

EIGENSCHAFTEN VON NANOPARTIKELN: WARUM GOLD ROT ERSCHEINEN KANN

Farbe entsteht dadurch, dass Licht beim Auftreffen auf Moleküle oder Nanopartikel von der ursprünglichen Richtung abgelenkt und gestreut wird. Ein Metall wie Gold kann zudem Licht absorbieren. Das bedeutet, dass es die Energie aufnimmt, statt sie in Form von Licht weiterzugeben. Gold absorbiert zum Beispiel blaues Licht, so dass nur der Rest des Farbenspektrums reflektiert und gestreut wird. Wir sehen eine Kombination von Rot- und Grüntönen, die für unser Auge die Farbe «Gold» ergibt.

Wenn Gold in Form von Nanopartikeln eingesetzt wird, macht sich ein zusätzlicher Absorptionsmechanismus wirksam: Das Eindringen von Lichtwellen führt dazu, dass die Partikel Energie aufnehmen können (Anregung der Elektronen). Dadurch entsteht ein elektrisches Wechselfeld und die Elektronen werden polarisiert. Diese Polarisierung erfasst den ganzen Goldnanopartikel und die Elektronenwolke folgt der Schwingung des Lichtes. Abhängig davon, wie die Frequenzen des Lichts in Resonanz mit der Eigenschwingung des polarisierten Partikels sind, wird mehr oder weniger Energie aufgenommen. Die Resonanzfrequenz hängt dabei stark von der Grösse aber auch von der Form des Nanopartikels ab. Kleine Goldnanopartikel (Durchmesser kleiner als 20 nm) absorbieren blaues Licht und lassen rotes durch («Nanogold»), grössere Goldnanopartikel (20 – 30 nm Durchmesser) absorbieren rotes Licht und erscheinen deshalb blau. Sind die Partikel noch grösser, erscheinen sie wiederum golden.

Im Altertum wurde der Glasschmelze sehr feinkörniges Gold zur Rotfärbung beigegeben. Nanogold wurde erstmals von Andreas Cassius in Leiden 1676 hergestellt und «Goldpurpur» genannt. Es wurde zur Rot-Färbung von Glas zum Beispiel in Kirchenfenstern benutzt.

Heute werden Goldnanopartikel unter anderem in Sensoren eingesetzt, die ihre Farbe von rot auf blau ändern. In der Medizin werden sie bei der Hyperthermie für die gezielte Zerstörung von Tumorgewebe mittels Wärme genutzt.

