

Porosität in Kautschukmischungen und deren Vulkanisaten

*U. Sgodzaj, H. Geisler (DIK, Hannover),
M. Fehrle (Degussa-Hüls AG, Kalscheuren)*

Bei der Verarbeitung und der Vulkanisation von Kautschukmischungen kann es bei ausreichend hohen Temperaturen zur Freisetzung von Gasen und somit zur ungewollten Ausbildung einer porösen Struktur kommen. Im Zusammenhang mit dem Auftreten von Porosität wird insbesondere der Wassergehalt der Mischungsbestandteile, sowie die Freisetzung von Reaktionsprodukten und adsorbierten Gasen diskutiert. Als Quelle für Wasser sind in erster Linie die Füllstoffe (Ruß, Kieselsäure) zu betrachten.

Im Einzelnen wurde der Einfluß des Misch- und Walzprozesses, der adsorbierten flüchtigen Bestandteile bei unterschiedlichen Füllstoffsystemen, der Polymere, der Lagerzeit der Mischungen auf die Ausbildung von Porosität systematisch und praxisnah untersucht. Die Bestimmung der Porosität erfolgte über leicht und genau durchzuführende Dichtemessungen an den gepreßten und freien Vulkanisaten. Bei den freien Vulkanisaten wurde unter Atmosphärendruck und Vulkanisationstemperatur die jeweils maximale Porosität der zu untersuchenden Systeme provoziert.

Hinsichtlich des Mischprozesses konnte festgestellt werden, daß „heiß“ gemischte Systeme oberhalb einer kritischen Temperatur von etwa 160 °C ein deutlich abgesenktes Porositätsniveau zeigen. Weiterhin ist ein nachgeschalteter Walzprozeß mit ausreichender Verweilzeit der Mischung dazu geeignet, das Porositätsniveau weiter abzusenken. Für rußgefüllte, isotherm gemischte Systeme wurde eine Zunahme der Porosität mit der spezifischen Oberfläche der verwendeten Ruße gefunden, obwohl die Ausgangsbeladung der unterschiedlichen Rußtypen mit Wasser nahezu gleich war. Ursache: die verbesserte Entgasung der Mischungen mit Füllstoffen niedriger spezifischer Oberfläche während des Mischprozesses.

Silikagefüllte Systeme zeigen aufgrund zusätzlicher Reaktionsprodukte aus der Silanisierungsreaktion (Ethanol) gegenüber Rußsystemen ein erhöhtes Porositätspotential. Eine Trocknung der Kieselsäuresysteme bewirkte eine signifikante Reduzierung der Porosität.

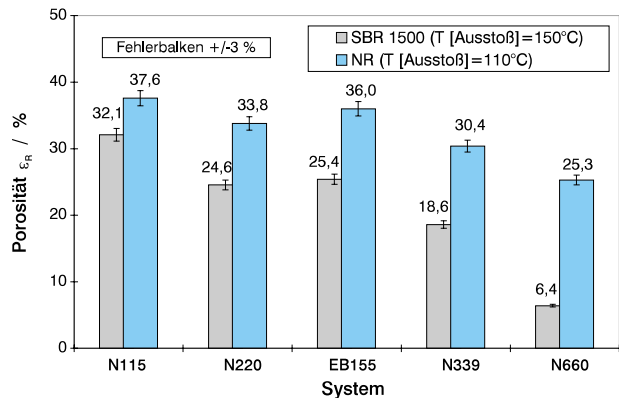


Abb. 1: Porosität in Abhängigkeit von Polymer und Füllstoff (Ruß)

Systeme mit Polymeren geringerer Gaspermeabilität halten flüchtige Bestandteile verstärkt, was zu einer erhöhten Porosität führt. Mit zunehmender Lagerzeit der Mischungen erfolgt eine Readsorption von flüchtigen Bestandteilen (Wasser) in Abhängigkeit der Füllstoffart. Damit erhöht sich das Porositätspotential solcher Systeme.

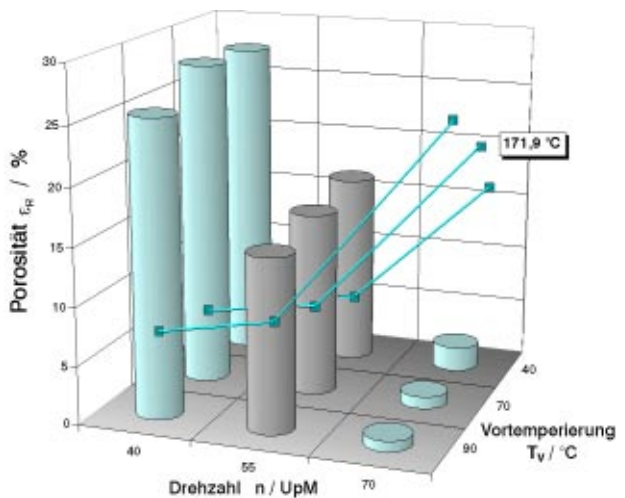


Abb. 2: Porosität in Abhängigkeit des Mischprozesses (1. Stufe)