



Bild 5.16 Scherviskosität als Funktion der Scherspannung für verschiedene Thermoplaste bei Atmosphärendruck (nach Powell)
 A PE-LD, Extrusionstyp, 170 °C
 B Ethylen/Propylen-Copolymerisat, Extrusionstyp, 230 °C
 C PMMA, Spritzgießtyp, 230 °C
 D POM-Copolymerisat, Spritzgießtyp, 200 °C
 E PA 66, Spritzgießtyp, 285 °C

sich durch Schneckenmaschinen nur noch schwer verarbeiten. Ein typisches Beispiel ist PTFE, das nur durch Kolbenpressen – sog. „Rammextrusion“ – zu Profilen verarbeitet werden kann. Aber auch die am häufigsten eingesetzten Thermoplasttypen haben vergleichsweise recht unterschiedliche Viskositäten bei ihren jeweils qualitativ günstigsten Verarbeitungstemperaturen (vgl. Bild 5.16).

Da die Plastifizieranlagen über die Temperatur und den Druck an die Eigenschaften der Schmelze, insbesondere an deren Viskosität, angepasst werden müssen, ist ein Vergleich der Abhängigkeit der Viskosität von der Temperatur bzw. dem Druck bei verschiedenen Thermoplasten besonders interessant. In Bild 5.16 wird die Schmelzviskosität für fünf Kunststoffe bei ihrer jeweiligen optimalen Schmelzetemperatur für die Verarbeitung als Funktion der Schubspannung nebeneinander dargestellt.

Typischerweise werden für das Extrudieren oder Extrusionsblasformen hochviskose Thermoplaste eingesetzt, da beim Austritt aus der Düse eine gewisse „Standfestigkeit“ der Schmelze gegeben sein muss. Für das Spritzgießen werden niedrigviskosere Schmelzen bevorzugt, da hier häufig kleine Fließquerschnitte und hohe Volumenströme auftreten.

Verarbeitungstemperaturen und -viskositäten
 Extrusion, Spritzgießen

5.1.2 Viskoelastische Eigenschaften

Die meisten Kunststoffe sind sowohl im festen als auch im flüssigen Zustand Substanzen, die sich sowohl elastisch als auch viskos verhalten, weshalb man sie auch als viskoelastische Materialien bezeichnet. Es macht sich in der Schmelze immer dann bemerkbar, wenn sich der Deformationszustand eines Schmelzeteilchens zeitlich ändert, da sich die Spannungen in der Schmelze nicht wie bei einer rein viskosen Flüssigkeit direkt proportional zu den Deformationsgeschwindigkeiten verändern, sondern erst zeitlich verzögert abgebaut werden. Die Schmelze scheint sich somit an frühere Deformationen zu „erinnern“, sodass man auch von Substanzen mit „Gedächtnis“ spricht.

Viskoelastizität

Zeitabhängigkeit

Bemerkbar macht sich dies beispielsweise nach dem Austritt eines Schmelzeteilchens aus einem Fließkanal. In dem Kanal wurde das Teilchen aufgrund der Haf-