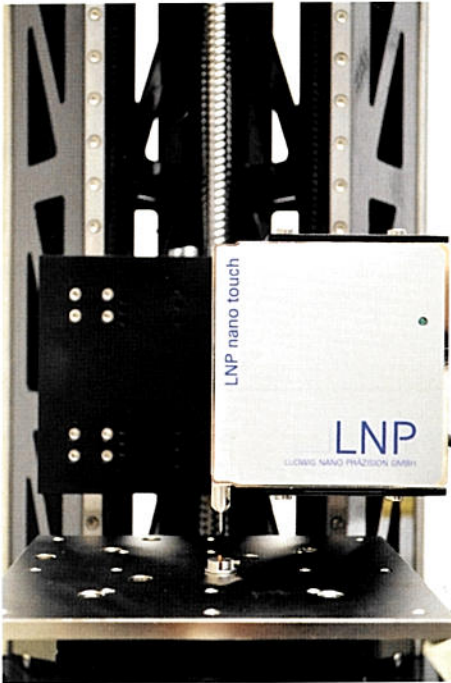




Methodenvorstellung

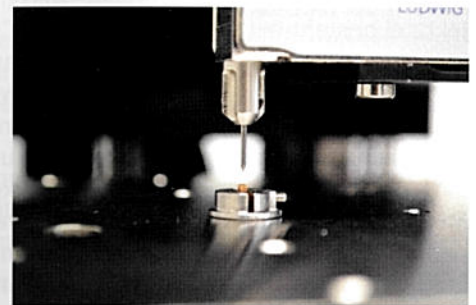


Mikroindentor mit verstellbarer Z-Achse und Probenstisch

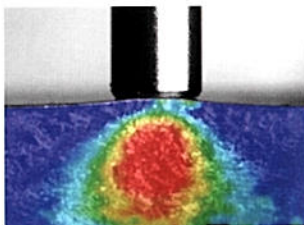
Untersuchungen der Steifigkeit und Adhäsion mittels Mikro-Indentoren

Kontaktvorgänge von Elastomeren mit anderen Werkstoffen finden nicht nur auf makroskopischer sondern auch auf mikroskopischer Ebene statt. Diese mikroskopischen Kontakte haben für technologische Fragestellungen, wie zum Beispiel die Höhe des Reibkoeffizienten, eine hohe Relevanz. Um diese Kontakte im Labor zu simulieren und das Materialverhalten punktuell unter definierten Bedingungen untersuchen zu können, werden Mikro-Indentoren eingesetzt. Dem DIK steht der Mikro-Indentor „LNP nano touch“ der Firma Ludwig Nano Präzision GmbH als Leihgabe zur Verfügung. Dieser Indentor besitzt einen Messbereich von 1 nm bis 4 mm und eine variabel einstellbare Messkraft von 0,6 bis 1500 mN. Die Messungen können sowohl in Kraft- als auch in Wegsteuerung betrieben werden. Die Indentornadeln sind austauschbar, so dass Untersuchungen mit unterschiedlicher Nadelgeometrie durchgeführt werden können.

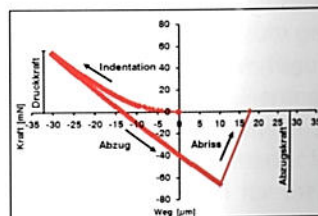
Aktuell wird dieses Gerät dazu verwendet, die Adhäsionseigenschaften von Elastomeren zu untersuchen. Dazu dringt eine Tastnadel mit definierter Geometrie in den Elastomerprüfling ein und wird anschließend wieder von der Oberfläche abgezogen. Die auftretenden Kräfte und Wege, die die Tastnadel bei diesem Vorgang beschreibt, werden kontinuierlich erfasst. In der Kontaktfläche zwischen der Indentornadel und dem Elastomer kommt es während des Indentationsprozesses durch molekulare Wechselwirkungen zu einem mechanischen Zusammenhalt der beiden Komponenten. Dieser sorgt dafür, dass das Elastomermaterial beim Abzug der Tastnadel an der Nadelspitze quasi haftet, bis die Nadel sprunghaft abreißt. Die bei der Abzugsbewegung gemessenen anziehenden (Zug-) Kräfte geben Aufschluss über die Adhäsionseigenschaften des Elastomermaterials.



Nadelaufnahme und Probenhalterung



Durch anziehende Kräfte (Adhäsion) hervorgerufene lokale Deformation im Elastomermaterial



Ergebnis einer Mikro-Indentormessung durchgeführt an SBR 4041

Um verschiedene Kontaktvorgänge zu simulieren, kann diese Art der Messungen mit unterschiedlichen Nadelgeometrien und Indentations- und Abzugsgeschwindigkeiten durchgeführt werden. Des Weiteren kann durch die Kombination der Indentormessung mit photogrammetrischen Methoden die lokalen Deformationen des Materials exakt untersucht werden.