

A close-up photograph of the Anton Paar MCR 703 MultiDrive probe. The probe is a long, slender, cylindrical instrument with a black handle at the top and a silver-colored body. The handle has the text 'SCF 7' and '30404' printed on it. The probe is mounted on a circular base, which is part of a larger piece of equipment. The background is a plain, light-colored surface.

# Neue Dimensionen in der Material- charakterisierung

MCR 703 MultiDrive

# Axial-Torsional Dynamic Mechanical Analyzer

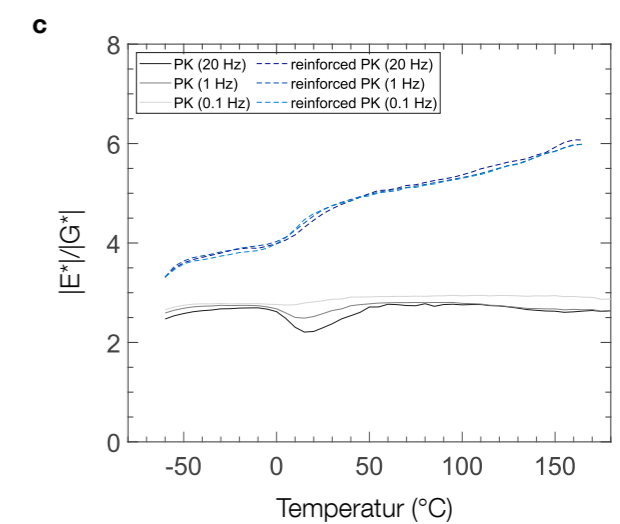
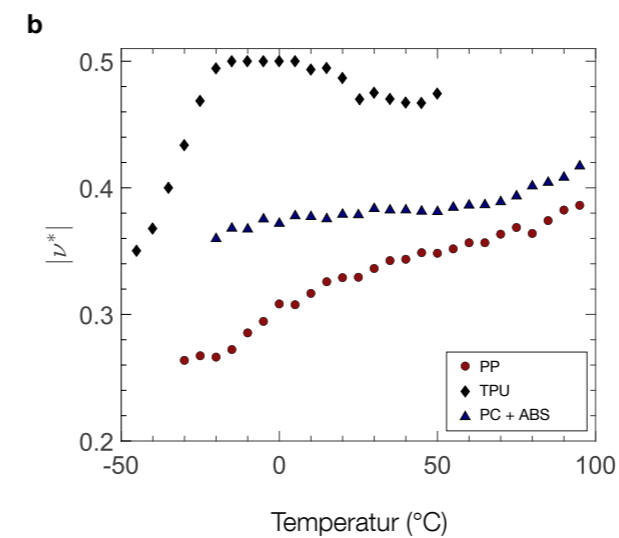
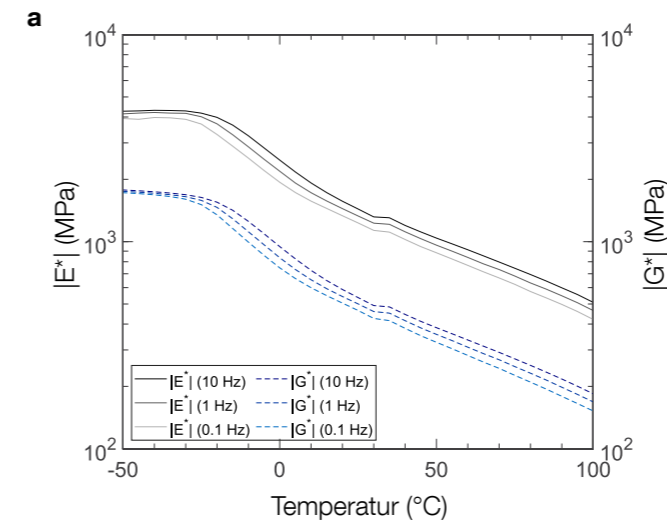


Mehr erfahren

Die Kombination eines hochmodernen Linearmotors mit magnetischem Läufer und der anerkannten EC-Motorentechnologie in einem Messgerät ermöglicht es Ihnen, selbst dynamisch-mechanische Analysen in Zug und Torsion innerhalb einer Versuchsvorgabe und ohne Probenkörperwechsel durchzuführen.

Dies ermöglicht die präzise Bestimmung des komplexen Elastizitätsmoduls ( $E^*$ ) und des komplexen Schermoduls ( $G^*$ ) als Funktion von Temperatur, Frequenz, Zeit oder Feuchtigkeit in einem einzigen Experiment.

Auf diese Weise eröffnet das MCR 703 MultiDrive ein völlig neues Feld der Materialcharakterisierung auf Basis der dynamisch-mechanischen Analyse. Zum ersten Mal lässt sich die Poissonzahl von isotropen Materialien präzise und schnell anhand einer einzigen Probe bestimmen. Darüber hinaus ist bei der Untersuchung anisotroper Materialien, z. B. Verbundwerkstoffen, eine schnelle richtungsabhängige Charakterisierung möglich, die eine umfassendere Analyse der Probeneigenschaften ermöglicht.



## Poissonzahl von isotropen Materialien

Mit der axial-torsionalen DMA können sowohl  $E^*$  als auch  $G^*$  von einer einzigen Probe in einer einzigen Messung und unter den gleichen Versuchsbedingungen ermittelt werden (siehe Grafik a für eine Polypropylenprobe). Mit diesem Ansatz kann die komplexe Poissonzahl  $\nu^*$  indirekt als Funktion der Temperatur und Frequenz für isotrope Proben bestimmt werden.

Grafik b zeigt die komplexe Poissonzahl in Abhängigkeit von der Temperatur für drei Standardpolymere: thermoplastisches Polyurethan (TPU), eine Mischung aus Polycarbonat (PC)/Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) und teilkristallines Polypropylen (PP). Die genaue Kenntnis der Poissonzahl ermöglicht es, die Konstruktion und Analyse von Materialien zu optimieren und die Festigkeit, Stabilität und das Versagen von Strukturen vorherzusagen.

## Prüfung von anisotropen Materialien

Bei anisotropen Proben bietet die axial-torsionale DMA weitere Einblicke in die viskoelastische Anisotropie als Funktion von Frequenz und Temperatur. Grafik c vergleicht die gleichzeitigen Messungen von  $E^*$  und  $G^*$  an Polyketon (PK) und an demselben Material, das mit Kohlenstofffasern verstärkt ist. Das unverstärkte Material zeigt eine temperaturabhängige Veränderung von  $E^*/G^*$  mit Werten zwischen 2 und 3, was typisch für isotrope Materialien ist.

Im Gegensatz dazu zeigt die verstärkte Variante, dass der Widerstand gegen Dehnung ( $E^*$ ) zwischen drei- und sechsmal größer ist als der Widerstand gegen Torsion ( $G^*$ ), wobei der Trend stark temperaturabhängig ist. Dies zeigt die starke Abhängigkeit der Materialeigenschaften von der Belastungsrichtung bei anisotropen Materialien.



