

Impetus Plastics Gruppe

Entwicklung und Produktion  
von Fluidbauteilen



Unternehmen der Impetus Plastics Gruppe  
[www.impetus-group.de](http://www.impetus-group.de)

# Entwicklung und Produktion von mediendurchflossenen Bauteilen

## Spritzgießen plus hohe Entwicklungskompetenz

Die Impetus Gruppe ist ein kompetenter und erfahrener Ansprechpartner sowohl für die Entwicklung als auch für die Produktion von mediendurchflossenen Bauteilen und deren speziellen Bauteil- und Strömungsuntersuchungen sowie Normen und Vorschriften.

**Unsere Leistungen reichen vom Konzept über die Optimierung bis zum fertig produzierten Formteil.**



Der Transport bzw. die Durchleitung von Medien wie Wasser, flüssige Chemikalien, Gase, Blut oder diverse Lebensmittel stellen an die verwendeten Kunststoffe und die Bauteilauslegung erhöhte Anforderungen. Häufig ist neben der geforderten Medienbeständigkeit zusätzlich die Auslegung gegen Temperatureinflüsse und mechanische Belastungen notwendig.

# Schnelle und abgesicherte Produktion

## Frühe Absicherung der Werkzeugkosten und des Produktionsstarts

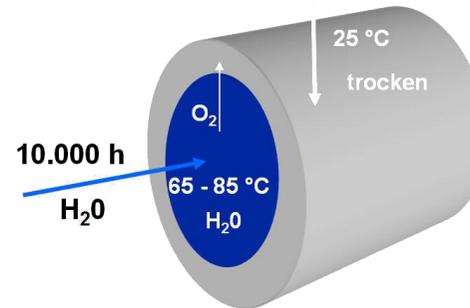
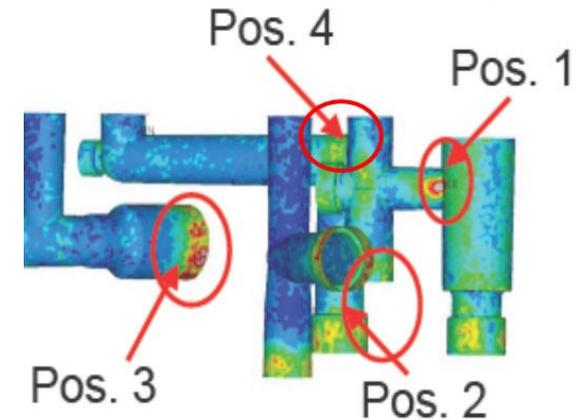
Für die Optimierung von Fluidbauteilen setzen wir insbesondere CFD Analysen und FEM Berechnungen ein. Ein weiteres wichtiges Instrument ist die Prozesssimulation.

Die Ergebnisse, auch bei anisotropen Materialeigenschaften, können bereits in einer sehr frühen Entwicklungsphase ermittelt und unmittelbar in eine optimierte Bauteilgeometrie umgesetzt werden. Somit lassen sich Produkte frühzeitig absichern und Bauteiltests auf ein Minimum beschränken.

Entwicklungszeit und -kosten können somit in erheblichem Maße gesenkt werden.

Durch die engmaschige Verknüpfung der Fertigung mit den einzelnen Entwicklungsschritten und dem Werkzeugbau kann der gewünschte Serienstart schnell und reibungslos erfolgen. Für die Fertigung kann neben dem Standardspritzguss das Gasinjektions- und Wasserinjektionsverfahren eingesetzt werden.

Die Bauteilanalyse medien-durchflossener Formteile ermittelt kritische Bauteilbereiche



Wir simulieren komplexe Belastungs- und Strömungsanforderungen bereits in der frühen Entwicklungsphase, um kosten- und zeitminimiert Ihre Produkte zu fertigen.

# CFD-Strömungssimulation

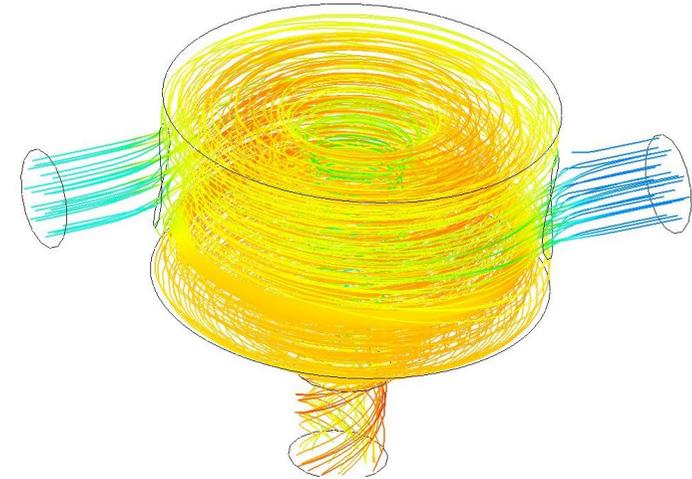
## Verhalten von Medien sicher berechnen

Mediendurchflossene Bauteile sind oft komplexe Bauteile. Eine **CFD Strömungssimulation** (Computational Fluid Dynamics) ist deshalb ein **wichtiger Baustein**, um bereits **in der Konstruktionsphase die Werkzeugkosten und die Einhaltung des geplanten Produktionsstarts abzusichern**.

Mit der **CFD Analyse** kann das spätere **Strömungsverhalten** mediendurchflossener Produkte **zuverlässig berechnet** werden. Hierbei können unsere Entwickler vor der Bauteilfertigung u.a. Angaben über Druck- und Geschwindigkeitsverhältnisse der Flüssigkeitsströmung, die Wärmeübertragung und die in Beziehung stehenden Kräfte umgebender Komponenten machen.

Übliche Aufgaben, die bei der Entwicklung von Fluidbauteilen auftreten, sind u.a. die **Optimierung der Strömungsverluste** oder, wenn entlang des durchströmten Bereichs eine Wärmequelle berücksichtigt werden muss, die gekoppelte **Strömungs-Temperaturanalyse**.

Für die CFD Analyse muss, wie bei jeder Simulation, zunächst das verwendete **Berechnungsmodell** bestimmt



Strömungssimulationen von Luft, Gasen und Flüssigkeiten verhindern Fehler bei der Bauteilentwicklung

werden, um eine bestmögliche Approximation der Simulation mit der Realität zu erreichen. So stehen beispielsweise für die Berechnungen von turbulenten Strömungen mehrere Turbulenzmodelle zur Verfügung. Weiterhin müssen **zielführende Randbedingungen** definiert werden. Auch die Berechnung von ein- und mehrphasigen Strömungen und die Wärmeübertragung im Festkörper kann berücksichtigt werden.

# Prototypen speziell ausgewählt für Fluidbauteile

## Ergänzung oder manchmal Alternative zur Simulation

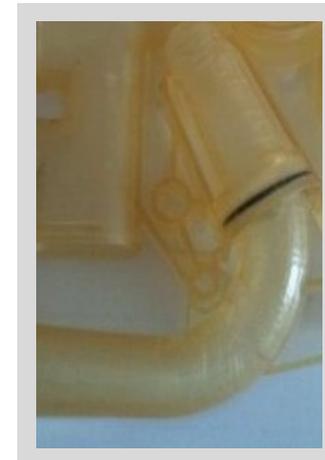
Zur Auslegung von Fluidbauteile kann im Vergleich zur Simulation, je nach Komplexität, Fragestellung oder Kosten, der Bau eines Prototyps eine sinnvolle Alternative sein. Wir wählen die **geeigneten Verfahren zur Prototypfertigung** aus und führen **seriennahe Bauteiltests** durch.

Hierbei können **Prototypen** durch die **enormen Fortschritte bei der seriennahen Herstellung** zunehmend in einem immer früheren Entwicklungsstadium zur Durchführung von Montage- und Funktionstests genutzt werden. So stehen u.a. **medienbeständige Prototypen** aus Lasersinterwerkstoffen für Bauteiltests zur Verfügung.

Überprüfbar sind neben dem Design u.a. alle Funktionen, die mit der Geometrie eines Bauteils zusammenhängen, wie **Montage, Strömung und teilweise Geräusche**. So können Druckverluste und Geräusche beurteilt werden, die beim Fließen oder Umströmen von Medien im Bauteil entstehen (Lüfter, Pumpen, Ventile, Verrohrungen).



Wasserbeständige Prototypen für Tests unter realen Einbau- und Betriebsbedingungen



Prototypen gefertigt im Stereolithographie-Verfahren, um Druckverluste an unterschiedlichen Geometrien schnell und preiswert zu prüfen

# Spritzgusswerkzeuge für Fluidbauteile

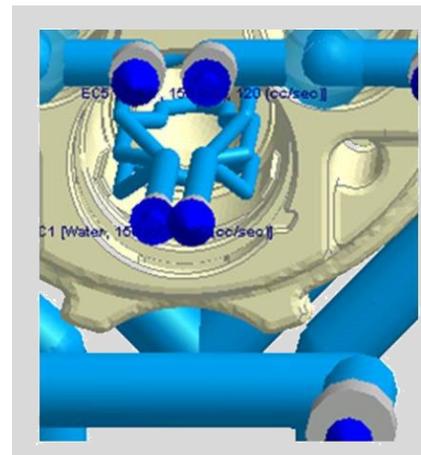
## Thermisch ausgelegte Werkzeuge für optimale Zykluszeiten

Zu unseren Kernkompetenzen gehören ebenfalls die Auslegung und der Bau von Werkzeugen für Fluidbauteile.

Geometrische Randbedingungen erlauben bei Fluidbauteilen oft keine kunststoffgerechte Konstruktion, so dass die **thermische Werkzeugauslegung und die konturangepasste Kühlung** schnell eine entscheidende Rolle beim Werkzeugbau spielt. Wir berechnen geeignete Temperierkonzepte und setzen diese im Werkzeug um.

Hierfür stellen wir unseren Kunden Werkzeuge mit **konturnah gekühlten Kanälen** mit bis zu 2 mm Durchmesser zur Verfügung.

Planung, Berechnung, Optimierung und Bau konturnaher Kühlungen



## Sonderwerkzeuge

Mediendurchflossene Bauteile weisen vielfach spezielle Kanalgeometrien und -anordnungen auf. Oft haben Fluidbauteile eine Vielzahl von Bauteilkrümmungen oder nutzen mehrere Kanäle direkt nebeneinander. Wir fertigen deshalb Werkzeuge mit **Bogenschiebern** oder setzen zielgerichtet **„Schieber in Schieber“-Techniken** ein. Ebenso stellen wir Werkzeuge mit **automatisch entformten Gewinden** her. Mit all diesen Maßnahmen sind wir in der Lage, Bauteile mit fast beliebig gestaltbaren inneren Medienkanälen zu entwickeln und zu fertigen.

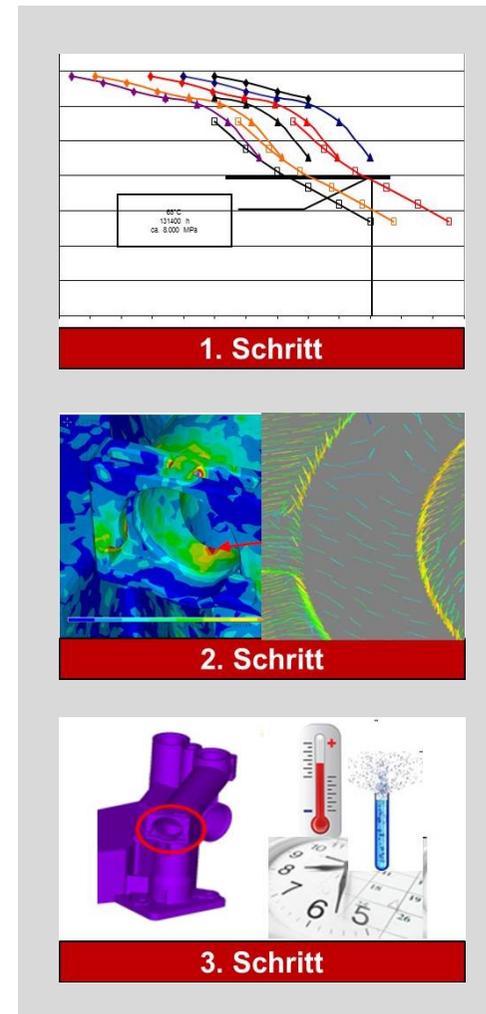
# Anisotrope Lebensdaueranalyse von faserverstärkten Bauteilen

## Mehrjähriger Einsatz unter Medieneinfluss und Temperaturbelastung

Medienleitungen aus Kunststoff werden in Bereichen eingesetzt, welche vielfach die Auswahl von faserverstärkten Materialien erfordern. Sie werden zudem in Bereichen genutzt, in denen unter bestimmten Innendruckbelastungen eine längere Lebensdauer auch unter Temperatureinfluss gewährleistet werden muss.

Mit der FEM-Analyse und angepassten, anisotropen Materialmodellen für den Medieneinfluss kombiniert mit der Füllsimulation lässt sich eine mehrjährige Einsatzdauer unter Medien- und Temperatureinfluss absichern.

Unser Simulationszentrum bietet speziell für die **Absicherung der Produktion von mediendurchflossenen, faserverstärkten Bauteilen eine erprobte Berechnungsvorgehensweise** an. Darüber hinaus können selbstverständlich auch eine Vielzahl anderer Fragestellungen einbezogen werden.



## Bestimmung des Auslegungskriteriums und des Materialmodells

Berücksichtigung von:

- Einsatzdauer der Bauteile
- Einfluss der Temperatur
- Medien, wie Wasser und Sauerstoff
- Innendruckbelastung

## Kopplung der Füllsimulation und anisotropen Berechnung

- 3D Füllsimulation mit Moldex
- Anisotrope Berechnung mit ANSYS

## Vorhersage kritischer Bauteilbereiche

- nach Jahren
- unter Temperatureinfluss
- unter Medieneinfluss
- unter Innendruckbelastung

# Spritzgussfertigung von mediendurchflossenen Bauteilen

## Fluidbauteile gefertigt in optimierter Zykluszeit

Da die Kühlzeit bei der Spritzgussproduktion ca. 50-70 % der Gesamtzykluszeit beträgt, müssen für eine wirtschaftliche Fertigung vorhandene Einsparpotenziale der Kühlzeit möglichst genutzt werden. Dies bedeutet für Fluidbauteile, die Werkzeugkühlung muss den eingebrachten Bauteilkrümmungen bestmöglich folgen. Normale bohrtechnisch eingebrachte Kühlungen können dies oft nicht leisten oder verlängern die Zykluszeit unnötig. Werden optimierte Technologien, wie die **konturnahe Kühlung** für die Temperierung eingesetzt, werden **Zykluszeitreduzierungen um bis zu 30 %** erreicht. Da eine derartige Reduzierung jedoch meistens mit einem erhöhten finanziellen Aufwand bei der Werkzeugherstellung einhergeht, führen wir bei der Impetus Gruppe stets eine **Amortisationsrechnung der Kühlart** durch.



Auswahl geeigneter Kühlkonzepte für geringe Zykluszeiten

## Auswahl der Werkzeugkühlung

Bei der Werkzeugauswahl werden für eine optimierte Werkzeugkühlung Temperiermöglichkeiten, wie **Kernkühlung, konturnahe Kühlung, Einbau von hochwärmeleitfähigen Materialien und die Fertigung im GIT-/WIT-Verfahren** mit einbezogen.

## Kunststoffe bieten Kostensenkungspotenzial

Die Spritzgusstechnologien bieten die Möglichkeit, hochintegrierte Module in einem einzigen Verfahrensschritt zu produzieren. Kunststoffbauteile bieten damit ein hohes Kostensenkungspotenzial für bislang aus Metall gefertigte Komponenten. Auch die Reduktion der Bauteilanzahl und nachfolgender Montageprozesse führt oft zu Kostensenkungen. Zudem ist eine hohe Designfreiheit gegeben. Auch kann beispielsweise durch den Einsatz der Wasserinjektionstechnologie die Zykluszeit deutlich reduziert werden.

# Produktzulassungen für Trinkwasserkontakt

## Zulassungen für die Sicherheit des Trinkwassers

Um Kunststoffprodukte im Trinkwasserbereich einsetzen zu können, müssen diese nach dem Stand der Technik auf Ihre **Unbedenklichkeit hin geprüft** werden. Zu den speziellen Anforderungen für Kunststoffe mit Trinkwasserkontakt gehören hierbei u.a. niedrige Migrationswerte und eine hohe Geschmacksneutralität.

Innerhalb von Europa sind die Trinkwasserzulassungen länderspezifisch geregelt. In Deutschland gibt das Umweltbundesamt die Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien in Kontakt mit Trinkwasser (**KTW-Leitlinie**) heraus. Die **DVGW** (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e. V.) prüft nach diesen vorgegeben Anforderungen und erteilt entsprechende Zertifikate. Sollen die Produkte in weiteren Ländern eingesetzt werden, müssen im Allgemeinen weitere Zertifikate, wie WRAS (Water Regulations Advisory Scheme)/Großbritannien, ACS (Attestation de conformité sanitaire)/Frankreich oder Kiwa/Niederlande erworben werden.

**Wir beraten unsere Kunden bei der Entwicklung von Fluidbauteilen, bei der Werkstoffauswahl sowie der Produktegeometrie und lassen diese im Auftrag bei den entsprechenden Prüfstellen zertifizieren.**



Wir beraten unsere Kunden umfassend, damit ihre Produkte schnell und sicher zertifiziert werden können.

# Branchen

**Produktentwicklung funktioniert  
branchenübergreifend**

Sanitärbereich

Weißwarenindustrie

Heizungsindustrie

Medizintechnik

Automobilbau

**Wir sind Marktführer in der Entwicklung von Fluidbauteilen und arbeiten bereits für mehrere „Große“ in den einzelnen Branchen. Profitieren auch Sie von unserem Know-how in diesem Spezialfeld.**

## **Auszüge unserer Kundendatei**

<http://www.impetus-group.de/de/home/referenzen/>



## **Was bieten wir unseren Kunden in der Entwicklung und Produktion medienführender Bauteile?**

- Beratung und Konzepte für Fluidbauteile
- Optimierung bestehender Systeme
- Berechnung/Auslegung der mechanischen Anforderungen (Lebensdauer)
- Optimierung des Strömungsverhaltens, z.B. des hydraulischen Druckverlusts oder der Geräusche
- Unabhängige Werkstoffauswahl
- Auswahl und Bau von Prototypen
- Prototypentests
- Werkzeugauslegung (auch thermisch) und Werkzeugbau
- Produktion medienführender Bauteile

## Ihr Weg zu uns



**Unser Ansprechpartner  
für Fluidbauteile**

**Prof. Dr.-Ing. Thomas Brinkmann**

Telefon: +49 8601 348 999-0

Mobil: +49 177 43 41 431

t.brinkmann@impetus-engineering.de

### Hauptsitz Aachen

Mostardstr. 22  
52062 Aachen  
Telefon: +49 241 9 38 31-0  
info@impetus-engineering.de  
www.impetus-engineering.de



### Standort Fertigung Meschede

Impetus Plastics Production  
GmbH & Co. KG  
Im Schlahbruch 12  
59872 Meschede  
Tel. +49 291 90225-0  
info@impetus-production.de  
www.impetus-production.de

### Standort Süd Bad Aibling

Bahnhofstr. 9  
83043 Bad Aibling  
Telefon: +49 8061-348 999-0  
info@impetus-engineering.de  
www.impetus-engineering.de

Unternehmen der  
Impetus Plastics Gruppe  
www.impetus-group.de

