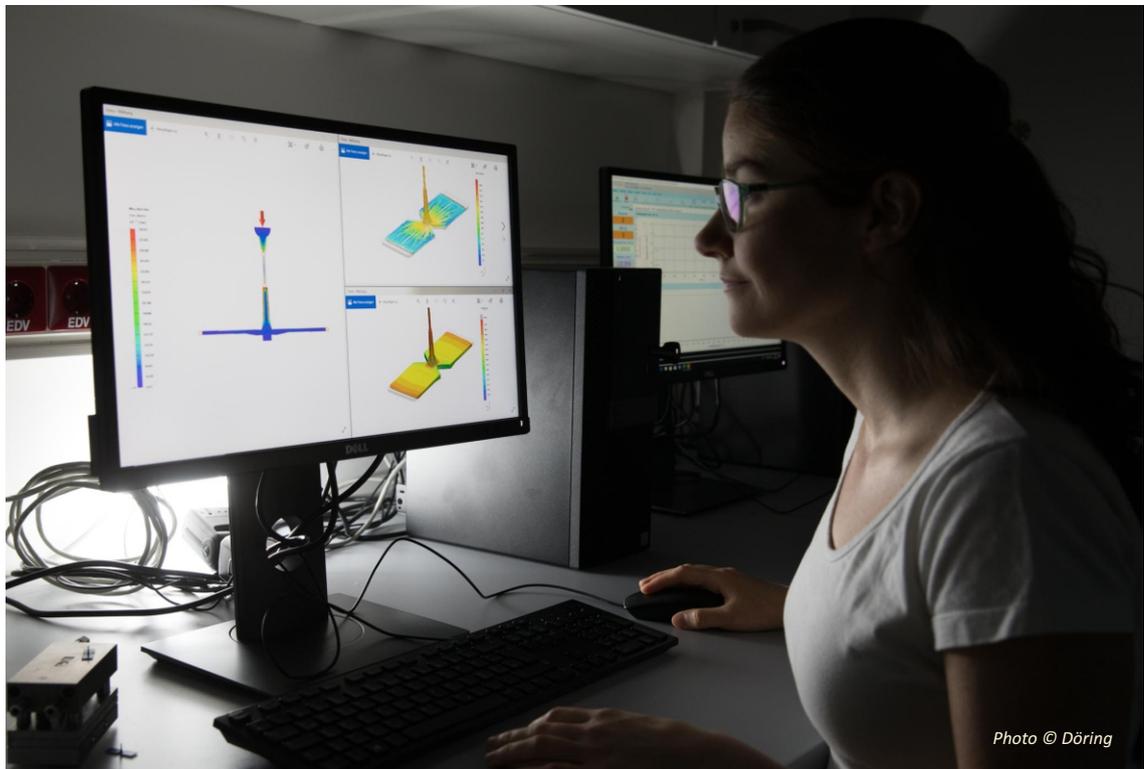


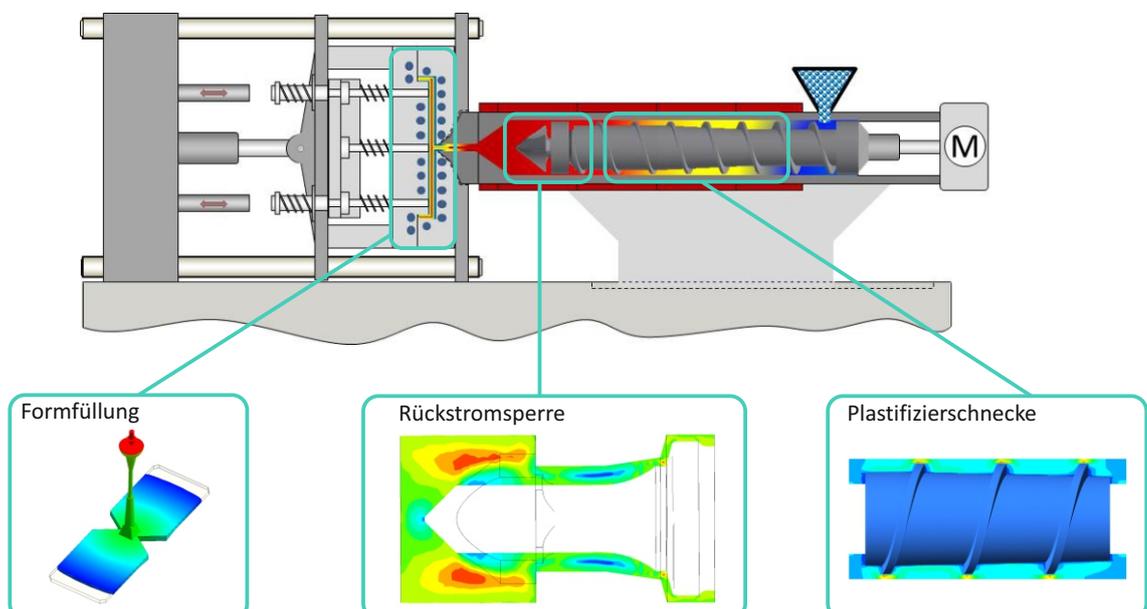
Simulation von Kunststoffverarbeitungsprozessen



Die Simulation dient dem Verständnis, sowie der Entwicklung und Optimierung von Prozessen in der Kunststoffverarbeitung. So lässt sich beispielsweise das Fließverhalten einer Kunststoffschmelze während der Verarbeitung visualisieren und quantifizieren. Am Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V. (IPF) wird die Simulation genutzt, um den Zusammenhang zwischen den Materialeigenschaften und den Verarbeitungsprozessen zu verstehen. Die Forschungsschwerpunkte liegen dabei in der Simulation der Kunststoffverarbeitung (Spritzgießen, Extrusion), allgemeinen Fließvorgängen in der Schmelze (z.B. in der Rheometrie) und Misch- und Compoundierprozessen.

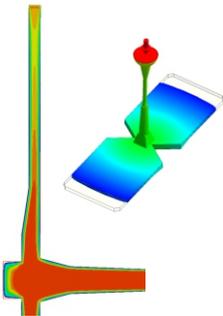
Die integrative Simulation der relevanten Verarbeitungsprozesse wird angestrebt. Die ersten Schritte zur Erreichung dieses anspruchsvollen Ziels sind, die Annahmen, Grenzen und verbleibenden Herausforderungen der Simulationen einzelner Prozessschritte zu verstehen und miteinander zu verknüpfen.

Auf dem Weg zur integrativen Simulation

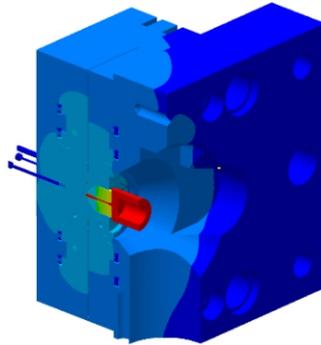


Spritzgießen

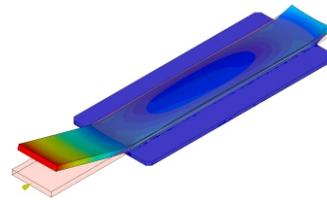
Die Simulation des Spritzgießprozesses ist bereits ein etabliertes und branchenrelevantes Thema. Das Spritzgießen ist ein komplexer zeitabhängiger Prozess, bei dem die Rheologie, Wärmeübertragung, Kompressibilität, Kristallisation, und Erstarrung der Schmelze eine wichtige Rolle spielen. Die genannten Vorgänge während der Formfüllphase sind aufgrund ihres Einflusses auf die Struktureigenschaften im Bauteil wiederum relevant für die End-eigenschaften des Bauteils (z.B. Schwindungs- und Verzugsverhalten). Durch die Simulation lassen sich die einzelnen Vorgänge nachvollziehen und sind somit von großer Bedeutung für die Prozessauslegung und Optimierung.



Formfüllverhalten

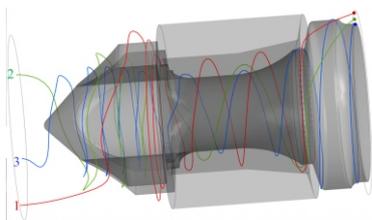


Thermische Werkzeuganalyse

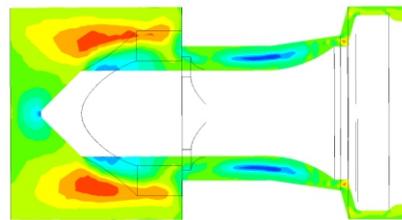
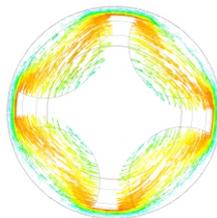


Schwindungs- und Verzugsanalyse

General Flow in Polymer Processing



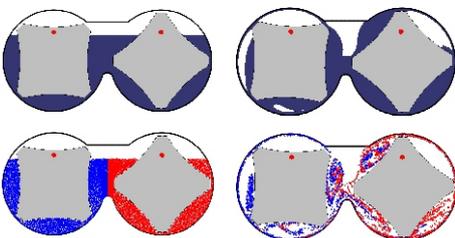
Fließverhalten in einer Rückstromsperre



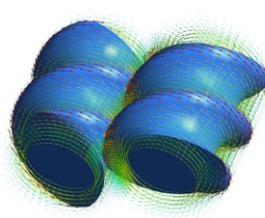
Mischverhalten in einer Rückstromsperre

Mischen und Compoundieren

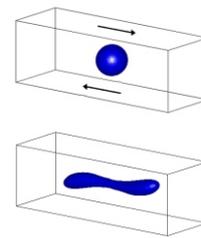
Um die gewünschten Produkteigenschaften zu erreichen, ist es üblich, Additive in ein Polymer einzuarbeiten und/oder Polymere miteinander zu vermischen. Um das volle Potenzial der Additive oder Polymerblends auszuschöpfen, ist es erforderlich ein hohes Verteilungs- und Dispersionsniveau zu erzielen. Die Simulation des Mischens während der Verarbeitung ist ein eigenständiges Thema, in dem es noch viele Herausforderungen und offene Fragen gibt, die einer Forschung bedürfen.



Mischen von zwei Polymeren in einem teilgefüllten Mischer



Geschwindigkeitsfeld in einem Doppelschneckextruder



Einzelner Polymer-Tropfen in einem Scherfeld

Kontakt

Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.

Abteilung Verarbeitungstechnik

Dr.-Ing. Ines Kühnert

E-Mail: kuehnert@ipfdd.de

T +49 (0)351 4658 368

F +49 (0)351 4658 290

Hohe Straße 6 . 01069 Dresden . Germany

www.ipfdd.de

Forschungsbereich Elastomere

Dr.-Ing. Sven Wießner

E-Mail: wiessner@ipfdd.de

T +49 (0)351 4658 468

F +49 (0)351 4658 362

Literatur

- 1 Fechter, R. H., Liang, L., Fischer, M., Kuehnert, I., Simulation of Flow through an Injection Molding Machine Non-return Valve; Influence of Material Parameters. SPE ANTEC: Detroit, USA (2019)
- 2 Mostafaiyan, M., Wießner S., Heinrich, G., Hosseini, M. S., Domurath, J., Khonakdar, H. A., Application of local least squares finite element method (LLSFEM) in the interface capturing of two-phase flow systems. Computers & Fluids, (2018) 174: pg. 110-121
- 3 Fischer, M., Poehlmann, P., Kuehnert, I., Micro Injection Molding - Process Simulation and Morphology Development. PPS Americas Regional Conference, Boston (MA), USA (2018)