

NINa-News

Norddeutsche Initiative
Nanotechnologie SH e.V.

Nr. 18 | Oktober 2021

www.nina-sh.de

Liebe Leserin, lieber Leser,

die Wirtschaftskraft Schleswig-Holsteins liegt deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt. Es werden daher dringend Innovationsimpulse für die regionale Wirtschaft und neue, schnell wachsende technologiebasierte Startups benötigt, um die Zukunft des Landes zu sichern. Die exzellenten Forschungseinrichtungen und Hochschulen in Schleswig-Holstein – allen voran die [Christian-Albrechts-Universität zu Kiel \(CAU\)](#) als größte Hochschule des Landes – sind also mehr denn je gefragt als Impulsgeber und Innovationstreiber für die regionale Wirtschaftsentwicklung. Wie dies gelingen kann, zeigen erfolgreiche Innovationsinitiativen wie das Bündnis [BlueHealthTech](#), das mit einer Unterstützung des Bundes in Höhe von 15 Mio. Euro in den kommenden Jahren Innovationen an der Schnittstelle zwischen Meer und Medizin systematisch generieren und praktisch umsetzen wird.

Neben dem klassischen Technologietransfer spielen in Zukunft aber auch der Wissenstransfer und die gesellschaftliche Teilhabe an der Forschung eine immer wichtigere Rolle. Die [CAU](#) wird dazu die Seeburg, eines ihrer schönsten Gebäude direkt an der Kiellinie, zum Zentrum der Wissenschaftskommunikation und Schaufenster der Wissenschaft ausbauen.

Häufig wird der Wissens- und Technologietransfer neben Forschung und Lehre jedoch noch nicht als gleichberechtigte dritte Mission der Hochschulen verstanden und gelebt. Um den Transfer nachhaltig zu fördern, hat die [CAU](#) zu Jahresbeginn ihre Kräfte in dem neugeschaffenen [Geschäftsbereich Transfer](#) unter meiner Leitung gebündelt. Dessen Ziel ist es, mehr Forschungsergebnisse als



Axel Koch vor der Kieler Seeburg, die von der [CAU Kiel](#) zum Schaufenster der Wissenschaft gestaltet wird.

bisher in einem strukturierten Prozess in innovative Dienstleistung und Produkte zu überführen und damit regionale Wertschöpfung und neue Arbeitsplätze zu generieren.

Ein Kernprojekt ist die Gründung einer Universitäts-GmbH, die ab Beginn des kommenden Jahres Kooperationen mit regionalen und überregionalen Unternehmen erheblich vereinfachen wird. Daneben sind neue Anreizsysteme und Unterstützungsangebote zur Erhöhung der Anzahl von Ausgründungen in der Planung.

Eine extrem wichtige Rolle an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft spielen darüber hinaus themenorientierte Transfernetzwerke wie die NINa SH, an denen sich die [CAU](#) mit viel Engagement beteiligt. Der neue Newsletter von NINa SH stellt spannende Beispiele innovativer Start-Ups aus dem Feld der Nanotechnologie vor. Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Lektüre!

Axel Koch
Leiter Geschäftsbereich Transfer
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Wir fördern Wirtschaft



Landesprogramm Wirtschaft: Gefördert durch die Europäische Union - Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), den Bund und das Land Schleswig-Holstein

Schleswig-Holstein. Der echte Norden.

Schnelltests gegen den Terror

Das Start-up [herges detection](#) aus Kiel will die Welt sicherer machen. Dafür entwickelten Chemiker der [CAU Kiel](#) einen einfachen Streifentest zur schnellen Detektion von Sprengstoffen vor Ort.

Durch Sprengkörper sterben weltweit mehr als 30.000 Menschen pro Jahr, die meisten von ihnen Zivilisten. Aus dem täglichen Leben kennt man Sicherheitssysteme gegen die Gefahr von Sprengstoff-Attentaten vor allem von den Sicherheitskontrollen in Flughäfen. Zur Detektion von Sprengstoffen und Drogen sind hochspezialisierte und hochempfindliche Geräte entwickelt worden, die vor allem auf dem Prinzip der Massenspektroskopie beruhen und intensives Training und aufwändige Wartung erfordern.

Nach einer Analyse der Homeland Security Research Corp. fehlt es aber vor allem an einfachen und robusten Nachweisverfahren, die beispielsweise die Polizei oder der Zoll vor Ort bei Einsätzen, für Routinekontrollen und bei öffentlichen Veranstaltungen einsetzen können.

Im Rahmen eines Großforschungsprojektes an der [CAU Kiel](#) entwickelten Chemiker ein neues Verfahren, mit dem man alle Sprengstoffklassen durch eine

einfache Farbreaktion nachweisen kann. Dabei ist der Test empfindlich genug, um Mengen zwischen 50 ng und 2 µg zu detektieren.

Zur Weiterentwicklung des Verfahrens bis zur Marktreife gründeten Professor Rainer Herges von der [CAU Kiel](#) und der Kieler Unternehmer Dr. Stefan Kloth das Start-up [herges detection](#). Das erste Produkt [hergex-1000](#) ist bereits kommerziell erhältlich. Das Test-Kit besteht aus nur zwei Komponenten: einem Teststäbchen und dem Aktivator. Für den von Terroristen am häufigsten verwendeten Sprengstoff TATP reicht es bereits, das Teststäbchen nur in die Nähe der Kristalle zu bringen. Handelt es sich um einen Sprengstoff, erfolgt innerhalb von wenigen Sekunden ein Farbumschlag von rot nach grün. Im Falle von Nitrat-basierten Sprengstoffen erfolgt der Farbumschlag von rot über grün nach braun, so dass der Streifentest sogar die Art der vorliegenden gefährlichen Substanz differenziert.



© herges detection GmbH

Professor Rainer Herges ist Direktor des [Otto-Diels-Instituts für Organische Chemie](#) an der [CAU Kiel](#) und Entwicklungsleiter bei [herges detection](#).

Die Entwicklung der patentierten Chemie an der [CAU Kiel](#) ermöglichte ein Sonderforschungsbereich, den die Deutsche Forschungsgesellschaft 12 Jahre lang mit 25 Mio. Euro finanzierte. Durch die einfache Anwendung des Tests können nicht nur Experten vom Kampfmitelräumdienst, sondern auch unspezialisierte Einsatzkräfte Sprengstoffe am Einsatzort erkennen. Eine Weiterentwicklung des [hergex Test-Kits](#) ist Anfang nächsten Jahres verfügbar.



Das [Test-Kit hergex-1000](#) detektiert alle Sprengstoffklassen in Sekunden und kann ohne Spezialkenntnisse vor Ort verwendet werden.



© herges detection GmbH

nano-ex: die Augendusche für die Haut

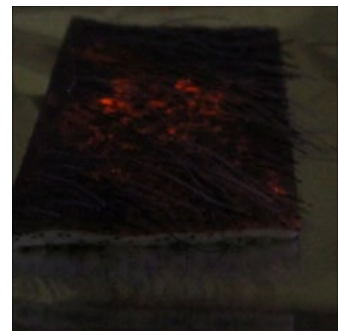
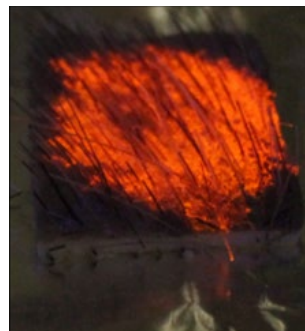
Vom Laborunfall zur Innovation: Wissenschaftler am [Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden](#) stellten fest, dass bis dato verfügbare Mittel viele Nanopartikel nur unzureichend von der Haut entfernen. Daher entwickelten sie selbst die effektive Lösung [nano-ex](#) für ihre Kolleginnen und Kollegen, die in der Nanotechnologie tätig sind.

Hochmoderne Infrastruktur, regelmäßige Schulungen und vorschriftsmäßige Schutzausrüstung – die Arbeitssicherheit bei Tätigkeiten der Nanotechnologie genügt in Deutschland einem sehr hohen Standard. Doch Unfälle lassen sich generell nie vollständig ausschließen, weswegen es Erste-Hilfe-Prozeduren und entsprechende Hilfsmittel wie Augenduschen, Erste-Hilfe-Kästen und Feuerlöscher gibt. Neue Technologien bergen jedoch auch bei der Arbeitssicherheit neue Herausforderungen.

Vor einer solchen standen Wissenschaftler am [Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V. \(IPF\)](#) nach einem Zwischenfall im Labor: Trotz vorgeschriebener Schutzausrüstung verschüttete eine Studentin bei der Arbeit versehentlich Cadmiumselenid-Quantum-Dots. Dabei kontaminierte sie ihre exponierte Haut zwischen Laborkittel und Schutzhandschuhen. Die Studentin versuchte zunächst, die Partikel mit Wasser und Seife abzuwaschen. Doch unter UV-Licht war zu erkennen, dass diese Maßnahme angesichts der auf ihrer Haut verbliebenen Menge an Partikeln nicht wirksam war. Im Nachgang ergaben Gespräche mit Fachleuten vielzählige Ratschläge zur Vorbeugung solcher Vorfälle. Maßnahmen für eine wirksame Nachsorge waren jedoch nicht bekannt.

Die betroffenen WissenschaftlerInnen des [IPF](#) erkannten ein Problem der Arbeitssicherheit - und das Fehlen einer Lösung. Nach dem Test von mehr als 60 selbst entwickelten Zusammensetzungen fand das Team schließlich eine Formel, die zuverlässig mehr als 99% der verschütteten Partikel von der Haut entfernte. Und das nicht nur bei den Cadmiumselenid-Nanopartikeln, welche die Suche ursprünglich auslösten: Das neue Gel wirkt auch bei allen anderen Arten von Partikeln zwischen 4 nm und 3 µm einschließlich Metall- und Metalloxidpartikeln sowie anorganischen und polymeren Teilchen.

Das Gel von [DermaPurge](#) wird mit einem Schwamm auf die Hautstelle aufgetragen und unter fließendem Wasser abgewaschen. Der Schwamm reduziert das Risiko von Sekundärkontaminationen.



Große Mengen von Nanopartikeln verbleiben nach dem Waschen mit Wasser auf der Haut (links). Das Reinigungsgel [nano-ex](#) von [DermaPurge](#) entfernt die Partikel deutlich effektiver (rechts).

Es gibt zahlreiche Studien zur Frage, ob und in welcher Konzentration nanoskalige Partikel die Haut durchdringen können. Doch der Zwischenfall am [IPF](#) offenbarte einen für den Arbeitsschutz wesentlichen Aspekt, der leicht übergangen wird: Was passiert mit den Partikeln, die sich nicht von der Haut abwaschen lassen? In einem solchen Fall besteht das Risiko der Kontaminationsverschleppung mit allen möglichen Folgeschäden, beispielsweise durch eine spätere orale Aufnahme.

Mit dem Nachweis der effektiven Partikelentfernung von der Haut war der Mehrwert des neuen Reinigungsgels für den Arbeitsschutz in der Nanotechnologie klar abzusehen. Unterstützt durch die „EXIST“-Förderung vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) wurde das hochwirksame Gel inzwischen zu einem anwendungsreifen Erste-Hilfe-Produkt weiterentwickelt.

Seit diesem Jahr vertreibt das Team mit der Ausgründung [DermaPurge](#) am [IPF](#) die Innovation [nano-ex](#) bereits innerhalb der EU, eine Ausweitung in die USA und weitere Länder ist geplant. Das Erste-Hilfe-Gel sollte zukünftig weltweit in wissenschaftlichen und industriellen Einrichtungen vorgehalten werden – um den Kolleginnen und Kollegen in der Nanotechnologie im Notfall die Schutzlösung zu bieten, die ihnen bislang fehlte.



© DermaPurge / heibergerwork

© DermaPurge / heibergerwork

Mit maximaler Leistung auf Wachstumskurs

Batterien sind durch die Elektromobilität zu einem wichtigen Segment des Automotive-Markts geworden. Doch auch abseits der glamourösen Mobilitätsbranche wächst der Bedarf an Energiespeichern. Das Start-up [UniverCell](#) aus Flintbek bei Kiel tritt an, Europas führender Hersteller von Elektroden und Zellen für Lithium-Ionen-Batterien jenseits der Automobilindustrie zu werden.

UniverCell fertigt kundenspezifische Li-Ionen Zellen.

Nicht jedes Start-up beginnt in der Garage: Das Kieler Unternehmen [UniverCell](#) begann im Kinderzimmer. „Es gab Tage, an denen alle Mitarbeiter in meinem Haus waren und wir familiär Mittag gegessen haben“, erinnert sich Gründer Dr. Stefan Permien an die Anfangszeit. In den Räumen wurde die Unternehmensstrategie festgelegt, die ersten Angebote geschrieben und die ersten kleinen Umsätze verdient. Nach knapp acht Monaten bezog [UniverCell](#) dann die ersten Büros in Flintbek bei Kiel. Bis Ende des Jahres entsteht dort eine Zellfabrik und schon jetzt werden siebenstellige Umsätze realisiert. Auch die Anzahl der MitarbeiterInnen wächst rasant auf geplante 60 Personen bis Ende des Jahres 2021. „Mit dem Fokus auf allen Märkten mit Ausschluss von Automotive ist [UniverCell](#) derzeit Europas größte Lithium-Ionen Elektroden- und Zellfertigung“, resümiert Dr. Permien.

„Es gibt Ankündigungen von Mitbewerbern, aber in deren Fertigungshallen, sofern es sie überhaupt schon gibt, ist noch viel Fantasie nötig. Unsere Fertigungsanlagen laufen und wir sind mitten in der Hochskalierung.“ Beim zügigen Start half die bereits vorhandene Halle in Flintbek, welche die speziellen Anforderungen der Zellproduktion erfüllte, und so den Unternehmensstandort festlegte. „Durch ein exzellentes Zulieferernetzwerk und unsere in-house Kompetenz zur Veredelung der



Die Chemie stimmt: Gründer Dr. Stefan Permien (rechts) und Marius Strack.

Fertigungsanlagen haben wir einen zeitlichen Vorsprung vor möglichen Konkurrenten“, beschreibt Dr. Permien die derzeitigen Fertigungskapazitäten von 1,5 GWh im Jahr.

Die Produktion ist dabei auf höchste Qualität ausgelegt und soll ab dem Jahr 2022 CO₂-neutral erfolgen. Mit innovativer Technologie, kundenspezifischen Produkten und organischem Wachstum plant [UniverCell](#) in zwei Jahren profitabel zu sein.



Für die Fertigung in Deutschland verfügt [UniverCell](#) über Know-how sowohl zur Zellchemie als auch zum Elektrodenaufbau. Durch die in-house Veredelung der Fertigungsanlagen gelang es [UniverCell](#) zügig eine Fertigungskapazität von 1,5 GWh pro Jahr aufzubauen.

Innovative additive Mikrofertigung: ATLANT 3D Nanosystems

Von Sensoren in unseren Smartphones, Autos und Computern bis hin zu Solarzellen und zahllosen anderen Anwendungen - unsere moderne Welt ist in jedem Aspekt unseres Lebens auf Mikro- und Nanobauteile angewiesen. Das dänische Deeptech-Start-up [ATLANT 3D Nanosystems](#) bietet einen neuen Ansatz zur Herstellung solcher Bauteile durch direkte Strukturierung von Atomlagen.

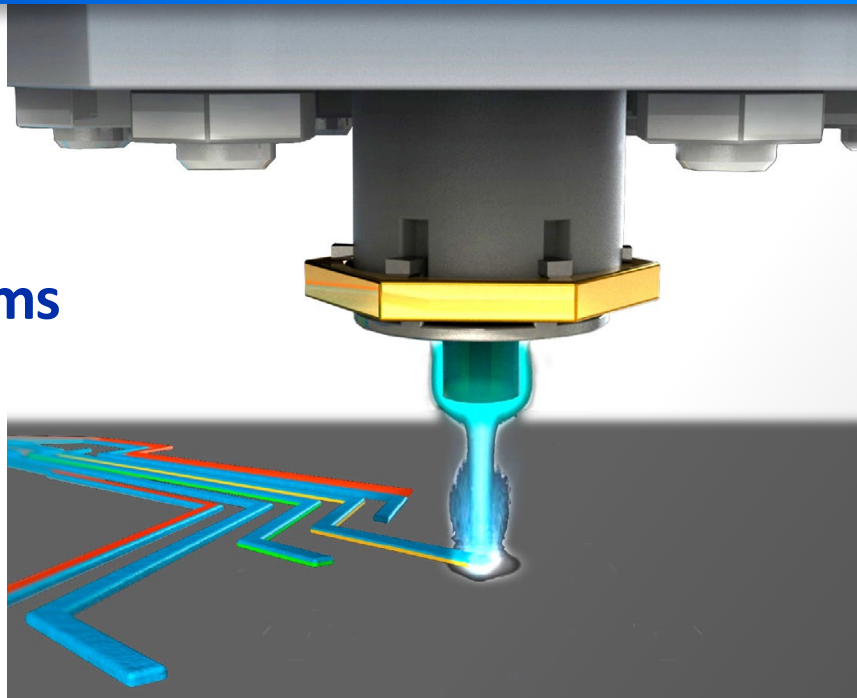


Illustration des Abscheideverfahrens in Aktion. Die Linienbreite der abgeschiedenen Materialien beträgt in der aktuellen Anlage 400 µm.

Die Halbleiterindustrie ist heutzutage auf teilweise komplexe und teure Verfahren wie Photolithographie, Sputtern und viele weitere angewiesen. Diese etablierten Methoden basieren auf additiven oder subtraktiven Prozessen, bei denen winzige Mengen von Materialien in Form von dünnen Schichten auf der Oberfläche von Silizium oder anderen Halbleitermaterialien präzise aufgebracht oder abgetragen werden.

Ein neuer Ansatz für die Herstellung von Mikrobau- teilen ist eine Kombination aus Atomlagenabscheidung (ALD) und hochentwickelter Fertigung, die von dem dänischen Start-up-Unternehmen [ATLANT 3D Nanosystems](#) entwickelt wurde. Das Verfahren ermöglicht es, ein gewünschtes Material Schicht für Schicht nach einem vordefinierten Muster aufzutragen. Ein sehr präziser Tisch bewegt sich unter einem feststehenden Druckkopf, der die für den ALD-Prozess erforderlichen Gase abgibt. Wie in einem 3D-Drucker werden Materialien wie Metalle und Oxide, die in der Mikrofertigung verwendet werden, in atomaren Schichten hochpräzise auf das Trägermaterial aufgetragen.

[ATLANT 3D Nanosystems](#) hat diese Technologie entwickelt und in ein Produkt für die kommerzielle Nutzung umgesetzt: den Nanofabricator. Ein industrieller Prototyp dieser Maschine wurde im Rahmen des [EU-Projekts ATOPLOT](#), einem Konsortium

aus europäischen Unternehmen sowie Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, gebaut. Der Nanofabricator kann bis zu sechs verschiedene Materialien auf viele verschiedene Trägermaterialien bis zu einer Größe von vier Zoll aufbringen.

Das Team von [ATLANT 3D Nanosystems](#) arbeitet an der Weiterentwicklung der Technologie, um die Liste der kompatiblen Materialien zu erweitern und die Linienbreite der abgeschiedenen Materialien weiter zu verringern. Dabei verfolgen sie kein geringeres Ziel, als die additive Mikrofertigung zum zukünftigen Verfahren der Wahl zu etablieren.



Die ATOPLOT-Maschine im dänischen Labor von [ATLANT 3D Nanosystems](#).

Impressum

Herausgeber: Norddeutsche Initiative
Nanotechnologie Schleswig-Holstein e.V.
www.NINa-SH.de
E-Mail: info@nina-sh.de

Prof. Dr. Franz Faupel
Lehrstuhl für Materialverbunde
Institut für Materialwissenschaft
Kaiserstraße 2
24143 Kiel

NINa SH e.V. ist ein eingetragener Verein mit Sitz in Kiel.
Vereinsregisternummer: VR 6231 KI
Gläubiger-Identifikationsnummer: DE75ZZZ00001501537
Verantwortlich im Sinne des Presserechts:
Der geschäftsführende Vorstand.