



Thomas Graf

Diplomand	Thomas Graf
Examinator	Prof. Daniel Schwendemann
Experte	Frank Mack, Coperion GmbH, Stuttgart, DE
Themengebiet	Kunststofftechnik

## (Co-)Extrusion von Kunststoffschichten auf Metallstäben

### Konzeptionierung, Ausarbeitung und Konstruktion eines Mehrschichtenwerkzeugs für Testzwecke

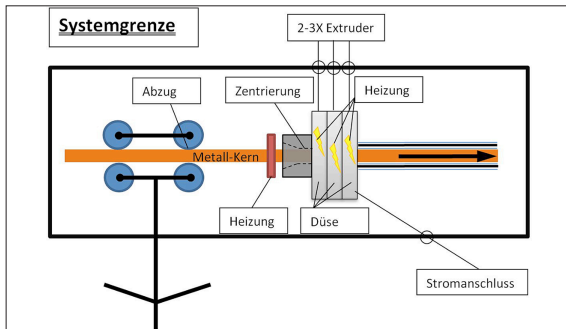


Abb. 1: Systemgrenze und Aufbau der Anlage

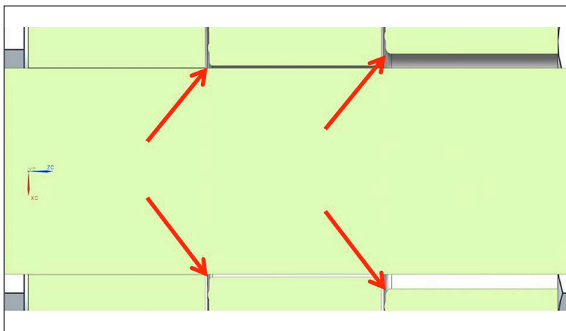


Abb. 2: Schnitt durch die Strömungskanäle des Werkzeugpakets, Vergrößerung. Die Pfeile zeigen die Radien für einen geringeren Strömungswiderstand.

**Ausgangslage:** Im Rahmen dieser Arbeit soll eine Mehrschichtenextrusionsdüse für die gleichmäßige Aufbringung von Polymercompounds auf einen metallischen Träger entwickelt werden. Hierfür soll das Extrusionswerkzeug ausgelegt werden. Mindestens zwei Schichten sollen in einem Schritt aufgebracht werden. Das Hauptproblem bei der Aufgabe liegt im nicht rotationssymmetrischen Querschnitt. Bis jetzt gibt es nur wenige Extrusionswerkzeuge, die einen rechteckigen Querschnitt dünn beschichten können.

#### Vorgehen:

- Einarbeiten in die Extrusion und die Rheologie der nicht newtonschen Fluide
- Pflichtenheft erstellen
- Konzepte erstellen, ausarbeiten und bewerten
- Auswahl des besten Konzepts
- Konstruktion am PC mit NX8.0
- Fluidsimulation mit Ansys CFX und mit Cadmould
- CAD verbessern anhand der Ergebnisse der Fluidsimulationen
- Fertigungszeichnungen erstellen
- Abgabe der Dokumentation

**Ergebnis:** Mit Hilfe der Nutzwertanalyse wurde aus fünf Konzepten das beste ausgewählt. Das beste Konzept ist ein Radialwendelverteiler. Durch Simulationen in Ansys und Cadmould konnte die Geometrie optimiert werden, so dass die Geschwindigkeitsverteilung über den Austrittsquerschnitt überall ähnlich gross wurde. Für die Simulation in Ansys wurde das Bird-Carreau-Modell verwendet. Im Rahmen der Arbeit konnte eine Mehrschichtendüse mit gleichmäßigem Materialauftrag erarbeitet werden.

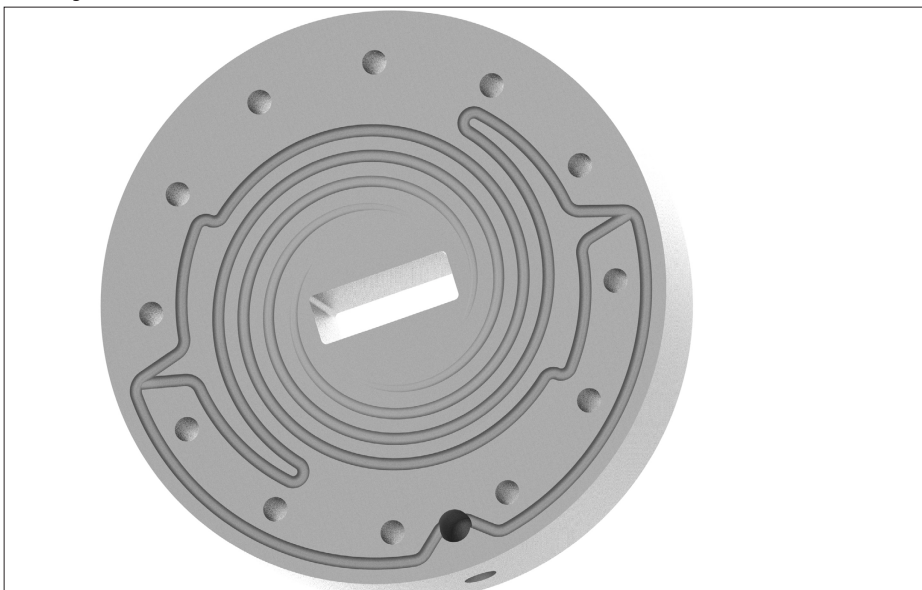


Abb. 3: CAD Rendering der Formplatte des Radialwendelverteilerwerkzeugs im ersten Entwicklungsstadium