

zakon\_rb\_o\_tamozhennom\_regulirovanii\_v\_respublike\_bielarus.htm. – Дата доступа: 18.03.2019.

6. Реестр лиц, осуществляющих деятельность в сфере таможенного дела [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: [http://www.customs.gov.by/ru/reestr\\_lic\\_tamozhennogo\\_dela-ru/](http://www.customs.gov.by/ru/reestr_lic_tamozhennogo_dela-ru/). – Дата доступа: 18.03.2019.

## **AKTUELLE - INNOVATIONEN DER NANO TECHNOLOGIE**

### **Актуальные инновации нанотехнологии**

Зайцева Н.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н.П.  
Белорусский национальный технический университет

Heute tauchen wir in eine Welt ab, die uns lange verborgen war. Wir nehmen Sie mit auf eine Reise, die bis auf die Ebene der Nanoteilchen geht. Dorthin, wo die Dinge nur noch ein paar Millionstel Millimeter klein sind. Und in einem Punkt sind sich alle einig: Die Welt der kleinen Dinge verändert ständig unsere Gesellschaft. Die Minimierung ist jetzt im Trend.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Notwendigkeit des Einsatzes der Nanotechnologie zu erklären. Dabei stehen die folgenden Schwerpunkte im Mittelpunkt:

- Definition des Begriffes „Nanotechnologie“;
- die Vorbilder aus der Natur für hochtechnologische Erfindungen;
- Beleuchtung der aktuellen Nutzung der Nanopartikel in Konsumgütern.

Der Mensch ist erfinderisch. Seit vielen Tausend Jahren machen wir Erfindungen und erleichtern uns dadurch das Leben. Doch viele nützliche Dinge, die wir aus unserem Alltag kennen, gab es in ähnlicher Form schon lange, bevor es Menschen gab. Denn oft ist die Natur das Vorbild. Das Leben strukturiert seine Materie bis ins kleinste Detail, respektive auf die Ebene der Atome. Die Nanotechnologie setzt sich genau mit diesem Bereich auseinander. Und was ist Nanotechnologie?

Nanotechnologie ist die Wissenschaft, die mit der Entwicklung, Produktion und Nutzung von Strukturen und Bausteinen beschäftigt ist, die eine oder mehrere Abmessungen von etwa hundert Millionstel Millimetern (100 Nanometern) oder weniger haben.

Zwei kurze Beispiele aus der Natur können dabei helfen, das Wesen der angewandten Nanotechnik zu verdeutlichen:

Zunächst der Lotuseffekt, der kein biologisches, sondern ein physikalisch-chemisches Phänomen ist. Durch diesen Effekt werden Oberflächen hydrophob

- das bedeutet Wasser abweisend. Entscheidend ist dabei der sogenannte Kontaktwinkel: Je höher der Kontaktwinkel, desto hydrophober die Oberfläche. Der Tropfen liegt wie auf einem Nagelbrett aus Wachsstiften und berührt nur deren Spitzen. Dadurch werden die Anziehungskräfte zwischen Wasser und Untergrund verringert, die Wassertropfen nehmen eine kugelförmige Gestalt an und fließen ab. Den Lotus-Effekt kann man heute in einer Reihe von Produkten finden, beispielsweise in Fassadenfarben, an denen das Wasser abperlt. Der Lotuseffekt ist das bekannteste Beispiel für angewandte Nanotechnik in der Natur.

Doch nicht nur Pflanzen, auch Tiere sind tolle Vorbilder für hochtechnologische Erfindungen. Geckos können jede Wand hinauflaufen und mit einem einzigen Fuß an der Decke hängen bleiben. Das ist natürlich auch Nanotechnologie. Der Geckofuß ist mit feinsten Haaren bestückt, die so anschmiegsam sind, dass sie sich der Unterlage über weite Strecken auf wenige Nanometer nähern können. Dann beginnt die sogenannte Van-der-Waals-Bindung zu wirken, die eigentlich sehr schwach ist, durch Millionen von Haftpunkten aber tragend wird. Die Bindungen lassen sich durch „Abschälen“ leicht lösen, so kann der Gecko die Decke entlanglaufen. Dieses System ist sehr effektiv und kann beispielsweise auf Autoreifen übertragen werden, um dadurch deren Bremskraft zu erhöhen.

Forscher arbeiten auch daran, spezielle Handschuhe und Schuhe zu entwickeln, die Menschen helfen sollen, sich wie Geckos auf vertikalen und geneigten Oberflächen zu bewegen. Diese Ausrüstung könnte in Zukunft bei Kletterern, Rettungskräften und allen, die in der Höhe arbeiten, unverzichtbar werden.

Die Miesmuschel hat im Bereich der Nanotechnologie auch großes Interesse geweckt. Der Grund dafür ist vor allem ihre Eigenschaft als natürlicher Super-Klebstoff, der eine hohe Festigkeit besitzt und gleichzeitig elastisch ist. Nach dem Vorbild der Miesmuschel haben Forscher aus Berlin einen Biokleber entwickelt, der so stark haftet, dass er von Chirurgen zum Verkleben gebrochener Knochen oder bei der Implantation eingesetzt werden kann.

Der Begriff „Nanotechnologie“ hat einen interdisziplinären Charakter, weil zahlreiche Technologien und Gesetze aus verschiedenen Natur- und Ingenieurwissenschaften zusammengefasst werden: Quantenphysik und Materialwissenschaft, Elektronik und Informatik, Chemie und Biologie. Dabei geht es um mehr als nur die Miniaturisierung von Dingen. Im Nanomaßstab bekommen die Stoffe ganz neue Eigenschaften. Nur so kann man neuartige, leistungsfähige Produkte herstellen.

Nanotechnologie als Querschnittstechnologie spielt heute praktisch in allen Bereichen der Technik eine bedeutende Rolle. Sie wird weltweit als ein

wesentlicher Innovationstreiber betrachtet und hat als Herstellungstechnologie in atomarer und molekularer Dimension ein großes Potenzial.

Die Integration der Nanotechnologien in die Produktion kann einen neuen Schub für Hightech-Produktionsverfahren bringen. Schon heute werden Nanopartikel in Kosmetik und Sonnenschutzcremes, in Textilien, Beschichtungen, in einigen Lebensmittel- und Energietechnologien sowie in Medikamenten angewendet. Beispielsweise wirken keramische Nanopartikel in Wandfarben als weißes Pigment und in Sonnencremes dienen sie als UV-Schutz.

Die oben aufgeführten Praxisbeispiele der Nanotechnologie zeigen, dass sie ein großes Potential hat, in zahlreiche Produktionsbereiche durchzudringen und somit unser Leben in Zukunft grundlegend verändern kann. Durch diese molekulare Fertigung können kleinste Geräte und Motoren der neuen Generation entstehen. Nahezu alle Branchen profitieren von Innovationen aus der Nano-Welt. Deshalb ist die Nanotechnologie eine der zukunftsprägenden Schlüsseltechnologien.

#### Литература

4. Cenano.de. [Elektronische Ressource] – Das Regime des Zugriffes: <https://www.cenano.de/nanotechnologie/> – Das Datum des Zugriffes: 13.03.2019.

5. Zukunftsentwicklungen.de. [Elektronische Ressource] – Das Regime des Zugriffes: <http://www.zukunftsentwicklungen.de/technik/> – Das Datum des Zugriffes: 13.03.2019.

## MAGNETSCHWEBEBAHN

### Маглев

ИГНАТЮК Н.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Гасова О.В.  
Белорусский национальный технический университет

Der Zug auf einem magnetischen Kissen, Magnetoplan oder Maglev (Magnetschwebbahn) ist ein Zug, der über der Bahnstraße gehalten wird und von der Kraft des elektromagnetischen Feldes in Bewegung gesetzt wird. Solcher Zug, im Unterschied zu den traditionellen Zügen, berührt die Oberfläche der Schiene während der Bewegung nicht. Da es zwischen dem Zug und der Oberfläche der Bahn einen Abstand gibt, wird die Reibung zwischen ihnen ausgeschlossen, und die einzige Bremskraft der aerodynamische Widerstand ist [3].