

APPLICATION SHEET

Elastomere – DMA EPLEXOR®

Predictive Testing – nach einer Studie der LANXESS AG in Leverkusen: Anwendbar für Zug- und Kompressionsprüfkörper

Die Entwicklung neuer Reifenmischungen mit optimalen Rollwiderstandseigenschaften (Rolling Resistance) ist eine vordringliche Aufgabe für die Reifenindustrie. Ein Standardverfahren zur Ermittlung des Rollwiderstands ist der automatisierte Prüfstand, der direkt den Gesamtreifen prüft. Ermittelt wird hier die mechanische Verlustarbeit (Reibung), die während des Rollvorgangs am Reifen geleistet wird.

Dieses Prüfverfahren erfordert jedoch die Herstellung eines Teststreifens und ist daher sehr zeitaufwändig, vor allem aber kostenintensiv. In der Regel wird als Ergebnis die Relativgröße Ranking in % ausgegeben. Je geringer der Rollwiderstand, umso besser (höher) das Ranking.

Die dynamisch-mechanische Analyse (DMA) bietet ein neues Prüfverfahren an, um die aufwändigen Tests am Komplettreifen zu reduzieren, das Verfahren des PREDICTIVE TESTING (Literaturhinweis: C. Wrana, U. Eisele and S. Kelbch, Leverkusen/Germany; Measurement and Molecular Modeling of Rolling Resistance in Tire Treads; KGK Kautschuk Gummi Kunststoffe 53. Jahr, Ausgabe Nr. 3-4/2000).

Das Verfahren misst die gesamten energetischen Verluste (Messgröße $\tan\delta$) an der verwendeten Laufflächenmischung und führt daher mit der Komplettreifenprüfung zu vergleichbaren Messdaten.

Mit dem neuen dynamischen Testverfahren kann der Lastwechsel, der beim Abrollprozess auf ein Reifensegment wirkt, simuliert werden. Abbildung 1 zeigt eine derartige Pulse-Recovery-Folge. Der pulsartigen Belastung des Reifensegments folgt eine Erholungsphase. Diese Belastung ist zyklisch. Der Vorteil dieses Verfahrens ist offensichtlich. Die Anzahl der Prüfungen an aufzubauenden Teststreifen während der Entwicklung einer geeigneten Laufflächenmischung (Compounds) kann deutlich reduziert werden. Voraussetzung ist, dass eine geeignete Korrelation zwischen den Messergebnissen beider Verfahren (Ranking in % und $\tan\delta$) gefunden wird.

Als einfachster Ansatz wird eine lineare Funktion (Regressionsgerade) verwendet. Der dynamische Test wurde für 14 Reifenmischungen ausgeführt.

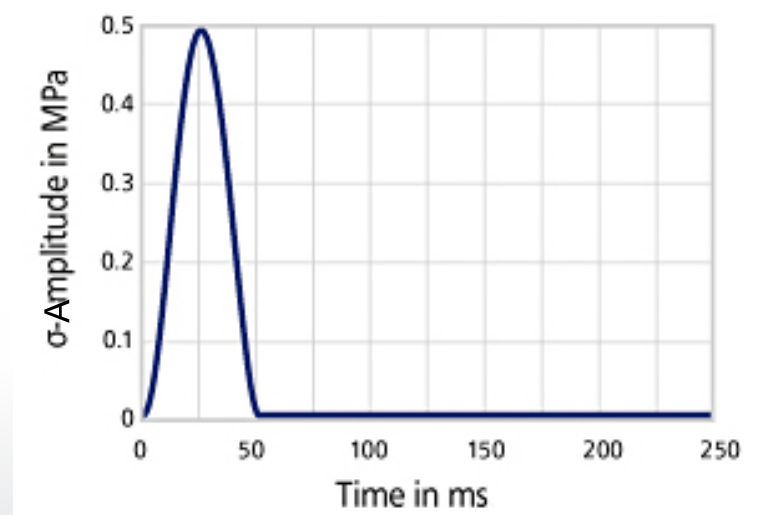


Abb. 1. Pulsartige Belastung im Zugmodus

APPLICATION SHEET

Elastomere – DMA EPLEXOR®

Abbildung 2 zeigt die hervorragende Korrelation mit den Rankingdaten. Der Korrelationskoeffizient ist besser als $R^2 > 0,92$. Dies bedeutet, dass das Verfahren des „Predictive Testing“ als kostengünstiges und vor allem schnelles

Verfahren hervorragende Vorhersagen über den zu erwartenden Rollwiderstand des neuen Reifens ermöglichen kann.

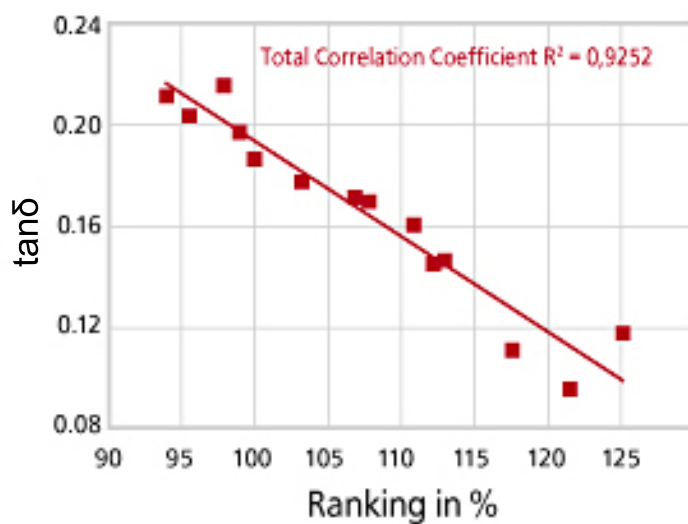


Abb. 2. Korrelation zwischen $\tan \delta$ (Pulse-DMA) und Ranking des Rollwiderstands