

# STATION 1



## Warum wird überhaupt zitiert?

---



Es ist unglaublich wichtig, dass du weißt, wie man richtig zitiert!

Bei Analysen von epischen, lyrischen und dramatischen Texten oder Sachtexten, bei Argumentationen oder Interpretationen ist das Zitieren unverzichtbar.

Mit Zitaten kannst (und musst) du deine Aussagen und Behauptungen belegen.

Meistens führst du Belege in Form von Zitaten aus dem Text an, den du analysieren/interpretieren sollst.

Bei einer Argumentation kann man zum Beispiel Argumente aus einem Sachtext zitieren oder Beispiele zu einem Argument aus dem Text zitieren.

Zitieren ist unbedingt notwendig, wenn man Gedanken, Ideen, Sätze von fremden Autoren in seinen eigenen Aufsatz einbaut. Mit dem Zitieren macht man optisch kenntlich, welche Gedanken, Ideen und Sätze nicht von einem selbst, sondern von einer anderen Person stammen.

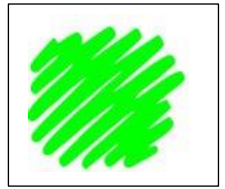


*Lies den Infotext aufmerksam durch und beantworte folgende Fragen.*

*Schreibe dabei in zusammenhängenden Sätzen!*

- 1. In welchen Bereichen müssen wir zitieren können?*
- 2. Warum muss man überhaupt zitieren?*

## STATION 2



# Sätze wörtlich zitieren

---



Wenn man Sätze aus einem fremden Text wortwörtlich in den eigenen Aufsatz übernehmen will, muss man dies **durch Anführungszeichen** optisch kenntlich machen.

Außerdem muss man die **Textstelle in Klammern angeben**.

(Z. 6) bedeutet: Das Zitat steht in Zeile 6.

(Z. 6f) bedeutet: Das Zitat steht in Zeile 6 und 7.

(Z. 6-8) bedeutet: Das Zitat steht in Zeile 6 bis 8.

(V. 6) bedeutet bei Gedichten: Das Zitat steht in Vers 6.

(S. 6) bedeutet: Das Zitat steht auf Seite 6.



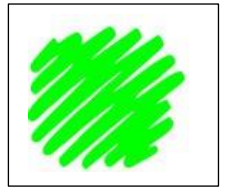
aus dem Sachtext zur Nanotechnologie:

In der Welt der Atome und Moleküle geschehen seit Milliarden von Jahren erstaunliche Dinge.

Dieser Satz soll nun zitiert werden.

„In der Welt der Atome und Moleküle geschehen seit Milliarden von Jahren erstaunliche Dinge“ (Z. 6f).

## STATION 2



### Sätze wörtlich zitieren

---

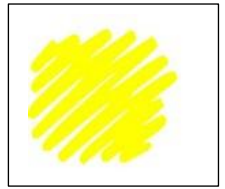


*Suche die folgenden Sätze aus dem Sachtext zur Nanotechnologie und zitiere diese in deinem Heft.*

*Vergiss nicht, die Textstelle in Klammern anzugeben und erst danach den Punkt zusetzen.*

- a) Das ist Fantasie.
- b) Ein Nanometer verhält sich zu einem Meter wie eine Haselnuss zur Erde.
- c) Ein menschliches Haar hat einen Durchmesser von 50000 Nanometern.
- d) Der Energieverbrauch würde erheblich sinken.
- e) In jeder Pflanze stecken unzählige komplette Kraftwerke, die aus Sonnenlicht Energie machen.
- f) Die künstlichen Kleinkraftwerke könnten zukünftig in Glasfassaden eingebaut werden.
- g) Nanoteilchen sollen in Zukunft helfen, Übergewicht und Fehlernährung vorzubeugen.
- h) Metallhaltige Nanopartikel etwa können in menschlichen Lungenzellen Schaden anrichten.

# STATION 3



## Wörtliche Zitate in sinngemäße Zitate umwandeln

---



**Wörtliche Zitate** sind Zitate, die du ganz **genau Wort für Wort** aus einem fremden Text in deinen Aufsatz übernimmst.

Wörtliche Zitate werden in **Anführungszeichen** geschrieben.

Die **Textstelle wird in Klammern** angegeben.

(Z. 6)

**Sinngemäße Zitate** sind Zitate, die den Inhalt einer fremden Textstelle zwar wiedergeben, aber dabei **in eigenen Worten formuliert** wird.

Sinngemäße Zitate werden **nicht in Anführungszeichen** geschrieben.

Auch hier wird die **Textstelle in Klammern** angegeben.

(vgl. Z. 6) bedeutet: Vergleiche das sinngemäße Zitat mit der Textstelle in  
Zeile 6

(vgl. Z. 6f) bedeutet: Vergleiche mit der Textstelle in Zeile 6 und folgende  
Zeile

(vgl. 6-8) bedeutet: Vergleiche mit der Textstelle in Zeile 6 bis Zeile 8

(vgl. V. 6) bedeutet bei Gedichten: Vergleiche mit der Textstelle in Vers 6

(vgl. S. 6) bedeutet: Vergleiche mit dem Text auf Seite 6



aus dem Sachtext zur Nanotechnologie:

### Wörtliches Zitat:

Der Autor vergleicht: „Ein Nanometer verhält sich zu einem Meter wie eine Haselnuss zur Erde“ (Z. 13f).

### Sinngemäßes Zitat:

Der Autor vergleicht das Verhältnis von einem Nanometer zu einem Meter mit dem Verhältnis einer Haselnuss zur Erde (vgl. Z. 13f).

## STATION 3



### Wörtliche Zitate in sinngemäße Zitate umwandeln

---



*Schreibe jeweils die wörtlichen Zitate ab und wandle sie anschließend in sinngemäße Zitate um.*

- a) Eckhard Mieder betont: „In jeder Pflanze stecken unzählige komplette Kraftwerke, die aus Sonnenlicht Energie machen“ (Z. 26).
- b) Mieder erklärt: „Solarzellen werden mit einem organischen Farbstoff beschichtet, der in Kombination mit Nanopartikeln Sonnenlicht in Strom umwandelt“ (Z. 31-33).
- c) Der Autor beschreibt den vielfältigen Einsatz der Nanotechnologie: „Die Nano-Produktpalette reicht von Computerdisks über Hautcremes bis zu Schuhspray“ (Z. 51f).
- d) Mieder kritisiert: „Es werden Produkte auf den Markt geworfen, ohne dass gekennzeichnet wird, ob sie Nanoteilchen enthalten, obwohl die möglichen giftigen Wirkungen noch nicht erforscht sind“ (Z. 56-58).
- e) Der Autor hebt Nanoteilchen lobend hervor: „Sie können gezielt gegen Tumore eingesetzt werden und damit Patienten schwere Nebenwirkungen gestimmter Behandlungsmethoden ersparen“ (Z. 70-72).
- f) Mieder gibt zu bedenken: „Außerdem könnten sich Nanopartikel beim Gebrauch der Produkte und Materialien, in denen sie stecken, als giftig erweisen“ (Z. 98-100).

# STATION 4



## Kurze Zitate direkt in den eigenen Text einbauen

---



Kurze Zitate sind manchmal nur Teile oder einzelne Wörter aus einem Satz. Wenn man aus einem fremden Text **kurze Zitate** in den eigenen Text übernehmen will, muss man dies **durch Anführungszeichen** optisch kenntlich machen.

Außerdem muss man die **Textstelle in Klammern direkt hinter dem Zitat angeben**.

**Achtung: Kurze Zitate dürfen nicht aus ihrem Sinnzusammenhang gerissen werden!**

(Z. 6) bedeutet: Das Zitat steht in Zeile 6.

(Z. 6f) bedeutet: Das Zitat steht in Zeile 6 und 7.

(Z. 6-8) bedeutet: Das Zitat steht in Zeile 6 bis 8.

(V. 6) bedeutet bei Gedichten: Das Zitat steht in Vers 6.

(S. 6) bedeutet: Das Zitat steht auf Seite 6.



aus dem Sachtext zur Nanotechnologie:

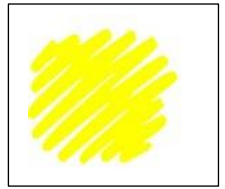
### **Originaltext:**

In einer Pflanze stecken unzählige kleine Kraftwerke, die aus Sonnenlicht Energie machen.

### **Kurzes Zitat (hier die unterstrichenen Wörter) in den eigenen Text einbauen:**

Eckhard Mieder betont, dass sich in Pflanzen „unzählige kleine Kraftwerke“ (Z. 24) befinden und Energie produzieren.

# STATION 4



## Kurze Zitate direkt in den eigenen Text einbauen

---



*Suche im Sachtext zur Nanotechnologie die jeweilige Stelle.*

*Lies jeweils die Textstelle im Buch aufmerksam durch und entnimm den inhaltlichen Sinn.*

*Schreibe anschließend die Sätze ab und zitiere wörtlich in den Lücken zwischen den Anführungszeichen.*

*Tipp: Der Satz muss anschließend flüssig lesbar sein.*

- a) Eckhard Mieder nennt einen Animationsfilm,  
in welchem sich „.....“ (Z. 3f) befindet.
- b) Wissenschaftler, bestehend aus „.....“ (Z. 17)  
wollen Nanoteilchen künstlich nachbauen.
- c) In der Forschung hat man sich als Ziel gesetzt, Nanoteilchen  
„.....“ (Z. 18).
- d) Beschichtete Pfannen mit Nanostrukturen sind fett- und wasserabweisend.  
Mieder erklärt, dass wir die Idee von der Lotus-Pflanze haben.  
Die Blätter „.....“ (Z. 36f).
- e) Die Nanotechnologie könnte Übergewichtigen und Fehlernährten helfen  
und Nanokapseln zu den Fettpolstern schicken, wo dann Fettpartikel  
„.....“ (Z. 46-48).
- f) Mieder bezeichnet die Nanotechnologie „.....“ (Z. 104)  
für die Zukunft.

# STATION 5



## Kürzen von Zitaten auf das Wesentliche

---



Manchmal möchte man ein längeres Zitat in seinem eigenen Text übernehmen. Um es abzukürzen, kann man Wörter, Satzteile oder sogar ganze Sätze weglassen.

Das muss allerdings optisch kenntlich gemacht werden.

Dafür verwendet man folgendes Zeichen.

[...]

**Achtung: Der gesamte Sinn darf durch das Weglassen von Wörtern, Satzteilen, Sätzen nicht verfälscht werden.**

**bsp.**

**aus dem Sachtext zur Nanotechnologie:**

Winzige Teilchen erzielen im Zusammenspiel mit dem Material, in dem sie enthalten sind, verblüffende Wirkungen.

**Das Zitat soll den unterstrichenen Teil ausblenden!**

Winzige Teilchen erzielen [...] verblüffende Wirkungen (Z. 7-9).



# STATION 5



## Kürzen von Zitaten auf das Wesentliche

---

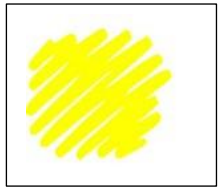


*Schreibe jeweils die Zitate ab.*

*Kürze anschließend die Zitate, indem du den unterstrichenen Teil weglässt.*

- a) „Ein Nanometer, die Maßeinheit für die Größe der „Zwerge“, ist ein Millionstel eines Millimeters“ (Z. 12f).
- b) „Solarzellen werden mit einem organischen Farbstoff beschichtet, der in Kombination mit Nanopartikeln Sonnenlicht in Strom umwandelt“ (Z. 31-33).
- c) „In Autoreifen verstärken Siliziumdioxid- und Nanorußpartikel das Material, ermöglichen einen geringeren Rollwiderstand und helfen, bis zu 10 Prozent Kraftstoff einzusparen“ (Z. 52-54).
- d) „Nanopartikel aus Silber machen es möglich, denn sie unterdrücken Geruchs- und Krankheitskeime“ (Z. 61f).
- e) „Auch Nanoteilchen können bei ihrer Herstellung in den Labors, in denen sie mit ihren hervorragenden Eigenschaften ausgestattet werden, als feinsten Staub entweichen“ (Z. 95-98).
- f) „Wie bei der Gentechnik wurde auch die Nanotechnik schnell industriell nutzbar und marktfähig gemacht, bevor gesicherte Erkenntnisse über unmittelbare und langfristige Folgen für die Gesundheit der Menschen vorliegen konnten“ (Z. 105-107).

# STATION 6



## Eigene klärende Hinzufügungen in Zitaten

---



Manchmal übernimmt man ein Zitat aus einem fremden Text.

In den Zitaten können zum Beispiel Personalpronomen vorkommen, bei denen man nicht weiß, wer da gemeint ist.

In solchen Fällen ist es hilfreich, eigene klärende Ergänzungen in den Zitaten hinzuzufügen.

Eigene Ergänzungen müssen allerdings optisch kenntlich gemacht werden. Dafür verwendet man folgendes Zeichen.



**Eigene Hinzufügungen schreibt man in eckige Klammern!**



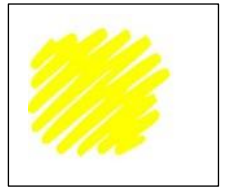
**aus dem Sachtext zur Nanotechnologie:**

„Sie fangen das Licht auf und leiten es einem Zentrum zu, in dem es in Energie umgewandelt wird“ (Z. 29f).

**Hinzufügung im Zitat zur Erklärung des Personalpronomens:**

„**Sie [Rezeptoren]** fangen das Licht auf und leiten es einem Zentrum zu, in dem es in Energie umgewandelt wird“ (Z. 29f).

# STATION 6



## Eigene klärende Hinzufügungen in Zitaten

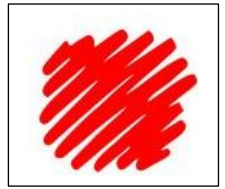
---



*Lies die Zitate jeweils im Buch nach und finde heraus, wer oder was mit den unterstrichenen Stellen gemeint ist. Schreibe die Zitate ab und mache jeweils klärende Hinzufügungen.*

- a) „Dort töten sie möglicherweise die Bakterien, die für die Säuberung des Wassers benötigt werden“ (Z. 64 f).
- b) „In der Medizin werden die Winzlinge als U-Boote eingesetzt“ (Z. 68).
- c) „Sie können Wirkstoffe an die entlegensten Orte des menschlichen Körpers tragen“ (Z. 68 f).
- d) „Sie überwinden die Blut-Hirn-Schranke“ (Z. 70).
- e) „Sie können gezielt gegen Tumore eingesetzt werden und damit Patienten schwere Nebenwirkungen bestimmter Behandlungsmethoden ersparen“ (Z.70-72).
- f) „Aber auch diese Eigenschaft ist nicht ausschließlich hilfreich, weil bisher nicht ausreichend erforscht ist, welche Verbindungen die Nanoteilchen mit anderen Molekülen eingehen können“ (Z. 73-76).
- g) „Auf ähnliche Weise können sie auch in Flüssigkeiten, Kunststoffe und elektrische Schaltkreise gelangen“ (Z. 80 f).
- h) „Die Nanotechnologie gilt zwar als eine Schlüsseltechnologie der Zukunft“ (Z. 104).

# STATION 7



## Hinzufügungen und Weglassungen in Zitaten, damit die Grammatik im eigenen Satz stimmt

---



Manchmal übernimmt man ein Zitat aus einem fremden Text und stellt fest, dass es nicht so richtig in die eigene Satzstruktur hineinpasst.

In solchen Fällen ist es hilfreich, **eigene Ergänzungen in den Zitaten** hinzuzufügen oder Wörter wegzulassen oder Buchstaben zu verändern, damit die Grammatik im Satz stimmt.

**Die eigene Grammatik hat Vorfahrt vor der Grammatik im Zitat!**

Eigene Hinzufügungen und Weglassungen müssen allerdings optisch kenntlich gemacht werden.

Dafür verwendet man folgende Zeichen.

[ ] Eigene Hinzufügungen schreibt man in eckige Klammern!

[...] Zeichen für Weglassung!

[d]as Hier wurde ein großes D in ein kleines d verändert!



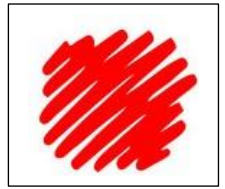
**aus dem Sachtext zur Nanotechnologie:**

„Ein menschliches Haar hat einen Durchmesser von 50000 Nanometern“ (Z. 15).

**Einbettung des Zitats in den eigenen Text:**

Eckhard Mieder informiert uns darüber, dass „[e]in menschliches Haar [...] einen Durchmesser von 50000 Nanometern [hat]“ (Z. 15).

## STATION 7



### Hinzufügungen und Weglassungen in Zitaten, damit die Grammatik im eigenen Satz stimmt

---



*Schreibe jeweils die wörtlichen Zitate ab.*

*Binde anschließend die wörtlichen Zitate in die sinngemäßen Zitate ein.*

*Achte darauf, dass die Grammatik in den sinngemäßen Zitaten stimmt.*

a) „In der Welt der Atome und Moleküle geschehen seit Milliarden von Jahren erstaunliche Dinge“ (Z. 6f).

Eckhard Mieder stellt fest, dass „.....“ (Z. 67).

b) „Forscher haben auch die Lebensmittel im Blick“ (Z. 42).

Mieder informiert darüber, dass „.....“ (Z. 67).

c) „Es werden Produkte auf den Markt geworfen, ohne dass gekennzeichnet wird, ob sie Nanoteilchen enthalten, obwohl die möglichen giftigen Wirkungen noch nicht erforscht sind“ (Z. 56-58).

Der Autor kritisiert, dass „.....“ (      ).

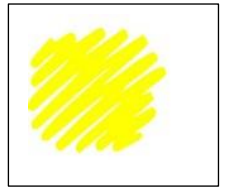
d) „Einerseits ist es natürlich angenehm, in Sportsachen zu rennen, die die Bakterienbildung hemmen und in denen man deshalb auch nicht nach Schweiß riecht (Z. 59-61).

Eckhard Mieder ist darüber erfreut, dass „.....“ (      ).

e) „Auch Nanoteilchen können bei ihrer Herstellung in den Labors, in denen sie mit ihren hervorragenden Eigenschaften ausgestattet werden, als feinsten Staub entweichen“ (Z. 95-98).

Der Autor des Sachtextes kritisiert, dass „.....“ (      ).

# STATION 8



## Sinngemäßes Zitieren mit einleitenden Wörtern

---



Sinngemäßes Zitieren kann mit Hilfe von folgenden Wörtern eingeleitet werden:

sagen	Der Autor sagt, dass ...
meinen	Der Autor meint, dass ...
hervorheben	Der Autor hebt hervor, dass ...
kritisieren	Der Autor kritisiert, dass ...
erwähnen	Der Autor erwähnt, dass ...
behaupten	Der Autor behauptet, dass ...
darüber nachdenken	Der Autor denkt darüber nach, wie, wo, warum ...
annehmen	Der Autor nimmt an, dass ...
folgern	Der Autor folgert daraus, dass ...
vermuten	Der Autor vermutet, dass ...
gut finden	Der Autor findet gut, dass ...
schlecht finden	Der Autor findet schlecht, dass ...
zweifeln	Der Autor zweifelt daran, dass ...
fragen	Der Autor fragt sich, ob ...
andeuten	Der Autor deutet an, in wie weit ...
bemerkten	Der Autor bemerkt, dass ...
betonen	Der Autor betont, dass ...
einwenden	Der Autor wendet ein, dass ...
fordern	Der Autor fordert von ...
klagen	Der Autor klagt darüber, dass ...
informieren	Der Autor informiert darüber, warum ...
versichern	Der Autor versichert uns, dass ...
zur Sprache bringen	Der Autor bringt zur Sprache, dass ..
wissen lassen	Der Autor lässt uns wissen, dass ...



**aus dem Sachtext zur Nanotechnologie:**

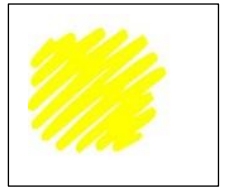
**Wörtliches Zitat:**

„Der Energieverbrauch von Gebäuden würde erheblich sinken“ (Z. 35).

**Sinngemäßes Zitat:**

Eckhard Mieder informiert uns darüber, dass der Energieverbrauch von Gebäuden erheblich sinken würde (vgl. Z. 15).

# STATION 8



## Sinngemäßes Zitieren mit einleitenden Wörtern

---



*Schreibe die wörtlichen Zitate in sinngemäße Zitate um und verwende hierfür passende einleitende Wörter.*

- a) „In jeder Pflanze stecken unzählige komplette Kraftwerke, die aus Sonnenlicht Energie machen“ (Z. 26).
- b) „Solarzellen werden mit einem organischen Farbstoff beschichtet, der in Kombination mit Nanopartikeln Sonnenlicht in Strom umwandelt“ (Z. 31-33).
- c) „Die Nano-Produktpalette reicht von Computerdisks über Hautcremes bis zu Schuhspray“ (Z. 51f).
- d) „Es werden Produkte auf den Markt geworfen, ohne dass gekennzeichnet wird, ob sie Nanoteilchen enthalten, obwohl die möglichen giftigen Wirkungen noch nicht erforscht sind“ (Z. 56-58).
- e) „Sie können gezielt gegen Tumore eingesetzt werden und damit Patienten schwere Nebenwirkungen gestimmter Behandlungsmethoden ersparen“ (Z. 70-72).
- f) „Außerdem könnten sich Nanopartikel beim Gebrauch der Produkte und Materialien, in denen sie stecken, als giftig erweisen“ (Z. 98-100).
- g) „Die Blätter der Lotus-Pflanze weisen an der Oberfläche Strukturen auf, die das Wasser abtropfen lassen“ (Z. 36f).



## STATION 9

### Anführungszeichen innerhalb eines Zitates

---



Wenn du aus einem Text zitierst, kann es sein, dass der Autor bereits Anführungszeichen verwendet, um **Wörter hervorzuheben** oder zu zeigen, dass es sich an dieser Stelle **bereits um anderes Zitat aus einem anderen Text** handelt.

Dann werden die Anführungszeichen in halbe Anführungszeichen umgewandelt.

„ .....“ → ‚ ..... ‘



**aus dem Sachtext zur Nanotechnologie:**

**Der Titel des Sachtextes lautet**

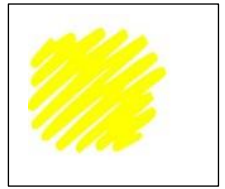
Nanotechnologie – „Zwerge“ ganz groß

**Wörtliches Zitat:**

Eckhard Mieder führt mit dem spannenden Titel „Nanotechnologie – ‚Zwerge‘ ganz groß“ (Z. 0) zu seinem Sachtext hin.



# STATION 9



## Anführungszeichen innerhalb eines Zitates

---



*Wandle die Textstellen in wörtliche Zitate um.*

- a) Sachtext, Z. 3: In dem Animationsfilm „Horton hört ein Hu!“ existiert eine Kleinstadt in einem Staubkorn.  
Eckard Mieder führt ein Beispiel an: „.....“ (Z.3).
- b) Sachtext, Z. 9-11: Jenen Winzlingen gaben die Wissenschaftler am Ende der 50er Jahre den Namen „Nanoteile“, abgeleitet vom altgriechischen „nannos“, dem „Zwerg“.  
Der Autor erklärt: „.....“ (Z. 9-11).
- c) Sachtext, Z. 63f: Werden Trikot und Socken gewaschen, können diese „Silberzwerge“ ins Abwasser und in die Kläranlage gelangen.  
Mieder warnt: „.....“ ( ).
- d) Sachtext, Z. 77-79: Gerade weil sie so winzig sind, durchdringen sie mühelos das „Bauwerk Mensch“, beispielsweise durch die Haut, durch die Wände der Blutgefäße, über den Magen-Darm-Trakt, hinein in die Zellen.  
Der Autor informiert: „.....“ ( ).
- e) Sachtext, Z. 86f: Sie bilden eine sogenannte „kritische Masse“, die mächtiger sein kann als der Gesamtkörper.  
Eckhard Mieder betont: „.....“ ( ).
- f) Sachtext, Z. 87f
- g) Sachtext, Z. 89f
- h) Sachtext, Z. 90-93

## Sachtext „Nanotechnologie – „Zwerge“ ganz groß (Eckhard Mieder)

Aus: *Doppelklick; Das Sprach- und Lesebuch 10, S. 30-32*

Cornelsen-Verlag, 2013

### Nanotechnologie – „Zwerge“ ganz groß Eckhard Mieder

Könnte sich der Mensch auf ein Milliardstel seiner Größe verkleinern, müsste er vor Demut und Bewunderung vor der Natur noch kleiner schrumpfen. In dem Animationsfilm „Horton hört ein Hu!“ existiert eine Kleinstadt in einem Staubkorn. Das ist Fantasie. Und doch. Wer den Film gesehen hat, wird es nicht für unmöglich halten, dass noch im kleinsten Teil der Materie Überraschungen stecken. In der Welt der Atome und Moleküle geschehen seit Milliarden von Jahren erstaunliche Dinge. Winzigste Teilchen erzielen im Zusammenspiel mit dem Material, in dem sie enthalten sind, verblüffende Wirkungen. Jenen Winzlingen gaben die Wissenschaftler am Ende der 1950er Jahre den Namen „Nanoteile“, abgeleitet vom altgriechischen „nannos“, dem „Zwerg“.

Ein Nanometer, die Maßeinheit für die Größe der „Zwerge“, ist ein Millionstel eines Millimeters. Anders gesagt: Ein Nanometer verhält sich zu einem Meter wie eine Haselnuss zur Erde. Oder auch:  
Ein menschliches Haar hat einen Durchmesser von 50 000 Nanometern. Nanoteilchen sind also unfassbar klein und doch unglaublich fähig zu Leistungen, die von Chemikern, Biologen und Physikern erforscht werden, um sie künstlich nachzubauen.

In jeder Pflanze stecken unzählige komplette Kraftwerke, die aus Sonnenlicht Energie machen. Für diese Umwandlung hat die Natur ein vier Nanometer (vier Millionstel Millimeter!) „dickes“ Häutchen geschaffen, das wie ein Sandwich aufgebaut ist. Es besteht aus einer Doppelschicht fettartiger Lipidmoleküle, in denen Rezeptoren verankert sind. Sie fangen das Licht auf und leiten es einem Zentrum zu, in dem es in Energie umgewandelt wird. Eine perfekte Konstruktion, die wir imitieren. Solarzellen werden mit einem organischen Farbstoff beschichtet, der in Kombination mit Nanopartikeln Sonnenlicht in Strom umwandelt. Diese künstlichen Kleinkraftwerke könnten zukünftig in Glasfassaden eingebaut werden. Der Energieverbrauch von Gebäuden würde erheblich sinken.

Ein anderes Beispiel aus der Pflanzenwelt: Die Blätter der Lotus-Pflanze weisen an der Oberfläche Strukturen auf, die das Wasser abtropfen lassen. Das haben wir Menschen abgekupfert.

Wir beschichten Oberflächen mit Nano-Strukturen, die Schmutz,  
40 Wasser und Fette abweisen oder diese kratzfester machen. Lacke,  
Pfannen, Glas, Besteck und vieles andere mehr erhält eine neue Qualität.

Forscher haben auch die Lebensmittel im Blick. Nanoteilchen sollen  
in Zukunft helfen, Übergewicht und Fehlernährung vorzubeugen.  
Vitamine könnten zum Beispiel mithilfe von Nanokapseln erst an genau  
45 definierten Stellen im Körper freigesetzt werden und die Aufnahme  
verbessern. Fettpartikel könnten gezielt in Fettzellen eindringen und  
sie damit anregen, einen Botenstoff zu bilden, der dem Gehirn  
Sättigung signalisiert.

Baustoffe werden leichter und zugleich fester. Textilien weisen von selbst  
50 Schmutz ab. Tomatenketchup wird verdickt und Salatdressings werden  
aufgehellt. Die Nano-Produktpalette reicht von Computerdisks über  
Hautcremes bis zu Schuhspray. In Autoreifen verstärken Siliziumdioxid-  
und Nanorußpartikel das Material, ermöglichen einen geringeren  
Rollwiderstand und helfen, bis zu zehn Prozent Kraftstoff einzusparen.  
55 Hunderte von Nano-Tec-Firmen schießen aus dem Boden der Gewerbe-  
gebiete. Es werden Produkte auf den Markt geworfen, ohne dass  
gekennzeichnet wird, ob sie Nanoteilchen enthalten, obwohl die  
möglichen giftigen Wirkungen noch nicht erforscht sind.

Einerseits ist es natürlich angenehm, in Sportsachen zu rennen,  
60 die die Bakterienbildung hemmen und in denen man deshalb auch nicht  
nach Schweiß riecht. Nanopartikel aus Silber machen es möglich,  
denn sie unterdrücken Geruchs- und Krankheitskeime. Andererseits:  
Werden Trikot und Socken gewaschen, können diese „Silberzwerge“ ins  
Abwasser und in die Kläranlage gelangen. Dort töten sie möglicherweise  
65 die Bakterien, die für die Säuberung des Wassers benötigt werden.  
Dringen die Nanoteilchen erst ins Grundwasser, sind die Folgen  
für die Umwelt noch gar nicht abzusehen.

In der Medizin werden die Winzlinge als U-Boote eingesetzt. Sie können  
Wirkstoffe an die entlegensten Orte des menschlichen Körpers tragen.  
70 Sie überwinden die Blut-Hirn-Schranke. Sie können gezielt gegen Tumore<sup>1</sup>  
eingesetzt werden und damit Patienten schwere Nebenwirkungen bestimmter  
Behandlungsmethoden ersparen. Sie können helfen, Knochen zu stabilisieren  
und sogar künstliche Knochen wachsen lassen. Aber auch diese Eigenschaft ist  
nicht ausschließlich hilfreich, weil bisher nicht ausreichend erforscht ist,  
75 welche Verbindungen die Nanoteilchen mit anderen Molekülen eingehen  
können. Metallhaltige Nanopartikel etwa können in menschlichen Lungenzellen  
Schaden anrichten. Gerade weil sie so winzig sind, durchdringen sie mühelos  
das „Bauwerk Mensch“, beispielsweise durch die Haut, durch die Wände  
der Blutgefäße, über den Magen-Darm-Trakt, hinein in die Zellen.

<sup>1</sup> der Tumor: ein Geschwür, eine Gewebewucherung am Körper



80 Auf ähnliche Weise können sie auch in Flüssigkeiten, Kunststoffe und  
in elektronische Schaltkreise gelangen. Die „Zwerge“ kennen kaum einen Wider-  
stand. Von innen heraus können sie den größeren Material-Körper verändern  
– zu einer veränderten Qualität, aber möglicherweise auch zu seinem Schaden.  
Wegen ihrer Winzigkeit verfügen sie über völlig andere chemische und physika-  
85 lische Fähigkeiten als größere Partikel oder Körper des gleichen Materials.  
Sie bilden eine sogenannte „kritische Masse“, die mächtiger sein kann  
als der Gesamtkörper. Das befähigt die „Zwerge“, sozusagen ihr  
„Haus“ von innen heraus zu verändern.

Es gibt Stimmen, die die Nanopartikel für den „Asbest des  
90 21. Jahrhunderts“ halten. Asbest wurde in den 70er Jahren  
als „Wunderfaser“ bezeichnet, weil er sehr fest, hitze-  
und säurebeständig ist und hervorragend verbaut  
werden kann. Bis man entdeckte, dass die Fasern  
bereits beim Einatmen gesundheitsgefährlich sind.

95 Auch Nanoteilchen können bei ihrer Herstellung  
in den Labors, in denen sie mit ihren hervorragenden  
Eigenschaften ausgestattet werden, als feinsten Staub  
entweichen. Außerdem könnten sich Nanopartikel beim  
Gebrauch der Produkte und Materialien, in denen sie stecken,  
100 als giftig erweisen. Und schließlich wissen die Forscher und erst  
recht die Verbraucher noch sehr wenig darüber, wie sich Nanopartikel  
verhalten, wenn sie samt dem Material, in dem sie enthalten sind, entsorgt  
werden.

Die Nanotechnologie gilt zwar als eine Schlüsseltechnologie<sup>2</sup> der Zukunft.  
105 Wie bei der Gentechnik wurde auch die Nanotechnik schnell industriell nutzbar  
und marktfähig gemacht, bevor gesicherte Erkenntnisse über unmittelbare und  
langfristige Folgen für die Gesundheit der Menschen vorliegen konnten. Umso  
wichtiger wäre ein Dreierbund von Verbraucherschützern, Herstellern und  
Politikern, die sich gemeinsam Gedanken machten über Gesetze, Kontrollen und  
110 Kennzeichnungen von Nanoprodukten.

<sup>2</sup>die Schlüsseltechnologie: eine Technologie, die für andere (Forschungs-) Bereiche wichtig ist