

FORSCHUNGSBERICHTE DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr. 1535

Herausgegeben

im Auftrage des Ministerpräsidenten Dr. Franz Meyers

von Staatssekretär Professor Dr. h. c. Dr. E. h. Leo Brandt

DK 678.742/744-415.001.5
678-674-415.001.5
539.37 678.019.32
539.389
539.412/413
539.433

Prof. Dr.-Ing. Alfred H. Henning †

Prof. Dr.-Ing. habil. Karl Krekeler

Dipl.-Ing. Rainer Taprogge

*Institut für Kunststoffverarbeitung in Industrie und Handwerk an der
Rhein.-Westf. Techn. Hochschule Aachen*

Untersuchungen zur Bestimmung des
Zeitstandverhaltens thermoplastischer Kunststoffe
bei Zug- und Biegebeanspruchung



Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

ISBN 978-3-663-06579-1 ISBN 978-3-663-07492-2 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-663-07492-2

Verlags-Nr. 011 535

© 1965 by Springer Fachmedien Wiesbaden

Ursprünglich erschienen bei Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen 1965.

Gesamtherstellung: Westdeutscher Verlag ·

Inhalt

1. Einführung	7
1.1 Erläuterung zur Versuchsaufgabe	7
1.2 Betrachtungen zur Prüfmethodik von thermoplastischen Kunststoffen	7
2. Versuchswerkstoffe und Probenformen	15
2.1 Herkunft, Herstellungsverfahren und Beschaffenheit der Versuchswerkstoffe	15
2.2 Probenformen und Probenherstellung	15
2.2.1 Zugversuche	16
2.2.2 Biegeversuche	17
2.2.3 Wechselbiegeversuche	17
3. Versuchsgeräte und -maschinen	18
3.1 Elektronische Universalprüfmaschine	18
3.2 Zeitstandzuganlage	19
3.3 Zeitstandbiegeanlage	19
3.4 Wechselbiegemaschinen	20
4. Durchführung der Untersuchungen	22
4.1 Zugversuche	22
4.1.1 Kurzzeitzugversuche	22
4.1.2 Relaxationszugversuche	22
4.1.3 Zeitstandzugversuche	23
4.2 Biegeversuche	23
4.2.1 Kurzzeitbiegeversuche	23
4.2.2 Relaxationsbiegeversuche	24
4.2.3 Zeitstandbiegeversuche	24
4.2.4 Wechselbiegeversuche	25
5. Versuchsergebnisse	27
5.1 Verhalten bei Zugbeanspruchung	27
5.1.1 Zugfestigkeit im Temperaturbereich von -60 bis $+100^{\circ}\text{C}$...	27
5.1.2 Zugfestigkeit von vorbehandelten Proben	28
5.1.3 Relaxationsverhalten bei Normalklima, nach Vorbehandlung, bei $+40$ und bei $+60^{\circ}\text{C}$ unter Zugbeanspruchung	29

5.1.3.1	Polycarbonat	30
5.1.3.2	S-PVC	32
5.1.3.3	E-PVC	34
5.1.3.4	PMMA	36
5.1.3.5	Polypropylen	38
5.1.4	Zeitdehnlinien und Dehngrenzzlinien als Ergebnisse der Zeitstandzugversuche	41
5.2	Verhalten bei Biegebeanspruchung	45
5.2.1	Biegefestigkeit im Temperaturbereich von -60 bis $+100^{\circ}\text{C}$..	45
5.2.2.	Biegefestigkeit von vorbehandelten Proben	47
5.2.3	Relaxationsverhalten bei Normalklima, nach Vorbehandlung und bei $+40$ und $+60^{\circ}\text{C}$	47
5.2.3.1	Polycarbonat	47
5.2.3.2	S-PVC	49
5.2.3.3	E-PVC	51
5.2.3.4	PMMA	53
5.2.3.5	Polypropylen	55
5.2.4	Zeitbiegelinien und Biegegrenzzlinien als Ergebnisse der Zeitstandbiegeversuche	58
5.2.5	Zeitfestigkeit bei schwingender Biegebeanspruchung	64
5.3	Zusammenstellung der Ergebnisse	67
5.3.1	Zugversuche	67
5.3.1.1	Zugfestigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur	67
5.3.1.2	Zugspannungsrelaxation bei Normalklima 20/65	68
5.3.1.3	Zeitstandverhalten unter Zugbeanspruchung bei $+20^{\circ}\text{C}$	69
5.3.2	Biegeversuche	70
5.3.2.1	Biegefestigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur	70
5.3.2.2	Biegespannungsrelaxation bei Normalklima 20/65	71
5.3.2.3	Zeitstandverhalten unter Biegebeanspruchung bei $+20^{\circ}\text{C}$	72
5.3.2.4	Wechselbiegeversuche	73
6.	Diskussion der Versuchsergebnisse	74
6.1	Vergleich der ermittelten Eigenschaftswerte im Hinblick auf die Anwendbarkeit der untersuchten Werkstoffe	74
6.2	Kritik an der Versuchsdurchführung	75
6.3	Ausblick zur Fortführung und Verbesserung der durchgeführten Untersuchungen	77
7.	Zusammenfassung	78
8.	Verzeichnis der im Text und in den Abbildungen verwendeten Abkürzungen	80
9.	Literaturverzeichnis	81