

Nanotechnologie für Dummies - Schummelseite

Werkzeuge der Nanotechnologie

- ✓ **Licht:** Weist sowohl Wellen- als auch Teilcheneigenschaften auf. Als Welle besitzt Licht eine Frequenz sowie eine Wellenlänge, die in Nanometern gemessen wird. Die Teilchen werden Photonen genannt; sie stellen einzelne Lichtpakete dar.
- ✓ **Ramanspektroskopie:** Ein spektroskopisches Verfahren, bei dem Schwingungen und Rotationen von Molekülen in einer Probe gemessen werden.
- ✓ **Raster-Elektronen-Mikroskop (SEM):** Eine Probe wird mit einem Elektronenstrahl beschossen. Dadurch werden Elektronen aus der Probe ausgelöst, die von einem Detektor nachgewiesen werden. Die Auflösung liegt bei 10 nm.
- ✓ **Transmissions-Elektronen-Mikroskop (TEM):** Ein Elektronenstrahl wird durch eine Probe geschossen und auf der anderen Seite analysiert. Dunkle Bereiche bedeuten, dass weniger Elektronen durchgelassen wurden, und weisen auf dichtes Material hin. Hellere Bereiche verweisen auf weniger dichtes Material, das mehr Elektronen durchgelassen hat. Die Auflösung liegt bei 0,2 nm.
- ✓ **Raster-Kraft-Mikroskop (AFM):** Ein Cantilever mit Spitze wird über die Oberfläche einer Probe geführt – ähnlich wie die Nadel eines Plattenspielers – und nimmt dabei deren Konturen auf.
- ✓ **Raster-Tunnel-Mikroskop (STM):** Eine feine Spitze wird über eine Oberfläche geführt und dabei eine Spannung zwischen Probe und Spitze angelegt. Indem man die Spannung konstant hält, bewegt sich die Spitze auf und ab und liefert so Details der Oberfläche im atomaren Bereich. Die Auflösung liegt bei 0,2 nm, ist also atomar.

Computer und Elektronik

- ✓ **Transistor:** Schalter in einem Computerprozessor ein Bit zwischen 0 (an) und 1 (aus).
- ✓ **Einzel-Elektronen-Transistor (SET):** Ähnlich wie ein üblicher Transistor; allerdings wird zur Unterscheidung zwischen Null und Eins nur ein einzelnes Elektron verwandt. Dadurch wird der Energieverbrauch eines Prozessors und damit auch die Wärme-Erzeugung verringert.
- ✓ **Magnetische Speicher mit wahlfreiem Zugriff (MRAM):** Nichtflüchtiger elektronischer Speicher, der weniger Energie verbraucht und schneller ist als ein herkömmlicher dynamischer RAM.
- ✓ **Spintronik:** »Spin-Elektronik«, die auch den Spin eines Elektrons benutzt, um binäre Einsen und Nullen darzustellen.
- ✓ **Quantencomputer:** Ein Computer, der die quantenmechanischen Prozesse der Überlagerung (Superposition) und der Verschränkung für Rechenoperationen ausnutzt. Anders als herkömmliche Computer benutzt ein Quantencomputer Wahrscheinlichkeiten (etwa: »es ist äußerst wahrscheinlich, dass die Antwort so und so lautet«). Quantencomputer arbeiten parallel, führen also viele Operationen gleichzeitig aus.
- ✓ **Quantenverschlüsselung:** Eine Verschlüsselung auf Basis herkömmlicher Schlüssel, bei der die einzigartigen Effekte der Quantenmechanik einen sicheren Austausch des Schlüssels gewährleisten.
- ✓ **Photonischer Kristall:** Ein Nanokristall, der aufgrund seiner strukturellen Eigenschaften Photonen (Licht) leiten und führen kann. Eine mögliche Anwendung sind wirksame und praktische Verteiler für den Datentransport im Internet.
- ✓ **Mikroelektromechanische Systeme (MEMS):** Maschinen im Mikrometermaßstab mit Motoren, Getrieben, Hebeln usw.