

## Optimal vernetzt

Die Vernetzung ist der chemische Kernprozess der Verknüpfung von plastischen Kautschukmolekülen zu einem dreidimensionalen Netzwerkverbund mit elastischen Eigenschaften, dem Gummi. Durch die Wahl des Vernetzungsmittels, die angestrebte Vernetzungsdichte und die Reaktivität des eingesetzten Vernetzungssystems werden die Materialeigenschaften des Elastomers maßgeblich beeinflusst. So ändern sich etwa dessen Spannungswert, Festigkeit, Härte, Elastizität, Gaspermeabilität, Hochtemperatur- oder Quellbeständigkeit im Verlauf des Vernetzungsgeschehens erheblich.

Das bekannteste Vernetzungsmittel ist elementarer Schwefel, der zusammen mit Zinkoxid, Stearinsäure und so genannten Vulkanisationsbeschleunigern verwendet wird. Darüber hinaus werden schwefelfreie Systeme eingesetzt, etwa Chinondioxime zusammen mit Oxidationsmitteln, Peroxide mit Vernetzungs-Coagentien, Diaminverbindungen, Harze oder Metalloxide.

Die Auswahl der Vernetzungssysteme richtet sich einerseits nach den chemischen Charakteristika der Polymere. So lassen sich zum Beispiel diengruppenhaltige Kautschuke wie NR, IR, SBR, BR oder EPDM mit vielfältigen Varianten des oben genannten klassischen Schwefelsystems vernetzen. Im Falle von EVA, AEM oder FKM würde man jedoch Schiffbruch erleiden.

Zum anderen spielt das Verfahren eine Rolle, mit dem die Kautschukmischung verarbeitet werden soll. Eine Kautschukmischung mit einem Vulkanisationssystem, das etwa auf prompte Vernetzung im Profilextrusionsverfahren abgestimmt ist, würde im Spritzgießverfahren zu vorzeitiger Anvernetzung, unvollständiger Formfüllung und Blockade der Gießkanäle führen. Auch die Teilegeometrie muss berücksichtigt werden: So sind beispielsweise für dickwandige Gummiartikel andere Systeme zur gleichmäßigen Durchvernetzung erforderlich, als dieses für dünne Membranen oder Wischerblätter der Fall ist.

Weiterhin werden spätere Vulkanisat-Eigenschaften wie Wärmestabilität, Druckverformungsrest, Weiterreißfestigkeit oder dynamische Eigenschaften mit der Auswahl des Vernetzungssystems festgelegt. Ist die Beschleunigung und Vernetzung also eine elementare, komplex ablaufende chemische Reaktion, so sind nur wenige phr der Gesamt Rezeptur hieran beteiligt. Diese Minderbestandteile müssen im gesamten Mischungsvolumen so gleichmäßig wie nur möglich verteilt sein – Batch für Batch.

**Lehmann&Voss&Co.**  
Alsterufer 19  
20354 Hamburg  
Telefon: 040/44 19 70  
Telefax: 040/44 19 72 19  
E-Mail: [info@lehvoss.de](mailto:info@lehvoss.de)  
Internet: [www.lehvoss.de](http://www.lehvoss.de)

**Ihr Ansprechpartner:**  
Mark Podgorsky  
Geschäftsteamleiter  
  
Telefon: +49 40 44197-324  
E-Mail: [mpo@lehvoss.de](mailto:mpo@lehvoss.de)  
Internet: [www.luvomaxx.de](http://www.luvomaxx.de)

**Lehmann&Voss&Co.** 