

PBT als Werkstoff für Kfz-Außenanwendungen

Einer für alles?



Die guten mechanischen Eigenschaften von PBT ermöglichen den Einsatz zum Beispiel als Schiebedachrahmen, Türgriff, Außenspiegelträger oder Scheibenwischerarm.

Der Bedarf an PBT für Außenanwendungen im Kfz-Bereich steigt. Doch welcher Typ eignet sich am besten für welche Anforderungen – Blend oder reines PBT, mit oder ohne Glasfasern, ungefärbt oder mit Schwarzeinfärbungen? Die Simulation einer Außenbewitterung gibt Aufschluss.

Hohe Steifigkeit, Verzugsarmut und Dimensionsstabilität auch bei hoher Umgebungsfeuchte ermöglichen den Einsatz von Polybutylenterephthalat PBT für Außenanwendungen im Kfz-Bereich. Wichtige Qualitätskriterien für die Eignung in Außenanwendungen sind vor allem Farbveränderung und die Veränderung der mechanischen Eigenschaften bei UV-Bewitterung, Feuchtigkeit und erhöhter Temperatur. Als repräsentative Simulation einer Außenbewitterung diente in einer Untersuchung von BASF, Ludwigshafen, das Lagern von Probekörpern entsprechend ISO 48922 bei einer Gesamtbewitte-

rungsenergie von 2 500 kJ bei 2 500 h. Diese Prüfung beinhaltet sowohl Hell- und Dunkelphasen als auch Trocken- und Regenphasen bei einer Temperatur von 65 °C. Die erhöhte Temperatur erlaubt es, bereits nach einer Prüfdauer von 2 500 h eine Aussage über die Eignung von PBT und PBT-Blends für Außenanwendungen zu machen. Die Prüfdauer entspricht der durchschnittlichen Lebensdauer eines Automobils.

Unterschiede hinsichtlich der Polymermatrix

Wie in der Kfz-Industrie üblich, *wachsen* die Ingenieure einen Teil der Probekörper, um der Behandlung eines Autoaußenteils durch regelmäßige Heißwachsenanwendung möglichst nah zu kommen. Die teils ungefärbten, teils mit verschiedenen Schwarzeinfärbungen versehenen Probekörper unterschieden sich zum Beispiel hinsichtlich der Polymermatrix. Es kamen PBT, PBT+ASA und PBT+PET zum Einsatz.

Die Füllstoffgehalte lagen bei 0, 20, 30 und 50 % Glasfasern sowie 25 % mineralische Füllstoffe. Untersuchte Prüfkriterien waren Farbveränderung und Schlagzähigkeit. Bei der Prüfung kamen spritzgegossene Platten mit den Abmessungen 60 mm x 60 mm x 2 mm mit Bandanguss zum Einsatz. Zum Beurteilen des Einflusses der Bewitterung auf die Mechanik prüften die Ingenieure die Schlagzähigkeit nach DIN 53453 an Prüfstäben mit den Abmessungen 50 mm x 6 mm x 2 mm. Messwerte liegen für 0, 500, 1 000 und 2 500 h Bewitterung vor. Jede Probe kam sowohl im gewachsenen als auch im ungewachsenen Zustand in die Prüfung. Die gewachsenen Proben wurden nach Bewitterung vor der Messung neu gewachsen. Die beobachteten Veränderungen setzen sich in erster Linie aus einer photooxidativen Alterung und einer hydrolytisch bedingten Abbaureaktion zusammen. Den hydrolytischen Abbau nahmen die Prüfer bei den betrachteten Temperaturen und Feuchtigkeiten mit



Dipl.-Ing. Mark Völkel, Marketing Engineering Plastics Europe, BASF AG, Ludwigshafen
Dr. Gepraegs, Abteilung Anwendungstechnik technische Kunststoffe, BASF AG Ludwigshafen

kleiner 10 % an. Als Maß für die Farbveränderung dient die Echtheitszahl. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die Veränderung der Echtheitszahl von gewachsenen und ungewachsenen Platten von Schwarzfarbtiefe, Glasfasergehalt, Füllstoffgehalt und Matrix abhängt.

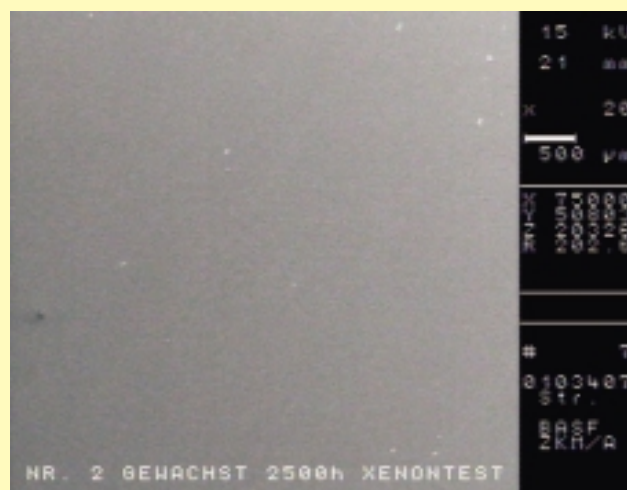
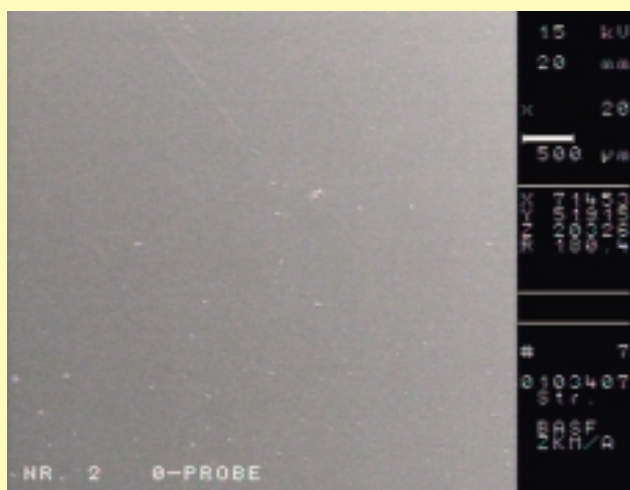
Bei den ungewachsenen Platten sank die Echtheitszahl bei einigen Produkten bereits nach 500 h Bewitterung stark ab, nach 1 000 h bei allen Produkten auf ein sehr tiefes Niveau. Eine klare Abhängigkeit von Matrix, Pigmentgehalt und Füllstoffgehalt war bei den ungewachsenen Platten nicht zu erkennen. Im Gegensatz dazu zeigten sich bei den gewachsenen Platten zwei Abhängigkeiten der Echtheitszahl. Wie zu erwarten,

stärkte PBT/PET-Blends auch nach Bewitterung erreichen können – ein wichtiges Kriterium für Sichtteile im Außenbereich.

Kaum Abfall der Schlagzähigkeit

Die Veränderung der mechanischen Eigenschaften ist nicht signifikant. Die durch UV-Strahlen verursachte Schädigung findet überwiegend in dem Bereich bis etwa 50 µm Tiefe statt und verschlechtert die mechanischen Eigenschaften des Bauteils in der Regel nicht merklich. Bei allen untersuchten PBT-Typen mit normaler Schwarztiefe lag nach 1 000 h Bewitterung der Abfall der

setz, wo sehr gute UV-Stabilität und normale mechanische Eigenschaften des Bauteils wichtig sind. Dort bietet BASF den Kunststoff Ultradur B4520 sw 10014 an. Sind allerdings hohe Anforderungen sowohl an die Mechanik als auch an die UV-Stabilität gefragt, so kommen die glasfaserverstärkten PBT/PET-Blends zum Einsatz. Diese Typen können die geforderten texturierten Teileoberflächen abbilden und so auch im nicht lackierten Zustand nach Bewitterung noch das gewünschte Erscheinungsbild vorweisen. Hinzu kommen die guten mechanischen Eigenschaften dieser Bauteile. Auch nach Bewitterung wird das für Sicherheitsteile im Außenbereich, zum Beispiel Au-



Elektronenmikroskopische Bilder zeigen, dass die Oberfläche von unverstärktem PBT, links im Bild, vor der Bewitterung auch nach der Bewitterung, rechtes Bild geschlossen bleibt. (Bilder: BASF)

zeigte PBT mit hoher Schwarztiefe eine bessere Bewitterungsstabilität als PBT mit niedriger Schwarztiefe. Die Echtheitszahl von PBT/PET-Blends mit hoher Schwarztiefe ließ sich nach Bewitterung mit der von PBT/PET-Blends mit niedriger Schwarztiefe und UV-Stabilisator vergleichen. Am deutlichsten war die Abhängigkeit vom Füllstoffgehalt. Beispielsweise hatte ein PBT/PET-Blend mit 30 % Glasfaseranteil nach der Bewitterung eine um 50 % höhere Echtheitszahl als ein PBT/PET-Blend mit 50 % Glasfaseranteil.

Elektronenmikroskopische Bilder zeigen die geschlossene Oberfläche, die unverstärktes PBT und glasfaserver-

Schlagzähigkeit in der Größenordnung von 10 %. Bei einigen Produkten befindet sich der 500h-Wert knapp unterhalb des 1 000h-Wertes, was durch die statistische Schwankung der Messmethode zu erklären ist. Bei unverstärktem PBT mit hoher Schwarztiefe veränderte sich die Schlagzähigkeit im Rahmen der Messgenauigkeit nicht, beim unverstärkten PBT mit geringer Schwarztiefe hingegen fiel sie ab.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich für Außenanwendungen im Automobilbereich unverstärkte oder aber glasfaserverstärkte PBT-Typen mit hoher Schwarztiefe anbieten. Unverstärkte Typen kommen dort zum Ein-

benspiegel, erforderliche Niveau erreicht. Der Einfluss der Zusatzkomponenten PET oder ASA macht sich bei den betrachteten Produkten in erster Linie bei der Oberflächengüte bemerkbar.