

STICK-SLIP NACH ALTERUNG UND VERSCHLEISS

BMWi INNO-KOM-Ost MF 160003 | Laufzeit: 07.2016 – 10.2018 | Susanne Fritz, Falk Simon, Andrea Stoll, FILK Freiberg

Kategorien: Werkstoffcharakterisierung

AUSGANGSSITUATION

Knarzende, quietschende Materialien im Automobilinnenraum wirken auf Dauer störend und lösen Kundennunzufriedenheit aus. Darum werden Interieurmaterialien wie Leder und Kunstleder bezüglich ihres Knarzverhaltens geprüft und optimiert. Die Ursache für das Knarzen sind Reibinstabilitäten („Stick-Slip-Effekte“), die in Kontaktstellen auftreten, Schwingungen auslösen und zu hörbaren Geräuschen führen können. Auch die Prüfung des Knarzverhaltens basiert auf dem Stick-Slip-Effekt und gibt mit dem quantitativen Maß der RPZ („Risiko-Prioritäts-Zahl“) an, ob das Risiko, Störgeräusche zu erzeugen, für ein Material gering ($1 \leq RPZ \leq 3$), vorhanden ($4 \leq RPZ \leq 5$) oder hoch ($RPZ \geq 6$) ist. Die Prüfung charakterisiert allerdings nur den tatsächlich geprüften, neuwertigen Zustand des Materials. Durch Alterungs- und Verschleißprozesse können anfangs stick-slip-freie Materialien Störgeräusche hervorrufen und hohen Kosten für die Nachbesserung verursachen.

PROJEKTZIEL

Ziel des Projektes war es, eine Laborprüfmethode zu entwickeln, mit der die Auswirkungen von Alterung und Verschleiß auf das Knarzverhalten von Leder und Kunstleder charakterisiert werden kann. Diese Methode sollte möglichst zuverlässige Vorhersagen über die Entwicklung des Materials bezüglich der Stick-Slip-Neigung treffen, gleichzeitig aber schnell und kostengünstig sein.

LÖSUNGSWEG

Verlässliche Referenzdaten zum Langzeitverhalten von Leder und Kunstleder bezüglich der Störgeräuschentwicklung im Automobil innenraum sind weder vorhanden noch kurzfristig zu erheben. Aus diesem Grund wurden im ersten Teil des Projektes im Labor aufwendige Lebensdauersimulationen durchgeführt, um Referenzwerte für die spätere Optimierung der Prüfmethode zu generieren. Bei diesen Lebensdauersimulationen wurden die Materialien so realistisch wie möglich den in der Praxis vorherrschenden Belastungen ausgesetzt. Insgesamt wurde ein Zeitraum von 10 Jahren simuliert, in welchem jeweils abwechselnd die Alterungs- und Verschleißbelastungen eines Jahres angewendet wurden, um die gegenseitige Beeinflussung von Alterungs- und Verschleißprozessen berücksichtigen zu können. Gleichzeitig wurde die Entwicklung des Stick-Slip-Verhaltens in Abhängigkeit der Zeit und der Belastung charakterisiert. Diese Lebensdauersimulationen haben viele wichtige Erkenntnisse und nötige Daten geliefert, sind aber viel zu aufwendig für die Anwendung als industrielle Standardprüfung. Der zweite Teil des Projektes bestand deshalb darin, konventionelle, schnelle Alterungs- und Verschleißprüfungen in ihren Prüfparametern so zu optimieren und zu kombinieren, dass durch Anwendung dieser schnellen Methoden ein möglichst ähnlicher Schädigungszustand der Materialien erzeugt wird, wie mit Hilfe der langwierigen Lebensdauersimulation.

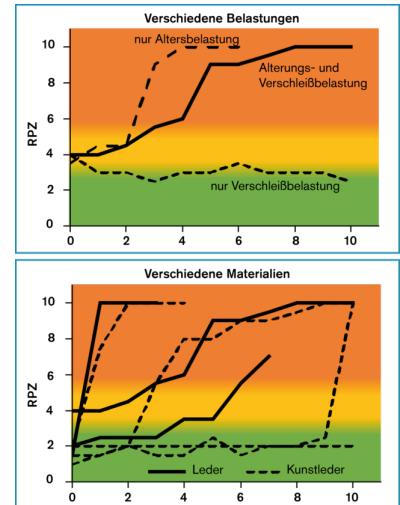


Abb.: Entwicklung des Stick-Slip-Risikos bei den Lebensdauersimulationen: Alterungs- und Verschleißbelastungen am Bsp. eines Automobilleders (oben) und für verschiedene Materialien (unten)

ERGEBNISSE

Im Projekt konnte eine Methode entwickelt werden, mit der es möglich ist, ein neuwertiges Material innerhalb weniger Tage im Labor in einen künstlichen Gebrauchszustand zu versetzen. Damit wird der Zustand des Materials nach 10 Jahren mit durchschnittlicher Fahrbelastung im Auto simuliert. Mit einer Stick-Slip-Prüfung nach aktueller Norm kann das Material in diesem Gebrauchszustand bezüglich des Knarzverhaltens charakterisiert werden. Diese Methode ermöglicht erstmals, die Wirkung sowohl von Alterungs- als auch von Verschleißprozessen auf das Stick-Slip-Verhalten zu berücksichtigen und ist deutlich repräsentativer als andere derzeit in der Industrie angewendete Varianten. Die neue Prüfmethode soll mittelfristig in eine Prüfnorm überführt werden.

DANKSAGUNG

Das Forschungsvorhaben „Stick-Slip nach Alterung und Verschleiß“, Reg.-Nr.: MF160003 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:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

