

# Dissertation

Hermann Petersen

## Kollektive Zerkleinerung von Kunststoffen unterhalb 273 K



Institut für  
Mechanische Verfahrenstechnik  
TU Braunschweig

1983

Die Prallzerkleinerung vieler Thermoplaste ist aufgrund des viskoelastischen Verformungsverhaltens bei Raumtemperatur nicht möglich. Sprödbbruch tritt erst bei tieferen Temperaturen auf. Mit abnehmender Temperatur steigt aber zwangsläufig der Energiebedarf zum Kühlen. In einer Stiftmühle wurde das Zerkleinerungsverhalten von Polyethylen und Zelluloseacetobutyrat nach Vorkühlung von Aufgabegut und Mühlengas auf unterschiedliche Temperaturen untersucht. Für diese Stoffe gilt, daß oberhalb der Glasübergangstemperatur keine Prallzerkleinerung möglich ist und deshalb deutlich unter diese Temperatur abzukühlen ist. Die Glasübergangstemperatur beträgt für Zelluloseacetobutyrat 258 K. Für Polyethylen werden Werte um 190 K angegeben. Bereits ab Temperaturen, die um ca. 50 K unterhalb der Glasübergangstemperatur liegen, nimmt der Anteil des viskosen Fließens bei der Beanspruchung zu.

Mit Hilfe von Energiebilanzen und thermodynamischen Betrachtungen wird der für eine vorgegebene Endfeinheit benötigte Gesamtenergiebedarf (Zerkleinern und Kühlen) berechnet. Es ist prinzipiell möglich, das durch einmalige Beanspruchung bei Flüssigstickstofftemperatur (77 K) erreichte Zerkleinerungsergebnis  $x_{1,3}$  auch durch mehrfache Mühlendurchgänge bei höheren Vorkühltemperaturen  $T_{s,v}$  zu erzielen. Eine Gesamtenergiebilanz zeigt, daß es eine optimale Kühltemperatur gibt, die deutlich oberhalb von 77 K liegt und vom Massenstrom  $\dot{m}_s$  abhängt (Abb.). Für Polyethylen liegt sie zwischen 110 K und 130 K und für Zelluloseacetobutyrat zwischen 120 K und 175 K.

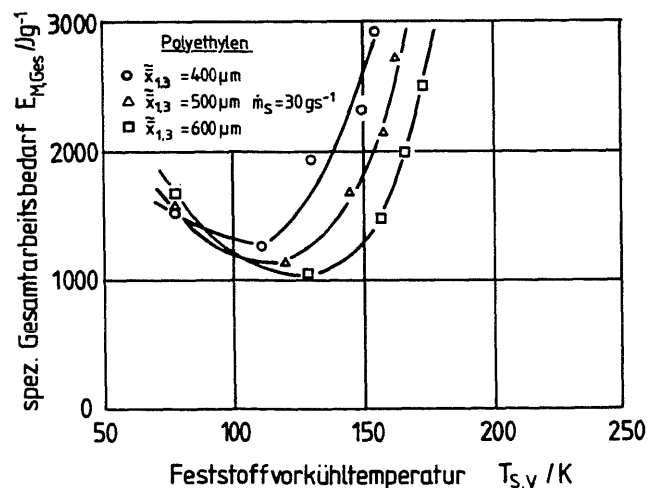


Abb.: Gesamtarbeitsbedarf in Abhängigkeit von der Vorkühltemperatur und der Feinheit