

[PM472001](#)

Spritzgieß- und Strukturmechaniksimulation vereint Eine Story

Tilman Größer
Plastics Engineering Group GmbH

Benjamin Wittmann
MF SOFTWARE Sales & Service Group GmbH

Lernziele

- Abschätzen des richtigen Zeitpunkts für den Einsatz von Spritzgussimulation
- Erläutern der Bedeutung von Fasereinflüssen im Entwicklungsprozess
- Wahrnehmen der Anwenderfreundlichkeit der verwendeten Autodesk Softwares
- Interpretieren wichtigster Ergebnisse aus der Simulation

Beschreibung

Mithilfe der Software Autodesk Moldflow wird eine Einführung in die Spritzgussimulation anhand eines Bauteils gezeigt. In diesem Abschnitt des Vortrags sollen die einfache Bedienbarkeit und der Aufbau der Simulationssoftware, sowie die wichtigsten Eingangsgrößen für die Simulation demonstriert werden. Anschließend werden die aussagekräftigsten Ergebnisse und daraus folgende Optimierungsansätze gezeigt. Das optimierte Bauteil wird über die Schnittstelle Autodesk Helius an einen strukturmechanischen Solver übergeben. Die hier berücksichtigten prozessbedingten Einflüsse sind beispielsweise die Position und die Festigkeit von Bindenähten, sowie Einflüsse der Faserorientierung. Es wird zudem die Auswirkung der Berücksichtigung von Fasern in der Simulation aufgezeigt. Mit diesem Vortrag möchten wir das nahtlose Zusammenspiel der Prozesssimulation mit der strukturmechanischen Simulation im Entwicklungsprozess, so wie es auch in unserem Unternehmen praktiziert wird, demonstrieren.

Referent(en)

Tilman Größer, M.Eng. B.Sc.

Project Manager in Structural Mechanics
Plastics Engineering Group GmbH

Benjamin Wittmann, B.Eng.

Process Engineer – Trainer – Technical Sales
MF SOFTWARE Sales & Service Group GmbH

Optimierung mittels Spritzgusssimulation - Autodesk Moldflow

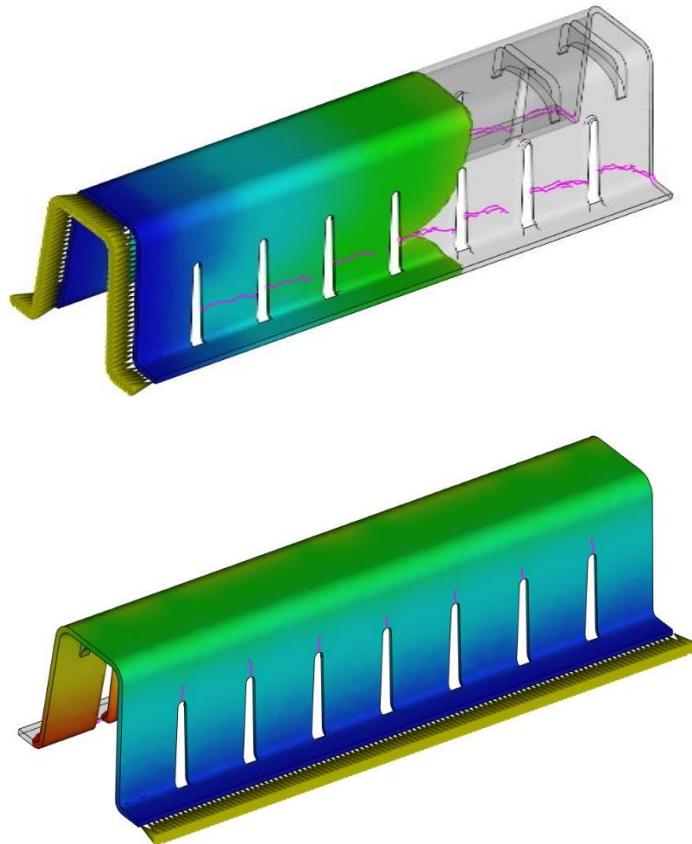
Mithilfe der Spritzgusssimulation haben wir die Möglichkeit, verschiedenste während des Spritzgussvorgangs auftretende Effekte frühzeitig zu erkennen, zu verstehen und zu optimieren. Im Vortrag werden anhand einer Case Study beispielhaft unterschiedliche Anspritzpositionen, Nachdrucklevels und –zeiten, sowie die Unterschiede zwischen Kühlsystemen und Geometrieänderungen dargestellt.

Case Study - Optimierungsbeispiele

In den folgenden Unterpunkten werden Beispiele für die Veränderungen durch Prozess- und Geometrieeinflüsse gezeigt.

Füllzeit

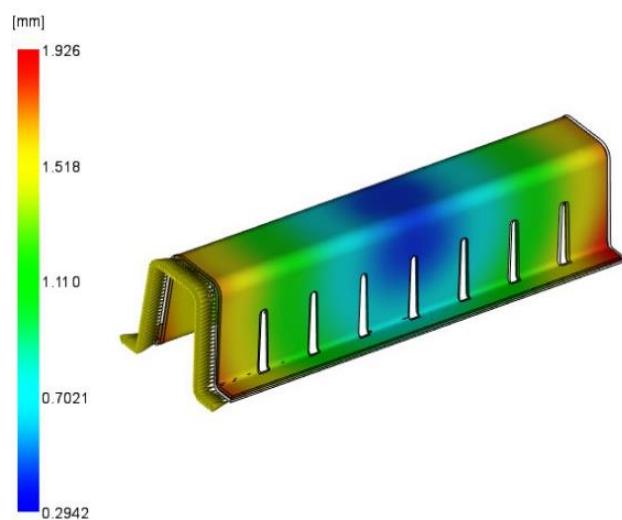
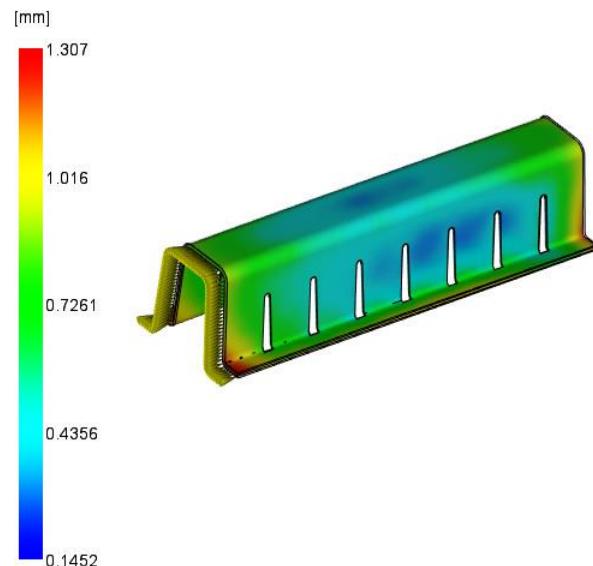
In der Animation des Füllvorgangs kann man die sich einstellenden Bindenähte erkennen, diese hängen direkt von der Anspritzposition ab. Anhand dieser bietet sich bereits eine erste Interpretationsmöglichkeit über die möglichen Schwachstellen des Bauteils.



Füllzeit mit überlagerten Bindenähten anhand verschiedener Anspritzpositionen

Nachdruckzeit

Durch die Nachdruckzeit wird der optimale Siegelpunkt bestimmt. Hierbei ist es vor allem wichtig, dass Einfallstellen im Bauteil aufgrund erhöhter Volumenschwindung minimiert werden, um später auch den Verzug so gering wie möglich zu halten. In der Darstellung wird der Einfluss einer zu geringen Nachdruckzeit auf ein fasergefülltes und ein ungefülltes Polypropylen gezeigt. Wie zu sehen ist, steigt der Verzug beim ungefüllten Material mit zu geringer Nachdruckzeit deutlich stärker an.



Vergleich des Verzugs zwischen einem gefüllten (oben) und einem ungefüllten (unten) Polypropylen

Geometrieveränderungen

Das in der Präsentation gezeigten Beispiel wird die Rippendicke von 4 mm auf 2,5 mm abgesenkt. Hierdurch zeigen sich maßgeblich unterschiedliche Ergebnisse als bei der vorherigen Geometrie. Die Kühlzeit in den Rippen halbiert sich auf 26s von zuvor 52s, die Verzugswerte reduzieren sich um 20% und das Bauteilgewicht wird um 2,6% reduziert. All diese Faktoren sorgen für sehr große Einsparungen bei der späteren Bauteilproduktion.

Optimierung mittels integrativer Simulation – Autodesk Helius

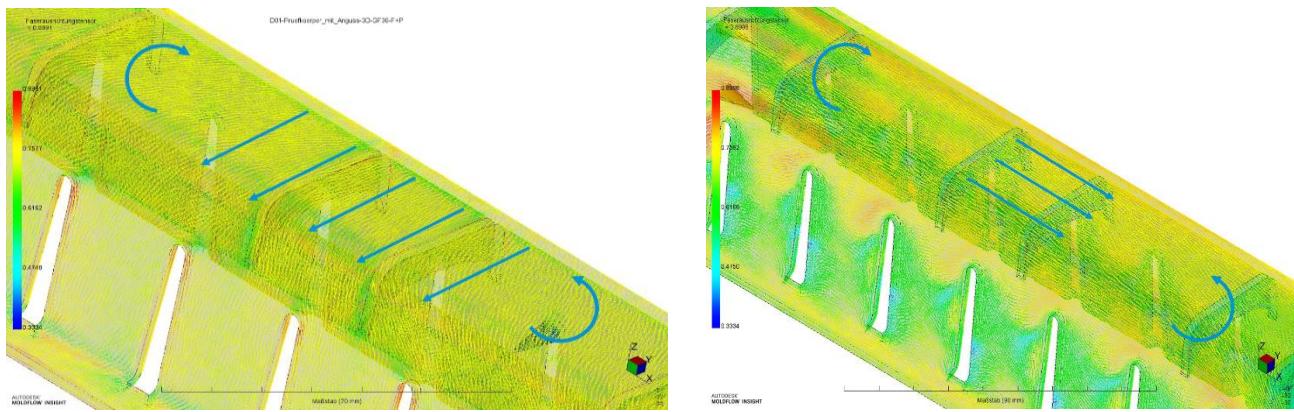
Mithilfe der Software Autodesk Helius lassen sich anstelle eines isotropen Materialverhaltens auch anisotrope Materialverhalten simulieren. Insbesondere in Kombination mit der Spritzgussimulation bietet dies einen großen Mehrwert, da die Ergebnisgenauigkeit durch die Berücksichtigung der Faserorientierungen deutlich zunimmt.

Case Study - Simulationsbeispiele

In den folgenden Unterpunkten werden einige der Ergebnisse gezeigt, sowie die Unterschiede zweier Faserorientierungen – allein bedingt durch veränderte Anspritzpositionen.

Faserorientierung

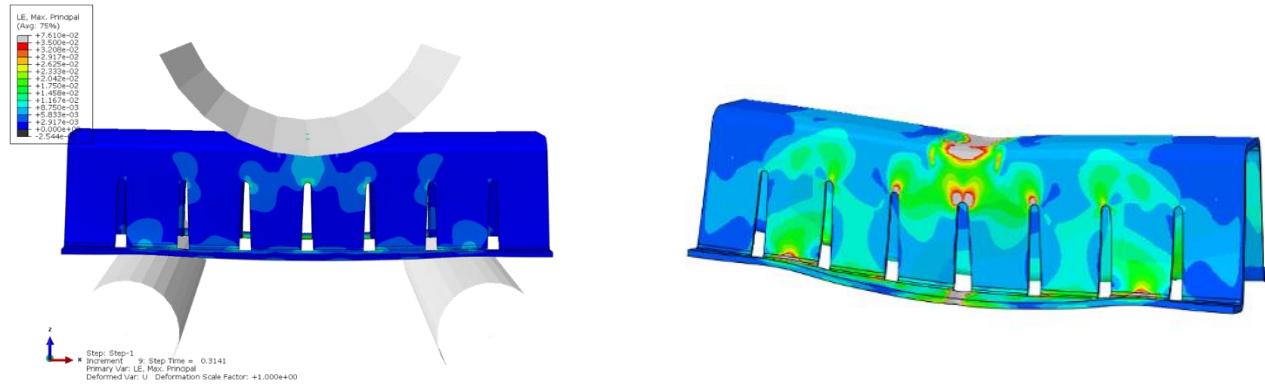
Durch die Variation verschiedener Anspritzkonzepte erfolgen unterschiedliche Ergebnisse der Faserorientierungen. In der folgenden Grafik können zwei verschiedene Ausprägungen der Faserorientierungen betrachtet werden. Die Unterschiede dieser Faserorientierungen führen im späteren Bauteil zu sich deutlich unterscheidenden Steifigkeiten.



Unterschiedliche Ausprägungen der Faserorientierungen durch unterschiedliche Anspritzkonzepte

Isotrop vs. Anisotrop

Die Unterschiede in Festigkeit und Steifigkeit der Bauteile durch die Berücksichtigung der Faserorientierungen werden sichtbar, indem man die Faserorientierungen auf die strukturmechanische Analyse überträgt. Vergleicht man die Ergebnisse, wird deutlich, warum die Berechnung von Anisotropien in Bauteilen von großer Wichtigkeit ist.



Deutliche Unterschiede zwischen den Steifigkeitsberechnungen sind erkennbar (ohne Fasern – linke Darstellung; mit Fasern – rechte Darstellung)

Ausblick

Im Vortrag werden zu den gezeigten Beispielen weitere Details und Strategien aufgezeigt. Die Darstellungen in diesem Handout geben einen groben Ausblick auf die Möglichkeiten der beiden Simulationssoftwares.

Wenn wir Ihr Interesse wecken konnten, sehen Sie sich gerne unseren Vortrag auf der AU an, hier wird auch anschaulich der Workflow einer solchen integrativen Simulation Schritt für Schritt gezeigt.