

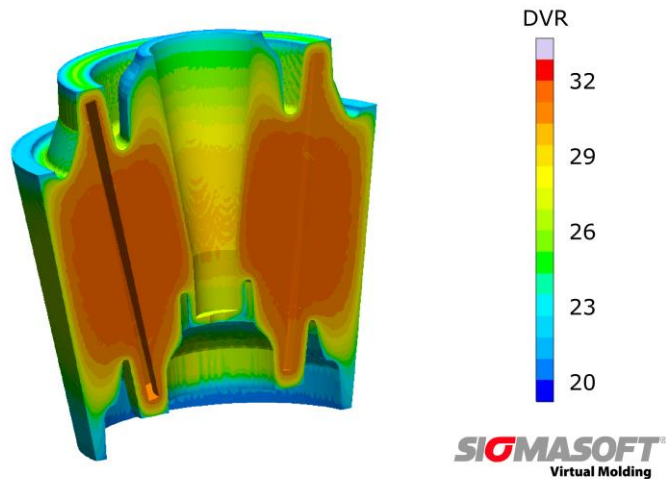
**PCCL-K1
K1-Center in Polymer
Engineering and Science**

Programm: COMET – Competence
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K1)

Projekttyp: Virtual Rubber Injection
Molding Machine II (VRIM II),
01/2021-12/2024, multi-firm

**Virtuelle Bauteilperformance
als Druckverformungsrest (DVR)**



PROZESSOPTIMIERUNG DURCH VIRTUELLE BAUTEILPERFORMANCE

DAS IM RAHMEN DIESES FORSCHUNGSPROJEKTES ENTWICKELTE UND BEREITS VOLLSTÄNDIG IN DIE SIMULATIONSROUTINE SIGMASOFT® IMPLEMENTIERTE MODELL ERMÖGLICHT ERSTMALS DIE BERECHNUNG DER BAUTEILPERFORMANCE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER VERARBEITUNGS-VORGESCHICHTE. DER KAUSCHUKSPRITZGIESSPROZESS WIRD DADURCH BEREITS VIRTUELL AUF EIN GEFORDERTES EIGENSCHAFTSKRITERIUM HIN OPTIMIERT, WODURCH REALE PRODUKTIONSPROZESSE RESSOURCENSCHONEND BETRIEBEN WERDEN KÖNNEN.

Kautschuke gehören zur Klasse der reaktiven Materialien und erlangen während des Produktionsprozesses durch Zuführung von Energie in Form von Wärme die für Elastomere typischen elastischen Eigenschaften, um z.B. als Autoreifen, Motorlager oder Dichtung Anwendung zu finden. Eigenschaften wie Dämpfungsverhalten, Weiterreißfestigkeit oder Dichtwirkung korrelieren direkt mit dem Vernetzungszustand, dem entscheidenden Faktor in

der kautschukverarbeitenden Industrie. Die Prozessführung, also die für die Vernetzungsreaktion erforderliche oder gewählte Werkzeugtemperatur, ist maßgebend, wie schnell diese Reaktion abläuft und wie damit die Bauteilqualität beeinflusst wird. Jedoch bedeutet es in der Realität nicht, dass Bauteile mit identem Vernetzungszustand auch die gleichen Eigenschaften aufweisen. In Simulationsroutinen wurde dieser Unzulänglichkeit bislang nur wenig

SUCCESS STORY



Beachtung gewidmet. Es genügt die Annahme, dass ein simulierter Vernetzungszustand immer einer identen Qualität, z.B. dem Druckverformungsrest eines produzierten Bauteils, entspricht. In Kooperation mit den Projektpartnern wurde dieser Herausforderung Rechnung getragen, indem ein neues Modell, das sogenannte „Average Curing Speed (ACS) Modell“, entwickelt wurde. Dieses basiert auf der temperaturabhängigen Geschwindigkeit der Vernetzungsreaktion zur Erreichung einer definierten Bauteilperformance. Je nach Anforderung an das Endprodukt, kann dies das Dämpfungsverhalten, die Weiterreißfestigkeit oder jedes beliebige, vom Kunden geforderte Qualitätskriterium sein. Zur Kalibrierung des Modells sind einmalig Informationen von der Qualitätssicherung nötig. Danach wird der kautschukverarbeitenden Industrie mit Hilfe dieses Modells die Möglichkeit geboten, reale Produktionsprozesse in Hinblick auf wirtschaftliche und umweltbezogene Aspekte bereits virtuell auf die vom Kunden gestellte Anforderungen hin zu optimieren.

Wirkungen und Effekte

Durch die bereits vollständige Implementierung des entwickelten ACS-Modells in SIGMASOFT® ergeben sich für die Industrie zahlreiche Möglichkeiten. Es ist nicht mehr erforderlich die Hilfsgröße des simulierten Vernetzungsgrades nachträglich mit der Bauteilqualität zu korrelieren. Dies wird direkt von der Simulationsroutine übernommen und muss dadurch nicht mehr aufwendig und unter Einsatz von Ressourcen im realen Prozess erfolgen. Komplexe Verarbeitungsprozesse, wie das Spritzgießen von reaktiven Kautschuken, können dadurch bereits virtuell auf eine definierte Qualität hin optimiert werden. Ein weiteres wesentliches Merkmal ist, dass erstmalig die Verarbeitungs-Vorgeschichte vollumfänglich in der Eigenschaftsberechnung inkludiert werden kann. Dies führt zu einem bestmöglich an die Produktanforderungen angepassten Herstellungsprozess, wodurch der Einsatz von Energie und Rohstoffen minimiert wird. Dies trägt zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele vollumfänglich bei.

Projektkoordination

Dipl.-Ing. Dr.mont. Roman Christopher Kerschbaumer
Head of Research Group Processing Technologies

PCCL COMET-Zentrum (K1)

Roseggerstrasse 12
A-8700 Leoben
T +43 (0) 3842/42962-0
office@pccl.at
www.pccl.at

Projektpartner

- MAPLAN GmbH, Österreich
- Semperit Technische Produkte Gesellschaft m.b.H., Österreich
- SIGMA Engineering GmbH, Deutschland
- MAGMA Gießereitechnologie GmbH, Deutschland
- Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitung, Österreich

Diese Success Story wurde von der Polymer Competence Center Leoben GmbH und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Zentrum PCCL-K1 wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, den Bundesländern Steiermark mit SFG, Niederösterreich und Oberösterreich gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet