

# Dynamische Adhäsion von Gummi-Metall-Grenzflächen

## Dynamic adhesion of rubber-metal interfaces

Gummi-Metall-Verbundwerkstoffe werden in verschiedenen Anwendungen eingesetzt, bei denen relativ hohe Belastungen aufgenommen werden müssen und gleichzeitig ein erhebliches Maß an Verformung ermöglicht werden soll. Dies wird durch die direkte Vulkanisierung der Gummimischung auf der Metalloberfläche erreicht, die in der Regel zur Optimierung der Haftung vorbehandelt wird. Ein kritischer Aspekt in Bezug auf die Lebensdauer von Produkten aus diesem Verbundwerkstoff ist die Haftung zwischen Elastomer und Metall. Die endgültige Leistung der Verbundwerkstoffe hängt von mehreren Produktionsparametern ab, die sowohl mit der Aushärtung des Gummis als auch mit der Bindung zwischen den makromolekularen Ketten und dem Metallsubstrat zusammenhängen.

In der Gummiindustrie wird die Haftung von Gummi-Metall-Grenzflächen häufig durch Schälversuche überprüft, die es ermöglichen, die Stärke der Haftung unter quasistatischen Belastungsbedingungen abzuschätzen. Bauteile auf Elastomerbasis sind jedoch häufig großen statischen Belastungen ausgesetzt, die sich mit kleinen zyklischen Belastungen überlagern. Daher hängt das Versagen dieser Bauteile oft mit zyklischen Belastungsbedingungen zusammen, was die Bewertung der dynamischen Haftung erfordert.

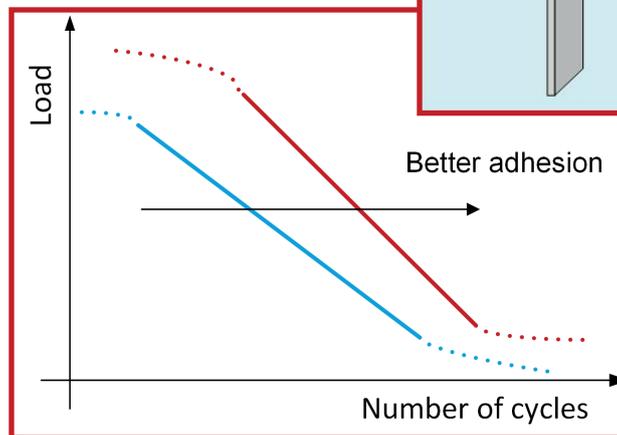
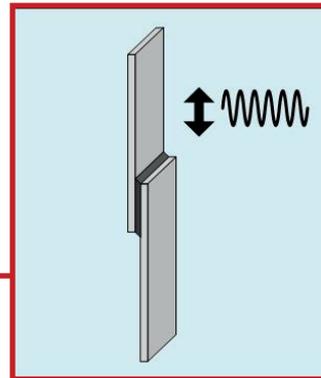
Zu diesem Zweck wurde ein neuartiger Ansatz gewählt, bei dem eine Überlappungs-Schergeometrie verwendet wird. Diese Art von Proben wird üblicherweise für die Bewertung der statischen und dynamischen Eigenschaften von Klebstoffen verwendet. Bei dieser Untersuchung wird der Klebstoff durch eine Elastomerschicht ersetzt, die zwei Metallplatten miteinander verbindet, und die Haftung wird durch eine Scherbelastung (Mode II) überprüft. Dieser neue Ansatz ermöglicht es, die statische Adhäsion durch quasistatische Tests bei unterschiedlichen Belastungsraten und

die dynamische Adhäsion durch zyklische Tests bei unterschiedlichen Belastungsstufen zu testen. Darüber hinaus wird er die Optimierung von Materialien und Verarbeitungsbedingungen für die Herstellung zuverlässiger Verbundwerkstoffe auf Elastomerbasis ermöglichen.

components is often related to cyclic loading conditions that requires the evaluation of dynamic adhesion.

For this purpose, a novel approach was chosen by using lap-shear geometry. This type of specimen is commonly adopted for the evaluation of static and dynamic properties of adhesives. For this research, the adhesive is replaced by an elastomer layer that bonds two metal plates and the adhesion is verified through a shear load (Mode II). This new approach allows to test static adhesion via quasi-static tests at different loading rate and dynamic adhesion by exploiting cyclic tests at different loading levels. Moreover, it will enable the optimization of

materials and processing conditions for the production of more reliable elastomer-based composites. ■



Rubber-metal composites are used in several applications that require bearing relatively high loadings while maintaining a significant degree of deformation. This is achieved by direct vulcanization of the rubber compound on the metal surface, which is typically pretreated to optimize the adhesion. A critical aspect related to the service life of products made of this composite material is the adhesion between elastomer and metal. The final performance of the composites depends on several production parameters related to both the curing of the rubber and the bonding between the macromolecular chains and the metal substrate.

In the rubber industry, the adhesion of rubber-metal interfaces is often verified through peel tests, which allow to estimate the strength of adhesion in quasi-static loading conditions. However, elastomer-based components are often subjected to large static loads on which small cyclic loading are superimposed. Therefore, the failure of these

### Auf einen Blick

Förderung: FFG COMET  
 Projektpartner: Polymer Competence Center Leoben GmbH, SKF Sealing Solutions Austria GmbH

### Ansprechpartner



Dott.Mag. Dr.mont. Jacopo Schieppati  
 jacopo.schieppati@unileoben.ac.at  
 +43 3842 402 2190