

■ Ziel

Die Qualitätssicherung während der Herstellung elastomerer Bauteile ist bereits ab dem ersten Prozessschritt, der Kautschukaufbereitung, von zentraler Bedeutung. Um die Schwankungen der Mischungseigenschaften möglichst gering zu halten, wird am IKV zusammen mit der CT Datentechnik GmbH, Nienburg, ein Messsystem zur Qualitätssicherung entwickelt. Vorbild für das System ist die akustische Qualitätskontrolle, bei der charakteristische Geräusche während technischer Prozesse detektiert und ausgewertet werden. Die entstehenden Geräusche dienen dazu, die Prozesse akustisch zu überwachen und zu steuern.

■ Vorgehensweise

Im Rahmen des Projekts erfolgt die akustische Prozessüberwachung im Kautschukinnenmischer durch Analyse des Körperschalls. Zusätzlich liefert die Aufzeichnung des Drehmoments der Rotoren weitere Informationen über den Zustand der Kautschukmischung. Die akustischen Signale werden zunächst vom Zeit- in den Frequenzbereich überführt. Die Korrelation charakteristischer Frequenz/Amplituden-Spektren mit Mischqualitäten zu unterschiedlichen Mischzeiten wird durch analytische Methoden und die Bestimmung mechanischer und rheologischer Eigenschaften hergestellt. Dazu werden Elastomere aus unterschiedlichen Kautschukpolymeren mit aktiven und inaktiven Füllstoffen compoundingiert.

■ Ergebnisse/Lösung

Es ist möglich, die Mischgeräusche bei der Kautschukaufbereitung im Innenmischer mithilfe eines Körperschallsensors zu erfassen. Des Weiteren ist es am IKV gelungen, die Daten im Zeitbereich zu verarbeiten und online in den Frequenzbereich zu überführen. Die Visualisierung der Mischgeräusche über der Zeit ergibt einen akustischen Fingerprint. Dieser kann mit üblichen Prozessdaten wie Drehmoment des Antriebs und Mischungstemperatur korreliert werden, um die Informationen über den Mischungsstatus zu erweitern. Eine Variation der Mischzeiten nach Zugabe von aktiven und inaktiven Füllstoffen zu einer Naturkautschukmischung führt zu einer eindeutigen Korrelation zwischen akustischem Fingerprint und mechanischen Eigenschaften der Elastomere.

■ Perspektiven

Eine Verknüpfung zwischen Drehmoment, Mischgeräuschen und Mischungseigenschaften erlaubt eine gezielte Anpassung des Mischprozesses. So könnte die Dauer zur Mastikation des Kautschuks oder zur Einarbeitung von Füllstoffen und Kleinchemikalien zur Erzielung gewünschter Produkteigenschaften optimiert werden. Durch die Qualitätssicherung mittels akustischer Prozessüberwachung kann sowohl der Ausschuss verringert, als auch durch eine Mischzeitoptimierung der Durchsatz gesteigert werden.

■ Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jan Peter Dering
Telefon: +49 (0) 241 80-28335
E-Mail: dering@ikv.rwth-aachen.de

Datenerfassung der akustischen Signale und des Drehmoments bei der Kautschukaufbereitung

