

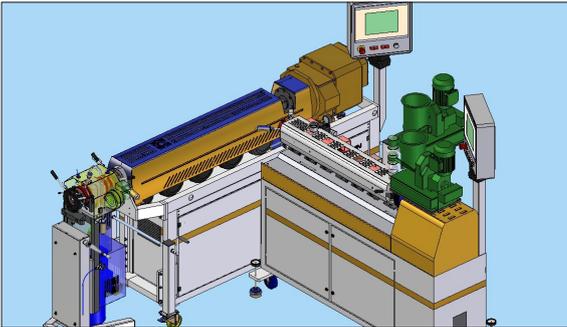


Christoph  
Hardmeier

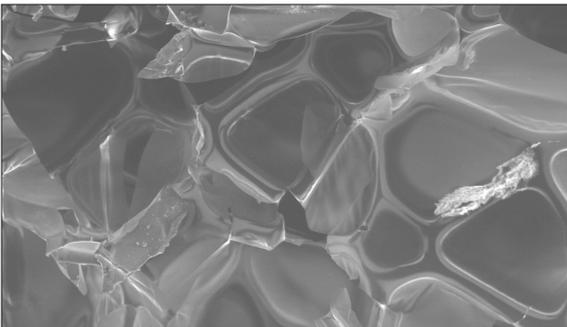
Diplomand	Christoph Hardmeier
Examinator	Prof. Daniel Schwendemann
Experte	Frank Mack, Coperion GmbH, Stuttgart DE
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik

## Extrusion von Schäumen

### Konzept – Machbarkeitsstudie – Umsetzung



Zweistufige Extrusionsanlage für Schaumplatten der Dr. Collin GmbH



Analyse der Zellenstruktur mit REM einer XPS-Probe (300× vergrößert)



Zweistufige Plattenextrusionsanlage von Krauss Maffei Berstorff am ICT

**Ausgangslage:** Energieeinsparungen im Gebäude werden heutzutage auch durch wärmedämmende Materialien an der Aussenhaut erreicht. Das extrudierte und geschäumte Polystyrol (XPS) bietet dafür eine Möglichkeit. Aktuell werden neue Treibmittel und Flammschutzmittel entwickelt. Die Abmusterungsversuche können nur auf grossen Produktionsmaschinen mit sehr hohem Materialeinsatz gefahren werden. Ideal wäre es, wenn die Materialvoruntersuchungen auf kleineren Laboranlagen durchgeführt werden könnten. Im Rahmen der Arbeit soll die Machbarkeit einer Laboranlage am IWK geprüft werden.

**Vorgehen/Technologien:** Im ersten Schritt wurde der Verfahrensaufbau der Produktionsmaschine aufgenommen und analysiert. Parallel hierzu wurde ein Benchmarking der angebotenen Technologien durchgeführt und bewertet. Ausserdem wurden alternative Treibmittel und Flammschutzmittel betrachtet. In einem Screening wurden auf dem Markt vorhandene Laboranlagen auf Tauglichkeit überprüft. Danach wurden verschiedene Verfahrenskonfigurationen erarbeitet. Des Weiteren wurde ein Gesamtkonzept einer möglichen Laboranlage erstellt und kommerziell bewertet. Auch Sicherheitsfragen mit bestimmten Treibmitteln wurden evaluiert. Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Software getestet, welche das Mischen von Gasen ermöglicht und die neuen Eigenschaften des Gemisches ausgibt. Dies wurde für alternative Treibmittel eingesetzt, die eine tiefere Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes mit sich bringen würden.

**Ergebnis:** Die Machbarkeit einer Laboranlage für XPS ist grundsätzlich gegeben. Idealerweise würde eine komplette Anlage eines erfahrenen Herstellers realisiert, dies ist jedoch kommerziell nicht möglich. Einige der teureren Kernkomponenten sind bereits am IWK vorhanden, ebenso sind verschiedene Hersteller am Markt, die komplette Anlagen oder auch Teilkomponenten der Anlage anbieten. Dadurch könnten die Kosten deutlich reduziert werden. Die zweistufigen Versuchsanlagen mit Breitschlitzdüse und Plattenkalibrator sind erfolgreich an Instituten in Deutschland in Betrieb. Die Sicherheitsbetrachtung zum Betrieb einer Technikumsanlage mit brennbaren Gasen müsste bei der Umsetzung noch detaillierter betrachtet werden. Als alternatives Treibmittel ist momentan nur das HFO-1234ze von Honeywell auf dem Markt. Dieses verspricht eine Senkung der Wärmeleitfähigkeit von fast 25 Prozent.