

Centrum für Angewandte Nanotechnologie

Newsletter . Ausgabe 19 - November 2015

Kontinuierliche Flusssynthese – die CAN-Technologieplattform zur Produktion von Quantum Dots

Seit 2008 arbeitet die CAN GmbH an der Etablierung der kontinuierlichen Produktion von hochqualitativen Halbleiter-Nanopartikeln. Mittlerweile ist es gelungen, mit der kontinuierlichen Flusssynthese eine Technologieplattform zu entwickeln, die die Produktion von Quantum Dots unterschiedlichster Art und Form in größeren Mengen und mit höchster Reproduzierbarkeit erlaubt. In diesem Artikel soll die Entwicklung dieser Technologie beleuchtet, die derzeitigen Möglichkeiten am Beispiel von zwei ausgewählten Partikelsystemen gezeigt und einen Ausblick auf die zukünftigen Entwicklungen geworfen werden.

Die Technologie:

Der Grundstein für die Entwicklung dieser Technologie wurde im Arbeitskreis von Professor Weller an der Universität Hamburg gelegt. Motivation war es, die Partner diverser Projekte mit reproduzierbaren Partikeln zu beliefern, um so die weitere Erforschung von Quantum Dots in verschiedenen Anwendungsfeldern zu beschleunigen. Nach vielversprechenden Ergebnissen wurde diese Technologie im Jahr 2008 an das CAN transferiert, patentiert und weiterentwickelt. Das zugrunde liegende Verfahren basiert auf einer räumlichen Trennung von Nukleation und Wachstum, das sich in analoger Weise nicht in einer Kolbenreaktion realisieren lässt. Die Herausforderung ist, dass Nukleation und Wachstum unterschiedliche Reaktionsbedingungen benötigen, jedoch unmittelbar aufeinander folgen. Die Abbildungen 1a.-c. veranschaulichen den Effekt am Beispiel von Bleisulfid-Nanopartikeln.



Abbildung 1: Synthese von PbS-Nanopartikeln während der Injektion (a.), 100 ms nach der Injektion (b.) sowie 500 ms nach der Injektion (c.).

Gezeigt ist die Lösung während der Injektion (1a. farblos, keine Keime enthalten), 100 ms nach der Injektion (1b. braun, Keime haben sich gebildet) und 500 ms später (1c. schwarz, die Kerne sind bereits deutlich gewachsen). In dieser kurzen Zeitspanne ist ein kontrolliertes Absenken der Temperatur, wie es meist notwendig wäre, im Kolben nicht realisierbar.

Die folgende Abbildung 2 zeigt den Aufbau der Syntheseplattform. Zum besseren Verständnis ist nur der einfachste Aufbau zur Synthese eines A_xB_y -Partikels, wie beispielsweise CdSe oder PbS gezeigt.

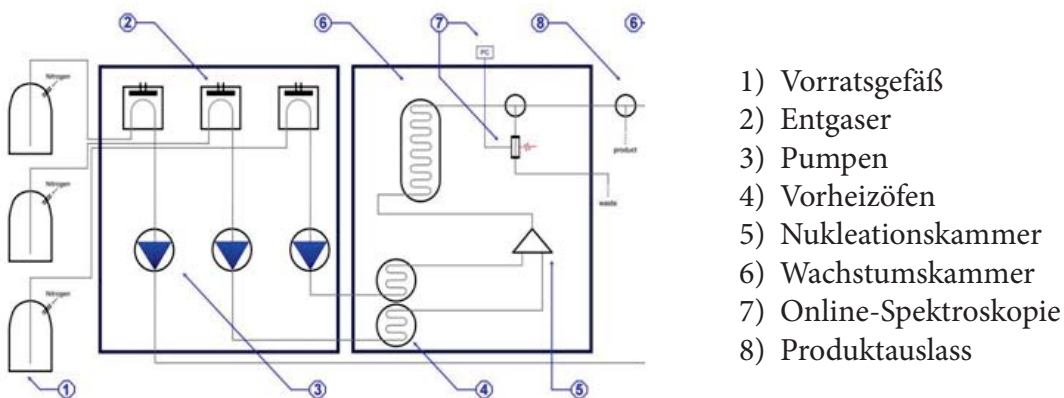


Abbildung 2: Schematischer Aufbau der kontinuierlichen Flusssynthese.

Zunächst werden die entgasten Reaktionslösungen (1+2) in den Vorheizöfen (4) auf Nukleationstemperatur gebracht. Anschließend findet in der Mischkammer (5) die Keimbildung bzw. Nukleation statt. Aufgrund eines sehr geringen Innenvolumens strömt die Reaktionslösung bereits nach wenigen Millisekunden in den separat beheizten Wachstumsofen (6), beide Reaktionsteile sind entkoppelt. Auf diese Weise werden Reaktionsbedingungen ermöglicht, die im Kolben nicht zu erreichen sind. Zum anderen wird durch die kontrollierte Durchmischung und die konstante Temperaturführung der einzelnen Bauteile eine bisher nicht dagewesene Reproduzierbarkeit erreicht. Die folgende Abbildung 3 zeigt Absorptionsspektren von jeweils vier identischen Versuchen im Fluss.

Neben der Synthese von Halbleiter-Nanopartikeln wurde die Umsetzbarkeit auch erfolgreich für andere Partikelsysteme wie Eisenoxid oder Nickel-Platin gezeigt. Stellvertretend werden im Folgenden zwei verschiedene Arten von QuantumDots und deren Synthese im kontinuierlichen Fluss beschrieben: 1. elongierte CdSe/CdS mit Fluoreszenz im sichtbaren Bereich (CANdots Serie A+) und 2. sphärische PbS mit Emission im IR (CANdots Serie C).

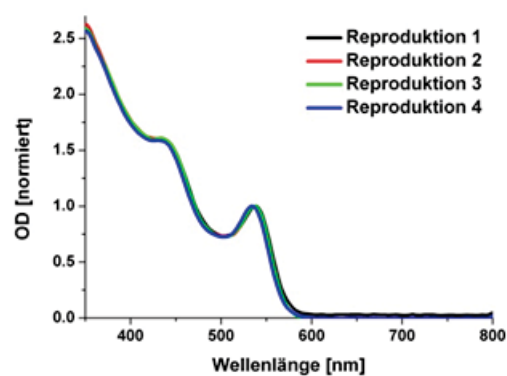


Abbildung 3: Absorptionsspektren von vier verschiedenen Versuchen im kontinuierlichen Fluss

1. Synthese von Bleisulfid-Nanopartikeln im kontinuierlichen Fluss

Bleisulfid-Nanopartikel werden bei der CAN GmbH unter dem Label Serie C zusammengefasst. Durch Größenveränderung lässt sich die Bandlücke so einstellen, dass die Partikel eine Emission zwischen 1000 nm und 1600 nm aufweisen. Entsprechende Spektren sowie eine beispielhafte TEM Aufnahme zeigen die folgenden Abbildungen 4.

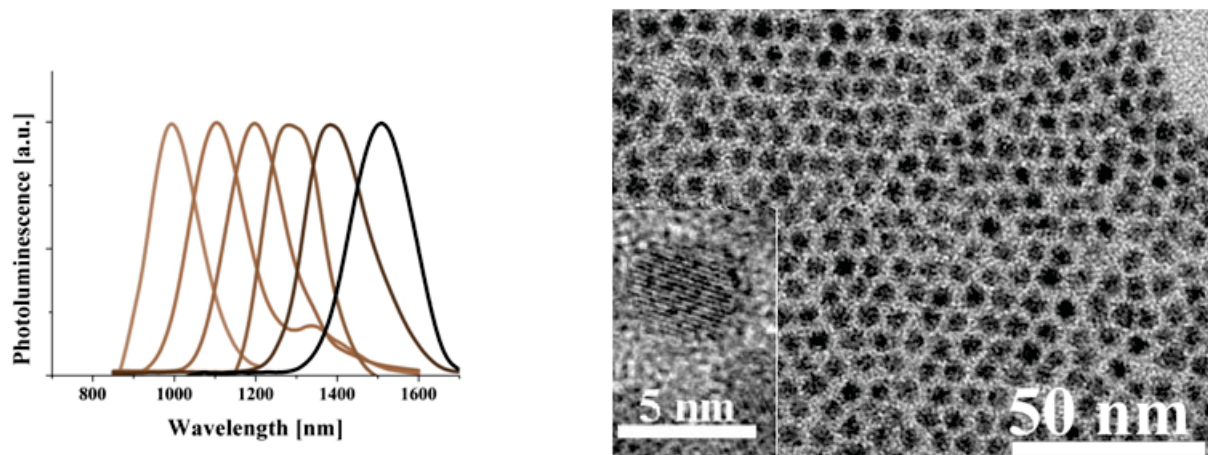


Abbildung 4: Absorptionsspektren (links) und TEM-Aufnahme (rechts) von Bleisulfid-Nanopartikeln.

Obwohl Bleisulfid als einfach aufgebautes A_xB_y -Kernpartikel ohne weitere Schalen eingesetzt wird, stellt es besondere Ansprüche an die Synthese, die mit Hilfe der kontinuierlichen Flusssynthese erfüllt werden konnten. Zum einen müssen hoch reaktive und toxische Ausgangskomponenten eingesetzt werden. Während bei manueller Handhabung und insbesondere bei der Aufskalierung ein nicht unerhebliches Gefährdungspotential besteht, wird diese Gefahr durch Einsatz der kontinuierlichen Flusssynthese vermieden, auch ohne Einschränkungen bei der Produktion größerer Mengen. Zudem sind die Nukleations- und Wachstumsprozesse bei Bleisulfid im Vergleich zu anderen Halbleiter-Nanopartikeln extrem kurz, sodass höchste Anforderungen an eine initiale Durchmischung sowie an die Steuerung des Temperaturverlaufs gestellt werden. Beide Punkte lassen sich ideal im kontinuierlichen Fluss realisieren. Mit dem derzeitigen Aufbau lassen sich über 10 g Partikel pro Stunde produzieren, eine weitere Erhöhung ist bei entsprechendem Bedarf möglich.

Bleisulfid-Nanopartikel werden heute vor allem in der Solarzellforschung sowie in optischen Sensoren als Absorbermaterial eingesetzt. Sie können jedoch auch als Emittter z.B. in IR LEDs verwendet werden.

2. Quantum Dots in Stäbchenform:

Sphärische Quantum Dots sind mittlerweile soweit am Markt etabliert, dass erste Produkte für den Endverbraucher bereits erhältlich sind. Als wichtigstes Beispiel seien hier die QDTV Geräte aller großen Hersteller (u.a. Sony, Samsung, LG) genannt. Elongierte Partikel besitzen zwar einige wichtige Vorteile gegenüber den sphärischen Varianten, vor allem bei der Anwendung im Display-Bereich, werden aber derzeit nicht eingesetzt, da diese deutlich schwieriger herzustellen sind. Die CAN GmbH hat es sich daher zur Aufgabe gemacht, diese Partikelgattung mittels der kontinuierlichen Flusssynthese herzustellen. Hierzu wird ein zweistufiger Prozess adaptiert. In einem ersten Schritt werden sphärische CdSe-Kerne hergestellt, die in einem zweiten Schritt als Keim für ein elongiertes Aufwachsen der CdS-Schale dienen. Diese Syntheseart wird daher auch als „seeded-growth“ bezeichnet.

Nach mehreren Optimierungsschritten ist es gelungen, diese Partikel mit einer Emissionswellenlänge einstellbar zwischen 530 und 630 nm vollständig im Fluss zu produzieren. Die folgende Abbildung 5 zeigt exemplarisch die Absorption und die Emission der bei 590 nm emittierenden Partikel sowie ein Vergleich der Absorptionsspektren der elongierten Partikel mit sphärischen Kern/Schale Partikeln. Deutlich ist die intensive Absorption der elongierten Partikel unterhalb von 480 nm zu sehen. In Kombination mit den hohen Quantenausbeuten, die infolge der optimierten Reaktorsynthese bis zu 95% betragen, sind sie somit ideal für eine Anregung mit 450 nm emittierenden LEDs, wie sie in Displays verwendet werden, geeignet.

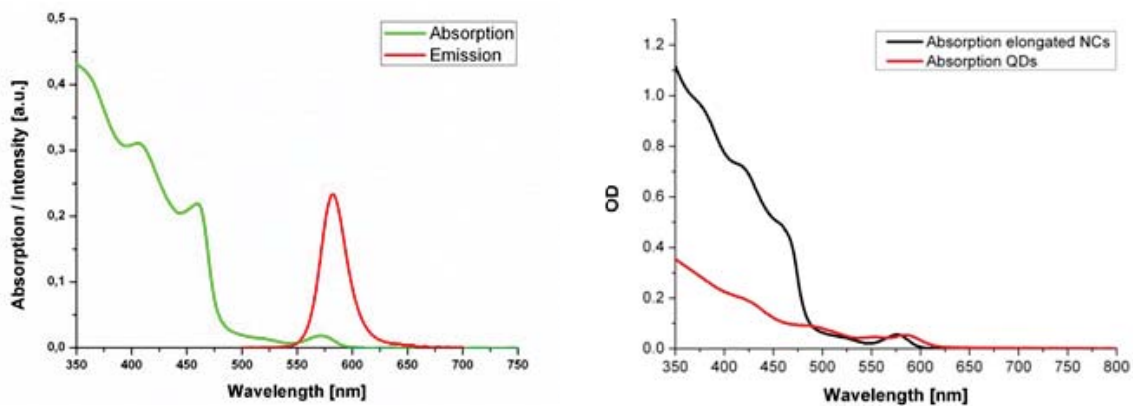


Abbildung 5: Absorptions- (links) und Emissionsspektren (rechts) von elongierten Quantum Dots.

Die Länge der Stäbchen lässt sich durch Anpassung der Reaktionsparameter in einem weiten Bereich steuern. Die folgende Abbildung 6 zeigt entsprechende TEM Aufnahmen. Insbesondere lässt sich der Grad der Polarisierung des emittierten Lichtes beeinflussen.

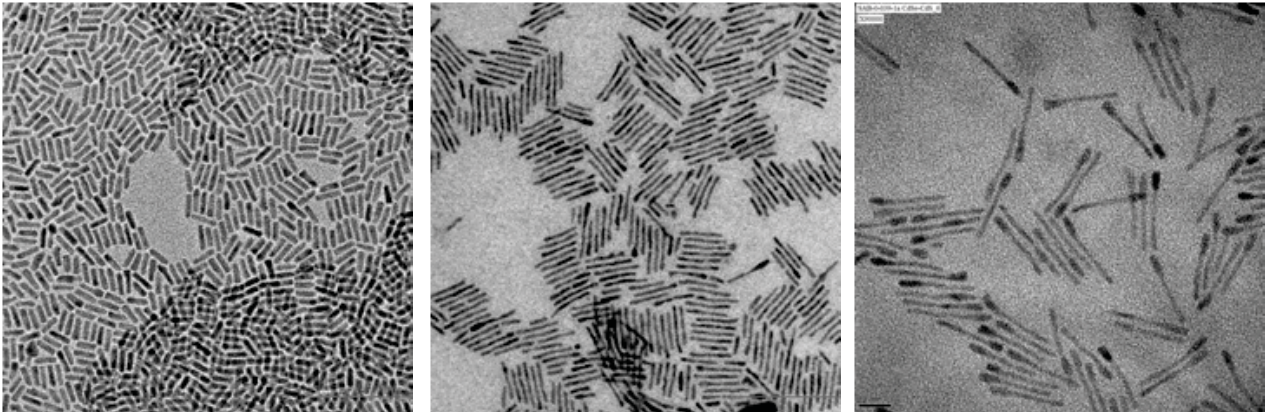


Abbildung 6: TEM-Aufnahmen elongierter Quantum Dots mit unterschiedlichen Aspektverhältnissen.

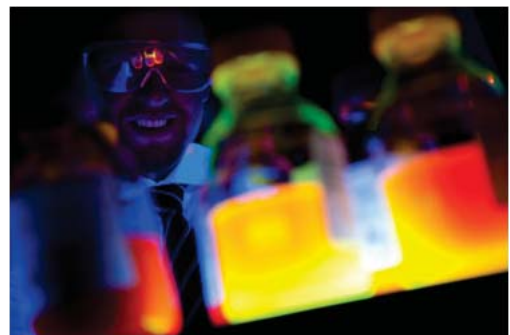
Es konnte gezeigt werden, dass grün emittierende Partikel mit einem größeren Aspektverhältnis einen Grad der Polarisation von 95% erreichen können. Somit sind sie auch für zukünftige Displaygenerationen, in denen durch Wegfall des Polarisationsfilters zusätzlich Energie gespart werden soll, bestens geeignet.

Ausblick:

Die CAN GmbH betreibt derzeit drei kontinuierliche Flussapparaturen. Hierbei handelt es sich um Aufbauten im Labormaßstab. Hierbei liegen die Produktionsvolumina in der Größenordnung mehrerer Gramm pro Stunde. Gleichzeitig haben bereits Arbeiten zur Realisierung einer höher skalierten Produktionsanlage begonnen. Diese soll auch die Produktion von 100 kg und mehr ohne Qualitätsverlust im Vergleich zu den Labormaßstabsanlagen ermöglichen.

Zudem arbeitet die CAN GmbH an der Etablierung von Synthesen Schwermetall-freier Halbleiter-Nanopartikel auf Basis der kontinuierlichen Flusssynthese Technologie, um mit umweltverträglichen Materialien in Zukunft noch breitere Märkte erschließen zu können.

Kontakt: Dr. Jan Niehaus, jn@can-hamburg.de



Start des BMBF-Förderprojektes NanoGenoTox Klärung der Genotoxizität von Nanopartikeln

Ziel des Projektes NanoGenoTox ist die Entwicklung automatisierbarer mikroskopischer Verfahren zur Bestimmung der Genotoxizität von Nanopartikeln. Zu diesem Zweck hat sich die CAN GmbH mit der Firma Medipan und der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM), beide aus Berlin, zusammengefunden. In den nächsten 3 Jahren werden diese Partner ihre jeweiligen Kernexpertisen vereinen, um dem Projekt zum Erfolg zu verhelfen.

Die CAN GmbH wird die Synthese der zu untersuchenden Nanomaterialien übernehmen. Es sollen sowohl die Zusammensetzung der Partikel, ihre Form und der Einfluss des Ligandensystems untersucht werden. Im Bereich der fluoreszenten Nanopartikel, der sogenannten Quantum Dots, wird besonderes Augenmerk auf den Vergleich der verbreiteten Schermetall-haltigen Partikeln wie CdSe mit Schwermetall-freien Alternativen gelegt. Da innerhalb des Projektes nur in Wasser dispergierbare Partikel untersucht werden können, ist es zudem Aufgabe der CAN GmbH, das Ligandensystem entsprechend anzupassen.

Die BAM wird das Projekt durch zusätzliche Charakterisierung der Proben unterstützen. Hier soll vor allem das Ligandensystem und die Stabilität der Partikel in Dispersion näher untersucht werden. Auch die Entwicklung und Implementierung eines Fluoreszenzstandards für den Genotoxtest sowie die Anpassung der Gerätestandards an die neue Applikation soll durch die BAM unterstützt werden.

Die Medipan GmbH steuert mit ihrer AKLIDES® Plattform die Grundlage zur Bestimmung der Genotoxizität durch Detektion von DNA Strangbrüchen bei. Diese Technologie ist bereits zur Analyse zellbasierter Immunfluoreszenztests in der Autoimmundiagnostik etabliert. Zudem existiert eine erste Softwareapplikation zur automatischen Analyse von DNA Strangbrüchen über H2AX in Lymphocyten. Das einzigartige Potenzial dieser Technologie, das hier mit definierten und hinsichtlich ihrer Größe, Form, Ladung und Oberflächenchemie gut charakterisierten Nanomaterialien erforscht werden soll, könnte damit einen wesentlichen Beitrag zur Risikobewertung von Nanomaterialien leisten und so zur Schließung von Informationslücken beitragen.

Das Projekt NanoGenoTox ist am 01.06.2015 unter Förderung des BMBF angelaufen.

Kontakt: Dr. Jan Niehaus, jn@can-hamburg.de



Abschluss des EU-Projektes ANGELAB



Das im Jahr 2012 gestartete Verbundprojekt **ANGELAB** (A New Genetic Laboratory for noninvasive prenatal diagnosis) aus dem EU-7th Framework Program neigt sich für die CAN GmbH dem Ende zu. Das ANGELAB – Konsortium, bestehend aus 15 Partnern aus sieben Europäischen Ländern, hat weiterhin die Entwicklung und spätere Kommerzialisierung einer Schnelldiagnostik zum Ziel, die unter Vermeidung invasiver Techniken in der Lage ist, die verbreitetsten genetischen Krankheiten von Föten im Mutterblut nachzuweisen.

Aufgabe der CAN GmbH in den vergangenen drei Jahren war es, fluoreszente Nanopartikel zu entwickeln, die als Nachweisreagenz in der PCR eingesetzt werden können. Hierfür hat CAN elongierte Halbleiter-Nanopartikel entwickelt, die mittlerweile auch unter dem Label CANdots Serie A+ vertrieben werden (siehe Leitartikel). Die gesteigerte Helligkeit dieser Partikel hat es erlaubt, eine Nachweisgrenze unter 1 nM zu realisieren. Zum Vergleich: die Nachweisgrenze herkömmlicher PCR-Farbstoffe liegt im Bereich von 50 nM. Diese Partikelform konnte für ANGELAB in vier Farben (gelb, orange, rot und tiefrot) hergestellt werden, um mittels Multiplexing den Analysenumfang pro Chip zu erhöhen. Diese Farben wurden so gewählt, dass man sie mit den Standard-Filtersätzen im Life Science Bereich verbreiteter Detektoren in analoger Weise zu den etablierten Farbstoffen detektieren kann, um ihren Einsatz zu erleichtern. Da das Ziel dieses Projektes die Entwicklung einer vermarktbareren Produktfamilie im Bereich der Diagnostik ist, war für die Synthese Reproduzierbarkeit höchstes Gebot. Durch Übertragung aller Schritte der seeded growth Reaktion auf die Synthesepattform CANflow der CAN GmbH konnte auch diese Voraussetzung erfüllt werden.

Neben der reinen Synthese war es zudem erforderlich, diese Partikel in wässrige Medien zu überführen und so zu funktionalisieren, dass sie als Nachweisreagenz eingesetzt werden können. Das erfordert ein selektives Auslöschen oder Anheben der Fluoreszenz während der PCR, falls eine entsprechende Mutation vorliegt. Die CAN GmbH hat dazu drei verschiedene Lösungsansätze verfolgt: die Hybridisierung der Partikel mit einem Quencher, die Verwendung der Partikel als TagMan™ Sonde sowie die sogenannte „Molecular Beacon“ Technologie. Die besten Erfolge wurden mit der letztgenannten Methode erreicht. Der Ablauf ist in nebenstehender Abbildung gezeigt. Hierbei wird das fluoreszente Partikel so mit einem Quencher verbunden, so dass ohne Hybridisierung eine vollständige Auslöschung stattfindet.

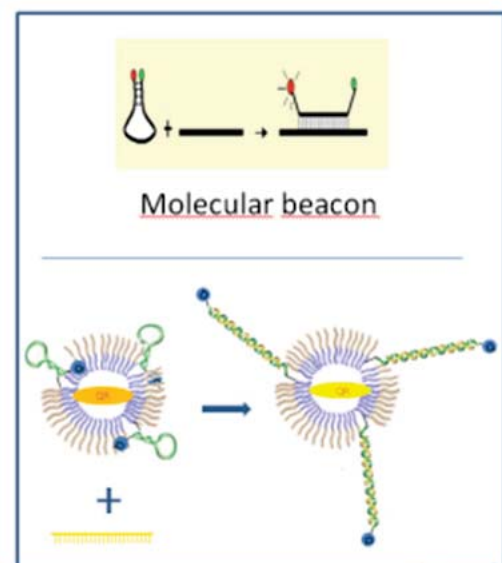


Abbildung: zeigt die Funktionsweise einer auf Quantum Dots basierenden PCR-Sonde nach dem „molecular beacon“-Prinzip

Findet die Probe jedoch das gesuchte Gegenstück, in diesem Fall die schadhafte genetische Sequenz, so entfernt sich der Quencher räumlich vom Quantum Dot und die Fluoreszenz erscheint. So kann nach erfolgter PCR mittels Fluoreszenzdetektion auf die zu untersuchenden Krankheiten geschlossen werden.

Vor Implementierung in ein solches sensibles Produkt muss jedoch dieser Mechanismus näher verstanden und die Sonde weiter verbessert werden. Die CAN GmbH steht daher für die Restlaufzeit des Projektes in engem Kontakt mit dem Konsortium, um nach Ende des ANGELAB-Projektes diese Technik in das finale Produkt zu implementieren.



Für ausführlichere Information besuchen Sie bitte die ANGELAB Internetseite:
<http://www.angelab-systems.eu>



Projekt „Hybrid organische Photodetektoren für die Radiographie (HOP-X)“

Das Projekt HOP-X ist nach drei Jahren Laufzeit Ende August erfolgreich abgeschlossen worden. Der Projektantrag war zuvor als Bester aller Einreichungen zur entsprechenden Bekanntmachung des BMBF identifiziert worden. Ziel des Vorhabens mit der Siemens AG als Koordinator war der Bau von Funktionsmustern zur Testung neuartiger hybrid-organischer Photodioden für die Röntgenbildgebung. Hierbei standen insbesondere Möglichkeiten zur Dosisreduzierung und eine kostengünstigere Produktion der Dioden für zukünftige Röntengeräte im Fokus.

Um die röntgensensitiven Photodioden herzustellen, wurden kolloidale Nanoszintillatoren für die indirekte Röntgenkonversion sowie Halbleiternanopartikel der CANdots® Serie C für die direkte Röntgenkonversion in eine organischen Matrix eingebettet. Das so hergestellte Röntgenabsorbermaterial wurde für eine sogenannte bulk hetero junction (BHJ) komplett aus Lösungen prozessiert und dann als Komposit auf schattenfreien und flexiblen Substraten integriert (siehe Abbildung).

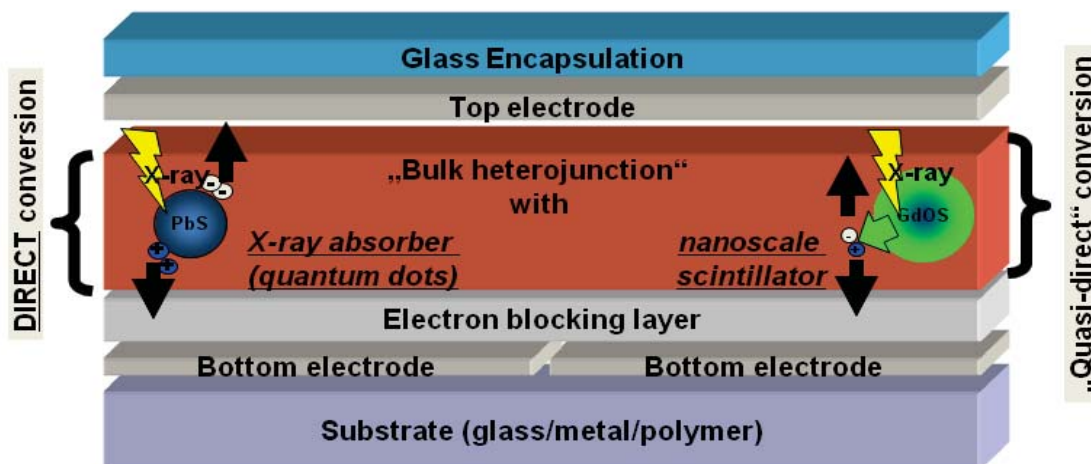


Abbildung: Schematischer Aufbau der hybrid organischen Photodioden für (1) direkte Röntgenkonversion mit eingebetteten kolloidalen QDs (links) und (2) „quasi-direkte“ Röntgenkonversion mit nanoskaligen Szintillatoren (rechts) auf einem z.B. polymeren Substrat.

Ein von der CAN GmbH durchgeführtes Arbeitspaket befasste sich mit der Optimierung der Bleisulfidnanopartikeln (Serie C) als aktives Material für die direkte Röntgenkonversion innerhalb des zu entwickelnden Demonstrators. Insbesondere wurde eine kontinuierliche Flusssynthese für die Herstellung dieser Art Nanopartikel etabliert, so dass die notwendige Menge in der notwendigen Qualität für Tests bei der Siemens AG zur Verfügung gestellt werden konnten.

Bei den Nanoszintillatoren handelte es sich um Seltene-Erden-dotierte Oxide und Oxisulfide. Im Gegensatz zu den Bleisulfidnanopartikeln, bei denen der absorbierte Röntgenpuls direkt in freie Ladungsträger umgewandelt wird, werden die Szintillatoren zunächst zu einer (sichtbaren) Fluoreszenz angeregt, die dann wiederum freie Ladungsträger in der Polymermatrix erzeugt.

„Wir haben innerhalb des Projektes zeigen können, dass sich die kontinuierliche Flusssynthese sowohl für die Optimierungs- als auch für die Produktionsphase dieses Nanopartikelsystems hervorragend eignet. Zudem freut es uns außerordentlich, dass die hergestellten Partikel der Serie C hervorragende Röntgenkonversionsraten gezeigt haben.“ sagt Projektleiter Dr. Christoph Gimmler.

Gleichzeitig haben die durchgeführten Tests an den Labormustern auch gezeigt, dass für eine reale Anwendung in einem Produkt noch weitere Versuche notwendig sind. Insbesondere müssen hinsichtlich der Reproduzierbarkeit der Prozessierung der Nanopartikel und einer Optimierung der Langzeitstabilität des Komposits noch weitere Anstrengungen unternommen werden. So ist z.B. angedacht, die Prozessierung unter Schutzgas vorzunehmen und das fertige Device mit entsprechenden Barrierefolien zu kapseln.

Dieses Projekt wurde unter dem Förderkennzeichen 13N12380 vom Bundesministerium für



Bildung und Forschung vom 1. September 2012 bis 31. August 2015 gefördert.

Kontakt: Dr. Christoph Gimmler, cg@can-hamburg.de

„Organ-on-a-chip“, oder die Vermessung der Blut-Hirn-Schranke durch Nanopartikel

Noch immer stellt die Entwicklung von Medikamenten zur Behandlung von Erkrankungen des zentralen Nervensystems (ZNS), wie z. B. Alzheimer, eine große Herausforderung dar. Nur wenige Wirkstoffe können ihren Zielort im Gehirn erreichen, da sie nicht über die Blut-Hirn-Schranke transportiert werden. Diese ist eine Barriere aus dicht miteinander verbundenen Endothelzellen, die das Gehirn vor dem Eindringen von Fremdstoffen wie Toxinen schützt, aber eben auch den Übertritt von Wirkstoffen aus dem Blut in das Gehirn verhindert.

Die Untersuchung dieser Vorgänge und die Entwicklung Blut-Hirn-Schranke-gängiger Wirkstoffe wird durch das Fehlen hinreichend human-ähnlicher Modelle erschwert. Derzeit werden neue Medikamente überwiegend in Tieren oder einfachen Zellkulturmodellen auf ihre Blut-Hirn-Schranke-Gängigkeit untersucht. Tiermodelle wie Mäuse, Ratten, Hunde oder Schweine sind jedoch nur bedingt vergleichbar mit der Situation im Menschen und auch ethisch fragwürdig. Zellkulturmodelle, welche zumeist aus einer porösen Membran und einer darauf kultivierten einlagigen Zellschicht bestehen, sind aufgrund mangelnder Komplexität, nur bedingt aussagekräftig in Bezug auf das Verhalten neuer Wirkstoffe im Menschen [1]. Um diese Limitationen zu überwinden, werden neue Modelle entwickelt, welche die Komplexität von Organen in dreidimensionalen und Organ-ähnlichen Zellkultursystemen nachahmen [2].

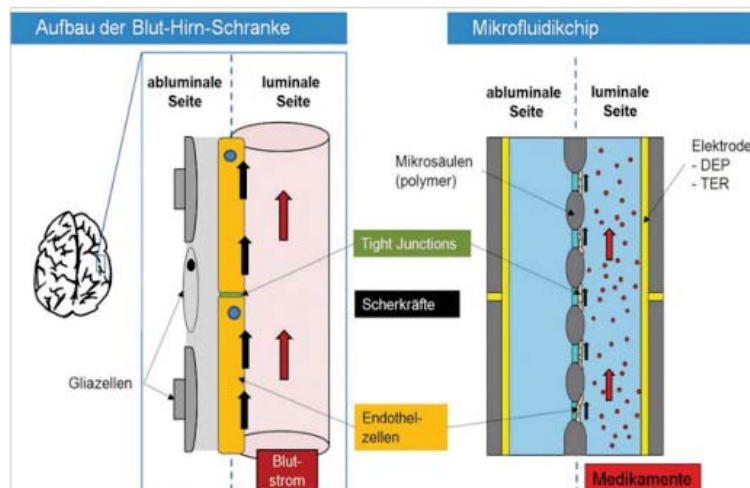


Abbildung: Gegenüberstellung des Aufbaus der Blut-Hirn-Schranke und der Umgebungsbedingungen im Mikrofluidik-Chip. A, Scherkräfte, die auf die Zellen im Blutgefäß wirken, sollen die Ausprägung des charakteristischen Phänotyps der Endothelzellen unterstützen. B, Zwei parallel laufende Mikrokanäle werden durch die Zellbarriere getrennt und bilden somit eine „Blut-“ und eine „Hirnseite“ aus. An den Außenwänden der Kanäle befinden sich Goldelektroden für die dielektrophoretische Assemblierung von Zellen zwischen den Mikrosäulen, wo sie an einer in situ aufgebauten Stützmembran adhären. DEP: Dielektrophorese; TER: Transepithelaler Widerstand. (Mit freundlicher Erlaubnis der Autoren Ref. 2)

- [1] Pardridge WM (2005) The blood-brain barrier: bottleneck in brain drug development. *NeuroRX* 2:3–14
 [2] Kiessling H, Schulz I, Haltner E, Fricker G, Stelzle M, Schütte J (2015) Mikrofluidisches 3D-Zellkulturmodell der Blut-Hirn-Schranke, *BIOspektrum* | 02.15 | 21:175-178

Im Rahmen eines dreijährigen vom BMBF geförderten Gemeinschaftsprojekts „Trans-BBB“ wurde zwischen Juli 2012 und Juli 2015 zusammen mit den Kooperationspartnern ein mikrofluidischer Chip entwickelt, der parallele Untersuchungen im gängigen 96-Well-Plattenformat erlaubt. Die Förderung ermöglichte der CAN GmbH die Ausarbeitung von Batchverfahren zur größengenauen Produktion von Gold-Nanopartikeln (20 bis 120 nm in Abstufungen von jeweils 10 nm) und deren gezielten Oberflächenmodifikation als Testsonden, sowie ein proprietäres Verfahren zur standardisierten Verkapselung von lipophilen Substanzen in biokompatible Polymerkapseln mit einer einstellbaren Größe zwischen 120 und 220 nm bei sehr enger Größenverteilung. Die Partikel ermöglichen zum einen, die grundlegenden Eigenschaften des künstlichen Endothels zu verstehen und wertvolle Daten zur tierversuchsfreien Abschätzung einer möglichen Neurotoxizität von Nanopartikeln zu liefern. Zum anderen schaffen die Polymerkapseln eine Möglichkeit zum Einschleusen von Arzneimitteln zur medikamentösen Behandlung von neurodegenerativen Erkrankungen und Hirntumoren.

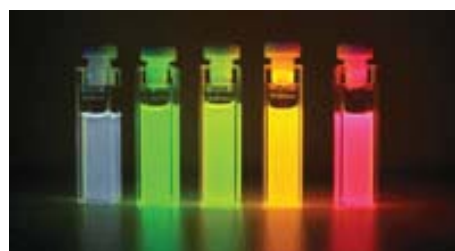
Kontakt: Dr. Theo Schotten, ts@can-hamburg.de



Themenabend „Nanotechnologie in Therapie und Diagnostik“

Die Einsatzmöglichkeiten von Nanotechnologie in Therapie und molekularer Diagnostik sind vielfältig und reichen von der Tumorthherapie über die Infektionsdiagnostik und Bildgebung mit magnetischen Nanopartikeln bis hin zur Immunmodulation.

Im Rahmen des Life Science Nord Themenabends „Nanotechnologie in Therapie und Diagnostik“ möchten wir über aktuelle Themen in der Nanotechnologie informieren, zwischen den unterschiedlichen Knowhow-Trägern spannende Dialoge initiieren und gemeinsame Entwicklungsmöglichkeiten aufzeigen.



Dieser Themenabend ist eine Kooperation des Life Science Nord e.V. mit dem Centrum für Angewandte Nanotechnologie (CAN) GmbH und der Norddeutschen Initiative Nanotechnologie Schleswig-Holstein e.V. (NINa SH e.V.).

26. November 2015, 18:00 Uhr

Empire Riverside Hotel
Bernhard-Nocht-Straße 97 20359 Hamburg



Kontakt Sabine Gerwat, verein@lifesciencenord.de

Meet CAN

Treffen Sie die Experten der CAN GmbH auf Messen und Veranstaltungen. Vereinbaren Sie gerne vorab einen Termin zu einem persönlichen Gespräch mit uns. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Life Science Nord	Hamburg	26.11.15	Symposium
Int. Display Workshop	Otsu, Japan	09.12.-11.12.15	Konferenz
Nano Tech 2016	Tokyo, Japan	27.01.-29.01.15	Messe & Konferenz
Analytika	München	10.05.-13.05.15	Messe
NSTI Nanotech 2016	Washington, D.C.	22.05-25.05.16	Messe & Konferenz

Steckbrief

Name: Dr. Johannes Ostermann

Abteilung: Home&Personal Care/Industry

Position: Projektleiter

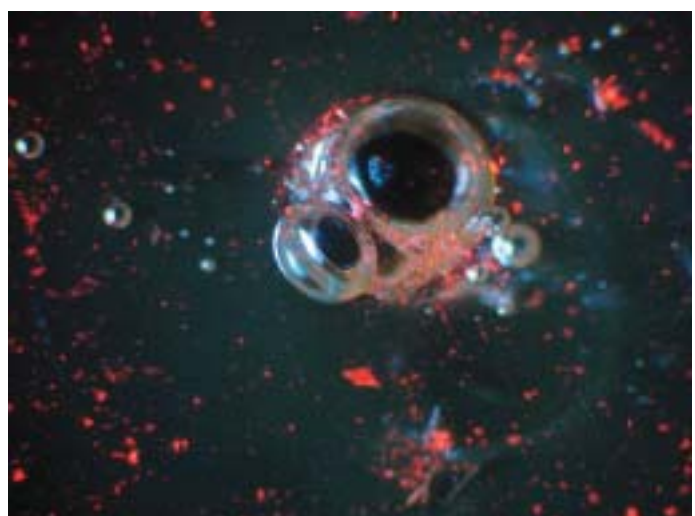
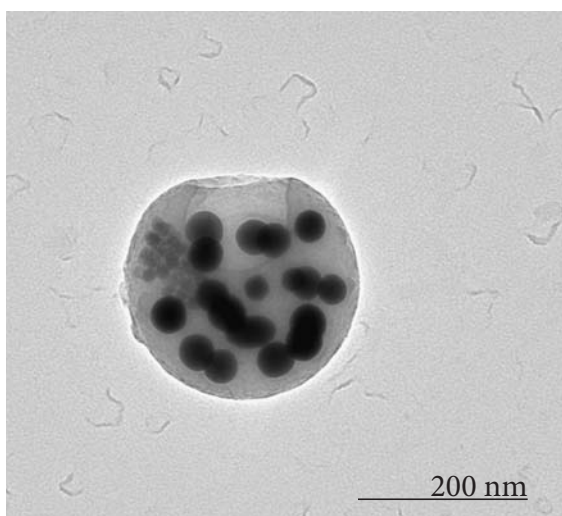
Werdegang: Promotion am Institut für Physikalische Chemie der Universität Hamburg (Arbeitskreis Prof. Weller)
Studium der Chemie an der Universität Hamburg



Hobbies: Fußball, Squash, Musik, Kaffee & Kochen

Funktion(en): Seit September 2014 bin ich für die Entwicklung neuartiger Polymersysteme für unsere Kunden aus dem Bereich Home&Personal Care/Industry sowie die Synthese maßgeschneiderter Polymere für unsere CANdot Nanopartikelsysteme zuständig, um eine breite Kompatibilität der Partikel für Anwendungen in den Bereichen LifeScience oder Materialwissenschaft herzustellen.

TEMart



Ein Goldfischglas im Nanoformat sowie außerirdische Größe aus dem Lichtmikroskop.

Partner der CAN GmbH In guter Gesellschaft

Beiersdorf AG www.beiersdorf.com
Eppendorf AG www.eppendorf.com
Bode Chemie GmbH www.bode-chemie.de
Robert Bosch GmbH www.bosch.de
Merck KGaA www.merck.de
Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY www.desy.de
Nanotechnology Industries Association www.nanotechia.org
Freie und Hansestadt Hamburg fhh.hamburg.de/stadt/Aktuell/behoerden/wissenschaft-forschung
Hamburger Sparkasse www.haspa.de
Handelskammer Hamburg www.hk24.de
Life Science Nord Management GmbH www.lifesciencenord.de
Universität Hamburg www.uni-hamburg.de



Die CAN GmbH bietet Auftragsforschung und Entwicklungsdienstleistungen auf dem Gebiet der Nanotechnologie für Firmen und Forschungseinrichtungen an und beteiligt sich an nationalen und internationalen Forschungsprogrammen. Der Schwerpunkt der Aktivitäten liegt in der Nutzbarmachung neuer Erkenntnisse aus der chemischen Nanotechnologie und der Nanoanalytik insbesondere in den Bereichen Consumables, Spezialpolymere und Health-Care. Die Hauptexpertise umfasst neben der Charakterisierung von Nanostrukturen die Herstellung zahlreicher Materialien in Form von Nanopartikeln und Nanocomposites, die Verkapselung von Wirkstoffen sowie die Entwicklung biologischer und medizinischer Marker auf der Basis von Nanopartikeln.

CAN GmbH
Grindelallee 117
20146 Hamburg
Germany

T +49.40.428 38 - 49 83
F +49.40.428 38 - 57 97
info@can-hamburg.de
www.can-hamburg.de