff „Cooper-pair“ nimmt Bezug auf den Wissenschaftler Leon Cooper, der als erster erkannte,

dass Elektronen in einem Supraleiter Paare bilden, deren Gesamtspin Null ist. Eine Quelle für verschränkte Elektronen lässt sich nun leicht herstellen, in dem man aus einem Supraleiter Elektronenpaare in die Nanostruktur injiziert. Die Funktion der Nanostruktur ist nun die Paare zu trennen. Dies geschieht mit Hilfe einer Kreuzung für die Elektronen. Wenn Quantenpunkte in die Arme der Kreuzung aufgebracht wurden, kommt es aufgrund verschiedener Wechselwirkungen zu einer Trennung des Elektronenpaares. Diese Kreuzungen können mittels ultrakleiner Drähte aus Kohlenstoff (Kohlenstoffnanoröhrchen) und mittels Nanodrähten aus Halbleitermaterialien hergestellt werden. Um die Verschränkung nachzuweisen, werden die Forscher die nichtlokalen Korrelationen durch Messung der Spinrichtung beider Partner bestimmen. Eine Alternative ist, die getrennten Elektronen durch einen Zusammenstoss wieder zusammenzuführen. Der Weg, den sie nach der Kollision einschlagen, gibt Auskunft darüber, ob sie vorher verschränkt waren oder nicht.

Neue Erkenntnisse

Warum beschäftigt sich das Team von Schönberger mit diesen Fragestellungen überhaupt? Warum treiben sie einen so grossen Aufwand, um mit einzelnen Elektronen zu experimentieren, sie zu verschränken und dann wieder zu trennen? Diese Untersuchungen zur Verschränkung liefern Grundlagen für moderne zukunftsweisende Anwendungen wie sicheres Dekodieren oder aufwendige Klimaberechnungen. Die Gruppe von Professor Schönberger verfügt über langjährige Erfahrung in der Forschung mit nanoelektronischen Geräten und in der Herstellung von winzigen Apparaturen basierend auf neuartigen Materialien wie Kohlenstoffnanoröhrchen und Graphen, mit denen sich einzelne Moleküle bearbeiten lassen. Es liegt also nahe, dass sie dieses Know-how anwenden, um diese innovativen Forschungsansätze zu untersuchen. Zudem bietet die Nähe zu den theoretischen Physikern aus der Gruppe von Professor Daniel Loss, die ebenfalls am SNI tätig sind und bereits vor einigen Jahren die theoretischen Grundlagen für die experimentellen Untersuchungen berechnet haben, ideale Voraussetzungen für diesen Forschungsansatz.

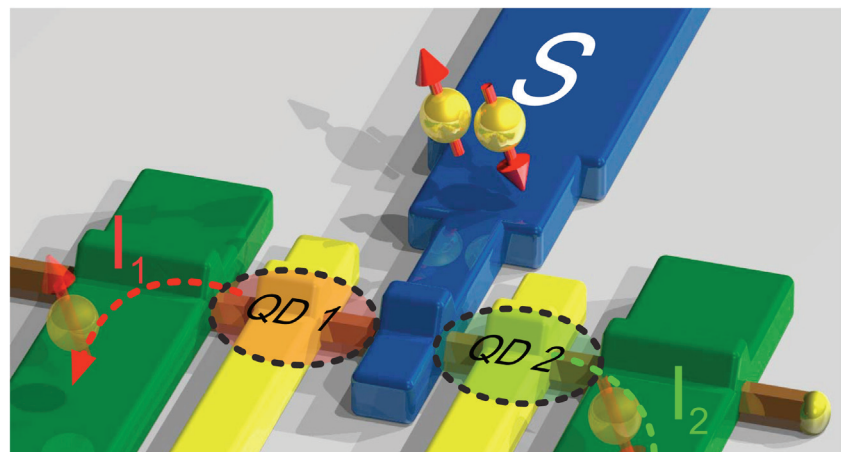


Illustration eines Cooper-Pair splitters mit zwei Quantenpunkten (QD).

Exzellente Ausgangsposition für die Nanotechnologie

Interview mit Dieter Scholer



Dr. Dieter Scholer ist Mediziner, hatte über zwei Jahrzehnte lang verschiedene Führungspositionen bei Ciba und Novartis inne, war dann beim Aufbau der Pharma Start-up Firma Speedel AG beteiligt und ist heute Mitglied zahlreicher Gremien und Kommissionen darunter dem Universitätsrat der Universität Basel. Seiner Meinung nach besitzt die Nordwestschweiz exzellente Startbedingungen um hier **das** international anerkannte Nanozentrum der Schweiz aufzubauen. Es gilt jetzt allerdings die gute Ausgangsposition weiter zu stärken, die für einen dauerhaften Erfolg notwendige Infrastruktur zu schaffen, Netzwerke und Allianzen weiter auszubauen und vor allem auch wissenschaftliche Erfolge in sinnvolle Anwendungen zu transferieren.

Welche Rolle spielen Ihrer Meinung nach die Nanowissenschaften in der heutigen Zeit?

Ich bin fest davon überzeugt, dass die Nanowissenschaften und Nanotechnologien Schlüsseltechnologien der heutigen Zeit sind. Es sind Querschnittstechnologien, die verschiedene Bereiche entscheidend beeinflussen und befruchten werden.

Welche Bereiche würden Sie dabei hervorheben?

Für mich als Mediziner sind es vor allem die Life Sciences und dabei insbesondere die Anwendungen der Nanotechnologien in der Medizin, mit denen ich mich besonders befasse und die in Basel ja auch stark vertreten sind. Dabei denke ich, dass Nanotechnologie vor allem in der Diagnostik neue Standards bezüglich Sensitivität und Spezifität setzen wird. Zudem werden wir dank neuer Erkenntnisse in den Nanowissenschaften auch neue Ansätze in Diagnose und Therapie erleben. Um nur ein paar Beispiele zu nennen, von denen wir heute schon profitieren: Dank der Nanotechnologie haben wir neue Erkenntnisse erlangt beim molekularen und sub-molekularen Verständnis von biologischen Strukturen, beispielsweise von Gewebe-Oberflächen, Membranen und Ionenkanälen. Neue Abbildungsmethoden haben dazu beigetragen, dass wir erste morphologische Veränderungen bereits feststellen, bevor klinische Symptome auftreten. Zudem öffnen sich neue Entwicklungsmöglichkeiten: neuartige (Bio-)Materialien, Biosensoren und medizinische Geräte sind dank der Nanotechnologie in Entwicklung. Neue Wege können wir auch im Bereich der Darreichung von Medikamenten gehen; dank neuer Trägermoleküle lassen sich bestimmte Medikamente gezielter und nebenwirkungsärmer an den Wirkungsort transportieren. Irgendwann in der fernen Zukunft werden uns wahrscheinlich auch winzige Nanoroboter neue Erkenntnisse und Therapiemöglichkeiten liefern.

Welche Rolle spielt nun das SNI an der Universität in Basel bei der Entwicklung der Nanowissenschaften?

Das SNI und seine Vorgängerorganisation, der NFS Nanowissenschaften an der Universität Basel, haben eine exzellente Position im Bereich der Nanowissenschaften erreicht. Schon vor vielen Jahren wurden vor allem im Departement für Physik die Grundlagen für ein Kompetenzzentrum Nanowissenschaften erarbeitet. Darauf aufbauend hat sich das SNI wissenschaftlich einen hervorragenden Ruf erworben und interdisziplinäre Zusammenarbeiten lanciert. Es ist zudem eingebettet in ein verzweigtes Netzwerk von lokalen und nationalen Forschungsorganisationen. Die Nanowissenschaften haben sich also mittlerweile als wichtiger Schwerpunkt der Universität Basel etabliert. In diesem Zusammenhang danken wir auch ausdrücklich dem Kanton Aargau für sein Engagement. Mit den gestifteten Argovia-Professuren und der Förderung von Forschungsprojekten unterstreicht er sein Interesse an den Nanotechnologien.

Vernetzung gibt es nicht nur innerhalb der Nordwestschweiz, sondern auch über die Landesgrenzen hinweg. Dass das SNI eine Schlüsselposition in den

Nanowissenschaften einnimmt, zeigt auch der Nanostudiengang, der in Basel als erster Schweizer Universität etabliert wurde.

Mit besonderen Nanotech-Events möchte das SNI ja zu dieser von Ihnen geforderten Interaktion zwischen Wissenschaft und Industrie beitragen. Was halten Sie von diesen Veranstaltungen, bei denen wir Forschende mit Industrievertretern zusammen bringen?

Ich fand die Veranstaltungen, an denen ich bisher teilgenommen habe, immer sehr gut. Das Programm war auf das Publikum zugeschnitten und auch professionell präsentiert. Vor allem konnte man immer den Enthusiasmus der Wissenschaftler spüren. Sie haben ihre Neugier auf neue Erkenntnisse vermittelt, neue Blickwinkel eröffnet und das aber immer auch mit einer kritischen Beurteilung verbunden. Für die Zukunft wünsche ich mir einzig, dass die Koordination mit den Veranstaltungen von i-net BASEL Nano und CLINAM optimiert wird.

Bei diesem notwendigen Wissenstransfer von Universität zur Industrie, was ist dabei die Hauptaufgabe der Universitäten? Sollen sie sich vor allem auf grundlagenwissenschaftliche Forschung beschränken oder sich mehr angewandten Projekten zuwenden?

Für mich ist es klar, dass die Universitäten in erster Linie Grundlagenwissenschaften betreiben sollten. Dabei ist es heutzutage wichtig, sowohl international wie auch interdisziplinär zu agieren. Aber auch der Grundlagenforschende sollte ein offenes Auge für mögliche Anwendungen haben, das Umfeld beobachten, einschätzen und

offen sein für Entwicklungsperspektiven und gegebenenfalls Zusammenarbeiten mit der Industrie.

Allgemein müssen sich die Universitäten heute sicher mehr um Spitzenforschung und die Finanzierung ihrer Forschungsprojekte bemühen, als das früher der Fall war. Sie sind gezwungen, ihre Konkurrenzfähigkeit bei der Bewerbung von Nationalfondsprojekten und Projekten Europäischer Forschungsorganisationen zu erkämpfen, durch Originalität, Qualität und kritische Ressourcen, und dies auch im internationalen Vergleich.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert die optimale Zusammenarbeit zwischen Universität Basel, anderen Forschungsinstituten, wie FMI und Systembiologie, FNHW und Industrie. Wir haben ja in Basel das Privileg, Teil eines beinahe einmaligen Life Sciences Standortes zu sein, mit beträchtlichen Synergiemöglichkeiten zwischen Grundlagenforschung und zielgerichteter Forschung und Entwicklung. Bei klarer Definition der Interessen und der einzubringenden Expertise – und Wahrung der institutionellen und individuellen Unabhängigkeit – werden alle Partner einen beträchtlichen Erkenntnisgewinn aus Zusammenarbeiten ziehen und damit neues Wissen beschleunigt in Anwendung umsetzen können. Die Beziehung zwischen Industrie und Universität hat in Basel Tradition, muss jedoch angesichts der Internationalisierung der Firmen sorgfältig aufgebaut und gepflegt werden. Früher waren beispielsweise im Management der Pharma-Firmen mehrere Forscher und Leiter tätig, die eine angestammte Bindung zur Uni Basel hatten und für die die Zusammenarbeit

SNI erneut an der MUBA

Nach den grossen Erfolgen der SNI Workshops an den traditionellen Schweizer Publikumsmessen OLMA und MUBA im Jahr 2010, beteiligt sich das SNI auch im Jahr 2012 wieder an der MUBA-Sonderausstellung TuN Basel. An der TuN Basel werden einem breiten und vorwiegend jungen Zielpublikum Technik und Naturwissenschaften in interaktiven Workshops näher gebracht.

Für die MUBA 2012 werden mehr als 300'000 Besucherinnen und Besucher erwartet. Erstmals finden 2012 auch Naturwissenschafts- und Techniktage für Gymnasiastinnen und Gymnasiasten statt, an denen das SNI Kommunikationsteam mit einem speziell anspruchsvollen Programm für das Studium der Nanowissenschaften werben. Fest im Programm sind Vorträge von Prof. Dr. Dominik Zumbühl, Meret Hornstein und Dr. Tibor Gyalog.

Mehr Information unter:
www.tunbasel.ch/.



Meret Hornstein (alias Lieutenant Uhura) und Tibor Gyalog (alias Captain Kirk) bereiten sich auf ihre junges Zielpublikum bei der TuN Basel vor.

mit der Uni selbstverständlich war. Heute sieht das oft anders aus und die Uni muss sich aktiver um interessante Zusammenarbeitsprojekte und deren finanzielle Unterstützung bemühen.

Das von Ihnen vorher erwähnte Stichwort „Interdisziplinarität“ führt uns direkt zum Nanostudium an der Universität Basel? Was ist Ihre Meinung zu diesem Curriculum?

Meine Meinung ist, dass die Universität Basel mit der Schaffung des Nanostudiums hervorragende Arbeit geleistet hat. Ich kann zwar nicht beurteilen, welche erhöhten Berufschancen die Absolventen auf dem Arbeitsmarkt haben, aber es ist heutzutage sehr wichtig, frühzeitig interdisziplinär zu lernen, zu denken und zu arbeiten. Die Tiefe jedes Wissenschaftszweiges muss selbstverständlich gewahrt bleiben, aber es ist hilfreich und sinnvoll, wenn schon die universitäre Ausbildung den Ansatz zu Interdisziplinarität liefert.

Ich selbst habe mich Mitte der siebziger Jahre ganz bewusst für eine Laufbahn in der Pharmaforschung entschieden, da dort bereits damals interdisziplinär gearbeitet wurde. Es ist ein Fortschritt der Universitäten, dass die Schranken zwischen Departementen und Fakultäten in den letzten Jahren zunehmend aufgebrochen wurden und heute Interdisziplinarität auch an den hiesigen Universitäten vermehrt existiert.

Wie sehen Sie die weitere Entwicklung der Nanowissenschaften in der Nordwestschweiz?

Die Voraussetzungen für die weitere

Entwicklung der Nanowissenschaften in der Nordwestschweiz sind ausgezeichnet. Es ist aber jetzt wichtig, dass sich die Nanowissenschaften weiter entwickeln können. Es müssen Bedingungen geschaffen werden, damit wir das Potenzial der Nanowissenschaften hier in der Region und in der Schweiz generell voll nutzen können. Der Transfer grundlagenwissenschaftlicher Erkenntnisse in industrielle Anwendungen – das ist die Herausforderung, die ich sehe. Eine wichtige Funktion schreibe ich dabei Wissens-Technologie-Transfer-Organisationen zu, wie z.B. „i-net BASEL Nano“, einer Plattform, die gezielt für die Innovationsförderung im Nanobereich geschaffen wurde. Auch die Kommission für Technologie und Innovation (KTI) spielt im Wissens-Technologie-Transfer eine unterstützende Rolle. Problematisch ist aber nach wie vor die Finanzierung von Wissenschaftstransfer-Projekten.

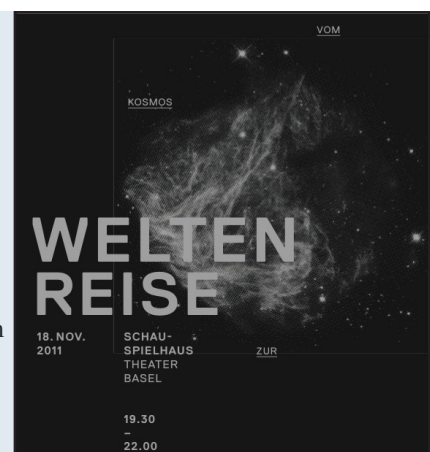
Neben der günstigen Ausgangslage braucht es für den anhaltenden Erfolg natürlich auch Visionen und Leadership. Auch hier sehe ich die Ausgangslage für die Nanowissenschaften in Basel positiv, denn bereits in den vergangenen Jahren wurde die Rolle der Nanowissenschaften an der Universität und im Life Sciences Cluster Basel klar herausgestellt und in verschiedenen Strategiepapieren hervorgehoben. Im medizinischen Bereich wirkt die in Basel gegründete European Foundation for Clinical Nanomedicine (CLINAM) und evaluiert den Stand des Wissens an ihrer jährlichen Tagung mit internationalen Forschern.

Entscheidend bleibt letztendlich, dass die Region Basel talentierte und kreative Forscher anziehen kann, die Kräfte der verschiedenen Institutionen sinnvoll bündelt, sich auf relevante Fragestellungen und Projekte konzentriert und sich gegen die nationale und internationale Konkurrenz behaupten kann.

Weltenreise verpasst?

Jetzt gibt es den Film. Schauen Sie nach unter: <http://weltenreise.unibas.ch>.

Die erste Weltenreise vom Kosmos in die Nanowelt fand am 18. November 2011 im Schauspielhaus in Basel statt. Die Vorträge und Eindrücke wurden vom New Media Center der Universität Basel unter Leitung von Thomas Lehmann aufgezeichnet.



Neue Argovia-Projekte

Ende letzten Jahres genehmigte das Argovia-Gutachtergremium acht neue Argovia-Projekte. Die Verträge sind nun gestartet und wir stellen die ersten vier neuen Projekte BIOPRINT, FILTRELEC, NANOCURE und nanoFACTs hier kurz vor.

BIOPRINT

Im Projekt BIOPRINT arbeitet ein Wissenschaftler-Team um Dipl.-Ing. Ralf Schumacher von der Hochschule für Life Sciences der Fachhochschule Nordwestschweiz daran, massgeschneiderte Knochenimplantate herzustellen, die Eigenschaften natürlichen Knochengewebes nachahmen. Für ein ideales Implantat spielen neben der Bioverträglichkeit und den biomechanischen Eigenschaften auch die Chemie und Struktur der Oberfläche eine entscheidende Rolle. Die Oberflächenstruktur und die chemische Beschaffenheit sollen ermöglichen, dass menschliche Zellen optimal daran haften und so das Implantat schnell als

Bestandteil des Skelettapparates integriert wird. Auf der anderen Seite soll durch chemische Funktionalisierung des Materials und der Implantatoberfläche garantiert werden, dass keine Infektionen am Implantat auftreten.

Die Forschenden, die im Argovia-Projekt BIOPRINT zusammenarbeiten, wollen die äussere dreidimensionale Form der Implantate anpassen, sowie die innere Nano- und Mikrostruktur des Ersatzknochens optimieren. Mit einer 3D Rapid Prototyping genannten Methode produzieren sie spezifische, individuelle Implantate aus synthetischen Analogen natürlich vorkommender Stoffe. Biofunktionalität erhalten die Implantate durch synthetische, nanoporöse keramische Puder; durch Nachbearbeitung des künstlich hergestellten Knochengerüsts oder durch das schichtweise Aufbringen von Zusätzen mit spezifischen Eigenschaften wie antimikrobielle Aktivität. Zudem werden die verschiedenen Implantate mit feinsten Kollagenfibrillen verstärkt, um so stabile Ersatzknochen mit Eigenschaften ähnlich des natürli-



Dipl.-Ing. Ralf Schumacher leitet BIOPRINT.

Naturwissenschaften und Gender Studies

Im Rahmen der Ringvorlesung Naturwissenschaften und Gender Studies spricht Frau Professor Dr. Petra Lucht vom Institut für Soziologie, RWTH Aachen über:

„Cyborgs und Assembler im Zwergenreich: Gender Studies zur Nanotechnologie“.

Mittwoch, 11. April 2012
18.15 – 20.00 Uhr Kollegienhaus der
Universität Basel, Hörsaal 120

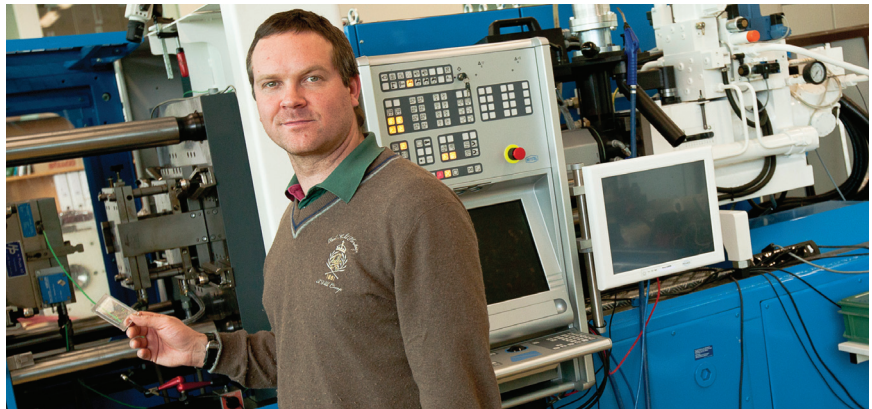
chen Knochens zu erhalten. Mit Hilfe von mechanischen, analytischen und biologischen Testsystemen werden die Forschenden die Ergebnisse ihrer Untersuchungen testen, um so die besten Methodenkombinationen zu definieren.

Partner im Projekt BIOPRINT sind: Dipl.-Ing. Ralf Schumacher vom Institut für Medizinal- und Analysetechnologien (FHNW), Prof. Dr. Uwe Piesles vom Laboratorium für Nanotechnologie (FHNW), Dr. Olivier Braissant vom Laboratorium für Biomechanik und Biokalorimetrie (Universität Basel) und Dipl.- Ing. Philipp Gruner von der Medicoat AG in Mägenwil.

FILTRELEC

Die Betriebskosten von Luftfiltersystemen werden zu über 70% durch deren Energieverbrauch verursacht. Das Filtermedium ist, obwohl selber nur ein kleiner Kostenfaktor, für die Energie-Effizienz dieses Systems verantwortlich. Im neuen Argovia-Projekt FILTRELEC arbeiten Wissenschaftler der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), des Paul Scherrer Instituts (PSI) und der beiden Firmen Jakob Härdi AG und Chematest zusammen. Gemeinsam wollen die Forschenden die Effizienz von Raumluftfiltern steigern.

Bei Partikelfiltern sind verschiedene Mechanismen für das Filtern von Partikeln unterschiedlicher Grösse verantwortlich. Grosse Partikel werden durch Kollision mit einem dreidimensionalen Netzwerk von Fasern herausgefiltert. Sehr kleine Partikel bleiben an den Fasern haften. Bei Partikeln von mittlerer Grösse sind diese beiden Mechanismen nur begrenzt wirksam. Durch sogenannte Elektret-Zusätze lässt sich die Effizienz für mittelgrosse Partikel jedoch steigern. Diese Nanoadditive bewirken eine permanente statische Aufladung der Fasern und damit eine virtuelle Vergrößerung des Faserdurchmessers. Verschiedene in der Umwelt auftretende Stoffe verursachen jedoch eine Entladung und damit verbunden eine Verminderung der Filterleistung. Im Projekt FILTRELEC untersuchen die Wissenschaftler nun, ob sich durch eine spezielle Modifikation der Nanoadditive und einem mehrschichtigen funktionalisierten Faseraufbau die Anfälligkeit gegenüber Entladung reduzieren lassen kann.

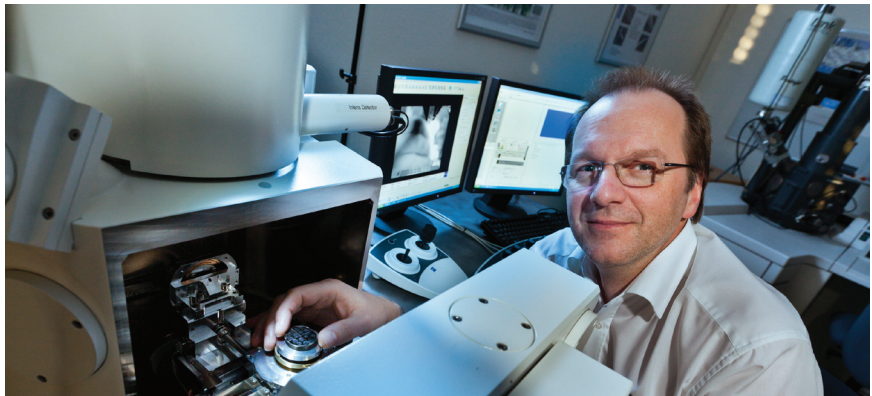


Prof. Dr. Per Magnus Kristiansen ist Projektleiter von FILTRELEC.

Im Projekt FILTRELEC arbeiten Forschende aus den Teams von Prof. Dr. Per Magnus Kristiansen (FHNW) und Prof. Dr. Jens Gobrecht (PSI) zusammen mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Firmen Jakob Härdi AG und Chematest.

NANOCURE

Im Rahmen des Projektes NANOCURE untersucht das Projektteam um die Wissenschaftler Professor Dr. Uwe Pieves (FHNW), Professor Dr. Bert Müller (Universität Basel) und Michael Hug (credentis ag) einen neuartigen Ansatz zur Behandlung kariöser Zähne.



Professor Uwe Pieves leitet die beiden Argovia-Projekte NANOCURE und nanoFACTs.

Der menschliche Körper hat ein grosses Potenzial zur Selbstheilung. Dabei wird in vielen Prozessen ständig Gewebe auf- und abgebaut. So unterliegt auch der Zahn bei der Aufnahme von Nahrung einem permanenten Demineralisations- und Remineralisations-Zyklus. Wird dieses Gleichgewicht gestört, kann der Zahn nicht mehr remineralisiert werden und Karies entsteht. Dies ist jeweils abhängig von der Mundhygiene, der bevorzugten Nahrung und der Mundflora.

In einem ersten Schritt wird an den schwächsten Stellen im Zahn das Zahnmineral durch bakterielle Säure abgebaut. Dabei entstehen sogenannte Initialläsionen oder „white spots“, die bis heute nur selten spontan remineralisieren und nicht regeneriert werden können. Schreitet Karies weiter fort, bricht die pseudointakte Oberfläche ein und ein Loch entsteht. Als Standardbehandlung dafür wird seit über 100 Jahren dieses Loch mechanisch geöffnet und mit einem biokompatiblen Material gefüllt.

Die Firma *credentis ag* hat nun eine innovative Behandlungsmethode auf den Markt gebracht, mit Hilfe derer sich der angegriffene Zahnschmelz regenerieren kann. Wissenschaftler der University of Leeds haben dazu ein Peptid entwickelt, das an der geschädigten Stelle aufgetragen, in die initiale Läsion diffundiert und sich dort an der geschwächten Stelle selbst zu einem supramolekularen Netzwerk anordnet. Sobald dieses 3D Netzwerk vorhanden ist, wird die Kristallisation von Nanokristallen angeregt und leitet damit eine Regeneration der white spots ein. Intialläsionen lassen sich heute schon mit dieser Methode erfolgreich behandeln. Für die uns bekannten grossen „Löcher“ funktioniert dieses Produkt noch nicht.

Der gesamte Prozess, vor allem der Diffusionsprozess des Peptids in den Zahnschmelz, ist bisher wenig untersucht. Im Rahmen des NanoArgovia-Projekts NANOCURE entwickeln die Forschenden daher gemeinsam *in vitro* Modelle, um den gesamten Ablauf der Therapie besser verstehen zu lernen

und geeignete Behandlungskonzepte abzuleiten. Dazu verwenden sie anfänglich natürliche Zähne mit künstlich initiierten Kariesläsionen. In einem weiteren Schritt entwickeln die Wissenschaftler ein massgeschneidertes, synthetisches Zahnmodell, das durch seinen besonderen Aufbau natürlichen Zähnen sehr nahe kommen soll. Anhand dieser Modelle werden sie anschliessend den künstlichen Heilungsprozess analysieren und optimieren. Ihre Ergebnisse sollen helfen, die Behandlung zu verbessern und die nächste Generation von Peptiden zu synthetisieren, die dann auch bei fortgeschrittener Karies eine Regeneration erlaubt.

nanoFACTs

Das Argovia-Projekt nanoFACTs soll wesentlich dazu beitragen, neuartige Textilien mit aktiver Kühlfunktion zu entwickeln. Derartige Funktionskleidung könnte beispielsweise von Feuerwehrleuten unter ihrer Schutzkleidung getragen werden. Kühlende Wäsche würde bei der Arbeit eine enorme Erleichterung bringen und damit auch zur Sicherheit der Einsatzkräfte beitragen.

Funktionskleidung ist aus unseren Kleiderschränken nicht mehr wegzudenken. Doch nicht nur für den Freizeitbedarf, sondern auch bei Arbeitskleidung bieten innovative Technologien neue Möglichkeiten, um Kleidung mit besonderen Funktionen auszustatten. Ein Weg, Stoffe zu funktionalisieren ist, aktive Materialien einzukapseln und auf die Oberfläche aufzutragen. Dabei dürfen die Kapseln nicht zu gross sein, um dauerhaft an der Oberfläche zu haften und nicht zu schnell abgetragen zu werden. Andererseits müssen die Kapseln auch eine Mindestgrösse besitzen, da sonst nicht genügend aktives Material aufgebracht werden kann. Untersuchungen haben gezeigt, dass die optimale Kapselgrösse zwischen 100 und 10'000 Nanometern liegt. Zurzeit existiert jedoch keine geeignete Methode, um Materialien in Kapseln dieser Grössenordnung einzupacken.

Im Rahmen des Projektes nanoFACTs versuchen nun Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von der Fachhochschule Nordwestschweiz (Professor Dr. Uwe Pieves, Dr. Olfa Glaid, Dr. Johan Grognoix), der Universität Basel (Professor Dr. Wolfgang Meier, Dr. Nico Bruns, Dr. Cornelia Pailvan, Dr. Olivier Braissant) und der Firma HeiQ Materials (Dr. Murray Height, Dr. Christoph Bradbury) zwei Methoden zu etablieren, mit der Kapseln in der gewünschten Grösse hergestellt werden können. Zum einen werden sie bestehende Emulsionstechnologien weiterentwickeln und damit kleinere Kapseln erhalten (Top-Down-Ansatz). Zum anderen werden sie neuartige Techniken anwenden und aus Vesikeln grössere Einheiten aufbauen (Bottom-up-Ansatz). Zunächst beschränken sich die Arbeiten auf die Herstellung von Textilien mit thermoregulatorischen Funktionen. Ist die Methode jedoch erst einmal etabliert, können auch andere funktionalisierte Kapseln verwendet werden.

Preise und Ehrungen

Verleihung des „Bill Whelan Lifetime Achievement Award“ an Christoph Gerber

Professor Dr. Christoph Gerber erhielt im Rahmen des Miami Winter Symposium 2012 – einer „Nature“ Conference – am 26. Februar 2012 den „Lifetime Achievement Award“.



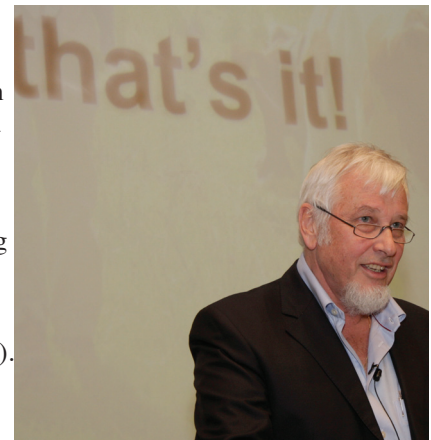
Er wurde für seine bahnbrechenden Arbeiten in der Rastersondenmikroskopie und für die Entwicklung von biochemischen Sensoren basierend auf der Rasterkraftmikroskopie ausgezeichnet. Christoph Gerber bekam den Preis im Rahmen der hochkarätig besetzten Tagung zum Thema „Nanotechnologie in der Biomedizin“ verliehen. Seine Forschung hat wesentlich dazu beigetragen, dass sich bestimmte Gebiete der Nanomedizin entwickeln konnten.

Verabschiedung von Ueli Aebi

Zu Ehren von Professor Dr. Ueli Aebi, Professor für Strukturbiologie am Biozentrum der Universität Basel und ehemaliger Direktor des Maurice E. Müller Instituts für Strukturbiologie, kamen am Donnerstag, 26. Januar,

international anerkannte Wissenschaftler zu einem hochkarätig besetzten Abschiedssymposium zusammen. Unter den renommierten Gastrednern waren Nobelpreisträger Prof. Werner Arber (Biozentrum, Universität Basel), Prof. Tom Pollard (Yale University), Prof. Wolfgang Baumeister (Max-Planck-Institut für Biochemie) sowie Prof. Hans-Joachim Güntherodt (Swiss Nanoscience Institute). Weitere Information unter:

www.biozentrum.unibas.ch/symposium-aebi/index.html und unter: www.nanoscience.ch/nccr/knowhow_and_tecTransfer/events/



Pressemeldungen

EU-Forschungsgelder für Christian Schönenberger

Basel, 27.01.2012. Prof. Dr. Christian Schönenberger, Direktor des Swiss Nanoscience Institutes an der Universität Basel, erhält vom Europäische Forschungsrat (ERC) einen mit 2 Millionen Euro dotierten ERC Advanced Investigator Grant. In dem geförderten Projekt erforscht der Physiker verschränkte Elektronenpaare – ein bisher experimentell wenig untersuchtes Gebiet der Quantenmechanik. Die Forschung soll wichtige Grundlagen für die Entwicklung von Quantencomputern und neuen, sicheren Verschlüsselungsmöglichkeiten liefern.

Wahl des Georg-H.-Endress-Stiftungsprofessors für Experimentalphysik

Basel, 21.12.2011. Die Georg-H.-Endress-Stiftungsprofessur für Experimentalphysik an der Universität Basel wird mit dem 32-jährigen, derzeit an der Harvard University arbeitenden Schweizer Physiker Patrick Maletinsky besetzt. Die auf den Bereich Nanosensorik ausgerichtete Professur trägt den Namen des 2008 verstorbenen Gründers der weltweit tätigen Endress+Hauser-Gruppe, Dr. h.c. Georg H. Endress. Die Professur wird von der Georg-H.-Endress-Stiftung mit Sitz in Reinach BL mit einem Beitrag von 3,2 Mio. Franken über zehn Jahre finanziert.

Die vollständigen Pressemeldungen finden Sie unter:

www.nccr-nano.org/nccr/media/recent_press_releases

Ihre Meinung ist uns wichtig

Bitte geben Sie uns Rückmeldungen und teilen mit uns Ihre Ideen, Erfolgsgeschichten und Neuigkeiten (c.moeller@unibas.ch, tibor.gyalog@unibas.ch).