

Nanotechnologien in der Slowakei

Mit Nanotechnologien beschäftigen sich in der Slowakei die Slowakische Akademie der Wissenschaften an mehreren Arbeitsorten, Universitäten, aber auch private Forschungs- und Entwicklungsunternehmen. Die slowakischen Wissenschaftler stimmen in der Einschätzung der Perspektive und des bestehenden Potenzials der Nanotechnologie in der Slowakei überein. Der Physiker Martin Hulman vom Unternehmen Danubia Nanotech sagt, dass es in der Slowakei Menschen gibt, die die Nanotechnologie verstehen und auf diesem Gebiet arbeiten möchten. In dieser Forschung gibt es noch viel Unbekanntes. Nach Meinung der Fachleute gibt es aber in der Slowakei eine unzureichende Infrastruktur, veraltete oder fehlende Geräteausstattung und immer noch zu geringe Finanzierungsquellen für Wissenschaft und Forschung. Im Vergleich zu den anderen Gebieten ist die Nanotechnologieforschung relativ preisgünstiger. In der Slowakei zeigen sich interessante Applikationen dieser Forschung in der Automobilindustrie, Elektrotechnik, Medizin und Pharmazie.

Die slowakischen Standorte sind bestrebt zusammen zu arbeiten. Solche Bestrebungen können durch verschiedene internationale Programme gefördert werden. Die Wissenschaftler kompensieren die derzeit unzureichende Geräteausstattung auch dadurch, dass sie im Rahmen von internationalen Projekten eine Reihe von Messungen im Ausland machen. Gemeinsame Forschung wird vor allem an den Forschungsstellen der Slowakischen Akademie der Wissenschaften (SAW) betrieben. So arbeiten das Institut für Physik, das Institut für anorganische Chemie, das Elektrotechnische und das Informatikinstitut zusammen. Dank der Förderung der Akademie ist das Zentrum Nanosmart entstanden, für das die Förderung bald zu Ende geht. Die Institute sind mit neuen Aktivitäten aufgetreten. So ist im vergangenen Jahr das Zentrum Multi-desk entstanden. Zum Aufbau und für die Ausrüstung hatte die Slowakische Akademie der Wissenschaften 20 Mio. SKK bereitgestellt. Weitere Mittel werden von der EU erwartet.

Mehrere Teams der Slowakischen Akademie der Wissenschaften und von Universitäten, die auf dem Gebiet der Nanotechnologie arbeiten, wollen ein Nationalzentrum zur Forschung auf dem Gebiet der Nanomaterialien und Technologie „Nanoexcel“ gründen. Im Bildungsministerium wird ein Plan zur Finanzierung dieses Nationalzentrums vorbereitet.

Obwohl man nicht sagen kann, dass in der Slowakei die Nanotechnologien besonders unterstützt werden oder eine Priorität haben, spielen sie bedeutende Rolle in der Forschung und Entwicklung.

Im Rahmen der Agentur zur Förderung der Forschung und Entwicklung gibt es einen allgemeinen Aufruf, Projekte auf dem Gebiet der Nanotechnologien einzureichen. Um ein spezielles Programm für Nanotechnologie auszuschreiben, müssen nach der Angaben der Direktorin der Agentur, Bibiana Remiarova, zuerst die Prioritäten auf dem Gebiet Wissenschaft und Technik in der Slowakei festgelegt werden. Die Nanotechnologien sind zwar Bestandteil des langfristigen Plans der staatlichen wissenschaftlichen und technischen Politik bis zum Jahr 2015, aber es ist noch nicht festgelegt, ob sie zu den Prioritäten gehören werden.

Nach Angaben des Bildungsministeriums haben Nanotechnologie und die Nanomaterialien in der Slowakei gerade angefangen sich zu entwickeln. Ergebnis dieser Forschungen sollen Applikationen mit hohem Mehrwert sein, und deshalb sollte sich die Slowakei in Zukunft auf diese Richtung konzentrieren. Die große Reserve liegt dabei in der Übertragung der Nanotechnologie in die Praxis und in der Nachfrage der Unternehmen. Allerdings ist über die Nanotechnologie in der Slowakei außer in wissenschaftlichen Kreisen wenig bekannt. Dazu kommt, dass ein großer Teil der slowakischen Industrie derzeit auf die Montage orientiert ist und sich weniger für Forschungsergebnisse interessiert. Deshalb ist die Kommerzialisierung der Forschung auf dem Gebiet der Nanotechnologie in der Slowakei bisher relativ schwach.

Unternehmen, die sich für Nanotechnologie interessieren, wollen ihr Herstellungsprogramm erneuern und die Herstellungstechnologie verbessern. Interessant für diese können neue Materialien sein, aber auch Nanosensoren, die fähig sind Prozesse abzulesen, bei welchen andere Überwachungseinrichtungen ausfallen.

Die Institute der Akademie der Wissenschaften sind mehr an Projekten mit praktischen Anwendungen der Nanotechnologie in der Slowakei, aber auch im Ausland befasst. Insgesamt sind 11 Institute der Slowakischen Akademie der Wissenschaften an Forschungsprojekten auf dem Gebiet der Nanotechnologie beteiligt. Viele davon betreffen die Grundlagenforschung, aber es gibt auch Projekte, die sich mit angewandter Forschung beschäftigen. Insgesamt gibt es 35 Forschungsprojekte mit Bezug zur Nanotechnologie im 6. Forschungsrahmenprogramm der EU.

Zu diesen Instituten gehören:

Institut für Materialien und Maschinenmechanik. Das Institut beschäftigt sich mit der Erforschung der Eigenschaften progressiver Materialien, wie Verbundwerkstoffen, Metallschäumen, Superlegierungen, intermetallischen Materialien und keramischen Bezügen. (7 Projekte)

Institut für Elektrotechnik. Das Institut beschäftigt sich mit Grundlagen- und angewandter Forschung bei Halbleiterstoffen und Supraleiterstoffen. Die Forschung ist konzentriert auf die Erlangung neuer Kenntnisse in der Elektrotechnik, der Festkörperphysik und der Mikroelektronik.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Entwicklung neuer Technologien und Messmethoden für die Verwendung neuer Materialien, Komponenten und komplizierter Systeme in der Praxis. (5 Projekte)

Das **Institut für Physik** fokussiert sich auf die Forschungstätigkeit in der Physik der Kondensmaterialien, Kernphysik, Subkernphysik und Quantenoptik (3 Projekte). Im Institut sind mehrschichtige Strukturen mit einer Lagenstärke von nur einigen Nanometern untersucht worden. Diese Strukturen geben RTG-Strahlung ab und sind in den neuen Typen der Mikroskopie, Spektroskopie und Lithografie nutzbar. Es ist zu erwarten, dass diese Strukturen später zur Bildung von magnetischen Speichern dienen werden. Deren Kapazität erhöht sich damit bis zu 100 mal.

Institut für Materialforschung beschäftigt sich mit Forschung und Entwicklung im Bereich innovativer Materialien. (3 Projekte)

Institut für Geotechnik. Die Forschung ist auf die Probleme der Geotechnik, Mechanik und Technologie des Aufbaus partikulärer Stoffe gerichtet. (5 Projekte)

Institut für Bauwesen und Architektur. Die Forschung ist auf die Baumechanik, Baudynamik, Baukonstruktionen, neuen Baumaterialien und Bauphysik fokussiert. (3 Projekte)

Chemisches Institut. Das Institut beschäftigt sich mit der Erforschung der Eigenschaften von Sacchariden. (2 Projekte)

Institut für anorganische Chemie. Die Forschung orientiert sich auf anorganische und bioanorganische Systeme mit der Aufgabenstellung der Optimierung und Entwicklung neuer Materialien und technologischer Verfahren. Im Institut werden synthetische keramische Materialien entwickelt, die mit anderen Partikeln in der Größe einiger Nanometern verbunden sind. Solche Materialien habe große Festigkeit, sind hart und haben Korrosionsschutz. (3 Projekte)

Institut für Polymere. Die Forschung ist orientiert auf gesteuerte und ungesteuerte Veränderungen in der Struktur von Makromolekülen bei Polymeren. (2 Projekte)

Institut für experimentelle Physik. Das Institut forscht im breiten Spektrum der Problematik der modernen Physik bei Kondenssystemen (hohe Temperaturen bei Supraleitern, magnetische Flüssigkeiten, amorphe Metallsysteme, Mikro- und Nanomaterialien). (2 Projekte)

Institut für Biochemie und Tiergenetik. Enzymatische Biosensoren auf der Basis der Dendrimerschichten. (1 Projekt)

Ausführliche Informationen und Kontaktadressen der Institutionen der Slowakischen Akademie der Wissenschaften sind auf der Internetseite www.savba.sk einsehbar.

An der **Slowakischen Technischen Hochschule** gibt es mehrere Gruppen, die auf die Nanotechnologie orientiert sind. Sie widmen sich den Nanoverbundfasern auf der Basis der Polymere, der chemischen Physik, aber auch Materialien auf der Basis von Kohlenstoff.

Das **Forschungsinstitut für Kabel und Isolatoren** in Bratislava bereitete ein gemeinsames Projekt mit deutschen Partnern zur Lösung der so genannten Nanotubes vor. Das sind makromolekulare Ummantelungen für Kabel mit genau einstellbarer elektrischer Leitfähigkeit. Das Institut hat bereits Erfahrungen mit der Anwendung von Nanomaterialien für die Kabelabschirmung in einer Umgebung mit erhöhten elektromagnetischen Störungen.

Das **Forschungsinstitut für chemische Fasern** (VÚCHV) in Svit beschäftigt sich mit der Applikation von Nanozusatzstoffen in die synthetischen Fasern. Es wird erwartet, dass durch diese Methode die Fasern mit einer Beständigkeit gegen UV-Strahlung, elektrisch leitende Fasern u.a. ausgestattet werden.

In die Forschung und Herstellung der Nanoröhren aus Kohlenstoff möchte sich auch die **Gesellschaft Danubia Nanotech** durchsetzen. Sie wurde im Jahr 2005 von fünf slowakischen und einem österreichischen Wissenschaftler gegründet. Die Gesellschaft sucht Partner und die Zusammenarbeit mit der Industrie und anderen Unternehmen.

Vom Interesse der slowakischen Hersteller an der Nanotechnologie zeugt ihre Beteiligung an Projekten der Gesellschaft BIC Bratislava (Unternehmens- und Innovationszentrum). Die Gesellschaft war Partner des Konsortiums in zwei europäischen Projekten – Nanomat und Pro-Knowledge. Nanomat war auf die Nanotechnologie und Nanomaterialien orientiert und Pro-Knowledge auf intelligente multifunktionelle Materialien für die Industrie.

Vorschläge der Slowakischen Akademie der Wissenschaften zur Beteiligung an Forschungsprojekten des 6. EU-Rahmenprogramms auf dem Gebiet der Nanotechnologie

(www.fp6-eu.sav.sk/113.html - mit weiterführenden Informationen zu den Themen und den Forschungsstellen in englischer Sprache)

Elektrotechnisches Institut

- Superconducting weak links for SQUIDs and microwave devices
- Nanostructures for sensors, nanometrology and cryoelectronic devices
- Low loss Bi-2223 and high current MgB₂ superconductors
- Oxide thin films for cryoelectronics and sensors of magnetic field

Chemisches Institut

- Polysaccharide-based polymers with tailor-made functional properties
- Novel biocatalysts in synthesis and transformation of semisynthetic betalactam antibiotics

Physikinstitut

- Nanoparticles and subnanometric multilayered systems
- Physics and local atomic order in modern nanoscale systems prepared from amorphous state
- Free volume in nano – sized systems

- Development and application of transient methods for measuring of thermophysical properties in technology

Institut für anorganische Chemie

- Multifunctional Ceramic Nano-Composites with Self-Diagnostic Ability
- Nanomaterials containing clay minerals
- Structural characterization of nanomaterials through computational modelling

Institut der Biochemie und genetik

- Development of the biosensors on the solid support.

Institut für Werkstoffe und Maschinenmechanik

- Transmission electron microscopy studies of the microstructure of powders, interfaces, thin layers and bulk nanomaterials
- Development of bulk nanostructured aluminium based materials prepared by Equal-Channel Angular Pressing of nanopowders or amorphous ribbons
- Reliability of cast TiAl-based components for applications in gas turbine industry
- Increase of performance of multiphase nickel-based intermetallics for high temperature structural applications
- Advanced materials for joining
- Metal matrix composites for waste heat removing
- Functionally graded materials

Institut für Materialforschung

- Development and Characterization of Advanced Ceramic Nanocomposites
- Grain boundary engineering of advanced metallic materials

Polymerinstitut

- Molecular thermodynamics of key confined systems in applications of polymers

- New functionalized polymer nano-materials, their preparation, processing and exploitation

Institut für Bauwesen und Architektur

- Thermal and stress analysis and fracture of functionally graded materials
- Development of knowledge based multifunctional intelligent materials and constructions in structural engineering
- Database of the building materials properties relevant to hygrothermal damage modelling and simulation needs

Institut für Experimentalphysik

- Advanced nanostructured magnetic materials with improved functional properties
- Application of magnetizable systems in biomedicine

Geotechnisches Institut

- Preparation of bulk nanocrystalline materials by milling
- Application Possibilities of Biogenesis Environmental Processes and Bio-corrosion of Mineral Structures in the Techniques of Nanodispersions and Composites Preparation
- Nanoscale Complex Oxides Prepared by High-Energy Milling Method: Structural Disorder, Spin Configuration and Thermal Stability
- Effect of biochemical processing conditions on the formation of silicate nanoparticles
- Development of magnetic sorbents by application of nanotechnologies

Bratislava, September 2006

Information des Kontaktbüros Bratislava des Netzwerks Internationale Technologiekooperation auf der Grundlage folgender Quellen:

Hospodárske noviny, 26.06.2006, Nanotechnológia čakajú na zoznam priorít výskumu

Slowakische Akademie der Wissenschaften, Internetseite: www.savba.sk