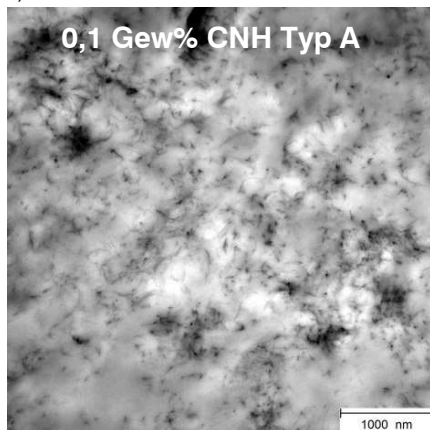


## **Entwicklung von neuen Hochleistungselastomeren unter Einsatz von Carbon Nanohorns (CNH)**

### **Zusammenfassung**

Ziel des Projektes war die Entwicklung neuer Hochleistungselastomer-Nanokomposite unter Einsatz von Carbon Nanohorns (CNH). Carbon Nanohorns zeichnen sich durch eine extrem hohe spezifische Oberfläche aus, so dass von ihnen im Vergleich zu herkömmlichen Füllstoffen ein hoher Verstärkungsfaktor zu erwarten ist. Auf diese Weise sind Materialien mit geringer Dichte (geringerer Füllgrad auf Grund des hohen Verstärkungsfaktors) bei ansonsten gleichen Eigenschaften wie Festigkeit, Verschleiß, Quellverhalten in Medien oder elektrischer Leitfähigkeit zu erwarten. Grundvoraussetzung zur Nutzung des hohen Potentials der CNHs ist eine optimale Verteilung und Dispersion der Partikel im Elastomer. Auf Grund ihrer Zugehörigkeit zur Familie der Kohlenstoff-Nanomaterialien neigen diese jedoch stark zur Agglomeratbildung. Es galt also im Rahmen dieser Arbeit, die CNH-Agglomerate durch geeignete Mischverfahren und Vorbehandlungen aufzubrechen, Polaritätsunterschiede auszugleichen und letztlich eine gute Dispersion der CNH in der Matrix sowie deren Anbindung an den Kautschuk zu erreichen. Dazu ist es erforderlich, die Wechselwirkung Polymer-CNH im Vergleich zu der Wechselwirkung CNH-CNH zu erhöhen. Abschließend galt es in dieser Arbeit, den optimalen Gehalt an CNHs in der jeweiligen ausgewählten Kautschuk-Matrix und die dazu gehörende Eigenschaftsverbesserung des Materials zu ermitteln. Im Sinne der Zielsetzung des Vorhabens wurden CNH-haltige Kautschuke unterschiedlicher Polarität und Viskosität (NBR, SBR, Silikon) sowohl durch Schmelzmischtechniken als auch durch Einarbeitung in Latices hergestellt. Zur Erhöhung der für eine gute Dispersion der CNHs im Schmelzmischprozess notwendigen Scherenergie wurden CNH-Komposite mit Ruß und CNT (Carbon Nanotubes) als Hybridkomponenten gemischt. Speziell für das Latexmischverfahren wurden geeignete Emulgatoren und Koagulanten ermittelt. Da die Kautschukkoagulation dabei in Konkurrenz zur Agglomeration der in Wasser suspendierten CNHs steht, war zunächst eine Optimierung des Prozesses notwendig. Die Erkenntnisse aus statischen diskontinuierlichen Versuchen wurden in ein kontinuierliches Verfahren unter Nutzung von starken Dehnströmungen als Scherkomponente übertragen. Letztlich wurden die physikalischen Eigenschaften der CNH-Nanokomposite im Vergleich zu ruß- und CNT-haltigen Referenzmaterialien umfänglich charakterisiert.

a)



b)

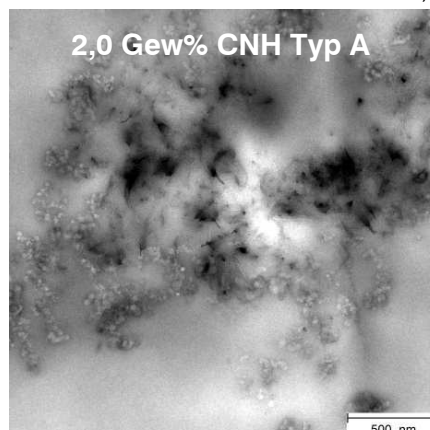


Abb.: TEM-Aufnahmen von PDMS/CNT/CNH Typ A-Mischungen in Abhängigkeit des CNH-Gehaltes.