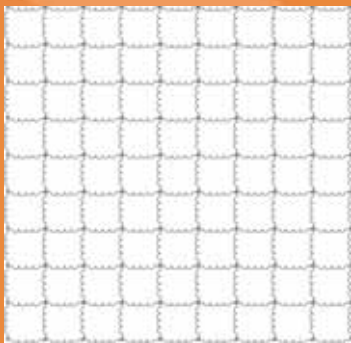


Wunder der Materie

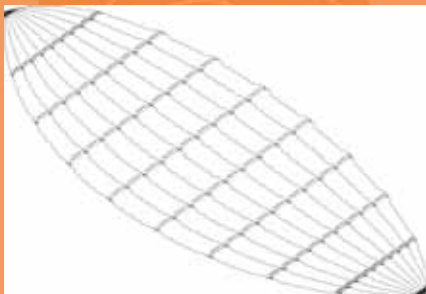
Plastikbecher, Zeitskalen und Speisestärke - wunderbare Eigenschaften der Polymere

Das Gedächtnis von Plastikbechern

Der Kunststoff eines Plastikbechers ist ein Polymer. Polymere bestehen aus vielen sehr langen und miteinander mehrfach verbundenen Molekülketten. Man kann sich das vereinfacht als ein Gitternetz vorstellen, das aus vielen kleinen Federn besteht.



Erwärmt man den Kunststoff, so kann man ihn mit geringem Aufwand deformieren. In unserem Modell hätte man also die Federn des Gitternetzes in einer Richtung gestreckt.



Im Gegensatz zu unserem einfachen Federnetz, das, sobald man es loslässt, wieder in seine ursprüngliche Form zurückkehrt, sind die Moleküle des Kunststoffs nach einer Abkühlung so unbeweglich, dass sie ihre neue Form beibehalten.

Bei der Herstellung eines Bechers wird eine flache Kunststoffscheibe aufgeheizt und in die Form des späteren Bechers gesogen.

Die Gestalt der ursprünglich flachen Scheibe ist also in den verstreckten Molekülketten des Bechers gespeichert.

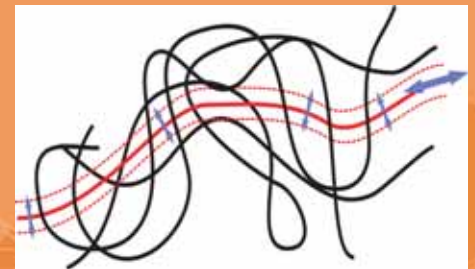
Was würden sie also erwarten, wenn man einen Plastikbecher wieder auf die Temperatur, bei der er hergestellt wurde, erwärmt?



Speisestärke - flüssig oder fest

Wie definieren sie eine Flüssigkeit?
Wie einen Festkörper?

Auch mit Wasser vermengte Speisestärke ist ein Polymer. Die Moleküle sind hier so miteinander verschlungen, dass sie sich unter schnellen Belastungen nicht voneinander lösen können. Lässt man diesem Polymerknäuel jedoch ausreichend Zeit, so können die einzelnen Molekülketten - bedingt durch thermische Bewegungen - leicht aneinander vorbeifließen.



Die Linien stehen hier für die Molekülketten. Man kann erkennen, dass sich die rote Molekülkette nur in einem engen Kanal bewegen kann. Bei schnellen Verformungen verhakt sie sich mit den umgebenden Molekülen. Auf einer langen Zeitskala könnte sie sich jedoch durch die thermische Eigenbewegung von den anderen Molekülketten befreien.

D.h. auf kurzen Zeitskalen verhält sich die Masse wie eine Festkörper, auf langen hingegen ist sie flüssig.

In einer Wanne schwappt diese Stärkeemulsion also genau wie eine Flüssigkeit. Wenn man jedoch in die Wanne hineinspringt, trifft man auf eine feste Oberfläche, in die man dann natürlich schnell einsinkt.

Anwendungen

Man nutzt Materialien mit solchen Eigenschaften zur Herstellung von Motorradprotektoren oder kugelsicheren Westen. Bei normalen Bewegungen erscheinen sie weich und bieten einen hohen Tragekomfort. Unter starker Krafteinwirkung werden sie jedoch fest und schützen somit ihre Träger.

Hochschule:
Universität Regensburg
Institut:
Experimentelle und Angewandte Physik - Elektronenmikroskopie
Unter Leitung von:
Prof. Dr. Josef Zweck
Kontakt:
www.physik.uni-regensburg.de/forschung/zweck/