

## ERMÜDUNGSVERHALTEN VON MIT WEICH-PVC BESCHICHTETEN TEXTILIEN

BMWi INNO-KOM-Ost MF 140187 | Laufzeit: 09.2015 – 08.2017 | Sascha Dietrich, Sarah Hübner, André Grahl, Haiko Schulz, FILK Freiberg

Categories: Technical Textiles/Composites Material Characterization

---

### AUSGANGSSITUATION

Mechanische und umweltbasierte Beanspruchungen können bei mit Weich-PVC beschichtete Textilien zu Materialalterungen und in der Folge zu Werkstoffermüdungsphänomenen führen, welche u. U. in Versprödung, Bruch oder Ablösung der PVC-Komponente vom textilen Träger resultieren.

### PROJEKTZIEL

Das Ziel des Forschungsprojektes bestand darin, eine anwendungsnahe Prüfmethodik zur Bewertung der Materialermüdungsphänomene von mit Weich-PVC beschichteten Textilien zu entwickeln.

### LÖSUNGSWEG

Unter Verwendung eines Zug-Biege-Prüfgerätes konnten zyklische Zug- und Biegebeanspruchungen typischer Belastungsregime abgebildet werden. Mittels systematischer Variation mechanischer (z. B. 250 bis 50000 Lastwechsel, 0 bis 30 N Zusatzgewicht, 2 bis 8 % Zugdehnung) und klimatischer (-20 °C bis +40 °C Temperatur) Parameter sowie zusätzlicher Methoden der Probenvoralterung (Wärme-, Heißlicht-, Öllagerung) wurden unterschiedliche Beanspruchungsbedingungen simuliert und das Zusammenwirken der Belastungskollektive untersucht. Im Zentrum der Untersuchungen stand dabei die mechanistische Betrachtung der Rissbildung der PVC-Beschichtungen. Die Untersuchungen erfolgten an Streifenprobekörpern mit weggeregelter zug- und kraftgeregelter Biegebelastung. Die generierten Schädigungsstufen wurden entsprechend der Risstiefe in drei Kategorien klassifiziert. Die Qualifizierung der Materialermüdung erfolgte auf Basis einer berechneten Gesamtrisslänge (GRL) als Summe der Einzelrisslängen in der PVC-Beschichtung.

## ERGEBNISSE

Im Rahmen des Forschungsprojektes ist es gelungen, PVC-Beschichtungen unterschiedlicher Ausführungsarten mittels physikalischer und chemischer Standardmethoden zu charakterisieren und die Ergebnisse der jeweiligen Ermüdungsneigung nach Zug-Biege-Prüfung gegenüberzustellen. Unterschiede im Ermüdungsverhalten der Materialien konnten abgebildet werden. Sowohl die Temperatur als auch die Anzahl der applizierten Lastwechsel beeinflussten die resultierenden Risslängen. Niedrige Prüftemperaturen ( $\leq 0\text{ °C}$ ) in Kombination mit erhöhten Lastwechselzahlen ( $\geq 2500$ ) führten zu einer beschleunigten Materialermüdung (Zunahme der Risse). Die Untersuchungen zeigten, dass die Biegebelastung eine rissinitiierende Wirkung, die Zugbelastung hingegen einen rissfortschrittsfördernden Effekt auf die PVC-Beschichtungen hat. Hinsichtlich der Untersuchungen zur Materialermüdung nach Alterung konnte festgestellt werden, dass lediglich eine durch eine Öllagerung bewirkte Reduktion des Weichmachergehaltes und damit einhergehende Versprödung der Probekörper zu einer erhöhten GRL führten. Die thermisch sowie thermisch-photochemisch kombinierten Lagerungen zeigten hingegen wenig bis keinen Einfluss auf die Ermüdungsneigung der Materialien. Anhand mikroskopischer Untersuchungen der Probenquerschnitte konnten Inhomogenitäten in der Materialstruktur (z. B. Poren) als potentielle Spannungskonzentrationsstellen identifiziert werden. Gekoppelt mit Effekten unregelmäßig ausgeprägter Schichtdicken kann eine zyklische Beanspruchung dieser Strukturbereiche zu rapidem Ermüdungsversagen des Materials führen.

Auf Basis der umfangreichen Untersuchungen zum Materialermüdungsverhalten von mit weich-PVC beschichteten Textilien konnte eine neuartige Prüfmethode zur Beurteilung von PVC-Kunstledern entwickelt werden.

[Bericht anfragen](#)



## DANKSAGUNG

Das Forschungsvorhaben „Ermüdungsverhalten von mit Weich-PVC beschichteten Textilien“, Reg.-Nr.: 49M-F140187 wurde anteilig vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Modul Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF)“ über den Projektträger EuroNorm GmbH gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

