

KUNSTSTOFFE MIT CELLULOSE NANOFASERN VERSTÄRKEN

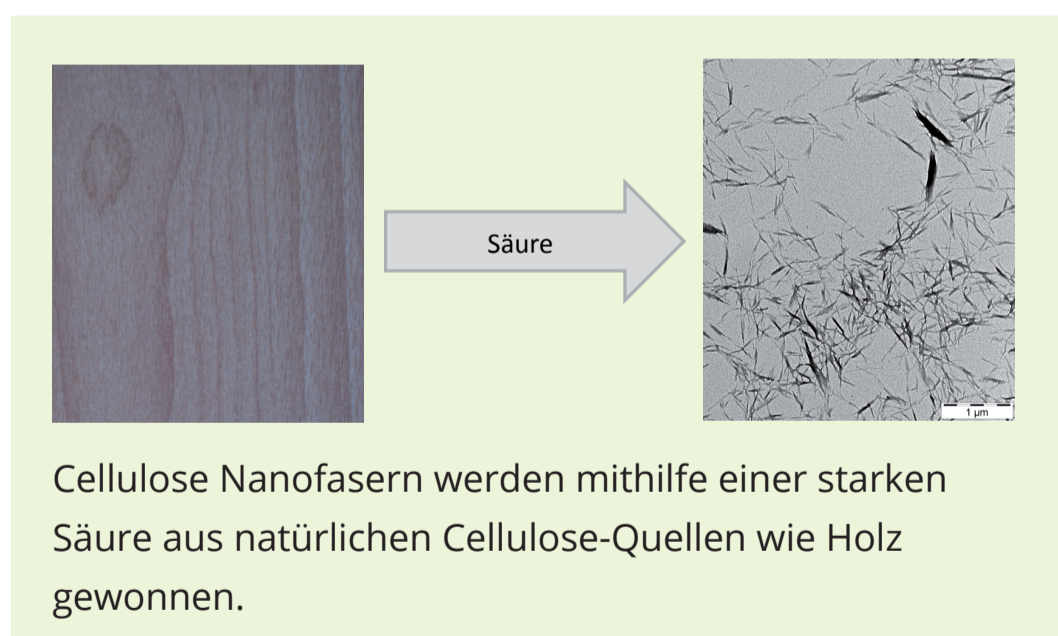
Schon unsere Vorfahren verstärkten vor rund 6000 Jahren ihre Baumaterialien mit Biofasern aus Pflanzen, indem sie dem Lehm Stroh beimischten. Dadurch wurden ihre Lehmhütten stabiler und langlebiger.

Auch in heutigen Anwendungen werden Kunststoffe mit Fasern verstärkt. Beispiele dafür sind mit Kevlar- und Glasfasern verstärkte Polymere und Harze. Diese Technologie wird bei Hochleistungsmaterialien eingesetzt, die eine besonders hohe Zugfestigkeit und gleichzeitig ein möglichst geringes Gewicht haben müssen. Solche Materialien werden im Flugzeugbau oder für Sportgeräte wie Skier oder Tennisschläger verwendet.



Trend: Biologisch erneuerbare Cellulose Nanofasern

Da Kevlar- und Glasfasern nicht biologisch erneuerbar und biologisch abbaubar sind, sucht die Forschung nach Alternativen. Cellulose ist das häufigste in der Natur vorkommende Polymer und wird von Pflanzen als Stützelement verwendet. Dadurch erreicht beispielsweise Holz eine



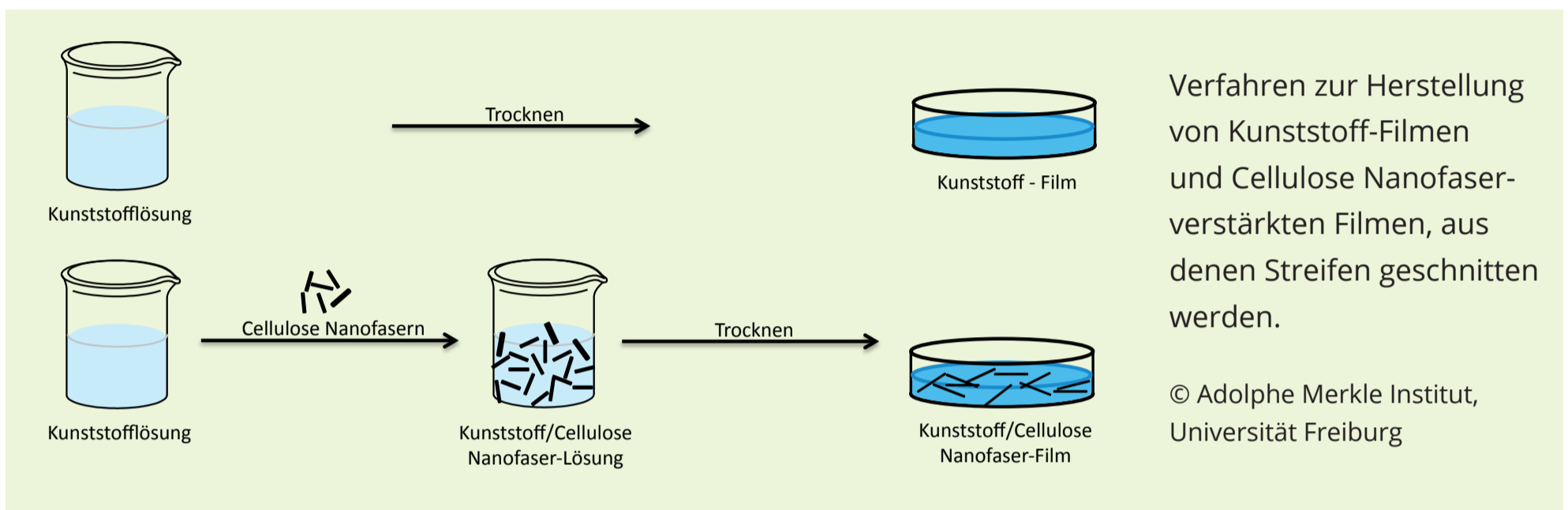
ideale Kombination aus Stabilität und Gewicht, weshalb es noch heute ein beliebtes Baumaterial ist.

Wird Cellulose mit einer starken Säure behandelt, wird ein Teil davon aufgelöst. Es bleiben kleine, nadelförmige Kristalle übrig, die ähnlich stark sind wie Stahl. Diese Kristalle werden Cellulose Nanofasern genannt.

Forscher vom Adolphe Merkle Institut an der Universität Fribourg mischen Cellulose Nanofasern den Kunststoffen bei. Dies hat einen ähnlichen Verstärkungseffekt wie beigemischte Kevlar- und Glasfasern (Siehe Experiment). Der Vorteil von Cellulose Nanofasern gegenüber den anderen Fasern ist, dass sie biologisch erneuerbar und biologisch abbaubar sind und ganz neue Anwendungsgebiete erschliessen können.

VERSTÄRKUNG EINES KUNSTSTOFFES DURCH CELLULOSE NANOFASERN

So verstärkt man einen Kunststoff mit Cellulose Nanofasern: Aus einer Kunststofflösung wird ein gummiartiger Kunststoff-Film hergestellt, der eine geringe Steifigkeit und Zugfestigkeit aufweist. Werden bei der Herstellung des Films Cellulose Nanofasern beigefügt, wird der Kunststoff-Film verstärkt und wird dadurch mechanisch viel belastbarer.



Experiment: Wie verhält sich ein verstärkter Kunststoffstreifen?

Beim Experiment vergleichen wir zwei Streifen, einen, der nur aus dem Kunststoff besteht mit einem, der durch Cellulose Nanofasern verstärkt wurde. Dabei werden beide Streifen mit gleicher Kraft gegen ein Stück Schaumgummi gedrückt. Dabei geschieht Folgendes:

Wird der nicht verstärkte Kunststoffstreifen gegen Schaumgummi gedrückt, ist der Schaumgummi stärker als der Streifen. Der Streifen verbiegt sich, der Schaumgummi hingegen bewegt sich nicht.

Wird ein mit Cellulose Nanofasern verstärkter Kunststoffstreifen gegen ein Stück Schaumgummi gedrückt, ist der Streifen stärker als der Schaumgummi; das Schaumgummistück verbiegt sich, während der Nanofaser-verstärkte Streifen seine Form behält.

