

Verkürzte Alterungsprüfung von Haftklebstoffen, Klebebändern und Haftklebverbindungen

17087 N

Ziel war die Entwicklung eines Prüfverfahrens, um zuverlässige Aussagen über das Alterungsverhalten von Haftklebstoffen und Haftklebverbindungen zu einem möglichst frühen Zeitpunkt machen zu können. Insbesondere den Entwicklern von Haftklebstoffe und Herstellern von Klebebändern sollte ein Werkzeug an die Hand geben werden, mit dem Entwicklungszeiträume abgekürzt und Kosten eingespart werden können, weil ungeeignete Formulierungen und Entwicklungsansätze frühzeitig erkannt werden. Die Grundlage des Prüfverfahrens waren rheologische Untersuchungen am Haftklebstoff. Drei Prüfbedingungen für die beschleunigte Alterung und drei industriell häufig verwendete, acrylatbasierte Haftklebstoffe wurden ausgewählt.

Haftklebstoffe:

Acronal V 212 (Dispersion)

Duro-Tak 1760 (Lösemittel system)

acResin 260 (UV-Hotmelt)

Prüfbedingungen:

thermische Belastung: 150°C bis zu 3000 Stunden

hydrothermale Belastung: 65°C und 80%relative Luftfeuchte bis zu 120 Tage

photochemischer Belastung: nach DIN EN ISO 4892-3 bis zu 1000 Stunden

Nach einem Screening der rheologischen Messmethoden an Acronal V212 wurde eine Verfahrensanweisung erarbeitet. Nach dieser wurden die drei Haftklebstoffe in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Alterungsprozessen untersucht. Die Ergebnisse wurden mit den Resultaten der üblichen klebtechnischen Prüfungen (Tack, Peel, statische Scherung) verglichen.

Zentraler Punkt der rheologischen Untersuchungen war die Ermittlung der Glasübergangstemperatur sowie des Kriech- und Relaxationsverhaltens. Alle drei Haftklebstoffe zeigten mit fortschreitender thermischer Belastung bei 150°C ein ähnliches Verhalten. Es ließen sich ein Anstieg der Glasübergangstemperatur sowie ein reduziertes Kriechverhalten feststellen. Diese Veränderungen konnten bereits nach wenigen Stunden der Alterung detektiert werden. Die thermische Alterung, initiiert durch Sauerstoffradikale, führt letztlich zu einer Erhöhung der Netzwerkdicke und zum Schrumpfen des Klebstoffmaterials.

Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass der Einfluss von Additiven auf die thermische Alterung durch die Rheologie schnell und effizient untersucht werden kann. Sie eignet sich damit für ein Screening, um geeignete Additive z.B. Antioxidantien zu finden. Der Einfluss der thermischen Belastung spiegelt sich ebenfalls in den klebtechnischen Prüfungen wider. Die Anfangshaftung des Klebstoffes und der Schälwiderstand nehmen ab. Für rheologische Untersuchungen nach der UV-Alterung gilt ähnliches wie für die thermische Alterung. Alle Haftklebstoffe zeigten einen Anstieg der Glasübergangstemperatur nach den ersten drei Zyklen, spätestens jedoch nach 9 Zyklen. Die klebtechnischen Prüfungen lassen nur bei Acronal V212 einen Einfluss der Alterung erkennen. Das Hotmelt- und Lösemittelsystem blieben über den Untersuchungszeitraum stabil.

Die Untersuchungen zur hydrothermalen Alterung haben gezeigt, dass keine Alterung im herkömmlichen Sinne, wie z.B. der Abbau von Estergruppen, erfolgt. Aus den rheologischen Untersuchungen ist erkennbar, dass im ersten Monat vorwiegend Quelleffekte durch eindiffundierte Feuchtigkeit auftreten. Die klebtechnischen Prüfungen zeigten eine tendenzielle Erhöhung von Tack und Schälhaftigkeit. Die hydrothermale Belastung spielte keine Rolle beim Alterungsprozess.

In diesem Projekt konnte gezeigt werden, dass rheologische Untersuchungen sehr gut für die Untersuchung von Alterungsprozessen in Haftklebstoffen geeignet sind und Additive das Potential aufweisen das Alterungsverhalten zu verbessern.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 10/12 bis 09/14 der **Fraunhofer-Gesellschaft e.V., Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung, Klebtechnik und Oberflächen**, (Wiener Straße 12, 28359 Bremen, Tel.: 0421/2246-470) unter der Leitung von PD Dr. A. Hartwig (Leiter der

Forschungsstelle Prof. Dr. Bernd Mayer).

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



Das IGF-Vorhaben Nr. 17087 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages