

Hilfe ich schrumpfe!



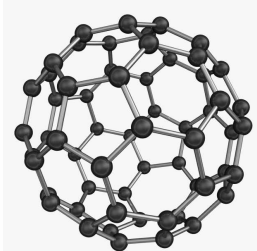
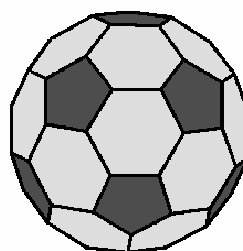
Das ist Ben. Er ist acht Jahre alt. Ben ist gerade auf dem Weg in das Labor seines Vaters. Doch als er durch die Tür geht, trifft ihn plötzlich ein heller Blitz. Er spürt wie seine Arme anfangen zu schrumpfen, ebenso wie seine Beine und anschließend sein ganzer Körper, bis er winzig klein ist. Seine Umgebung ist nicht mehr wieder zu erkennen. Vor ihm steht auf einmal ein Mann mit struppigen Haaren und weißem Kittel. „Hallo Ben! Ich bin Professor Nano. Willkommen in der Welt der Nanos.“, begrüßt ihn der fremde Mann.

„Was ist passiert? Warum bin ich hier?“, fragt Ben. „Ich vermute, dass du durch den Nanoniator geschrumpft worden bist, auf eine Größe, die man mit dem bloßen Auge eines Menschen nicht sehen kann. Diese Größe nennt sich Nanometer.“ Verwirrt guckt Ben den Professor an: „Wie groß ist das denn genau?“ „Genau genommen sind 1 Million Nanoteilchen so groß wie eine Schneeflocke. Besser kannst du dir ein Fußball vorstellen. Dieser ist im Vergleich zur Erde doch echt klein oder?“ „Ja das stimmt! Ein Fußball ist im Gegensatz zur Erde winzig. Aus dem Weltall kann man ihn ja gar nicht sehen.“, antwortet Ben. „Da hast du Recht. Genauso klein ist ein Nanoteilchen im Vergleich zum Fußball. Wenn du mit einem Ball spielst, kannst du die Nanoteilchen auch nicht erkennen.“, erklärt Professor Nano. Erstaunt guckt Ben den Professor an: „Wow, dann sind wir ja echt klein!“



„Das stimmt! Auch dein Vater ist fasziniert von der Nanowelt. Er kommt regelmäßig hier her und erforscht mit mir diese Welt genauer. Hast du Lust auf eine kleine Reise durch die Welt der Nanos, wobei ich dir ein paar Dinge erkläre?“ Ben guckt Professor Nano mit großen Augen an: „Ja, darüber würde ich mich sehr freuen!“

Die beiden gehen ein Stück, bevor sie vor einer Kugel stehen bleiben, die so groß ist wie Ben selber. Ben fragt aufgeregt: „Oh das sieht aus wie mein Fußball zu Hause.“ „Das sind Fullerene. Wie du schon erkannt hast sind sie genauso wie Fußbälle aufgebaut. Der Unterschied besteht nur darin, dass Fullerene aus 60 Kohlenstoffatomen bestehen und ein Fußball aus Leder. Atome sind die kleinsten Teilchen die es gibt, alles besteht aus ihnen.“



Als die beiden weitergehen, entdeckt Ben eine längliche Röhre. „Was ist denn das?“, fragt Ben den Professor. „Ein Kohlenstoffnanoröhrchen! Wir können ja mal durchgehen, dann kann ich dir erklären, was das ist! Also, wie du siehst besteht auch diese Röhre aus Kohlenstoffatomen.“ „Stimmt!“, ruft Ben aus dem Inneren, „Die Wand sieht aus wie die des Fullerenes, nur dass sie die Form einer Röhre besitzt.“ „Da hast du Recht“, antwortet Professor Nano, „-wegen ihrer Form sind die Kohlenstoffnanoröhrchen sehr stabil, sogar stärker als Stahl, jedoch sehr viel leichter. Außerdem können sie sehr gut Strom leiten.“ „Ahhh“, sagte Ben als er am anderen Ende der Röhre wieder herauskam, „Aber was ist das da vorne? Das sieht genauso aus wie dieses Kohlenstoffnanoröhrchen, aber man kann ja gar nicht reingehen! Da ist so ein Deckel vor und irgendwie sieht es auch dicker aus.“ „Das lässt sich ganz leicht erklären! Manche Kohlenstoffnanoröhrchen sind geschlossen und manche bestehen aus mehreren Schichten. Wie du siehst, ist die Nanowelt sehr vielseitig!“

„Aber was bringen mir die Nanos jetzt?“, fragt Ben den Professor. Wie ich dir vorhin schon erzählt habe, gibt es die Kohlenstoffnanoröhrchen. Die gleiche Struktur gibt es auch als Platte aus Kohlenstoffatomen, die kannst du dir wie einen Kohlenstoffatomteppich vorstellen: das so genannte Graphen. Eine Graphenplatte kannst du nicht sehen, aber wenn du abertausende übereinander legst, ergibt das Graphit. Und das kannst du sehen.“ „Daraus sind doch auch meine Bleistifte!“, stellt Ben erstaunt fest. „Das stimmt, Ben! Eine Bleistiftmine besteht nicht aus Blei, sondern aus Graphit. Das heißt, ein Bleistift besteht aus Tausend übereinander gelegten Graphenplatten.“

„Wow! Aber wofür brauche ich denn nun jetzt diese Kohlenstoffnanoröhrchen?“ „Du sitzt doch abends bestimmt oft mit deinen Eltern zusammen vor dem Fernseher?“, fragt Professor Nano. „Ja, aber ich darf leider nie so lange.“ „Das nächste Mal, wenn du darfst, kannst du dann ja daran denken, dass in deinem Fernseher auch Nanoteilchen enthalten sind. Das Display besteht unter anderem aus diesen Kohlenstoffnanoröhrchen. Viele Tausend Reihen davon liegen da nebeneinander. Sie sorgen für die Qualität des Bildes und vor allem für die Flachheit der Bildschirme an sich.“ „Deshalb können auch Handys immer dünner werden, oder? Das von meinem Vater ist so dünn, dass sieht aus, als ob es jeden Moment zerbrechen könnte!“ „Genau Ben! All das ist nur dank der Entdeckung der Nanoröhrchen überhaupt möglich.“

„Und das war alles?“, fragt Ben etwas enttäuscht, „Für mehr brauch ich die Nanotechnologie nicht?“ „Ganz im Gegenteil, Ben! Dank der Nanotechnologie sind viele alte Gebrauchsgegenstände verbessert worden! Die Sonnencreme wäre einer davon. Aber um dir erklären zu können, was die Nanotechnologie mit der Sonnencreme zu tun hat, müssen wir ganz von vorne beginnen. Also, Ben, jetzt musst du gut zuhören! Das Licht, was du siehst, wenn du zum Beispiel eine Lampe

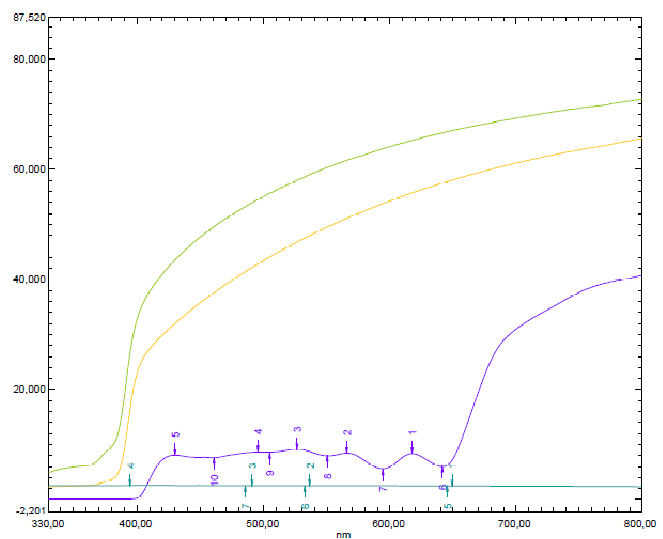
anmachst, breitet sich in Form von Wellen aus. Diese Wellen sind aber nur ein paar hundert Nanometer groß, also..." „Also kann ich sie nicht mit dem bloßen Auge erkennen, weil die Nanogröße viel zu klein ist!", unterbricht Ben den Professor. „Richtig! Das hast du also schon mal verstanden. Licht verbreitet sich in Form von Wellen. Diese Wellen haben unterschiedliche Wellenlängen und damit auch andere Farben."

Das Sonnenlicht hat eine sehr kurze Wellenlänge und wird auch ultraviolette Strahlung, kurz UV-Strahlung genannt. Das sind so kleine Wellenlängen, dass wir nicht mal eine Farbe erkennen können. Das heißt aber nicht, dass das nicht gefährlich ist! Das musst du dir merken Ben! Je kürzer der Abstand zwischen den Wellen, desto mehr Energie beinhalten sie. Und die Energie, die die UV-Strahlen haben, ist auf Dauer für ungeschützte Haut sehr gefährlich!"

„Und deshalb benutzen wir Sonnencreme?“, fragt Ben.

„Gut kombiniert! In unseren heutigen Sonnencremes ist das sogenannte Titandioxid enthalten. Das ist dort auch nur in Nanogröße verwendet worden. Und diese winzig kleinen, nanogroßen Titandioxidteilchen setzen sich, wenn du dich mit Sonnencreme eincremst auf deine Haut und wirken wie kleine Mini-Spiegel. Die reflektieren die UV-Strahlung von deinem Körper weg, sodass diese gar nicht an dich heran kommt. Wie die Sonnencreme wirkt kann ich dir auch noch an einem Schaubild zeigen."

Der Professor greift nach oben in die Luft und zog aus dem Nichts eine Leinwand hervor. „Hier auf dieser Leinwand siehst du den Unterschied zwischen zwei Sonnencremen. Die linke Skala stellt dar, wie viel Licht die Sonnenmilch durchlässt. Die untere Skala gibt an, welches Licht sie durchlässt. Dabei ist der erste Abschnitt die UV-Strahlung. Jede Sonnenmilch hat einen sogenannten Lichtschutzfaktor, auch LSF genannt. Die Gelbe Linie ist eine Sonnenmilch mit 20 LSF und die Grüne Linie eine mit 10 LSF."



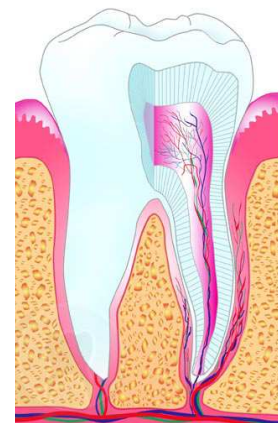
„Oh warte mal! Der Lichtschutzfaktor sagt mir doch, wie viel länger ich damit in der Sonne bleiben kann, oder? Also mit einem Lichtschutzfaktor von 10 kann ich dann 10-mal länger in der Sonne bleiben als sonst, oder? Das hat mir mein Vater mal erzählt.“

„Da hat dein Vater Recht! Aber jetzt sag doch mal selber. Was kann man jetzt in der Darstellung sehen?“, fragte der Professor.

„Also...“, fängt Ben an, „Die grüne Linie, also die Creme mit dem Lichtschutzfaktor 10, liegt höher als die gelbe Linie, lässt also mehr UV-Strahlen durch. Das heißt, die Sonnencreme mit dem Lichtschutzfaktor 20 ist besser, da sie weniger der gefährlichen UV-Strahlung an meine Haut lässt.“ „Wie ich sehe, hast du es verstanden! Sehr gut!“, sagt Professor Nano stolz.

Professor Nano und Ben gehen weiter. Sie kommen an einer Nano-Eisdiele vorbei. „Ben, du isst doch bestimmt gerne Süßigkeiten. Damit dein Zahnschmelz nicht von Säuren angegriffen wird, die in Süßigkeiten enthalten sind, musst du dir nach dem Essen die Zähne putzen.“ Ben erinnert sich an die Worte seiner Mutter: „Wenn du deine Zähne nicht putzt, bekommst du Karies und deine Zähne fallen irgendwann aus!“

„Um zu verstehen, wie Karies im Mund zu Stande kommt, muss ich dir zunächst den Aufbau deiner Zähne erklären. Deine Zähne bestehen aus zwei Schichten, dem inneren Zahnbein und dem Zahnschmelz als Oberfläche. Nun ist der Zahnschmelz keine ganz glatte und makellose Schicht, sondern es gibt dort Unebenheiten und auch feine Risse. Dringt Säure in die Ritzen ein oder setzt sich an den Kanten und Unebenheiten fest, so kann Karies entstehen. Wichtig zum Erhalt deiner Zähne ist, dass die Zahnoberfläche möglichst glatt bleibt, damit keine Säure in deine Zähne eindringen kann.



Durch das Zähneputzen will man eventuelle Beläge auf den Zähnen abscheuern, Ritzen verschließen und den Zahnschmelz härten. Dazu braucht man eine feine Poliermasse, wie das „nanokristalline Titandioxid“. Titandioxid ist in einigen Zahnpasten. Andere Zahnpasten enthalten stattdessen „Fluorid“. Das Fluorid ist widerstandsfähiger gegen Säuren und härtet den Zahnschmelz. Deshalb solltest du darauf achten, dass du Zahnpasta benutzt, welche Fluorid enthält.“

„Ach deswegen legen meine Eltern Wert auf Fluorid-Zahnpasta! Jetzt verstehe ich das endlich. Auch wenn ich Zähne putzen nicht mag, weiß ich nun, dass es wichtig ist.“

Professor Nano und Ben laufen weiter und gelangen an einen Fluss. Ben hat riesigen Durst. Deswegen läuft er zum Fluss, um etwas Wasser zu trinken.

„Stopp!!! Das ist gefährlich!“, schreit Professor Nano plötzlich. „Ich habe aber riesigen Durst. Das ist doch nur Wasser“ „In dem Wasser sind Spuren von Nanopartikeln, die sehr schlecht für den Körper sein können. Auf der anderen

Seite des Flusses befindet sich eine Fabrik, die Nanopartikel herstellt. Diese Nanopartikel können in das Abwasser der Fabrik gelangen und das Abwasser wiederum fließt in den Fluss. Dadurch können Nanopartikel auf direktem Weg in deinen Körper gelangen wie z.B. durch eine frisch gestrichene Wand. Denn durch das Einatmen der Wandfarbe können diese in deinen Körper gelangen. Nanopartikel können auch auf indirektem Weg in den Körper gelangen, wie zum Beispiel durch Lebensmittelverpackungen", erklärt Professor Nano.

„Also gibt es Nanopartikel nur in Abwasser von Fabriken, in Wandfarbe oder Lebensmittelverpackungen“, stellt Ben fest. „Nein, sie kommen auch in anderen Produkten vor. Denn Nanopartikel begegnen uns ständig im Alltag. Silbernanopartikel zum Beispiel werden im medizinischen Bereich angewendet, weil sie gegen Krankheitserreger unempfindlich sind. Sie sind auch bei der Reinigung von Trinkwasser durch Nano-Filter zu finden oder als Nano-Titandioxid in Sonnencremes. Nanopartikel haben viele Vorteile in den Bereichen Gesundheit, Umwelt, Energieversorgung, Informations-/Kommunikationstechnik und Medizin. Dadurch, dass Nanopartikel so klein sind, geben sie Materialien oft ganz neue Eigenschaften und können so besser verwendet werden. Bei Windkraftwerken werden Nanoröhrchen verwendet, damit Bestandteile des Windkraftwerkes leichter sind.“

„Aber man kann Nanopartikel gar nicht sehen. Woher soll man wissen, wo Nanopartikel drin sind?“, fragt Ben verwirrt. „Du hast recht, man kann sie nicht sehen und das Problem ist, dass sie schwer nachweisbar sind. Auch die Folgen von Nanopartikel sind noch ungeklärt. Aber man weiß, dass Nanopartikel umweltschädlich sind. Bei der Herstellung von Nanopartikeln wird viel Wasser und Energie verbraucht. Aber dafür wird bei der Entsorgung von Nanopartikeln nicht viel Platz benötigt. Du siehst es gibt viel Vorteile und Nachteile von Nanopartikeln, aber es wird noch viel im Bereich der Nanotechnologie geforscht.“

„Nun weiß ich, was Nanopartikel für einen riesigen Einfluss auf unsere Leben haben. Vielen Dank für die Reise durch die Nanowelt! Aber so langsam bekomme ich Heimweh. Können sie mich wieder nach Hause schicken?“ „Schau mal, ich habe einen Keks. Wenn du ihn isst, wirst du wieder genauso groß wie vorher und stehst im Labor deines Vaters.“

Ben nimmt den Keks, isst ihn und wächst plötzlich wieder auf seine normale Größe. Er schaut sich um und sieht seinen grinsenden Vater: „Na, wie war dein kleiner Ausflug?“

Verfasst von Schülern der 10. Jahrgangstufe des Gymnasium Broichs

1. Artikel: Lea Stratmann, Lea Jünger
2. Artikel: Eva Vesper, Dorine Ruhle
3. Artikel: Marie-Julie Pörschke
4. Artikel: Mouna Taj, Mounia Taj

Korrektur: Lasse Bernardt, Lea Jünger

Layout + Bearbeitung: Lea Jünger

Quellen

homepages-fb.thm.de

turbosquid.com

Versuchsbeschreibung „Sonnenschutz mit Titandioxidnanopartikeln“ vom Evonik Schülerlabor

chirurgie-portal.de

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/biorepair-was-taugt-das-zahnwunder-aus-der-tube-a-1028057.html>

<http://www.karteikarte.com/card/953194/pro-contra-nanotechnologie>

Homepages-fb.thm.de

chirurgie-portal.de