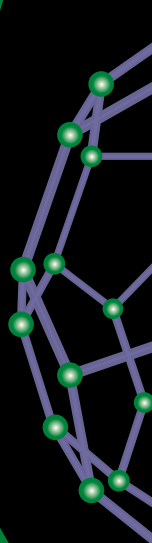
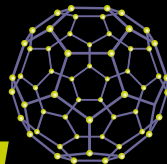
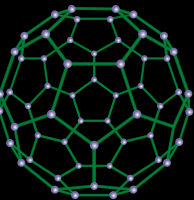


Nanotechnologie

wo sie eingesetzt wird und was das mit deinem Leben zu tun hat...



Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland

BUND

JUGEND

 **BUND**
FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

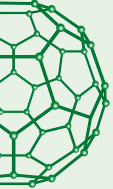
Inhalt

- 01** ***Heimliche Begleiter***
- 02** ***Kleines Wunder?***
- 04** ***Auf deine Verantwortung***
- 06** ***Wie schmeckt Nano?***
- 10** ***Besser abschminken?***
- 12** ***Gut getragen?***
- 14** ***In bester Ordnung?***
- 16** ***War noch was?***
- 18** ***Klartext***
- 20** ***Hilfen und weitere Infos***

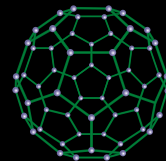
Nanotechnologie

klingt zunächst sehr weit weg, nach Labor und Industrie. Falls das was mit unserem normalen Leben zu tun haben sollte, würde uns das sicher irgendwer sagen, oder?

Jeden Tag erreicht uns eine Flut von Nachrichten und Informationen. Bedeutung bekommt ein Thema dabei häufig erst dann, wenn wir davon direkt betroffen sind. Wir also Auswirkungen auf unser Leben, unseren Alltag, unsere Gesundheit vermuten. Ist Nanotechnologie, die »Zukunftstechnologie des 21. Jahrhunderts«, für uns wichtig?



Heimliche Begleiter

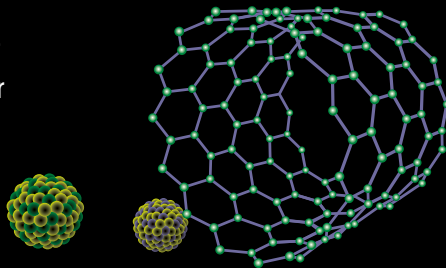


Nahezu unbemerkt

hat diese neue Technologie das Labor verlassen und inzwischen unseren Alltag erobert. Im Essen, in Outdoor-Klamotten, in Haushaltsprodukten ebenso wie in Kosmetik-Artikeln befinden sich die winzig kleinen Teilchen. Unsichtbar, für uns nicht wahrnehmbar, aber doch überall da. Im Augenblick bist du vermutlich – ohne es zu wissen – Teil eines großen Freilandversuchs. Die Frage des Versuchs lautet: Schadet Nanotechnologie unserer Gesundheit oder der Umwelt? Antworten wird es erst in einigen Jahren oder Jahrzehnten geben. Ob du deine Gesundheit diesem Großversuch zur Verfügung stellen möchtest – das ist aus unserer Sicht die entscheidende Frage.

Daher ist es dringend Zeit

für diese Broschüre: Wir wollen erklären, wie Nanotechnologie unser Leben verändert, dir zeigen, wo du diese Technologie vielleicht schon bei dir zu Hause findest und dich darüber informieren, weshalb wir bei dieser Entwicklung nicht sofort in Jubelstürme ausbrechen. Mit dieser Broschüre kannst du dir selbst ein Bild darüber machen und entscheiden, ob für dich die Vorteile oder die Risiken überwiegen.



Kleines Wunder?

Wie klein kann etwas sein?

Um Nanotechnologie zu verstehen, müssen wir uns etwas ganz, ganz, ganz Kleines vorstellen.

Ein Nanometer ist ein Milliardstel Meter. Bei der Nanotechnologie geht es um Stoffe in dieser Größenordnung, sogenannte Nanopartikel. In dieser geringen Größe verändern viele Stoffe ihre Eigenschaften grundlegend. Das liegt daran, dass kleinere Partikel (bei gleichem Volumen) eine größere Oberfläche haben.

Um das nachzuvollziehen, baue aus acht Spielwürfeln einen großen Würfel. Von jedem eingebauten Würfel sind nur noch drei Felder zu sehen, die anderen drei sind verdeckt. Nimmst du den Würfelhaufen wieder auseinander, hast du nun bei gleichem Volumen doppelt so viel Oberfläche. Das ist das Prinzip, das der Nanotechnologie zugrunde liegt.



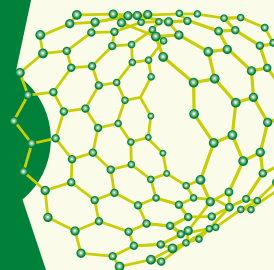
Das Faszinierende ist nun.

dass sich dadurch viele Stoffe plötzlich ganz anders verhalten. Sie ändern ihre chemisch-physikalischen Eigenschaften. Sie können etwa leichter mit anderen Stoffen reagieren, können biologisch aktiver sein und/oder beschleunigen andere Reaktionen und Vorgänge. Es gibt Stoffe, die vorher nicht wasserlöslich waren, als Nanopartikel aber plötzlich in Wasser gelöst werden können. Mit diesen neuartigen Eigenschaften sind aber auch neue Risiken verknüpft: Nanopartikel können zum Beispiel aufgrund ihrer geringen Größe in Zellen eindringen.



Ihre veränderten Eigenschaften

machen die Nanomaterialien für viele neue Produkte interessant. Deshalb wird Nanotechnologie inzwischen so vielfältig und so unterschiedlich eingesetzt. Etwa in Akkus und Batterien oder in Autozubehör, wo wir als Menschen nicht in direkten Kontakt mit den Nanopartikeln kommen. Aber auch ganz in der Nähe unseres Körpers finden sich Produkte dieser Technologie, etwa in Kleidung, Verpackungen, Kosmetika, oder selbst in Lebensmitteln: In Zukunft könnten Speiseeis, Limonade oder Chips als »gesunde« Lebensmittel beworben werden, weil sich der Vitamin- und Mineralgehalt erhöhen oder der Fett- und Salzgehalt durch Nanotechnologie verringern lässt. Die möglichen Auswirkungen auf unsere Gesundheit und auf Tiere und Pflanzen kennt heute aber keiner.



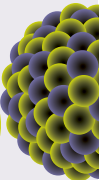
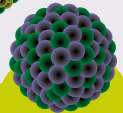
Auf deine Verantwortung

Die Beurteilung der Nanotechnologie

hat aus unserer Sicht viel damit zu tun, Nutzen und Risiken gegeneinander abzuwägen. Auch du solltest dies tun. Denn die Entscheidung, ob du Produkte mit Nanotechnologie verwendest und bereit bist die damit verbundenen Risiken einzugehen, oder ob dir das Risiko zu groß ist, liegt bei dir.

Im Folgenden findest du Beispiele

für den Einsatz von Nanotechnologie in Bereichen, die dich vielleicht besonders stark betreffen. Sie können dich dabei unterstützen, dir eine Meinung darüber zu bilden, ob du solche Produkte verwenden willst.

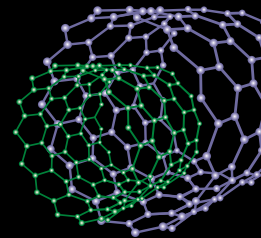
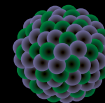


Ganz schön praktisch wäre es.

wenn zumindest alle Produkte, mit denen du direkt in Berührung kommen kannst, deutlich und einheitlich gekennzeichnet wären. Bisher gibt es leider keine Kennzeichnung für Nanoprodukte, für Kosmetika wurde dies aber immerhin ab 2013 beschlossen. Für Lebensmittel wird es ab 2014 eine Kennzeichnungspflicht geben. Aber bis die neuen Gesetze in Kraft treten, sind alle Nanoprodukte nur schwer oder gar nicht zu erkennen. Um dir bis dahin den Überblick zu erleichtern, haben wir unter **www.nanowatch.de** Produkte aufgeführt, deren Hersteller damit werben, Nanopartikel zu verwenden. Falls Du ein internetfähiges Handy besitzt, kannst Du unsere Seite unter **www.m.nanowatch.de** auch unterwegs aufrufen, um direkt beim Einkauf zu checken, wo Nanomaterialien enthalten sind. Die Liste ist zwar nicht vollständig, aber man bekommt einen guten Eindruck von der Vielfalt der Nanoprodukte, die uns schon heute umgeben.

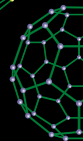
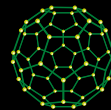


Wie schmeckt Nano?



Wenn es ums Essen geht.

schauen viele besonders kritisch hin. Auch in Bezug auf Nanotechnologie ist dies ein besonders sensibler Bereich. Denn wer möchte schon etwas essen, wenn damit nicht vorhersagbare Risiken verbunden sein könnten? Trotzdem finden sich sowohl in Nahrungsmitteln als auch in Verpackungen von Lebensmitteln Nanopartikel. Weiterhin werden in der Landwirtschaft nanotechnologisch veränderte Düngemittel und Gifte eingesetzt, die so in die Umwelt und unsere Nahrung gelangen können.

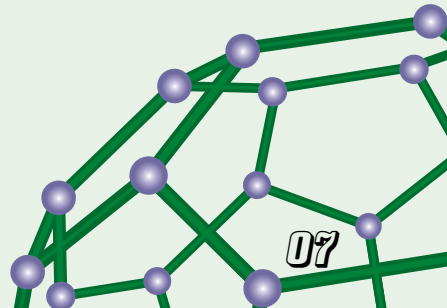


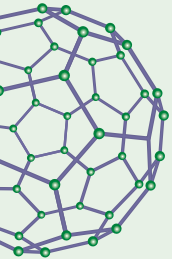
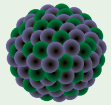
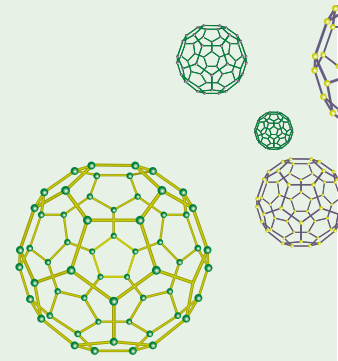
Der Salzttest

Rieselhilfen kommen zum Beispiel bei Salz verbreitet zum Einsatz. durch die Zugabe von Kieselsäure (Siliziumdioxid, u.a. E 551) wird verhindert, dass das Salz verklumpt.

Mache den Salzttest bei dir zu Hause. Sieh dir die Inhaltsstoffe deines Salzes genauer an. Steht »Kieselsäure« oder »Siliziumdioxid« bei den aufgelisteten Zutaten? Dann ist dies ein Hinweis auf den möglichen Einsatz von Nanotechnologie, denn das verwendete Siliziumdioxid enthält oft auch Nanopartikel. Leider kann heute keiner mit Sicherheit sagen, in welchen Produkten Siliziumdioxid in Nanogröße enthalten ist, da eine Pflicht zur Kennzeichnung fehlt und die Hersteller dazu auch auf Nachfrage keine Auskunft geben. Willst du sicher sein, dass du über das Salz keine Nanopartikel zu dir nimmst, musst du auf Salz ausweichen, das mit »keine Rieselhilfe« gekennzeichnet ist.

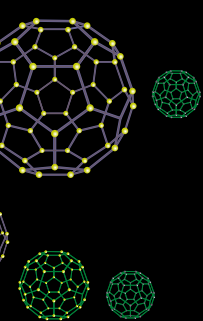
Auch in Instantgetränken sowie Gemüsebrühen und Gewürzmischungen oder in anderen pulverförmigen Lebensmitteln wird Kieselsäure als Rieselhilfe eingesetzt.





Nahrungsergänzungsmittel

»Nahrungsergänzungsmittel« klingt, als würden das nur alte oder kranke Menschen zu sich nehmen, doch sind sie in viel mehr Lebensmitteln enthalten, als wir zunächst glauben. Immer öfter werden Lebensmittel wie Brot, Schokolade oder Erfrischungsgetränke mit zusätzlichen Vitaminen, Mineralstoffen oder Spurenelementen verkauft. Sie gelten als besonders »gesund«, weil sie beispielsweise die Immunabwehr stärken sollen und heißen dann oft »functional food« oder funktionelle Nahrungsmittel. Dabei können nanoverkapselte Wirkstoffe zum Einsatz kommen. Dadurch soll zum Beispiel die Aufnahme von Vitaminen durch den Körper erhöht werden, was aber zu schädlichen Überdosierungen führen könnte.

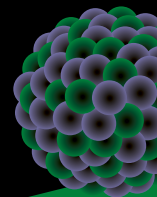


Mögliche Probleme:

Lebensmittel sind der Bereich, in dem die Verwendung der Nanotechnologie ganz besonders kritisch zu sehen ist, denn durch das Essen kommen die veränderten Stoffe direkt in unseren Körper. Ob bzw. welche gesundheitlichen Folgen das haben kann, ist derzeit völlig offen, weil es noch nicht erforscht wurde. Deshalb kann dir heute niemand garantieren, dass du nicht irgendwann davon krank werden wirst.

Alternativen:

Es wäre nötig, dass alle Lebensmittel, die durch Nanotechnologie verändert wurden, auch so gekennzeichnet werden. Denn nur dann kannst du selbst entscheiden, ob du solche Produkte kaufen und essen möchtest. Tatsächlich wurde eine solche Pflicht zur Kennzeichnung inzwischen vom Europaparlament beschlossen, sie gilt aber erst ab 2014. Bis dahin kannst du nur versuchen, dich an folgenden Daumenregeln zu orientieren: Achte beim Einkauf auf das Biosiegel. Der Einsatz schließt sich mit dem Selbstverständnis und dem Anspruch an gute und gesunde Lebensmittel aus. Am besten ist es, mit frischen Produkten (Obst, Gemüse) selbst zu kochen. Verschiedene Bio-Verbände, wie Naturland und Demeter, haben daher Nanomaterialien in ihren Produkten bereits verboten. Verarbeitete Lebensmittel, die mit angeblich gesundheitsfördernden Zusätzen werben, solltest du meiden.



Besser abschminken?

Ein junges und frisches Aussehen

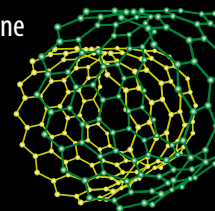
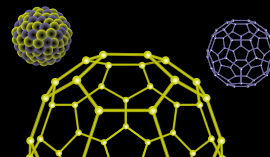
und ein strahlender Teint wird für viele Menschen immer wichtiger. Denn eigentlich wollen wir doch alle schön sein. Darauf findet die Industrie immer wieder neue Antworten und präsentiert uns Cremes und Pflegeserien für die »ewige Schönheit«. Doch wenn man wissen möchte, was genau in Kosmetik-Produkten enthalten ist, wird es schon schwieriger. Die Liste der Inhaltsstoffe ist oft unverständlich und so ist man auf die Hilfe der Hersteller oder unabhängiger Institutionen angewiesen, wenn man mehr über das Produkt erfahren möchte. Vorsichtig solltest du bei Nano-Kosmetika deswegen sein, weil du mit den Partikeln über die Haut direkt in Kontakt kommst.

In der Kosmetik

möchte man sich die neuen Eigenschaften von Nanomaterialien auch zunutze machen. Die Substanzen werden zum Beispiel in Sonnencremes oder Deos verwendet: In Sonnenschutzmitteln finden sich oftmals Wirkstoffe wie Nano-Zinkoxid oder Nano-Titandioxid. Diese sind Metalloxide, die als »physikalischer Sonnenschutz« dienen. Auch größere Teilchen von Titandioxid und Zinkoxid haben diese Wirkung, allerdings lassen sich mit Nanopartikeln dünnflüssigere und transparente Sonnencremes herstellen.

In Deos, Cremes oder auch in Zahnbürsten wird z.T. Nanosilber eingesetzt. Es wirkt antibakteriell und kann so Gerüchen und Keimen den Garaus machen.

Auch Zahnpasta mit Nanozusatz ist bereits auf dem Markt. Diese wirbt zum Beispiel damit, den Zahnschmelz durch nanofeine Partikel wieder aufzubauen.





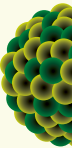
Zu den gesundheitlichen Folgen

gibt es bisher recht wenige Untersuchungen – aber viele offene Fragen. Die breite Anwendung von Nanosilber in Alltagsprodukten könnte dazu führen, dass Silber seine natürliche Wirkung gegenüber vielen für den Menschen gefährlichen Erregern verliert. Dadurch wird der sinnvolle Einsatz von Nanosilber im medizinischen Bereich gefährdet. Versuche mit Tieren deuten an, dass über die Atmung aufgenommenes Nano-Titandioxid auch für den menschlichen Körper krebserregend wirken kann. Daher muss geklärt werden, ob die Verwendung von Nano-Titandioxid in Pudern oder Sprays gesundheitsschädlich sein kann.

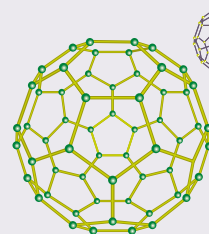
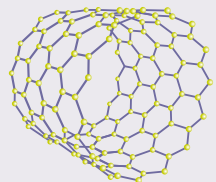
Beim duschen

zum Beispiel können die Nano-Partikel aus Kosmetika im Abwasser landen. Wenn Nanomaterialien in die Umwelt gelangen, kann das problematisch werden. Wie die Partikel sich verteilen, ab welcher Konzentration sie ihre Wirkung entfalten und ob sie biologisch abgebaut werden ist unklar. Nano-Titandioxid ist giftig für Algen und Wasserflöhe. Auch Silber-Nanopartikel wirken giftig auf Kleinstlebewesen, die eine wichtige Funktion in der Natur wahrnehmen.

Für Nanopartikel in Kosmetika ist eine Kennzeichnungspflicht beschlossen, sie wird aber erst ab 2013 gelten. Du kannst jedoch schon jetzt diejenigen Produkte meiden, die explizit damit werben, nanotechnologisch verändert zu sein. Auch gibt es schon Sonnencremes, die damit werben »nano-frei« zu sein. Produkte, die mit antibakterieller Wirkung werben, solltest du immer meiden – entweder enthalten sie Nanosilber oder andere aggressive Chemikalien.

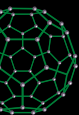


Gut getragen?



Nanotechnologie wird auch in Textilien verwendet.

Häufig findet man Nanopartikel bei Sport- und Wanderkleidung in Hosen, Socken, Unterwäsche und Schuhen. Auch hier macht man sich die antibakterielle Wirkung von Nanosilber zu Nutze. Ähnlich wie bei den Deodorants verhindert es, dass sich unangenehme Gerüche bilden. Darüber hinaus werden beispielsweise in Hosen und Jacken Nanopartikel eingesetzt, damit die Kleidungsstücke neue Eigenschaften bekommen. So ist es möglich, dass die Kleidung schmutz- und wasserabweisender als konventionelle Textilien ist.



Die Folgen:

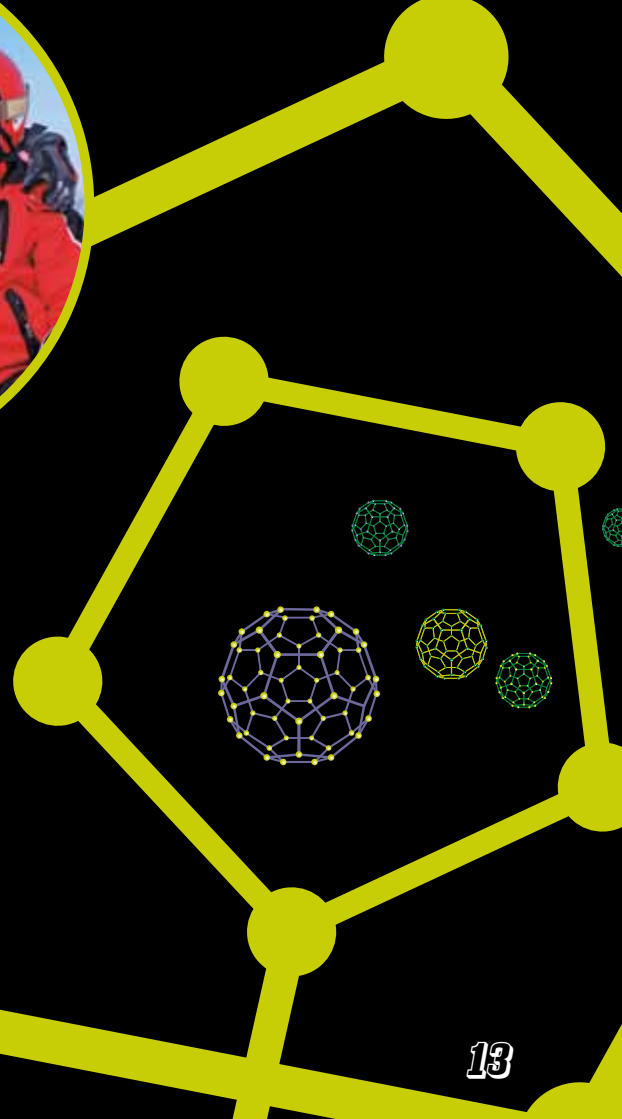
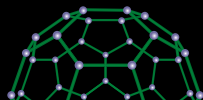
Eigentlich sind das ja erst einmal sehr positive Entwicklungen.

Dennoch besteht auch in diesem Bereich das Problem, dass wissenschaftlich nicht geklärt ist, welche Wirkungen die Nanopartikel auf den menschlichen Körper haben. Und da du die Kleidung auf deiner Haut trägst, kommst du in direkten Kontakt mit ihnen.

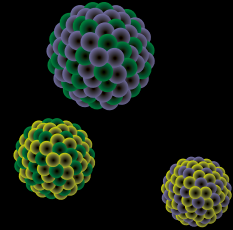
Bei Textilien besteht zusätzlich noch das Problem, dass sich beim Waschen in der Maschine Nanopartikel aus der Kleidung lösen und somit über das Abwasser in Bäche, Flüsse und Seen getragen werden.

Leider gibt es hier noch keine Kennzeichnung.

Hinweise auf besonders schmutzabweisende, vor allem aber antibakterielle Wirkung der Kleidung, sind aber Anhaltspunkte für den Einsatz von Nanotechnik.



In bester Ordnung?

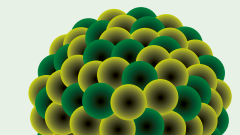
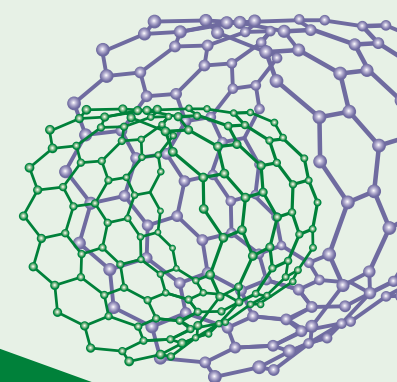
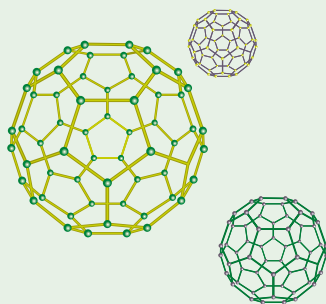
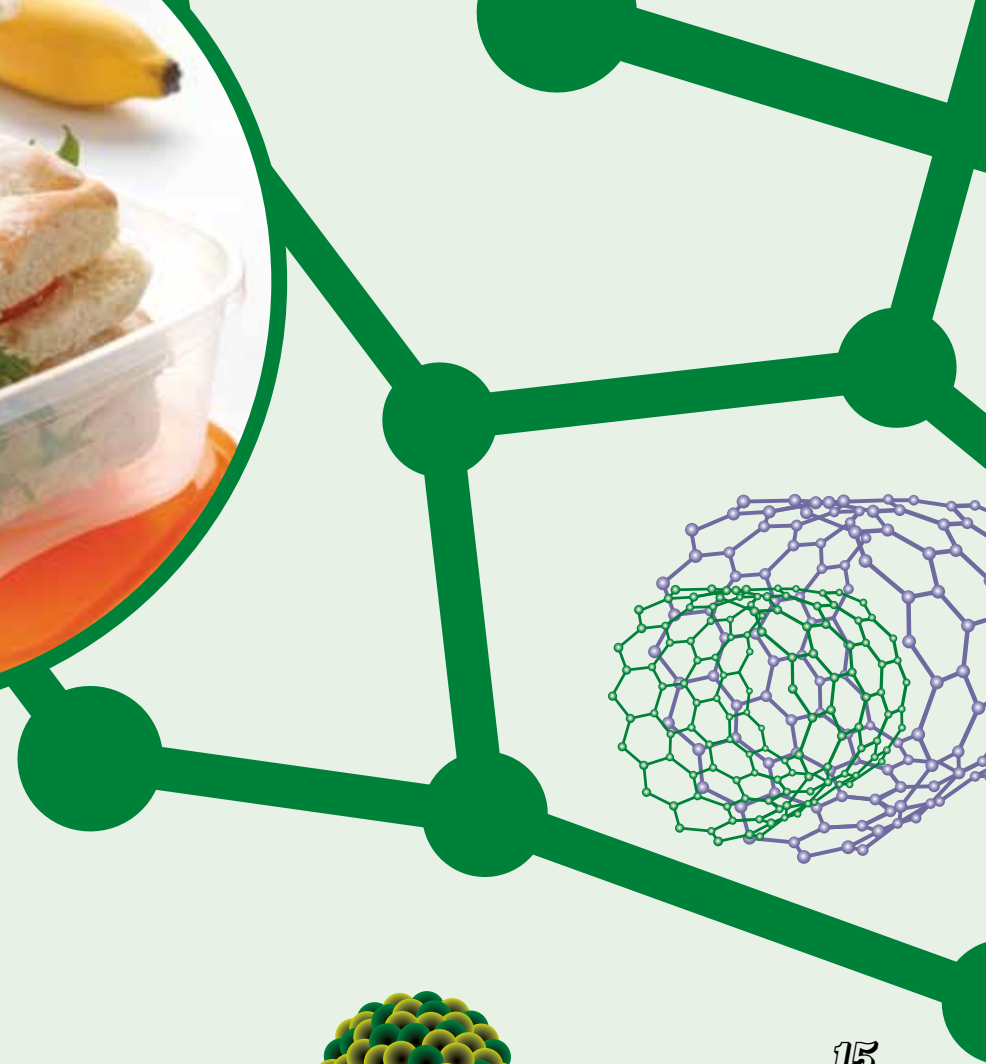


In Küche und Bad

kannst du inzwischen auch etliche Anwendungsbereiche und Produkte finden. Ein Beispiel sind Nano-Reinigungsmittel. Diese werben damit, Oberflächen zu härten oder zu versiegeln, damit sich kein Schmutz darauf absetzen kann. Auch in der Beschichtung von Schneidebrettern und Frischhalteboxen wird Nanotechnologie eingesetzt, ebenso in Kühlschränken. Hier sollen durch den Einsatz von Nanosilber die Oberflächen keimfrei gemacht werden.

Auch hier besteht wieder das Problem, dass Nanopartikel in direkter Umgebung des Menschen eingesetzt werden, wir also mehr oder weniger unmittelbar damit in Kontakt geraten. Negative Folgen für unsere Gesundheit können deshalb nicht ausgeschlossen werden. Die Auswirkungen auf die Natur über das Abwasser und die Entsorgung sind ebenfalls unklar.





War noch was?

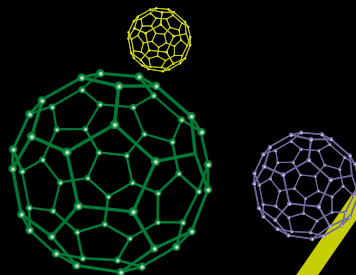
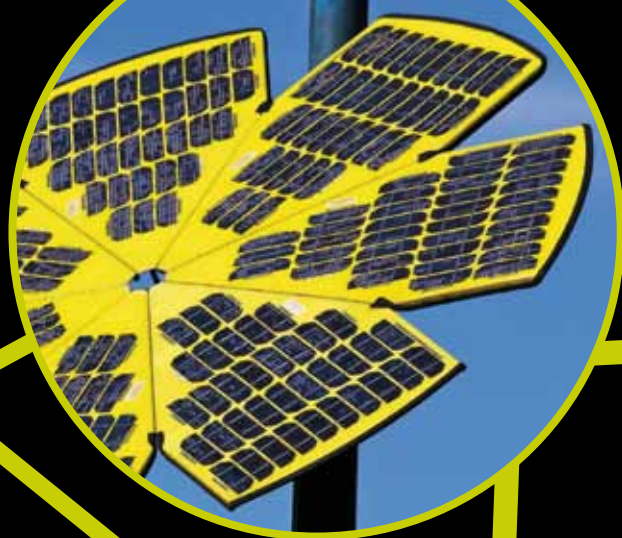
Es gibt noch viele weitere Bereiche.

in denen Nanomaterialien genutzt werden. Bei einigen davon könnten die besonderen Möglichkeiten der Nanotechnologie unter bestimmten Rahmenbedingungen sehr hilfreich sein, um Menschen zu helfen oder die Umwelt zu schützen. Dazu zählen die Einsatzbereiche in der Medizin. Hier könnten zum Beispiel Medikamente so weiterentwickelt werden, dass sie besser und zielgenauer wirken. Dies kann im Kampf gegen schwere Erkrankungen wie Parkinson oder Alzheimer genutzt werden. In der Krebstherapie soll die Nanotechnologie für die Früherkennung, Identifizierung und Bekämpfung von Tumoren eingesetzt werden. Wesentliche Fortschritte in der Behandlung von Krebs sind aber wohl erst in zehn bis 20 Jahren zu erwarten.



In der Umwelttechnologie

gibt es durchaus Möglichkeiten, die geprüft und weiterentwickelt werden sollten. So kann die Verwendung von Nanopartikeln in Sonnenkollektoren zu höherer Energieeffizienz, also besserer Ausnutzung der Sonnenenergie, und zu geringeren Kosten in der Produktion führen. Die Leistung von Akkus – beispielsweise für Elektroautos – kann durch Lithium-Ionen-Akkus deutlich verbessert werden. Es ist in vielen Fällen allerdings noch zu früh, um zu beurteilen, ob die Nanotechnologie ihre Versprechungen wirklich halten kann.



Klartext



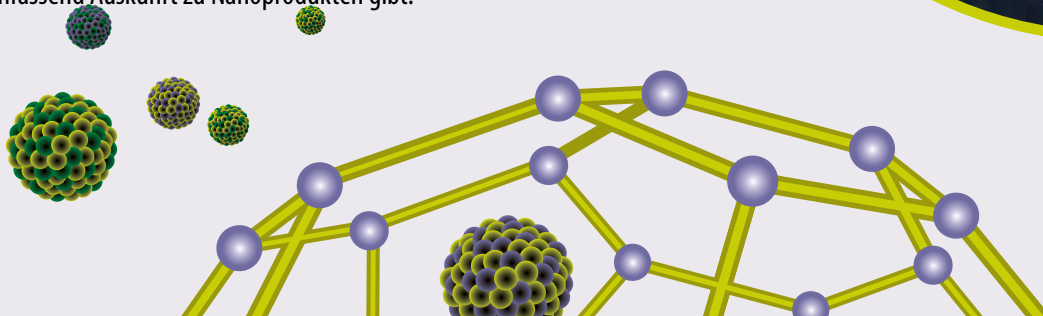
BUND und BUNDjugend setzen sich dafür ein, dass Nanomaterialien nur dann in Produkten verwendet werden, wenn davon keine Gefahren für Menschen oder die Umwelt ausgehen.

Wir fordern von Politik und Wirtschaft:

- 1.** Nanopartikel dürfen vorerst nicht weiter in körpernahen Bereichen verwendet werden, etwa bei Lebensmitteln, Lebensmittelzusätzen, Lebensmittelverpackungen, Küchengeräten, Spielwaren, Kosmetika, Textilien, Farben und Lacken für die private Anwendung, Waschmaschinen, Reinigungs- und Imprägniersprays.
- 2.** Dies muss solange gelten, bis:
 - sicher und umfassend geklärt ist, dass die verwendeten Materialien keine negativen Auswirkungen auf unsere Gesundheit oder die Umwelt haben,
 - auch von der Herstellung und Entsorgung keine Gefahren ausgehen,
 - sichergestellt ist, dass wir die Wahl haben zwischen Nanoprodukten und unveränderten Produkten,
 - alle Produkte, die Nanomaterial enthalten, entsprechend gekennzeichnet sind.

3. Die Gesetze müssen entsprechend geändert werden. Insbesondere muss dort auch geregelt werden, dass die Sicherheit nachgewiesen werden muss, bevor Nanomaterialien in Alltagsprodukten verwendet werden dürfen.

4. Wir alle müssen uns aktuell und umfassend informieren können. Dazu ist mehr Information und Aufklärung notwendig. Die Hersteller müssen Produkte mit Nanomaterialien kennzeichnen. Es sollte eine zentrale, öffentlich zugängliche Datenbank geben, die umfassend Auskunft zu Nanoprodukten gibt.





Hilfen und weitere Infos

Hier findest du weitere Infos:

www.bund.net/nano - die BUND Internetseiten zum Thema Nanotechnologie.

Dort kannst du auch kostenlos unsere anderen Broschüren zum Thema bestellen

www.nanowatch.de – unsere Produktdatenbank, mit der du dir einen Überblick über Nanoprodukte in Deutschland verschaffen kannst

<http://nanotrust.ac.at/dossiers.html> - hier findest du viele gute Übersichtsartikel über verschiedene Anwendungsbereiche der Nanotechnologie

http://www.vzbv.de/mediapics/nano_broschuere.pdf - Link zur einführenden Broschüre »Im Reich des Winzigen« des Verbraucherzentrale Bundesverbands

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3765.pdf> - Link zum Hintergrundpapier »Nanotechnik für Mensch und Umwelt« vom Umweltbundesamt



INTERNET
E-MAIL
D.T.P. →

Was macht eigentlich der BUND?

Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) ist mit über 480.000 Mitgliedern und Förderern einer der größten Umweltverbände in Deutschland. Schon seit 2004 beschäftigt sich der BUND mit den Chancen und Risiken der Nanotechnologie. In unserem Fokus stehen dabei vor allem Anwendungen, bei denen Menschen oder die Umwelt direkt in Kontakt mit Nanomaterialien kommen können. Aber auch mit den Chancen der Nanotechnologie für den Umweltschutz setzen wir uns auseinander.

Wir wollen dazu beitragen.

dass mehr Menschen über die Nanotechnologie Bescheid wissen und sich selbst ein Bild von den Vor- und Nachteilen machen. Deshalb bieten wir mit Broschüren, einer Website und unserer Produktdatenbank viele Möglichkeiten, sich über das Thema zu informieren. Außerdem mischen wir uns in Entscheidungsprozesse ein, um PolitikerInnen und Wirtschaftsvertreter davon zu überzeugen, dass Produkte mit Nanomaterialien sicher sein müssen.



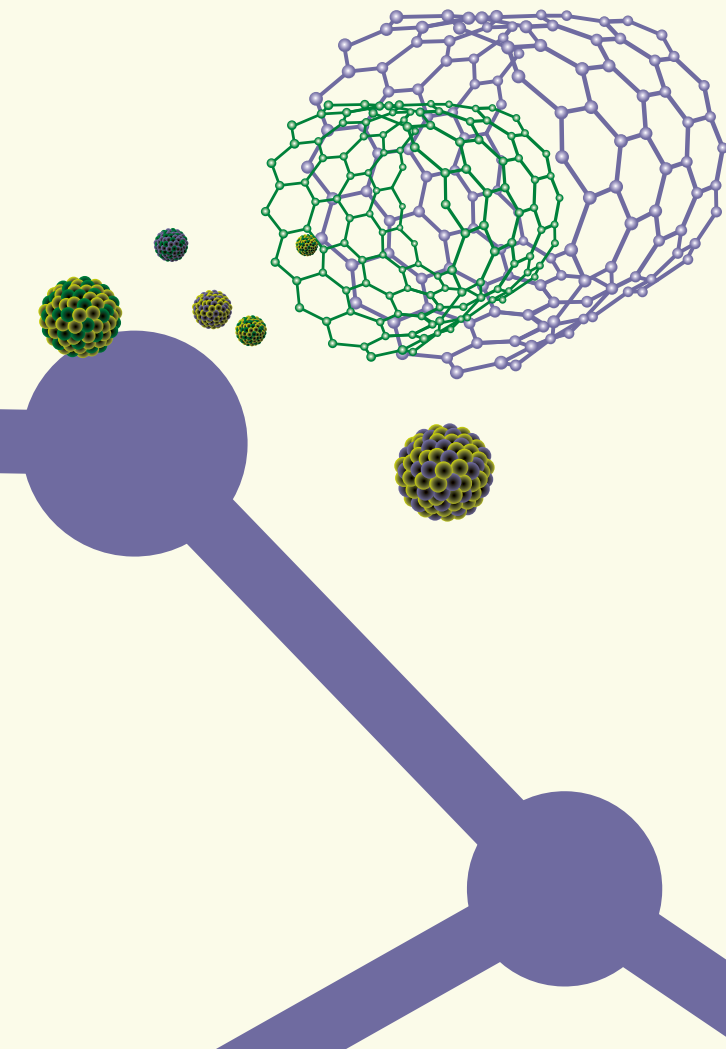
Und die BUNDjugend?

Die BUNDjugend (Jugend im Bund für Umwelt und Naturschutz e. V.) ist der unabhängige Jugendverband des BUND. Wir setzen uns in Kampagnen, Protestaktionen und Projekten für die Umwelt ein. Bei uns engagieren sich Kinder, Jugendliche und Erwachsene unter 28 Jahren für ökologische und soziale Themen, die ihnen wichtig sind. Wir bieten bundesweit Projekte zu den Themen Globalisierung, Konsum, Klimawandel und Umweltbildung an. Mit bunten Aktionen kämpfen wir für Klimagerechtigkeit, gentechnikfreies Essen, eine giftfreie Umwelt, machen uns stark für die Erhaltung der Natur, für eine gerechte Globalisierung und für 100 Prozent erneuerbare Energien.

Es geht um unsere Zukunft

...und die nehmen wir selbst in die Hand! Wenn du auch etwas verändern möchtest, bist du bei der BUNDjugend genau richtig: Bei uns kannst du mitreden, mitmischen und aktiv werden!

www.bundjugend.de



Impressum:

Herausgeberin: Jugend im Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.

VisdP: Gert Sanders • Am Köllnischen Park 1a • 10179 Berlin • Telefon: (030) 27586-580
info@bundjugend.de

Texte: Rosine Schnitzer, Gert Sanders

Redaktion: Jurek Vengels

Beratung und Lektorat: Patricia Cameron, Ann-Katrin Sporkmann, Beatrice Pippia, Jenny Blekker

Gestaltung: SusannPiesnack@gmx.de

Fotos: Titelbild: BUNDjugend, U1 c-mone/ photocase.de (oben), Alexander Raths/ fotolia.de (unten), S.02 complize/ photocase.de, S.03 Simone Hainz/ pixelio.de (oben), Imagery Majestic/ fotolia.de (unten), S.04 BUNDjugend, S.05 Jurek Vengels, S.06 rossler/ fotolia.de, S.07 Lichtbild Austria/ pixelio.de, S.08 complize/ photocase.de, S.09 kcb/ photocase.de, S.10 kikiiii/ photocase.de, S.11 Schein Berlin/ Henning Brehm; NormanBates/ photocase.de, S.12 Amy Myers/ fotolia.de, S.13 MaszaS/ shutterstock.com, S.14 Hallgerd/ shutterstock.com (oben), Alfred Heiler/ pixelio.de (unten), S.15 Natalia Lisovskaya/ shutterstock.com, S.16 leicagirl/ photocase.de (oben), complize/ photocase.de (unten), S.17 Volker Mühlenbruch/ pixelio.de, S.18 ruewi/ photocase.de, S.19 tobey/ photocase.de, S.20 hannesleitein/ photocase.de, U3 Marika Fiedler

Druck: Gedruckt auf 100% Recyclingpapier.

Internet: www.bund.net/nano • www.bundjugend.de

Diese Publikation wurde finanziell vom Bundesumweltministerium und vom Umweltbundesamt gefördert. Die Förderer übernehmen keine Gewähr für Richtigkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben und für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Förderer übereinstimmen.

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland

