



FOTO: FOTOLIA

Ein Angebot so genau wie nötig und so kostengünstig wie möglich, das leistet das Online-Planungstool inMold.

## Angebote für Gussprojekte einfach und kostensparend erstellen

Sind Sie Gießer, Formenbauer oder beides? Erstellen Sie viele Angebote und die meisten führen nicht zum Auftrag? Ist es Ihnen eigentlich zu teuer, jedes Mal die Konstruktionsabteilung einzubinden, um ein qualifiziertes Angebot zu erstellen? Dann ist inMold, ein Online-Planungstool zur Auslegung des Gießprozesses und der Gussformen, vielleicht das Richtige für Sie

VON JOACHIM FRIEDHOFF, REINHOLD GÖRDES, BOTTROP

Der Aufwand zur Erstellung eines qualifizierten Angebotes ist nicht zu unterschätzen. Innen liegende Hohlräume, die Anzahl der Schieber, mögliche Hotspots sind nur Beispiele für zu berücksichtigende Randbedingungen. Das Angebot muss so präzise sein, dass spätere Kosten aufgrund von nicht berücksichtigten Effekten vermieden werden müssen. Allerdings führt nicht jedes Angebot zu einem Auftrag, sodass insbeson-

dere Gießerei und Formenbau ein Interesse daran haben, diesen Prozess so effizient wie möglich zu gestalten.

Genau hier setzt inMold an: inMold ist ein Online-Planungstool zur Auslegung des Gießprozesses und der Gussformen in der frühen Phase der Angebotsfindung für sowohl Druck- als auch Schwerkraftgussteile. Es wurde entwickelt, um die oft kosten- und arbeitsintensiven Planungen und Abstimmungen zwischen Gießereien, Formenbauern und Produktentwicklern zu vereinfachen. Es bietet die Möglichkeit, sehr schnell und einfach mögliche Pro-

bleme zu Beginn des Abstimmungsprozesses zu identifizieren und zu kommunizieren. Dadurch kommen Anwender schneller zu fundierten Angeboten für eine kosteneffiziente Herstellung der Gussform. Das spart wichtige Ressourcen in der frühen Projektphase und fördert die Zusammenarbeit aller Beteiligten.

### Arbeitsweise

Die Arbeit in inMold beginnt mit der Geometrie des zu gießenden Teiles (Bild 1). Verwendet wird dazu das STL-Dateiformat



FOTOS: FORMTEC

**Bild 1:** Benutzer-Interface nach hochgeladener STL-Geometrie.

der Geometrie, das nahezu alle CAD-Systeme liefern können. Nach dem Hochladen der Datei startet die Berechnung. Das dauert keine 5 min und als Ergebnis liegen die Grundlagen für die Kokillengestaltung vor: Kernpaket-Struktur, Oberflächen, Volumina, Restmaterial – alles interaktiv visuell dargestellt (**Bild 2**).

Eine thermische Analyse kann sofort gestartet werden, sie liefert eine angenäherte Darstellung der Temperaturverteilung im abkühlenden Gussteil. Damit gibt es innerhalb einer Minute Anhaltspunkte dafür, wie viele Speiser, Steiger und Kühlung erforderlich sind sowie bereits Hinweise auf deren Lage (**Bild 3**).

Ziel des Gießprozesses ist es, möglichst einfach und genau das gewünschte Bauteil herzustellen. Bis hierhin wird die Berechnung jedoch nur mit Ober- und Unterteil eines Kernpaketes durchgeführt. Bei komplexeren Bauteilen werden noch Restmaterial-Inseln unterschiedlicher Größe verbleiben. inMold zeigt kleine Restmaterial-Inseln und auch Restmaterial-Artefakte (z. B. dünne Scheiben). Die visuelle Darstellung hilft bei einer Abstimmung mit dem Kunden, ob eine geringfügige Formabweichung an der betreffenden Stelle tolerierbar ist, um so die Prozesskosten niedrig zu halten. Soll das Bauteil ohnehin eine Nachbearbeitung erhalten (um z. B. Gewinde einzuziehen), kann auch eine kurze spanende Bearbeitungssequenz überflüssiges Material entfernen. Anhand der visuellen Darstellung ist wiederum leicht erkenn-



**Bild 2:** Restmaterial (pink) und Unterkern (grün) nach Berechnung mit Ober-/Unterkern.

bar, ob das mit einer einzigen Aufspannung möglich ist.

Sind die Restmaterial-Inseln größer, können Schieber eingesetzt und so mehr als zweiteilige Kernpakete entworfen werden. Auch dies lässt sich mit inMold berechnen und visualisieren. Die Schieberwirkung lässt sich räumlich eingrenzen, sodass auch gegenläufige Schieber oder mehrere Schieber in gleicher Richtung berechenbar sind (**Bild 4**).

Bleiben trotz Schiebereinsatz immer noch Restmaterial-Inseln bestehen, muss entschieden werden, ob diese z. B. durch Sandkerne oder durch Nachbearbeitung entfernt werden sollen. Durch die räumliche Darstellung des Restmaterials erhält der Anwender einen guten Eindruck von der Komplexität des erforderlichen Sandkerns, einer erforderlichen Nachbearbeitung oder einer Kombination aus beidem.



Bild 3: Ergebnis der thermischen Analyse.

Die genannten Entscheidungen basieren auf Kommunikation – inMold bietet dafür eine wirkungsvolle Unterstützung. Ein spezieller Link auf ein Projekt kann via E-Mail direkt einem Partner zugesendet werden. Der Partner erhält damit direkt den Zugang zum Projekt, inklusive der visuellen Darstellung. Der Link kann wahlweise nur lesende oder auch schreibende Berechtigung enthalten. Selbst wenn die Schreibberechtigung fehlt, kann der Partner (temporär) Veränderungen der Geometrie und Berechnungen durchführen und so beispielsweise die Auswirkungen von zusätzlichen Schiebern evaluieren.

### Ziel von inMold

Bis hierhin ist ohne profunde Kenntnisse im Bereich CAD, ohne aufwendige Simulationen, ohne hohen Erfassungsaufwand schon eine gute Übersicht über die bestimmenden Kostenfaktoren des Gesamtprozesses entstanden. Unvorhergesehener Aufwand sollte minimiert sein. Damit existiert eine qualifizierte Grundlage für ein Angebot zum Gussbauteil, zur Kokille usw. Dies ersetzt aber keinesfalls eine detaillierte Konstruktion. Es ist aber auch gar nicht das Ziel von inMold, die Konstruktion zu ersetzen.

Ziel ist vielmehr, den Einsatz kostenintensiver Ressourcen (wie z. B. einer Konstruktionsabteilung) im Pre-Sales merk-

lich zu vermindern. Kostenintensive Ressourcen sollen dann eingesetzt werden, wenn ein Auftrag vorhanden ist und somit die Kosten einem Kostenträger zugeordnet werden können.

### Systemaufbau

Während der Realisierung von inMold wurde früh die Entscheidung getroffen, das System trotz der grafisch aufwendigen Darstellung via Internet-Browser anzubieten. inMold fordert minimale Voraussetzungen hinsichtlich Software und Hard-

ware. So lässt es sich heute z. B. auch auf einem Tablet ausführen, ohne dass zusätzliche Software installiert werden muss. Damit steht inMold auch sehr kleinen Firmen offen, die nicht in mehrere verschiedene CAD-Systeme, spezielle Erweiterungen für CAD-Systeme oder Simulationssysteme investieren möchten.

Ein weiterer Vorteil der gewählten Systemarchitektur ist die Kommunikationsfähigkeit. Ohne Verteilung von Software und ohne andere Voraussetzungen (wie z. B. das Vorhandensein einer bestimmten CAD-Software und leistungsfähiger Hard-

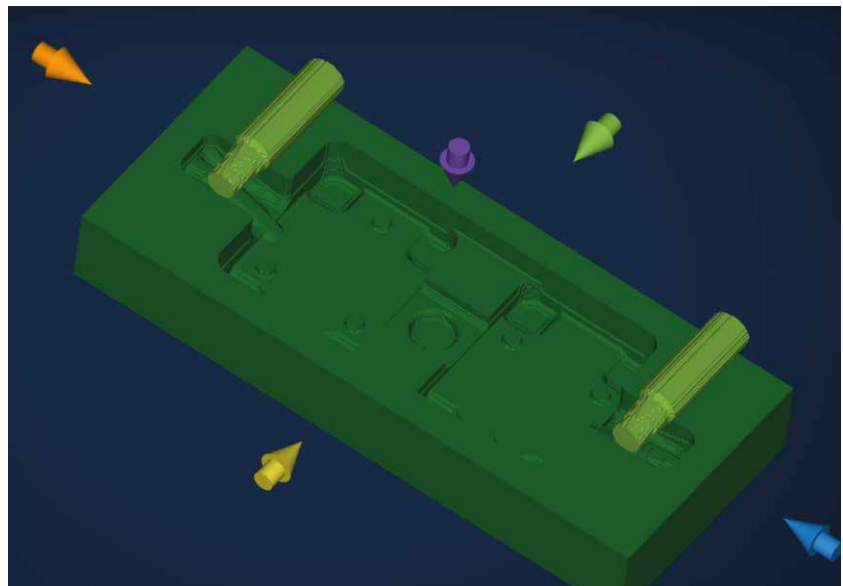


Bild 4: Errechnetes Unterteil und zwei Seitenschieber eines vierteiligen Kernsatzes.

ware) lassen sich Partner problemlos in Projekte einbinden. So ist einfach nur ein Link erforderlich, um ein bestimmtes Projekt zu öffnen. Werden Angebote z. B. mit einem ERP-System erstellt, lässt sich dieser Link sehr leicht dem Beleg hinzufügen. Der Angebotsempfänger könnte den Link sogar mit dem Dokument erhalten, das Projekt öffnen und interaktiv untersuchen.

### Sicherheit

Eine zentrale Datenhaltung wie in inMold bedarf eines besonderen Schutzes gegen unerlaubten Zugriff. Prämisse ist, dass wertvolle Daten nicht in falsche Hände gelangen. Dieser Aspekt wurde von Anfang an beim Anwendungs-Design berücksichtigt.

Obwohl die Daten von Benutzern sorgfältig abgeschirmt sind, wurden zusätzlich fundamentale Maßnahmen zum Schutz der Benutzerdaten ergriffen. So wurde z. B. bewusst darauf verzichtet, Konstruktionsdateien in Formaten wie STEP, IGES usw. als Berechnungsbasis zu verarbeiten. Die verwendeten STL-Dateien sind weniger kritisch, sie sind nur eine Annäherung. Speziell für die Zwecke von

inMold reicht auch eine gröbere Annäherung. Außerdem können die Dateien zwar wieder gelöscht aber grundsätzlich nicht wieder heruntergeladen werden.

Um weiteres Vertrauen zu schaffen, werden ausschließlich Server in Deutschland betrieben und die Datenverschlüsselung mit Zertifikaten der Bundesdruckerei (D-Trust) durchgeführt. Tracking, Werbung, Weitergabe von Benutzerdaten, usw. gibt es bei inMold nicht.

### Features

inMold wird sukzessive um weitere Features ergänzt. Bereits vorhanden ist ein versioniertes Dokumentationssystem. Es können zu verschiedenen Themen Kommentare, Fragen und Antworten von allen Projektbeteiligten erfasst werden. Es ist dann jederzeit möglich, den Informationsstand zu einem beliebigen früheren Zeitpunkt darzustellen. Dieses Hilfsmittel ist auch während der Projektabwicklung eine wertvolle Unterstützung.

### Gefördertes Projekt

inMold ist ein innovatives Werkzeug und soll die Integration von Vertrieb und Tech-

nik bei Gießereien und Formenbauern verbessern sowie zur Kostensenkung beitragen. Die Entwicklung wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des Zentralen Investitionsprogrammes Mittelstand (ZIM) gefördert.

### Pilotanwender

Bei der Entwicklung sind Ideen und Anregungen von Formenbauern und Gießereien eingeflossen. Neue Pilotanwender können von dem System profitieren und vor allem wertvolles Feedback geben. Direkten Zugang zu inMold erhalten Interessierte unter <https://in-mold.de>.

[www.formtec.de](http://www.formtec.de)

*Prof. Dr.-Ing. Joachim Friedhoff (Geschäftsführung) und Dipl.-Ing. Reinhold Gördes (Leitung Softwareentwicklung), FORMTEC GmbH, Bottrop-Kirchhellen*

**ANZEIGE**  
**1/2**  
**174 x 128**