



Mathias Alig

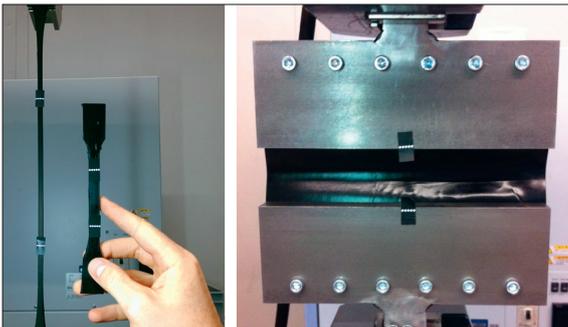
Diplomand	Mathias Alig
Examinator	Prof. Dr. Pierre Jousset
Experte	Ulli Müller, Sika Services AG, Zürich
Themengebiet	Kunststofftechnik

## Quasistatische Prüfungen elastischer Klebstoffe

### Parameteridentifikation für die nichtlineare Finite-Elemente-Simulation von Klebstoffen



Erstellung von Platten als Grundmaterial, mit ausgeschnittenen Zugprüfkörpern



Unterschiedliche Prüfgeometrie. Links: Klassische Zugprüfkörper. Rechts: Planar-Test.

**Ausgangslage:** Die Anwendung elastischer Klebstoffe ist in der Industrie stark verbreitet, zum Beispiel zur Verklebung von Verglasungen in der Bau-, der Transport- und in der Automotive-Branche. Die Vorteile elastischer Klebstoffe bestehen darin, dass sie thermische Bewegungen gut kompensieren und, nebst dem Kleben, auch gut dichten. Zusätzlich können mit dem Klebstoff unterschiedliche Materialien verbunden werden. Die Auslegung elastischer Klebverbindungen anhand numerischer Methoden benötigt eine mechanische Charakterisierung des Klebstoffs. Einkomponentige, elastische Polyurethan(PU)-Klebstoffe haben typischerweise eine Reissdehnung von mehreren 100 % und eine Zugfestigkeit kleiner als 10 MPa. Dieses lässt sich in der Finite-Elemente(FE)-Simulation durch hyperelastische Materialkarten gut beschreiben. Es benötigt die Herstellung gezielter Prüfkörper, die Messungen von Kräften und lokaler Verschiebungen und die Identifikation von Materialien konstituierenden Parametern. In dieser Arbeit soll nun überprüft werden, wie die Herstellungs-, die Messungs-, die Parameteridentifikations- und die FE-Simulationsphasen in einer reproduzierbaren und zuverlässigen Routine integriert werden können.

**Vorgehen:** Es wurde ein Einkomponenten-PU-Klebstoff der Firma Sika für diese Arbeit verwendet. Als Erstes mussten Methoden zur Herstellung von Probekörpern evaluiert werden. Als am besten geeignet erwiesen sich einfach herzustellende Platten, aus welchen verschiedene Probekörper herausgeschnitten werden konnten. Verschiedene Prüfgeometrien (Zugstäbe, Planar-Tests, Druckprüfung) wurden zur Identifikation der Materialparameter verwendet. Damit können die so identifizierten Materialmodelle für den allgemeinen Fall bestimmt werden. Bei der Herstellung der Probekörper ist das Problem der Luft einschüsse einer der zentralen Punkte. Bei den meisten Messungen wurden die Spannungs- und Dehnungswerte zusammengestellt. Die Werte können dann mit verschiedenen hyperelastischen Materialmodellen im Simulationsprogramm ANSYS eingegeben und simuliert werden. Nun steht eine gute Basis zur Weiterverarbeitung und abschliessenden Identifikation der Parameter zur Verfügung.