

# **New Strategies for the Achievement of Silylated Polyurethanes with Improved Rheological and Tensile Properties**

**Rok Brisar**

## **Short abstract:**

Silylated polyurethanes are often the prime components of many sealants and adhesives. However the main drawback accompanying these products is the high viscosity of prepolymers after their synthesis. It has been revealed that the main reason for the increased prepolymer viscosity is a high amount of hydrogen bonding between urea and urethane groups. This thesis summarizes the development of several strategies for overcoming a severe viscosity buildup by eliminating or reducing the amount of hydrogen bonding. A variety of different silane coupling reagents were prepared by modification of common aminoalkoxysilanes. By application of presented silane coupling reagents as end-cappers in the prepolymer method it was possible reduce the viscosity of the silylated polyurethanes by up to 75%. It was revealed that the formation of the highly hydrogen bonded hard segments is disturbed, which has a positive effect on the rheological properties of the silylated polyurethanes. Furthermore, this work shows that the control of the hydrogen bonding by modification of silane coupling reagents in the prepolymers has an important impact on the curing behavior, adhesive bonding to different materials and tensile properties. The developed strategies for improving rheological, mechanical and adhesive properties presented in this work show a great potential for the use in large-scale sealant and adhesive production.

## **Kurze Zusammenfassung:**

Silylierte Polyurethane sind wichtige Komponenten für Dichtmittel und Klebstoffe. Jedoch zeigt sich ein Nachteil bei der Synthese der Prepolymere, bedingt durch die hohe Viskosität der Produkte. Grund für die hohe Viskosität sind die Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den Harnstoff- und Urethangruppen. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung mehrerer Strategien zur Verminderung der Viskosität, durch die Reduzierung von Wasserstoffbrückenbindungen. Eine Variation verschiedener Silankupplungsverbindungen wurde für die Modifikation von gewöhnlichen Aminoalkoxysilanen erhalten. Bei dem Gebrauch der Silankupplungsverbindungen als Endgruppe der Polymere, war es möglich die Viskosität der silylierten Polyurethane um bis zu 75% zu minimieren. Durch die Störung der Wasserstoffbrückenbindungen konnten die Verformungs- und Fließeigenschaften der silylierten Polyurethane positiv gesteuert werden. Diese Arbeit zeigt, dass die Stärke der Wasserstoffbrückenbindung durch die Variation der Strukturen gesteuert werden kann und auch die Vulkanisierung beeinflusst. Die Verbesserung der Verformungs- und Fließ- sowie Bindungseigenschaften, zeigen ein großes Potential zur industriellen Nutzung der Produkte als Klebe- und Dichtstoffe.