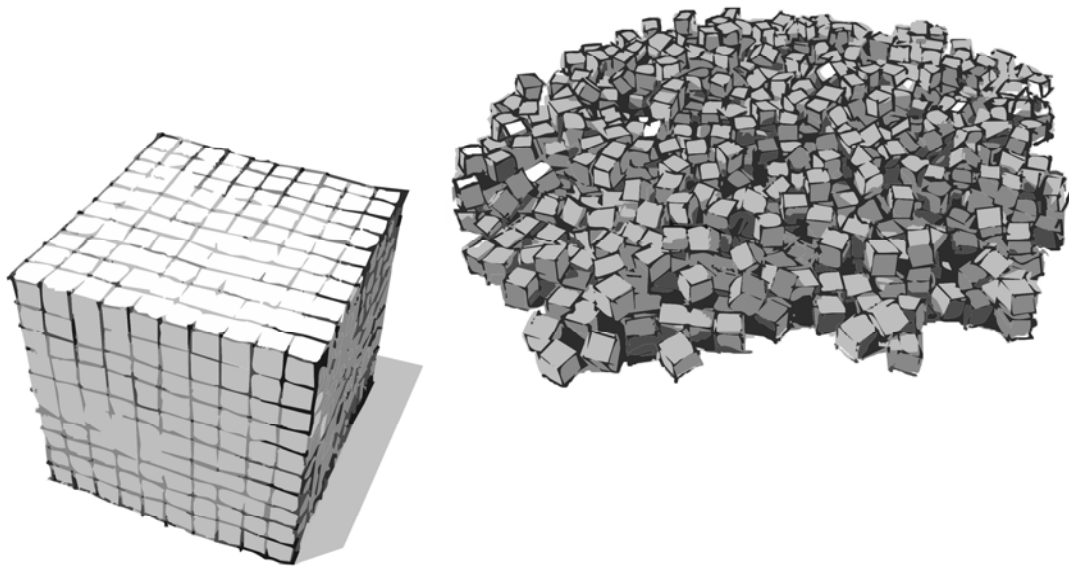


# Die Nanodimension



Das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen eines Stoffes beeinflusst dessen Eigenschaften. Je kleiner die einzelnen Teilchen sind, desto oberflächenreicher und reaktiver werden sie. Das gilt z.B. für die Entzündbarkeit von Metallen. Ein Eisennagel brennt nicht, Stahlwolle hingegen kann leicht zum Glimmen gebracht werden. Ähnliches gilt aber auch für das Löseverhalten: je kleiner die Teilchen, desto schneller lassen sie sich lösen!

Versuch

## Das Löseverhalten von Zucker – ein Modellversuch

### Benötigte Materialien

- kleine Mengen Kandiszucker, Kristallzucker und Puderzucker
- Waage zum Abmessen gleicher Zuckermengen
- drei Reagenzgläser
- Wasser
- Graduierte Einweg-Plastik-Pasteurpipetten (5 ml)
- Stoppuhr

### Durchführung

Geben Sie jeweils die gleiche Menge der entsprechenden Zuckersorte in ein Reagenzglas (z.B. 1 g). Sofort nach der Zugabe von ca. 5 ml Wasser wird geschüttelt (Daumen auf die Öffnung halten).

Messen Sie die Zeit, bis sich der Zucker vollständig gelöst hat.

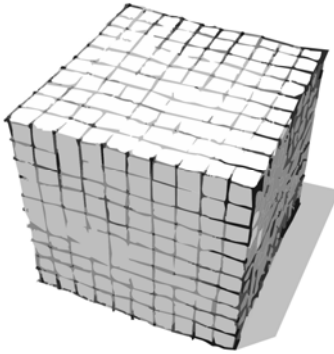
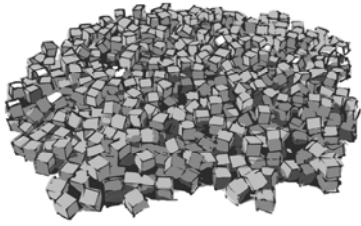
### Ergebnis

Puderzucker löst sich dank der kleinen Kristallteilchen sehr schnell. Kristallzucker braucht schon wesentlich länger um in Lösung zu gehen. Kandiszucker löst sich nach einigen Minuten nur unvollständig.

	Kandiszucker	Kristallzucker	Puderzucker
		 Lichtmikroskop 1:40	 Lichtmikroskop 1:40
geschätztes Oberflächenverhältnis der Kristalle	1	100	10 000

**Erklärung**

Das Phänomen lässt sich schön mit Holzwürfeln veranschaulichen. Wir nehmen wieder die gleiche Menge (Gewicht). Im Übrigen nehmen wir an, dass die Würfel auf einer Fläche „sitzen“, d.h., dass 5 Würfelflächen für chemische Reaktionen zugänglich sind (Gesamtreaktionsfläche). Wenn wir die gleiche Menge 10-mal kleinerer Würfel nehmen, erhalten wir eine um den Faktor 10-mal grössere Oberfläche!

	grosser Würfel	kleine Würfel
		
Anzahl Würfel pro Gewichtseinheit	1	1000
Kantenlänge des / eines Würfels	10 cm	1 cm
Gesamtoberfläche die für chemische Reaktion zugänglich ist (Gesamtreaktionsfläche)	5 Flächen à $10 \cdot 10 \text{ cm} = 100 \text{ cm}^2 = \mathbf{500 \text{ cm}^2}$	5000 Flächen à $1 \cdot 1 \text{ cm} = 1 \text{ cm}^2 = \mathbf{5000 \text{ cm}^2}$

Wenn wir die kleinen Würfel in Richtung Nanodimension verkleinern, vergrössert sich die Gesamtreaktionsfläche noch entsprechend weiter! Genau darin liegt das Potential der Nanotechnologie: man will eine möglichst grosse Gesamtoberfläche mit möglichst kleinen Volumen erreichen. Die Natur kennt dieses Prinzip der Oberflächenvergrösserung schon lange: so beträgt die Gasaustauschfläche in unserer Lunge (d.h. die Gesamtoberfläche aller Lungenbläschen)  $100 \text{ m}^2$  (etwa 50-mal mehr als die Gesamthautoberfläche)!

Holzwürfel zur Veranschaulichung des Phänomens „Oberflächenvergrösserung“ gibt es z.B. bei Schubi (Art. Nr. 215 17 Tausenderwürfel und Art. Nr. 215 12 Einerwürfel, 200 Stück)

<http://www.schubi.ch>