

WAS DIE NANOPARTIKEL SO SPEZIELL MACHT

Nano-Zellulose hat eine hohe Zugfestigkeit, gewöhnliche Zellulose hingegen ist weich wie Watte. Gold schimmert in der Normalgrösse goldfarben, in seiner Nanogrösse jedoch rot. Nanopartikel haben also ganz andere chemische und physikalische Eigenschaften als grössere Teilchen des gleichen Materials. Weshalb? Der geringe Durchmesser der Nanopartikel sowie die Oberflächenvergrösserung verändern ihre Eigenschaften.

Das Prinzip Oberflächenvergrösserung

Die Oberflächenvergrösserung funktioniert so: Ein Zuckerpack (500g) hat eine Oberfläche von 0.05m^2 . Die einzelnen Zuckerwürfel aus dem Pack haben zusammengezählt eine Oberfläche von 0.16m^2 . Zerlegt man die Würfel weiter in kleine Zuckerkristalle, vergrössert sich die Oberfläche des Zuckers weiter auf etwa 14m^2 . Je kleiner also die Teilchen, desto grösser ihre Gesamtoberfläche bei gleichbleibendem Gesamtvolumen (Gewicht).

Mehr Oberfläche = mehr Reaktion

Dieses Prinzip macht sich die Natur zunutze: Unsere Lunge hat eine äussere Oberfläche von knapp 1m^2 . Im Innern besteht sie aus winzigen Lungenbläschen, welche die Gesamtoberfläche der Lunge auf ca. 150m^2 vergrössern. Dies ermöglicht einen effizienten Gasaustausch (Sauerstoff gegen Kohlendioxid oder O_2 gegen CO_2) mittels Diffusion. Das gleiche gilt für Nanopartikel: Bei gleichbleibendem Gesamtvolumen vergrössert sich die Gesamtoberfläche der sehr kleinen Nanopartikel um ein Vielfaches. Die Nanopartikel erhalten mehr Fläche, mit der sie untereinander oder mit ihrer Umgebung in Kontakt treten können. Sie werden reaktionsfreudiger. Dadurch verändern sich ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften grundlegend. So können Nanopartikel z.B. die Oberflächenkräfte, Festigkeit oder Leitfähigkeit von Materialien verändern. Ihr geringer Durchmesser erzeugt optische Effekte und bewirkt, dass sie leicht Zellen und Gewebe durchdringen können. Letzteres macht sich die Medizin zunutze.

