



## Prüfbericht

Nr. 06

zum Projekt:

**Bestimmung der Zugfestigkeit und Dehnung bei steigendem Materialfeuchtigkeitsgehalt der Kunststoffe Material a) PA 6 m. 30% Gf.; Material b) PA 6 m. 30% Gf.; SBS und Polypropylen**

### 1. Aufgabe

Die Zulassung von Kunststoff-Bauteilen der Materialien Material a) Polyamid 6 mit 30% Gf.; Material b) Polyamid 6 mit 30% Gf.; Styrol-Butadien-Styrol (SBS) und Polypropylen (PP) bedingt die Prüfung der Zug-Festigkeit (Zug-E-Modul) und Dehnung unter schwächenden Einflußfaktoren. Für die Werkstoffe der Basis Polyamid ist grundsätzlich der Materialfeuchteinfluß abzuprüfen, da der Materialfeuchtegehalt ausgehend vom spritzfrischen Zustand über die erforderliche Konditionierung bis in die Schwankungen der Feuchte unter divergierenden Witterungseinflüssen (feuchte Luft, Sonneneinstrahlung) starken Schwankungen unterliegt. Die Konstruktion und die Werkstoffwahl hat der Festigkeitsminderung durch steigenden Feuchteinfluß Rechnung zu tragen.

### 2. Materialien

Die Granulate der Kunststoffe:

Polypropylen (PP)

Styrol-Butadien-Styrol (SBS)

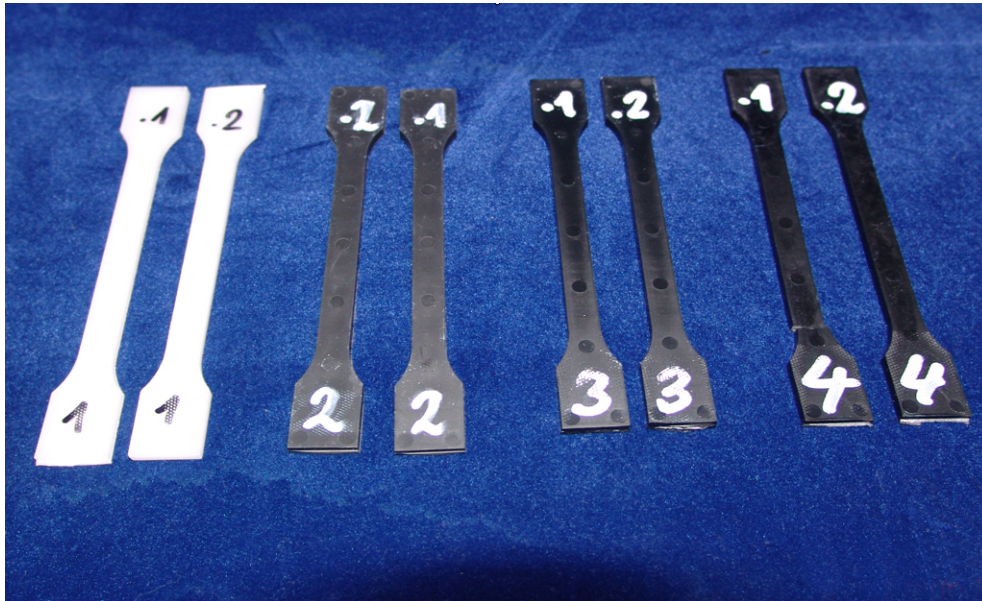
Material a) Polyamid 6 mit 30% Gf.

Material b) Polyamid 6 mit 30% Gf.

wurden zu Normprüfstäben gespritzt. Die Werteerfassung folgte ab dem spritzfrischen Zustand (0 % Feuchte) jeweils mit steigender Materialfeuchte in der Konditionierphase ( 80°C, 95% rel. Luftfeuchte). Der Feuchtegehalt wurde durch die Gewichtszunahme in Differenz zum Trockengewicht ermittelt.

### 3. Proben

Probenreihe 1	Polypropylen (PP)
Probenreihe 2	Styrol-Butadien-Styrol (SBS)
Probenreihe 3	Material a) Polyamid 6 mit 30% Gf. (PA 6 Gf.30) 80
Probenreihe 4	Material b) Polyamid 6 mit 30% Gf. (PA 6 Gf.30)



### 4. Zugprüfung

Vorlast:	5 N
Vorlast-Geschwindigkeit:	10 mm/min.
Prüfgeschwindigkeit:	10 mm/min.
Einspannlänge:	80 mm
Proben-Breite:	10 mm
Proben-Dicke:	4 mm
Querschnittsfläche:	$A_0 = 40 \text{ mm}^2$

## 5. Prüfwerte

## 5.1 Spritzfrisch entsprechend 0 % Feuchte

Proben-Reihe Nr.	Material	Feuchtegehalt	Spannung bei $F_{\max}$	Dehnung bei $F_{\max}$
		%	N/mm <sup>2</sup>	%
1	Polypropylen (PP)	0	19,42 s = 0,50	8,06 s = 0,15
2	Styrol-Butadien-Styrol (SBS)	0	2,06 s = 0,03	7,2 s = 0,53
3	Material a) Polyamid 6 mit 30% Gf. (PA 6 Gf.30)	0	43,81 s = 0,19	7,7 s = 0,02
4	Material b) 30 Polyamid 6 mit 30% Gf. (PA 6 Gf.30)	0	96,25 s = 5,96	6,49 s = 0,42

## 5.2 Nach erster Feuchtelagerung bei 80°C / 90% rel. Luftfeuchte

Proben-Reihe Nr.	Material	Feuchtegehalt	Spannung bei $F_{\max}$	Dehnung bei $F_{\max}$	Spannungs-änderung in % bezogen auf den Ausgangswert
		%	N/mm <sup>2</sup>	%	
1	Polypropylen (PP)	0,07%	19,8 s = 0,08	4,1 s = 0,07	+ 1,96%
2	Styrol-Butadien-Styrol (SBS)	0,12%	2,02 s = 0,03	3,9 s = 0,22	+ 1,94%
3	Material a) Polyamid 6 mit 30% Gf. (PA 6 Gf.30)	3,9%	28,06 s = 0,04	8,3 s = 0,15	- 35,9%
4	Material b) Polyamid 6 mit 30% Gf. (PA 6 Gf.30)	3,0%	68,3 s = 0,62	4,1 s = 0,42	- 29,08 %

## 5.3 Nach weiterer Feuchtelagerung bei 80°C / 90% rel. Luftfeuchte

Proben-Reihe Nr.	Material	Feuchtegehalt %	Spannung bei $F_{\max}$ N/mm <sup>2</sup>	Dehnung bei $F_{\max}$ %	Spannungs- änderung in % bezogen auf den Ausgangswert
1	Polypropylen (PP)	0,14%	20,03 <i>s</i> = 0,09	8,24 <i>s</i> = 0,09	+ 3,1%
2	Styrol-Butadien-Styrol (SBS)	0,25%	2,11 <i>s</i> = 0,04	8,01 <i>s</i> = 0,47	+ 2,4%
3	Material a) Polyamid 6 mit 30% Gf. (PA 6 Gf.30)	7,8%	15,06 <i>s</i> = 0,03	14,49 <i>s</i> = 0,19	- 65,62%
4	Material b) Polyamid 6 mit 30% Gf. (PA 6 Gf.30)	6,1%	47,61 <i>s</i> = 0,83	8,5 <i>s</i> = 0,50	- 50,53 %

## 6. Ergebnis

Die Probenreihe 1 - Polypropylen (PP) - erfährt eine geringfügige Feuchteerhöhung. Während des Temperatur/Feuchteinflusses von 80°C/90% rel. Luftfeuchte erfolgt ein geringer Tempereffekt begleitet von einer Spannungserhöhung. Die ursprünglichen Lastwerte sind anzuwenden.

Die Probenreihe 2 - Styrol-Butadien-Styrol (SBS) - weist ein gleiches Verhalten auf. Der Tempereffekt wird von einer Spannungserhöhung begleitet. Die ursprünglichen Lastwerte sind anzuwenden.

Die Probenreihe 3 - Material a) Polyamid 6 mit 30% Gf. (PA 6 Gf.30) - zeigt mit dem Feuchteanstieg ausgehend von 0% auf 3,9% einen Spannungsabfall von ursprünglich 43,8 N/mm<sup>2</sup> auf 28,06 N/mm<sup>2</sup> um 35,9%. Der Feuchtegehalt von 3,9% ist als normaler Feuchtegehalt einzustufen. In langer Lagerung feucht-warmer Luft und einer Feuchteerhöhung auf 7,8% fällt die Spannung auf 15,06 N/mm<sup>2</sup> um 65,62% ab. Dieser Wert ist bei der Bemessung des Sicherheitsbeiwertes einzusetzen.

Die Probenreihe 4 - Material b) Polyamid 6 mit 30% Gf. (PA 6 Gf.30) - erfährt bei einem Feuchtegehalt von 3% einen Spannungsabfall von 96,25 N/mm<sup>2</sup> auf 68,3 N/mm<sup>2</sup> um 29,08%. Der Materialfeuchtegehalt von 3% ist als normale Ausgleichsfeuchte zu bewerten. Die Steigerung des Feuchtegehaltes auf 6,1% wird gefolgt von einer Spannungsabnahme auf 47,61 N/mm<sup>2</sup> entsprechend einer Abnahme um 50,53%. Die Bemessung der zul. Spannung ist auf diese Spannungsabnahme zu beziehen.

R. Wagemann

