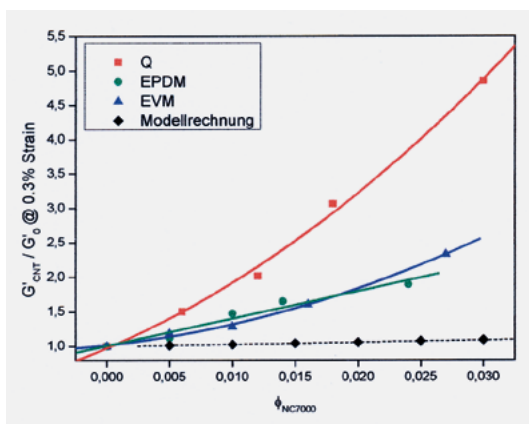


Dispergierung von Carbon Nanotubes (CNTs) und Eigenschaftsprofil von CNT/Elastomerkompositen

Auftraggeber: Deutsche Kautschuk-Gesellschaft e. V. (DKG)

Laufzeit: 01.07.2009 - 30.06.2012

Kohlenstoff-Nanoröhrchen (Carbon Nanotubes, CNTs) werden wegen ihrer außergewöhnlichen mechanischen Eigenschaften (Festigkeit und Flexibilität) und der hohen elektrischen Leitfähigkeit derzeit als ein besonders vielversprechendes Material eingeschätzt. In dem Vorhaben sollen verfahrenstechnische und werkstoffspezifische Grundlagen erarbeitet werden,



Bezogene Speichermodul G'_{bez} über
Volumenbruch CNT

um das Anwendungspotential von CNTs in Elastomeren anwendungsorientiert abschätzen zu können. In technisch relevante Kautschukmatrices wie Silikon (Q), Ethylvinylacetat (EVM) und Ethylenpropyldienkautschuk (EPDM) wurden „Multi walled Carbon Nanotubes (MWCNT) im Laborinnenmischer und auf der Walze eingearbeitet. Die Einarbeitung geringer Mengen (3 Vol.%) der MWCNT`s führt zu einer ausgeprägten mechanischen Verstärkung des Komposits bei gleichzeitig hoher elektrischer Leitfähigkeit. Die Perkolations-schwellen liegen unter den Werten von Leitfähigkeitsrußen und werden unterhalb von 2,5 Vol. % erreicht.

Abhängig von der Wechselwirkung des Kautschuks mit spezifischen Gruppen auf der Oberfläche der CNTs werden, bei konstanter Mischzeit und Rotordrehzahl, rheologische und physikalische Eigenschaften in der Reihenfolge QM >EVM > EPDM verändert. Dabei steigen das Drehmoment der Mischungen,

der bezogene Speichermodul, der Young-Modul und die Spannungswerte im Bereich 50 - 300% Dehnung nichtlinear an. Die Reißfestigkeit wird bei QM und EVM mit 3 Vol.% MWCNTs um einen Faktor 5 erhöht. Vergleichbare Werte können mit konventionellen Füllstoffen nur bei sehr viel höheren Anteilen erreicht werden. Die Polymermatrix ebenso wie die Verarbeitungsstrategie spielt dabei eine entscheidende Rolle. Es wurde auch festgestellt, dass sich die CNTs in Verarbeitungsrichtung ausrichten lassen, was zu anisotropen Eigenschaften genutzt werden kann. Das hohe Verstärkungspotential der CNTs wird deren extrem hohen spezifischen Oberfläche und dem hohen Aspect-Verhältnis zugeschrieben.