



Didier Lenz

Diplomand	Didier Lenz
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten D
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik
Projektpartner	Dätwyler, Schattdorf UR

## Konstruktionsrichtlinien für die Auslegung von Extrusionswerkzeugen

61



Abb. 1: Werkzeugform

**Ausgangslage:** Die Firma Dätwyler Rubber ist ein international führender Spezialist in der Kautschuktechnologie. Mit qualitativ hochwertigen Hightechprodukten bietet sie innovative, kundenspezifische Dichtungs- und Dämpfungslösungen an, u.a. die Herstellung von EPDM-Profilen, die sich in drei Arbeitsschritte aufteilen lässt. Der erste Schritt ist die Herstellung der gewünschten Materialzusammensetzung mit Kautschuk und Russ als wichtigste Komponenten. Danach wird das entstandene Granulat in einem Extruder aufgeschmolzen und unter hohem Druck durch ein Werkzeug gepresst. Das entstehende Bauteil wird auf einem Förderband abgelegt. Zuletzt muss es vulkanisiert werden, um das Profil zu verfestigen. Das geschieht in einem Salzbad oder einem Heissluftkanal. Während des Vorgangs quillt das Profil und verändert seine Form durch Einflüsse wie den Auftrieb im Salzbad oder die Gewichtskraft im Heissluftkanal.



Abb. 2: Endform nach dem Versuch

**Ziel der Arbeit:** Durch das Quellen sowie den Begleiteinflüssen während des Vulkanisierungsprozesses ist es schwierig, das Extrusionswerkzeug auszulegen. Bis anhin gibt es keine Möglichkeit, vom Bauteilprofil auf das Werkzeugprofil zu schließen. Mittels Versuchen und Simulationen mit der Finite-Element-Methode FEM soll nun ein Berechnungsverfahren abgeleitet werden, welches erlaubt, vom Bauteil auf das Werkzeug zu schließen. Der verwendete Ansatz beruht auf der Prandtl'schen Seifenhautanalogie.

**Ergebnis:** Das neu entwickelte Auslegungsverfahren mittels «Seifenhaut» und FEM ist eine schnelle und einfache Methode, um eine Werkzeugform auszulegen. Gewisse Effekte der Geometrieabweichungen können sehr gut erfasst werden. Leider funktioniert es nur bei Profilgeometrien mit gleichen Dicken und geringen Breitenunterschieden. Der Einfluss von Stegen zur Befestigung von Kernen bei Hohlprofilen kann nicht berücksichtigt werden.

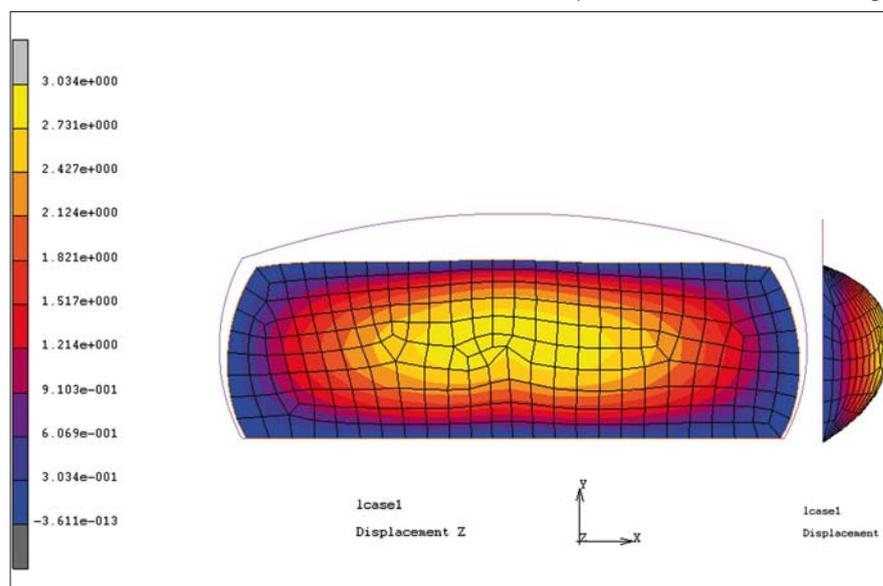


Abb. 3: Werkzeugform nach der FEM-Analyse