



**Impetus Plastics  
Engineering GmbH**  
Mostardstr. 22  
52062 Aachen  
www.impetus-engineering.de

Ansprechpartner  
Dipl.-Ing. Christoph Cohn  
Tel.: +49 241 93 83 1- 13  
c.cohn@impetus-engineering.de

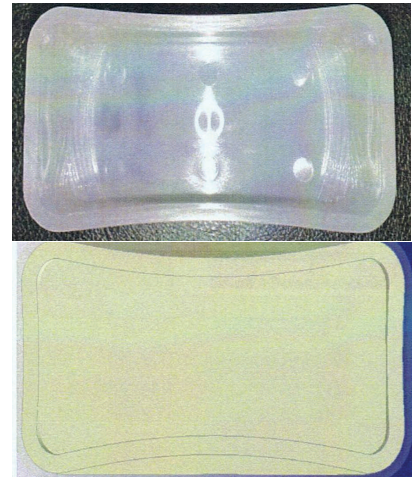


**all4products GmbH**  
Hechtseestr. 16  
83022 Rosenheim  
www.all4products.com

Ansprechpartner  
Dr. Sigrid Brinkmann  
Tel.: +49 8031 2227-485  
s.brinkmann@all4products.com

## Simulationszentrum Rosenheim Verzug kontrolliert durch Simulation verringern

Ohne Geometrieoptimierungen im Formteil und Werkzeug würden eine Reihe von Bauteilen einen erheblichen Verzug aufweisen. Produktentwickler und Werkzeugmacher stehen deshalb oft vor der Aufgabe den schwindungsbedingten Maßunterschied zwischen der Werkzeugkavität und dem Formteil vorherzusagen. Dies ist in vielen Fällen nicht einfach, da die Schwindung von einer Vielzahl unterschiedlichen Einflussgrößen bestimmt wird. Das Simulationszentrum Rosenheim hat anhand von neuen Versuchsreihen spritzgegossener Formteile im Vergleich zum simulierten Ergebnis mit Moldex 3D die Kenntnisse über die Vorhersagegenauigkeit der Verzugsberechnung weiter verbessert.



Vergleich von Simulation (unten) und Spritzgießbauteil (oben) ermöglicht die genaue Einschätzung der Verzugsberechnung (Bilder: Impetus Plastics Engineering GmbH)

### Einflussfaktoren auf den Verzug

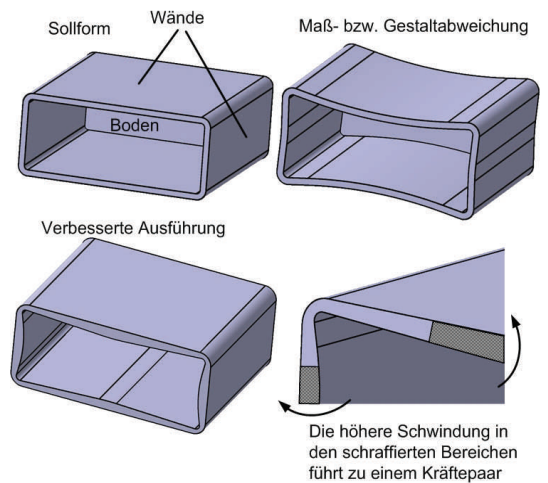
Wird ein Spritzgießbauteil gefertigt, entstehen je nach Prozessführung, Temperaturgeschichte und der Schwindungsbehinderung in der Form zusammen mit der Relaxation Spannungen im Formteil. Je nach Spannungsverteilung kommt es zu unterschiedlichen Schwindungs- bzw. Verzugseffekten: zu Einfallstellen, zu linearer Schwindung, zu Eigenspannungen oder zu Verzug. Verzug entsteht dabei immer als Folge von Eigenspannungen.

### Nutzen für unsere Kunden

- *Nacharbeit am Werkzeug wird vermieden bzw. reduziert*
- Je nach Bauteilgeometrie kann ohne vorheriges Versuchswerkzeug direkt das Serienwerkzeug gebaut werden
- aufwändige Versuche zur Ermittlung der richtigen Prozessparameter werden reduziert
- Zeit- und Kostenersparnis

## Verzug mit Moldex 3D minimieren

Die Simulation, insbesondere die 3D-Simulation mit Volumenelementen, bietet die Möglichkeit die resultierende Spannungsverteilung im Werkzeug zu berechnen. Für den Entwickler bedeutet dies die Chance im Vorfeld des Werkzeugs gezielt Problemstellen für den Verzug aufzudecken und zu minimieren und sich so Zeit- und Kostenvorteile zu erarbeiten. Bei der Berechnung der Spannungsverteilung wird beispielsweise eine unterschiedliche Nachdruckwirkung in verschiedenen Formteilbereichen berücksichtigt. Ebenso führen die Temperatur sowie die Temperaturdifferenzen der Schmelze und des Werkzeugs zu Unterschieden in der Kristallisation. Hieraus ergeben sich Spannungsdifferenzen und ein unterschiedliches Schwindungspotenzial verschiedener Bauteilbereiche. Bei der Berechnung der Schwindung und des Verzugs wird bei faserverstärkten Materialien zudem die Faserorientierung mit einbezogen.



*Konstruktive Verbesserung durch Verzugsberechnungen genauer beurteilen  
(Bild: T. Brinkmann, Produktentwicklung mit Kunststoffen, Carl Hanser Verlag)*

## Vergleich von Simulation und Praxis

Im Rahmen von Diplomarbeiten an der Hochschule Rosenheim für angewandte Wissenschaften testet das Simulationszentrum Rosenheim Simulationsprogramme hinsichtlich verschiedenster Kriterien und kann so Rückschlüsse auf die Genauigkeit der Rechenergebnisse ziehen. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden jetzt umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, um die Vorhersagegenauigkeit von Moldex 3D zu verifizieren. Dazu wurden die Ergebnisse von spritzgegossenen Versuchsformteilen, einem Kästchen sowohl mit runden wie mit eckigen Kanten, quantitativ mit den berechneten Ergebnissen von Moldex 3D verglichen. Es wurden sowohl unverstärkte als auch faserverstärkte Materialien untersucht.

**Die gewonnenen Ergebnisse fließen in die Berechnungen für unsere Kunden selbstverständlich ein und ermöglichen uns eine gute Einschätzung der Verzugsvorhersage.**

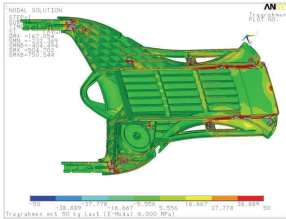
### Weitere Themen der Inside

- Produkte effizient entwickeln
- MID-Herstellung ohne Metallisierung

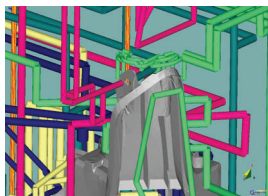
4 2008

## Simulationszentrum Rosenheim

Das Simulationszentrum Rosenheim der Impetus Plastics Engineering verfügt über umfangreiche Softwaretools und erfahrene Mitarbeiter für die rheologische, mechanische und thermische Formteil- bzw. Werkzeugauslegung und ist hervorragend für alle Fragen vorbereitet, die mittels FEM-Belastungsberechnungen, sei es statischer oder dynamischen Art bis hin zu Crash-Belastungen, gelöst werden können.



Umfangreiches Leistungsportfolio für die Bauteiloptimierung mit der Finite-Elemente-methode



Umfangreiches Leistungsportfolio für die Prozess- und Werkzeugsimulation

### Schnelligkeit und Festpreise:

- hohe Kapazitäten und erfahrene Mitarbeiter
- schnelle Durchführung der Berechnungen
- Rabatte abhängig vom Jahreseinkaufsbudget

### Berechnungssicherheit und Garantien:

- sehr hohe Berechnungssicherheit durch kontinuierliche Validierung und Benchmarks der Systeme
- Erarbeitung individueller Simulationsansätze, auch in Kooperation mit der Hochschule Rosenheim
- wir geben Ihnen Garantien für Zykluszeitreduzierungen und Verzugsberechnungen

### Leistungsportfolio:

- umfangreiches Angebot in der Finite-Elemente-Methode
- umfangreiches Angebot für die Füll- und Werkzeugsimulation
- wir berechnen Kunststoffe und Metalle
- CAE-Prozessberatung



[www.impetus-engineering.de](http://www.impetus-engineering.de)

[Genauere Darstellung des Leistungsportfolio \[PDF, 644 KB\]](#)

---

Dieses ist ein Artikel unseres Newsletters *Inside*, mit dem wir regelmäßig über interessante Themen rund um die Produktentwicklung informieren. Wenn Sie noch kein Abonnent sind und in den Verteiler aufgenommen werden möchten, senden Sie uns bitte eine E-Mail oder melden sich auf unserer Homepage an. Wir nehmen Sie gerne in unseren Verteiler auf.

Wenn Sie mehr über die Impetus und all4products erfahren möchten, besuchen Sie unsere Homepage oder rufen uns einfach an!



[www.impetus-engineering.de](http://www.impetus-engineering.de)



[www.all4products.com](http://www.all4products.com)