



Wilfried  
Bürzle

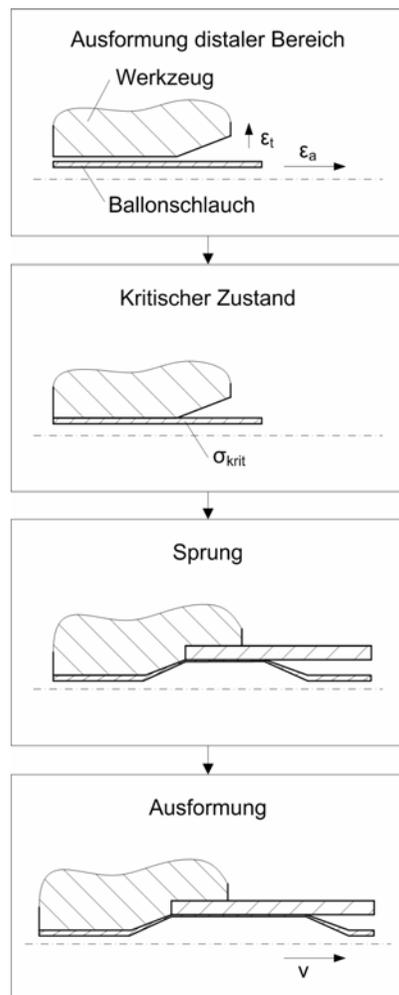
# Untersuchung und Modellierung des Prozesses zur Herstellung von PTA Ballonen

Diplomand	Wilfried Bürzle
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik
Projektpartner	Abbott Laboratories, Vascular Enterprises Ltd.

**Aufgabenstellung:** Die Ballondilatation ist ein modernes Verfahren zur minimal-invasiven Behandlung von Gefäßverengungen. Die dabei verwendeten PTA Ballone werden in einem von der Firma Abbott Laboratories angewendeten Streckblasform-Prozess hergestellt. Um eine neue Generation von Ballonen aus Hochleistungspolymeren herzustellen, sind vertiefte Prozesskenntnisse notwendig. Zu diesem Zweck ist der Herstellungsprozess zu untersuchen und ein semi-empirisch, analytisches

Modell zur Simulation des Ballonformprozesses zu entwickeln.

**Ziel der Arbeit:** Die Simulation des Ballonformprozesses in einem validierten Computermodell ist das Hauptziel der Arbeit. Dieses Modell dient dazu, die Entwicklung von Ballonen in neuen Abmessungen oder aus neuen Materialien stark zu vereinfachen und zu beschleunigen.



Ablauf der Formgebung

**Lösung:** Zur subjektiven Erfassung des Prozessablaufs wurde als erstes eine Voruntersuchung mit einem Glaswerkzeug durchgeführt. Anschliessend wurden die mechanischen Eigenschaften des verwendeten Materials analysiert und aus den Versuchsergebnissen eine Funktion zur Beschreibung des temperaturabhängigen Spannungs-Dehnungs-Verhaltens erstellt. Die Temperaturverhältnisse während der Ballonformung wurden mit thermischen FEM-Analysen sowie Versuchen und Vergleichsmessungen bestimmt. Diese zeigten, dass die Formgebung auch bei wesentlich tieferen Temperaturen als normalerweise verwendet funktioniert, jedoch die Ballone dann die Qualitätsanforderungen nicht mehr erfüllen. Mit dem ermittelten Materialverhalten und

elementarer Festigkeitslehre wurde der Spannungszustand in den einzelnen Abschnitten der Formgebung analysiert.

Die abschliessende Beschreibung des Prozesses wurde aus einer Überlagerung von Materialverhalten mit der herrschenden Temperatur und dem Spannungszustand erreicht. Das auf dieser Theorie aufbauende Berechnungsmodell liefert für eine vorausgängige Prozessauslegung genügend genaue Resultate.