

Wie viel Nano ist in uns?

Chancen & Gefahren?!



Bildung für nachhaltige
 Entwicklung am Beispiel der
 Nanotechnologie

„Nano“ – Was ist das?

Die Nanotechnologie bzw. -wissenschaft zählt zu den wichtigsten Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Sie beschäftigt sich mit den sogenannten Nanopartikeln (siehe Abbildung 1), in welchen nur wenige bis einige tausend Atome in einem Verbund vorliegen. Vergleichen wir beispielsweise Nanopartikel der Größe 100 nm mit einem menschlichen Haar eines Durchmesser von 80 μm , können ca. 800 Nanopartikel entlang dieses Haardurchmessers aufgereiht werden.

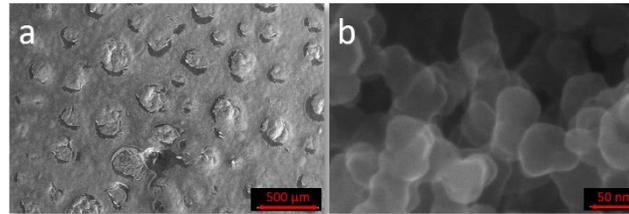


Abbildung 1: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen einer verbrannten Walnusschale (von 500 μm (a) und 50 nm (b)). Im rechten Bild sind deutlich die Nanopartikel zu erkennen.

Die Größe der Nanopartikel ist im Vergleich zu den makroskopisch großen Partikeln erheblich verringert, wodurch sich ein vergrößertes Oberflächen-zu-Volumen-Verhältnis ergibt. Mit dieser Eigenschaft kann die Kontaktfläche des Stoffes mit der Umwelt erhöht werden, was beispielsweise in der Einsparung von Materialien resultiert. Ferner bieten sich durch die „Zwergengröße“ neuartige Eigenschaften (wie veränderte Farbigkeit, Leitfähigkeit, UV-Beständigkeit), welche zur Optimierung von Produkteigenschaften verwendet werden können. Daher begegnen uns heutzutage vermehrt Nanomaterialien in den unterschiedlichsten Bereichen, sei es in der Grundlagenforschung der Life Sciences bis hin zu modernen Hightech-Produkten im Alltag.

Die Nanowissenschaft steht somit in einem fächerverbindenden Kontext und wird damit eine zentrale Rolle in der Lösung von gesellschaftlichen Herausforderungen, wie der rapid steigenden Weltbevölkerung als auch dem Klimawandel, einnehmen. Das Knowhow über diese Technologie sowie deren kritischer Umgang kann im Chemieunterricht thematisiert werden, um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern.

Wo begegnen uns Nanomaterialien?

Nanomaterialien begegnen uns tagtäglich. Diese können sowohl auf natürlichen Wege entstehen (z.B. auftretende Aschepartikel bei Vulkanausbrüchen) als auch künstlich hergestellt und verarbeitet werden (siehe Abbildung 2). In den letzten Jahren ist der anthropogene Einsatz von Nanomaterialien in der Industrie stark gestiegen, da insbesondere Nanopartikel in einer Vielzahl von Alltagsprodukten wiederzufinden sind, sei es in Mascaras, Sonnencremes oder Deodorants. Auch wird beispielsweise Operationsbesteck mit Silber-Nanopartikeln, auf Grund der keimtötenden (bioziden) Wirkung, beschichtet. Somit ist die Nanotechnologie aus vielen Lebensbereichen nicht mehr wegzudenken und wird auch in der Zukunft eine immer einflussreichere Rolle in Bezug auf globale ökologische, ökonomische und soziale Fragestellungen einnehmen.

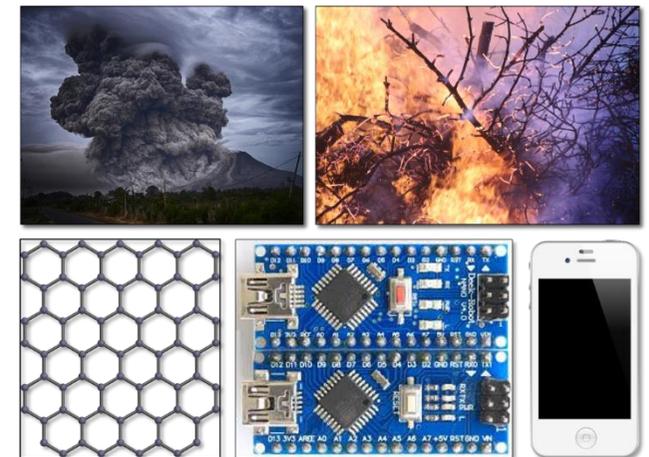


Abbildung 2: Nanotechnologie und ihre Anwendungsgebiete. Nanopartikel sind sowohl in der Natur als auch in Hightech-Produkten zu finden.

Alles Nano – alles gut!?

Auf Grund der Eigenschaften von Nanomaterialien (wie das vergrößerte Oberflächen-zu-Volumen-Verhältnis), werden sie in vielen Bereichen unseres Lebens eingesetzt. Die vermehrte Anwendung hat jedoch gleichzeitig einen erhöhten Eintrag von Nanomaterialien in die Umwelt zur Folge: Sei es beispielsweise im Sommer beim Duschen, wenn die Sonnencreme abgespült wird, beim täglichen Zähneputzen oder beim Waschen von Nano-Textilien. In Folge der geringen Größe werden sie in Kläranlagen nicht vollständig hinausgefiltert, wodurch die anthropogenen Nanopartikel in den Wasserkreislauf gelangen können. Von da aus werden diese verbreitet und es findet eine Anreicherung in unserer Umwelt statt.

Fragen bezüglich:

- „Welche Gefahren können durch den vermehrten Eintrag an Nanomaterialien entstehen?“
- „Wie wirken Nanoteilchen auf unseren Organismus bzw. unsere Stoffkreisläufe?“

konnten bis heute nicht hinreichend geklärt werden. Daher ist es wichtig, Schülerinnen und Schülern eine Auseinandersetzung mit der Thematik zu ermöglichen, damit sowohl ein kritisches Bewusstsein als auch ein reflektierter Umgang mit nanohaltigen Produkten möglich sind.

Genau aus diesem Grund wurde das Projekt „**Nanotechnologie** im Kontext der **Bildung für nachhaltige Entwicklung**“ (sprich „NanoBiNE“) initiiert. Durch das Schülerlabor „NanoBiNE“ sollen sich Ihre Schülerinnen und Schüler kritisch mit der Nanotechnologie auseinandersetzen, wodurch sowohl das Fachwissen aber vor allem die Bewertungskompetenz Ihrer Klasse gefördert werden.



Themenschwerpunkte/Kursinhalt

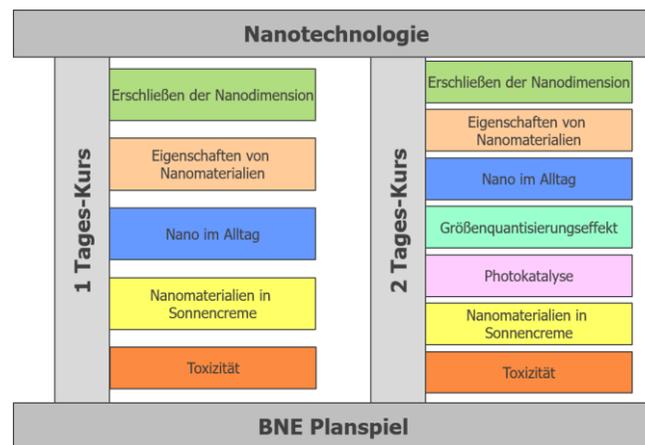
Ihre Schülerinnen und Schüler lernen...

- Fachinhalte rund um das Thema „Nano“.
- aktuelle Forschungsfragen im Themenfeld Nanowissenschaft und –technologie kennen.
- gesellschaftliche Fragestellungen reflektiert und kritisch zu hinterfragen.
- moderne Charakterisierungsmethoden, wie die Rasterelektronenmikroskopie, kennen.

Wie lernen Ihre Schülerinnen und Schüler die Kursinhalte: Die Schülerinnen und Schüler...

- ...führen innovative Experimente bezüglich der Synthese und den Eigenschaften von Nanopartikeln durch.
- ...nehmen verschiedene, kritische Perspektiven zum Themenschwerpunkt „Nanotechnologie“ mit Hilfe eines Planspieles ein.

Hierbei kann sowohl ein 1-Tages- als auch ein 2-Tages-Kurs besucht werden. Die einzelnen Themenschwerpunkte können nach Ihren Wünschen individuell miteinander kombiniert werden. Ein exemplarischer Aufbau der Kurse kann der folgenden Grafik entnommen werden:



Pro Kurstag sollten vier bis fünf Stunden eingeplant werden (inkl. Vor- & Nachbereitungszeit). Die Kurse eignen sich für Schülerinnen und Schüler ab der 9. Jahrgangsstufe.

Schülerlabor/ Ansprechpartner

Kommen Sie uns in unserem Schülerlabor „NanoBiNE“ besuchen!

Die Kursinhalte im „NanoBiNE“-Projekt werden in einem hochmodernen Fachklassenraum der Fakultät für Chemie in Göttingen vermittelt.



Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann kontaktieren Sie **Janina Dege** unter [0551-3920099](tel:0551-3920099) oder schreiben Sie eine E-Mail an jdege@gwdg.de, um gemeinsam einen individuellen Termin zu vereinbaren.

Kooperationspartner/DBU

Die „NanoBiNE“ ist ein DBU gefördertes Projekt an den Standorten Göttingen, Hildesheim, Kiel sowie Oldenburg und hat zum Ziel, Innovationen der Nanotechnologie im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BnE) zu vermitteln. Dabei steht die Förderung naturwissenschaftsbasierter Bewertungskompetenzen im Orientierungsrahmen der BnE im Vordergrund.



Die verwendeten Bilder entstammen entweder aus eigener Quelle oder wurden von <https://pixabay.com> mit einer CC0-Lizenz entnommen.