

Themenkreis 19. Kunststoffe auf Erdölbasis

Versuch 19.8 Orientierung der Makromoleküle

Sicherheit: Schutzbrille!

Entsorgung: Problemlos!

Info:

Elastische Gummibänder werden aus Naturkautschuk hergestellt, dessen unpolare Makromoleküle amorph angeordnet sind. Es handelt sich um ein Elastomer. Durch die Einwirkung von Zug und Druck erfolgt eine molekulare Orientierung in eine bevorzugte Richtung. Die Parallellagerung der Moleküle vergrößert den Ordnungszustand und verkleinert die Entropie. Bei der Orientierung wird Kristallisationswärme erzeugt. Durch die eingetretene entropie-elastische Verformung wird im orientierten Körper die ursprüngliche Verknäuelung wieder hergestellt. Wenn die Belastung aufgehoben wird, schrumpft das Gummiband auf seine Anfangslänge, die Moleküle verknäueln sich und sind wieder amorph. Dabei wird Schmelzwärme verbraucht. Das Elastomer ist wieder kalt.

Materialien:

Anstelle von Gummi aus Naturkautschuk eignen sich auch: Luftballons, Präservative oder Schutzhandschuhe (aus Polyacrylnitril PAN z.B. „Nitrilhandschuhe“ Gloves). Eiswasser, Fön

Durchführung:

- Lege das zu prüfende Elastomer (Band) an die temperaturempfindliche Stirn.
- Dehne es dann mehrere Male rasch hintereinander und kräftig.
- Lege das Gummi erneut an deine Stirn und achte auf die Temperaturänderung.
- Entspanne dann das Stück. Es nimmt wieder seine ursprüngliche Länge ein und zeigt wieder „Zimmertemperatur“ an.
- Diesen Versuch kannst du beliebig oft wiederholen.
- Dehne das Band wiederum schnell und kräftig, tauche es aber in Eiswasser. Die entstehende Wärme wird in das Eisbad abgegeben. Das gedehnte Band behält seine Länge - auch wenn du nun die Enden loslässt und entspannst.
- Erwärme das Band mit einem Fön und beobachte die Länge des Bandes.

