

Dipl.-Ing. Tapio Harmia, Kaiserslautern

**Aufbau, mechanische
Eigenschaften und
Bruchverhalten von
unverstärkten, Kurzfaser-
und diskontinuierlich
langfaserverstärkten
Polymeren und Blends**

Reihe **5**: Grund- und Werkstoffe

Nr. **444**

1. EINLEITUNG	1
1.1 Marksituation kurzfaserverstärkter Thermoplaste und Blends	1
1.2 Offene Fragen zur Struktur und Eigenschaftsbeziehungen dieser Werkstoffe	4
2. STAND DER FORSCHUNG	7
2.1 Thermodynamisch nicht mischbare Polymerblends	7
2.2 Kurzfaser- und diskontinuierlich langfaserverstärkte Polymere und deren Blends	10
2.3 Die Ermüdungsrißausbreitung bei unverstärkten, kurz- und langfaserverstärkten Polymeren und deren Blends	20
2.4 Die Bestimmung, Anwendung und Simulation lokaler Faserorientierung bei Kurzfaserverbunden	24
2.5 Ziele der Arbeit	31
3. WERKSTOFFE, PROBENHERSTELLUNG UND VORBEHANDLUNG	32
3.1 Die Matrix	32
3.2 Die Fasern	34
3.3 Aufbau der Versuchsreihe und Verarbeitung der Probekörper	36
3.3.1 Aufbau der Versuchsreihe	37
3.3.2 Verarbeitung der Probekörper	40
3.4 Vorbehandlung der Proben	41
3.5 Mikrostrukturelle Einzelheiten	43

3.5.1 Unverstärkte Blends	43
3.5.2 Glasfaserverstärkte Blends	44
4. MECHANISCHE UND THERMOMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN	48
4.1 Einfluss von Werkstoffzusammensetzung und Umgebungsbedingungen auf die mechanischen Kennwerte	49
4.1.1 Zugfestigkeit und -modul	49
4.1.2 Schlagzähigkeit und Duktilitätsindex	55
4.2 Ergebnisse der thermomechanischen Untersuchungen	62
4.3 Modellierung der Zugfestigkeit für LGF- und SGF-Verbundwerkstoffe	65
4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse der mechanischen und thermomechanischen Untersuchungen	69
5. BRUCHMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN UND VERSAGENSMECHANISMEN	72
5.1 Bruchzähigkeit bei statischer Belastung	73
5.2 Ermüdungsrißausbreitung	85
5.2.1 Der Einfluß des Glasfaser- und Polyamidanteiles auf die Ermüdungsrißausbreitung	85
5.2.2 Der Einfluß des PP-g-MAH-Anteiles auf die Ermüdungsrißausbreitung	89

6. DIE VORHERSAGE DER LOKALEN BRUCHZÄHIGKEIT BEI KURZ- UND LANGGLASFASERVERBUNDEN IM SPRITZGIESSEN	94
6.1 Das Moldflow-Simulationsprogramm	94
6.2 Die Simulations- und Spritzgießparameter	96
6.3 Bestimmung der lokalen Faserorientierungsverteilung aus den Ergebnissen der Simulation und des Spritzgießexperiments	97
6.4 Vergleich der Faserorientierungsergebnisse aus der Simulation und dem Spritzgießexperiment	100
6.5 Die lokale Bruchzähigkeit bei SGF- und LGF-PP im Plattenwerkzeug	102
6.6 Vergleich zwischen berechneter (Vorhersage) und gemessener lokaler Bruchzähigkeit	105
6.7 Ansatz zur Erweiterung des mikrostrukturellen Effizienzkonzeptes für thermodynamisch nicht mischbare Polymerblends	108
7. ZUSAMMENFASSUNG	113
8. ANHANG	117
9. LITERATUR	127