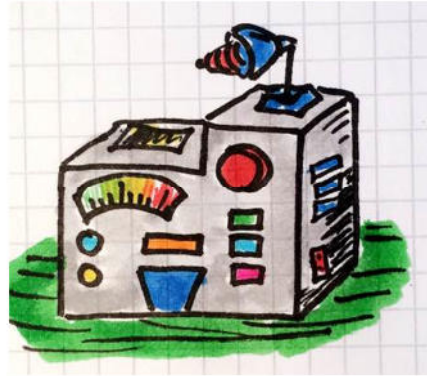


# Die abenteuerliche Reise zu den Nanos

„Hilfe ich schrumpfe!“

Heureka meine Schrumpfmachine hat funktioniert!

Endlich bin ich in der winzigen Welt der Nanos und kann meine Forschungen weiterführen! Ihr fragt euch vielleicht, wer ich bin und wo ich bin. Mein Name ist Professor Haumichblau Profiteri und ich habe eine Maschine gebaut, mit der ich in eine Welt reise, die man die Nano-Welt nennt. Ich nehme dich mit auf eine Reise in das Gebiet der kleinsten Teilchen, komm mit!



Du fragst dich vielleicht, was Nano überhaupt ist. Also Nano ist zunächst nur eine Maßeinheit, wie ein Meter oder ein Zentimeter, nur seeeeeehr viel kleiner.

Das Wort kommt aus dem Griechischen und bedeutet Zwerg. Um dir erklären zu können, wie klein Nano ist, werde ich Schritt für Schritt kleiner, bis ich in der Nanowelt angekommen bin. Mit meiner Schrumpfmachine zeige ich dir die einzelnen Level, die wir durchschreiten.

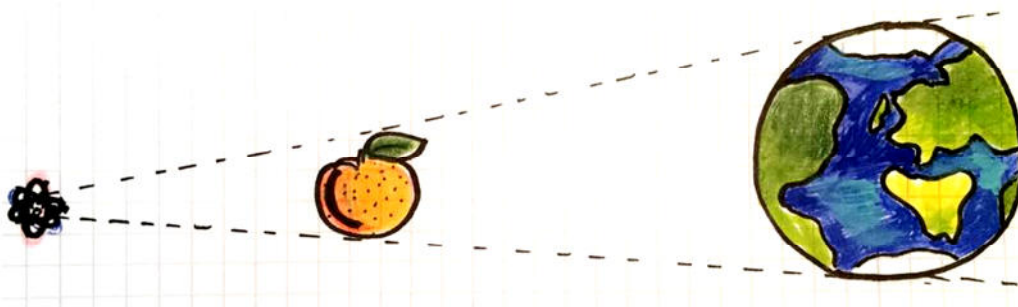
Nanoteilchen sind große Klumpen aus Atomen. Wenn du nicht weißt, was Atome sind, erkläre ich es dir gerne. Das Wort „Atom“ kommt ebenfalls aus dem Griechischen und wird übersetzt mit „unteilbar“. Alles besteht aus Atomen, auch du selbst. Sie sind die Bausteine unserer Welt. Es gibt verschiedene Atome, die sich in ihren Größen und Eigenschaften unterscheiden.

Du kannst sie dir wie Bauklötze vorstellen:



Aber zurück zu den Nanos und ihrer Größe. Stell dir vor ein Nanoteilchen ist so groß wie eine Orange. Das Verhältnis zwischen der Größe dieser Orange und unserer Welt, ist genauso wie ein Nano zu dieser Orange.

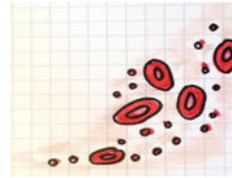
Du merkst, dass Nanos sehr klein sind.



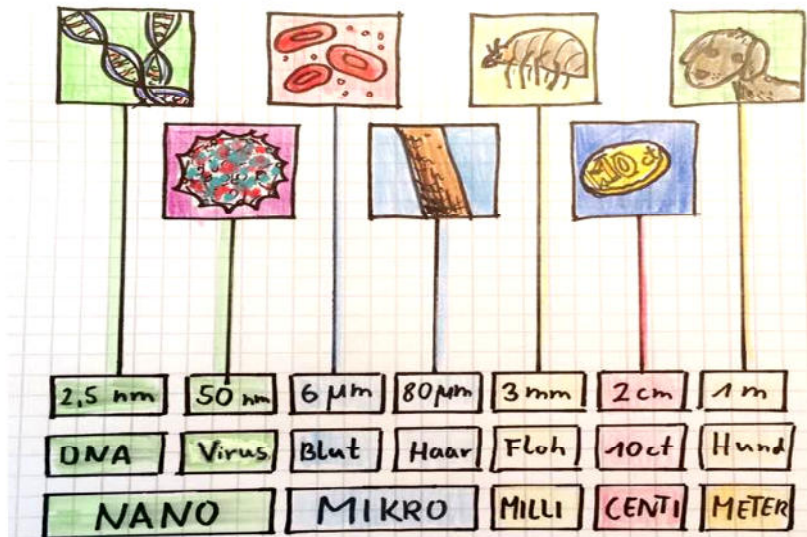
Ich möchte jetzt aber die verschiedenen Level besuchen. Fangen wir noch normal an, stell dir einen Hund vor. Dieser Hund ist ungefähr 1 Meter groß.

Wir schrumpfen jetzt eine Einheit, die du kennen müsstest, eine 10ct-Münze. Die Höhe einer solchen Münze beträgt ungefähr 2cm. Das nächste Level nennen wir Millimeter. Als Beispiel hier kannst du dir einen Floh vorstellen, der wenige Millimeter groß ist. Wir befinden uns im Moment auf einer Größe, die man noch mit dem bloßen Auge sehen kann. Doch unsere Schrumpfmachine lässt uns jetzt so klein werden, dass man technische Hilfe braucht, um uns noch zu erkennen, zum Beispiel ein Mikroskop.

Wir befinden uns auf der vorletzten Stufe auf unserer Reise zu Nano. Der Mikro-Bereich wird in der Einheit  $\mu\text{m}$  angegeben. Ein Haar ist zum Beispiel  $80 \mu\text{m}$  breit im Durchmesser und Blutkörperchen, die in deinem Blut sind, sind  $6 \mu\text{m}$  groß.



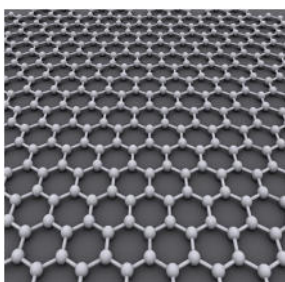
Wir reisen jetzt in unsere Zielebene, die Welt der Nanos. Ein Virus zum Beispiel hat die Größe von 50 Nanometern, was du mit dem bloßen Augen nicht sehen kannst. Ein anderes Beispiel ist die Größe eines DNA-Strangs, der ungefähr  $2,5 \text{ nm}$  groß ist. DNA ist ein Teil unsere Körpers, der überall in jeder Zelle zu finden ist. Die DNA enthält Informationen über dein Aussehen, deine Art und vieles mehr. Wie du dir sicher vorstellen kannst, muss die DNA sehr klein sein, um in deinem Körper sehr oft zu passen.



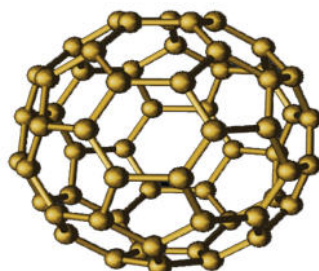
Wir befinden uns nun auf der Nanoebene und ich hoffe, du verstehst die Größe der Nanos etwas besser. Aber unsere Reise ist noch nicht zu Ende. Ich möchte dir mehr zeigen:

Du fragst dich sicher, was man mit Nanomaterialien überhaupt alles machen kann. Es gibt viele Anwendungen, von denen ich dir später mehr erzähle. Aber zunächst zeige ich dir, was es für verschiedene Strukturen gibt:

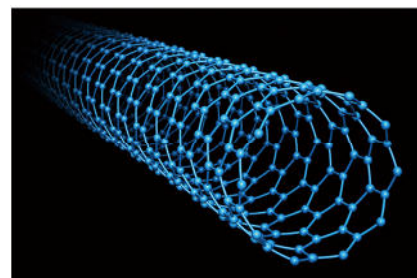
Wir unterscheiden heute zwischen drei Strukturen, hier siehst du diese zunächst:



Graphen



Fulleren



Nanotube

## Graphen:

Graphen ist eine Form des Kohlenstoffs, bei der sich die einzelnen Atome so verbinden, dass sie ein Sechseck bilden. Diese Sechsecke verbinden sich miteinander und breiten sich flach aus, wie es auf dem Bild (links) zu sehen ist. Wenn man diese Flächen aufeinander stapelt, entsteht Graphit, was ihr als Bleistiftmine kennt.

## Fullerene:

Wenn sich die Sechsecke aus Kohlenstoffatomen nicht flach, sondern in der Form eines Fußballes ausbreiten, spricht man von Fullerenen (Bild in der Mitte). Ein Fulleren, also eine Kugel, besteht aus 60 Kohlenstoffatomen. Diese Kugeln werden zum Beispiel bei Solarzellen verwendet, da sie elektrischen Strom gut leiten.

## Nanotubes:

Nanotubes sind die röhrenförmige Anordnung von Graphen, sie bestehen also auch aus den Kohlenstoff-Sechsecken (Bild ganz rechts). Die Röhren sind ungefähr 0,3 Nanometer breit und können bis zu 20 Zentimeter lang sein. Sie werden bei den Akkus von Elektroautos verwendet und sollen in Zukunft beim Bau von einem Aufzug für Astronauten, der bis in den Weltraum reicht, zum Einsatz kommen.

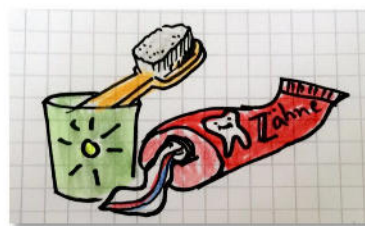
Und wofür braucht man „Nano“?

Du weißt ja nun schon etwas über die Nanowelt. Doch bestimmt fragst du dich, wie und wo weitere Nanomaterialien angewendet werden können. Eigentlich kann man in seehr vielen Bereichen des Lebens Nanoteilchen einsetzen. Doch da die Forscher noch viel forschen müssen, kann man bisher nur ein paar Materialien verwenden. Unter anderem das Titandioxid.

## Nanomaterial schützt vor Sonnenbrand

Titandioxid kennt ihr alle. Du kennst doch sicher M&M's. Auch dort ist es enthalten. Titandioxid ist weiß und total ungefährlich. Es kommt auch in Wandfarbe, Sonnenmilch und Zahnpasta vor. In der **Zahnpasta** ist es oft für die weiße Farbe zuständig.

In der **Sonnenmilch** hat es allerdings eine ganz andere Aufgabe. Du weißt bestimmt, dass man bei hellen T-Shirts im Sommer oft geblendet wird. Das liegt daran, dass das Licht von der Sonne vom T-Shirt reflektiert (also zurückgeworfen) wird. Das Titandioxid macht genau das Gleiche. Je höher die Zahl auf der Sonnencreme ist, desto besser reflektiert sie das Licht. So bekommst du mit Sonnenmilch mit der Zahl 50, also mit viel Titandioxid, nur langsam einen Sonnenbrand.



## Mit Nanoteilchen Zähne putzen

In Zahnpasta sind außer Titandioxid noch andere Nanoteilchen, die Putzteilchen. Sie reiben den Schmutz viel besser weg als nur eine Zahnbürste allein.

Du hast auf der Tube deiner Zahnpasta bestimmt auch schon mal Etwas namens Fluorid gelesen. Es ist ein naher Verwandter des Gases Fluor. Wenn das Fluorid auf deine Zähne trifft, zieht es dort vielleicht ein. Es wirft dann den vorherigen Mieter Calciumphosphat (daraus bestehen unsere Zähne eigentlich) raus. Das hört sich zwar schlimm an, aber es ist gut für deine Zähne. Das Fluorid ist nämlich stärker gegen saure Dinge als das Calciumphosphat. Dann kann der böse Graf Karies deine Zähne nicht so einfach kaputt machen.

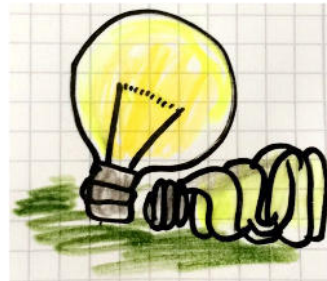
Stell es dir so vor: Der böse Graf Karies kommt an mit seiner Armee von Zahnzerstörern und will die Zähne erobern. Doch da stellt sich ihm plötzlich das mutige Fluorid in Gestalt des großen Fluoritters entgegen und schützt sie mit

seinem Schild. Graf Karies muss aufgeben. Da er jedoch böse ist, geht er zu den Kindern, die ihre Zähne nicht putzen und hat da mehr Erfolg.

Und die Moral von der Geschichte': Vergiss das Zähneputzen nicht! Wie du siehst, sind Nanoteilchen wichtig für unser Leben. Obwohl wir sie nicht sehen, sind sie notwendig für mittlerweile selbstverständliche Dinge, wie Sonnencreme und Zahnpasta und noch viele mehr. Jetzt kennst du ein paar ihrer Aufgaben in unserem Alltag. Mit meiner Maschine haben wir schon viele Einblicke bekommen in die Welt des Nano. Dabei sind euch bestimmt schon ein paar tolle Dinge an der Nanotechnologie aufgefallen. Aber ich als Professor Haumichblau Profiteri konnte auch ein paar nicht so gute Sachen an dem Nano feststellen!

Ich selber konnte mit meiner Maschine noch gar nicht viel Erforschen und genauso geht es auch allen anderen Forschern dieser Welt. Die Welt des Nano ist so klein und unbekannt, dass man nicht vorhersehen kann, was dort unten passiert.

Doch man weiß jetzt schon, ein Teil von dem, was man alles mit der Nanotechnologie machen kann. In der Medizin können damit Kapseln in Nanogröße hergestellt werden, die direkt zum Problem im Körper gelangen. Dadurch werden die Nebenwirkungen von Medikamenten verhindert. Aber auch in elektrischen Gegenständen wird die Nanotechnologie verwendet. Vielleicht ist die schon mal aufgefallen, dass Glühbirnen nach einiger Zeit ganz warm werden, mit bestimmten Nanokristallen kann das verhindert werden! So geht ein großer Teil der Energie nicht durch Wärme verloren.



Medizinische und technische Fortschritte sind zunächst toll, aber es können damit auch Probleme auftreten, die erst mal erforscht werden müssen.

Damit wir in Zukunft mehr über die Gefahren und Vorteile der Nanotechnologie wissen, beteiligt sich sogar der Staat Deutschland an der Forschung.

Ein Paar Gefahren sind jedoch jetzt schon bekannt! Zum Beispiel hast du bestimmt auch schon mal von dem großen Entsorgungs- und Umweltverschmutzungsproblem auf unserer Erde gehört. Es gibt jede Menge Müll der Entsorgt und Verwertet werden muss, dieser ist jedoch nicht winzig klein. Bei der Herstellung von Produkten mit Nanopartikeln entsteht aber winzig kleiner Müll. Für ihn müssen andere Methoden der Entsorgung gefunden werden!

Hoffentlich hast du ein paar Eindrücke von der winzigen Welt der Nanos bekommen! Wie du vielleicht gemerkt hast ist die Welt der Nanos noch sehr unerforscht. In ein paar Jahren könnte es allerdings sein, das auch du davon profitierst.

## Quellen:

Artikelabschnitt 1 von Luisa Nyström, Victoria Pennekamp und Elisa Kleinfeld

- <http://www.chemie.de/lexikon/Atom.html>
- <http://www.nanopartikel.info/>
- <http://www.nanostart.de/de/nanotechnologie/der-begriff-nano-und-seine-bedeutung>
- <http://www.bund.net/nanodatenbank/>
- <http://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition>
- <http://science.howstuffworks.com/nanotechnology.htm>
- Arbeitsblatt „Der Nanomaßstab“, [www.nanoyou.eu](http://www.nanoyou.eu)
- <http://www.seilnacht.com/Chemie/daten.htm>

Alle abgerufen am 23.06.2016

Artikelabschnitt 2 von Noah Niewind und Karim Mousa

- <http://www.heise.de/tr/artikel/Graphen-Vom-Hype-zur-Anwendung-2792052.html> (26.06.2016)
- <http://nanopartikel.info/nanoinfo/materialien/fullerene/materialinfo-fullerene> (26.06.2016)
- [http://www.chemie-biologie.uni-siegen.de/ac/hjd/lehre/ss09/acii\\_seminar/carbonanotubes-philipp\\_spitzer\\_korr.pdf](http://www.chemie-biologie.uni-siegen.de/ac/hjd/lehre/ss09/acii_seminar/carbonanotubes-philipp_spitzer_korr.pdf) (26.06.2016)
- <http://www.wissenschaft-schulen.de/sixcms/media.php/1308/Didaktischer%20Kommentar%20und%20AB%20Nanotechnologie.pdf> (S. 108-118) (26.06.2016)
- [http://nanoyou.de/attachments/297\\_DE%20-%20Poster%20%20nanoscale.pdf](http://nanoyou.de/attachments/297_DE%20-%20Poster%20%20nanoscale.pdf) (26.06.2016)
- <http://www.spektrum.de/magazin/wunderstoff-aus-dem-bleistift/960483> (26.06.2016)
- <http://prospect.rsc.org/blogs/cw/wp-content/uploads/2011/06/graphene-model.jpg> (26.06.2016)
- <http://www.bardahl-ap.com/c60-fullerene.php> (26.06.2016)
- <http://www.tasc-nt.or.jp/en/project/characteristic.html> (26.06.2016)

Artikelabschnitt 3 von Emily Biesen, Eva Papendick und Ailke Hoffmann

- [www.bund.net](http://www.bund.net) abgerufen am: 20.06.2016
- [www.wissenschaft-schulen.de](http://www.wissenschaft-schulen.de) abgerufen am 20.06.2016

Artikelabschnitt 4 von Ronja Stelzer und Leon Blume

- <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/chemikalien/nanotechnologie/>
- <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/innovative-produktionsverfahren/nanotechnologie>

Abgerufen am 26.06.2016