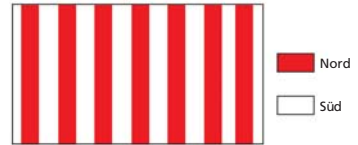


Gesundheit und Sicherheit

Dieses Experiment nutzt schwache Magnete, die jedoch keine Gesundheitsrisiko darstellen sollten.

Abbild der Oberfläche



Was passiert in diesem Experiment?

Objekte mit nanoskaligen Details sind viel zu klein um sie mit blossem Auge sehen zu können. Wie können wir also Aussagen über ihr Aussehen treffen? Ein Weg ist es, spezielle Werkzeuge namens Rastersondenmikroskope zu verwenden, die die Oberfläche eines Objekts durch Abtasten „erfühlen“ können. Mit den abgetasteten Daten kann ein Computer anschließend ein Abbild der Oberfläche anfertigen.

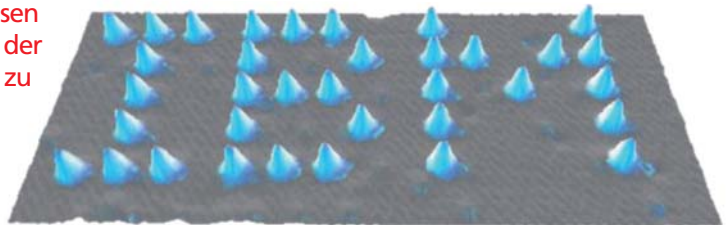
Wenn Du Deine Augen anstrengst, könntest Du dazu in der Lage sein, 0,05 mm kleine Objekte zu sehen. Ein Nanometer misst jedoch 0,000 001 mm, einen Milliardstel Meter. Anders ausgedrückt ist ein menschliches Haar 50.000 nm breit. Ein gutes Lichtmikroskop, wie es in Schulen verwendet wird, kann Dich Details mit einer Größe von 400 nm sehen lassen. Atome können jedoch einen Durchmesser von 0,1 nm haben, so dass wir sie nur mit speziellen Werkzeugen sehen können.

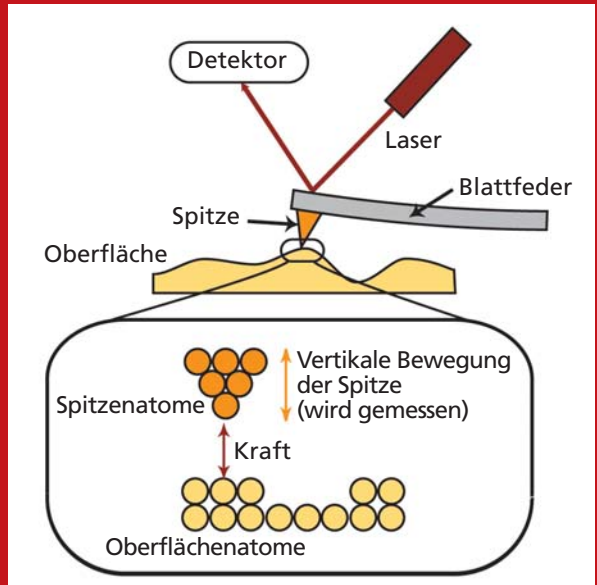
Rastersondenmikroskope führen eine Messsonde rasterförmig über die Oberfläche eines Objekts und tasten damit alle Erhebungen und Formen ab. Diese Informationen werden an einen Computer übertragen, der daraus ein Abbild der Oberfläche anfertigt.

Es gibt mehrere Arten von Rastersondenmikroskopen, hier zwei Vertreter:

1. Rasterkraftmikroskope
2. Magnetkraftmikroskope

Im Experiment untersuchst Du die magnetische Oberfläche einer Magnetplatte. Ein echtes Magnetkraftmikroskop arbeitet in ähnlicher Weise. Eine magnetisierte Messsonde wird von den magnetischen Bereichen der zu untersuchenden Oberfläche angezogen oder abgestoßen. Diese Kräfte werden durch das Magnetkraftmikroskop aufgezeichnet. Obwohl die tatsächlichen Abstoßungen und Anziehungen weit schwächer sind als die in diesem Experiment, sind diese Mikroskope dennoch in der Lage, die Bewegungen der Messsonde zu messen. Anschließend erstellt ein Computer aus diesen Daten eine detaillierte Karte der magnetischen Oberfläche der zu untersuchenden Oberfläche.





angepasst von

<http://nano.tm.agilent.com/blog/wp-content/uploads/2007/06/how-an-atomic-force-microscope-works.bmp>

Anregungen für das Experiment oder die Diskussion

- Die Schüler sollen ihre Oberflächen "sondieren" und darüber nachzudenken, worin sich die "magnetische Oberfläche" von der physikalischen Oberfläche (Topographie) unterscheiden könnte.
- Sie können darüber nachdenken, welche alltäglichen Objekte mit der Manipulation kleiner magnetischer Felder arbeiten. Ein Beispiel sind Festplattenlaufwerke (Nebenbemerkung 'solid state' oder 'flash' Speicher, wie sie beispielsweise in aktuellen iPods verwendet werden, benutzen keine magnetischen Effekte).
- Bild 3 und 4 auf dem Arbeitsblatt der Schüler stellen eine Computerfestplatte dar. Bild 3 wurde mit einem Rasterkraftmikroskop erstellt, Bild 4 mit einem Magnetkraftmikroskop.

Lehrinhalte

- Das Experiment vertieft das bereits vorhandene Wissen über Magnete und Magnetismus.
- Ein Verständnis, dass Mikroskope nicht ausschließlich auf Licht angewiesen sind, sondern auch andere physikalische Eigenschaften erfassen können.
- Ein Verständnis davon, dass Objekte auf der Nanoskala kleine lokale Kräfte ausbilden können.