

# Airmould

## Gasinnendrucktechnik

world of innovation



# SPRITZGIESSEN MIT FLUID-UNTERSTÜTZUNG

## Für „dicke“ Teile mit schönen Oberflächen

Fluid-unterstütztes Spritzgießen ist ein Verfahren, bei dem ein Gas (vor allem Stickstoff) oder eine Flüssigkeit in die mit Schmelze teilweise oder vollständig gefüllte Formkavität injiziert wird. Das unter Druck stehende Gas bildet im Zentralbereich der Schmelze eine Blase, die nach außen hin der Schwindungskontraktion entgegenwirkt und so Einfallstellen beseitigt. Durch Reduktion der Kunststoffmenge und Vergrößerung des zentralen Hohlraumes lassen sich gezielt Leichtbauteile mit kurzer Zykluszeit und gleichzeitig guten Oberflächen erzeugen. Wasser wird wegen seiner Eigenschaft der guten Wärmeübertragung und der weitgehenden Inkompressibilität vor allem als flexibler Kolben verwendet, mit dem komplexe Hohlstrukturen, z. B. dreidimensional verlaufende Medienleitungen, hergestellt werden können. Beide Verfahren eröffnen dem Formteil-Designer gute Möglichkeiten, komplexe Formteile in einteiliger Ausführung und mit ebenmäßigen Oberflächen zu erzielen. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass bei beiden Verfahren die „Fluide“ nach der Teileformung zum Großteil zurückgeführt werden können.

### Die Vorteile

- » Qualitätsverbesserung
- » Vermeidung von Einfallstellen
- » Vermeidung von Schwindungsverzug
- » Reduzierung der erforderlichen Schließkraft
- » Reduzierung der Zykluszeit
- » Gewichtsreduzierung
- » Neue Designmöglichkeiten

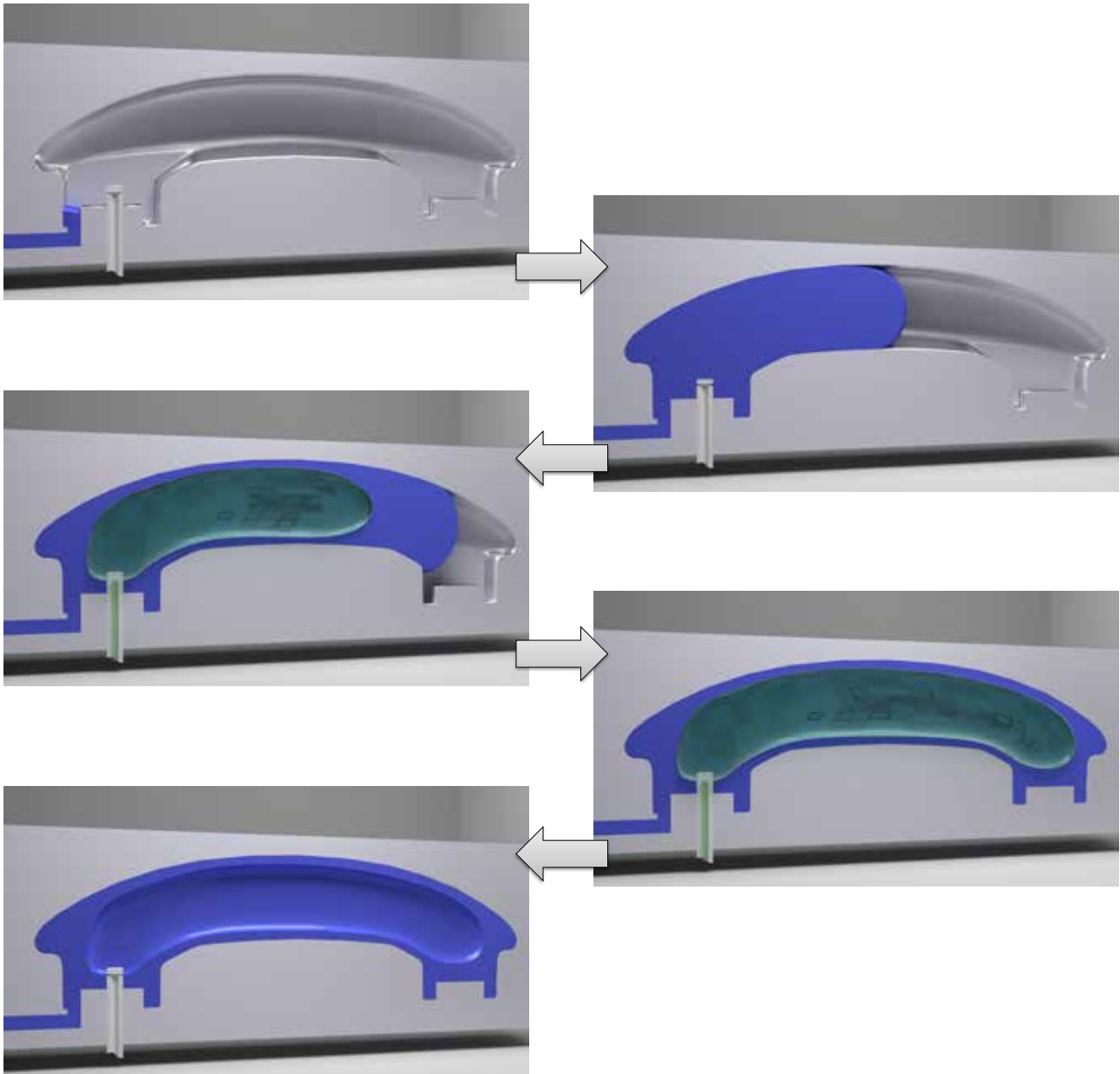


# AIRMOULD

## Gasinnendruckverfahren

*Wittmann*

Die Gasinnendrucktechnik kommt in verschiedenen Verfahrensvarianten zur Anwendung, abhängig von der Teilegeometrie, dem eingesetzten Kunststoff und den spezifischen Anforderungen an das Produkt. Es wird unterschieden zwischen drei Verfahren, dem „Teilfüllungs-Verfahren“, dem „Nebenkavitäten-Verfahren“ und dem „Schwindungsausgleichs-Verfahren“. Die Verfahren unterscheiden sich durch die spezifisch abgestimmte Werkzeugtechnik bzw. die Ausrüstungs- und Steuerungsvarianten der Spritzgießmaschine. Alle drei Verfahrensvarianten können mit den modular konzipierten Airmould Gaseinheiten durchgeführt werden.

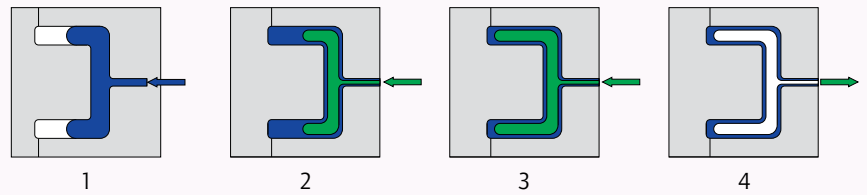


# AIRMOULD

## Die Verfahren im Detail

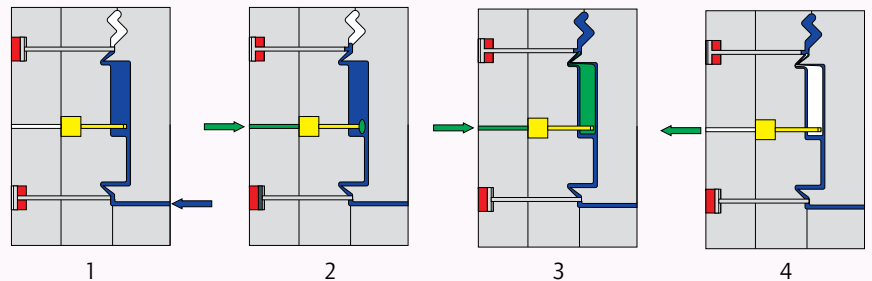
### » Teilfüllungs-Verfahren

Das Teilfüllungs-Verfahren ist das Standard-Verfahren. Die Kavität wird mit Schmelze teilgefüllt [1]. Anschließend wird Gas injiziert. Es bildet im wärmeren, niedrigviskosen Kernbereich eine Gasblase aus und verdrängt diesen Schmelzeanteil bis zur vollständigen Füllung der Kavität [2]. Der Gasdruck wird als Nachdruck zur Schwindungskompensation aufrecht erhalten [3] und vor Öffnung des Werkzeugs wieder abgebaut [4]. Bei Eingasung über die Airmould Maschinendüse besteht die Möglichkeit, den Anguss zu versiegeln.



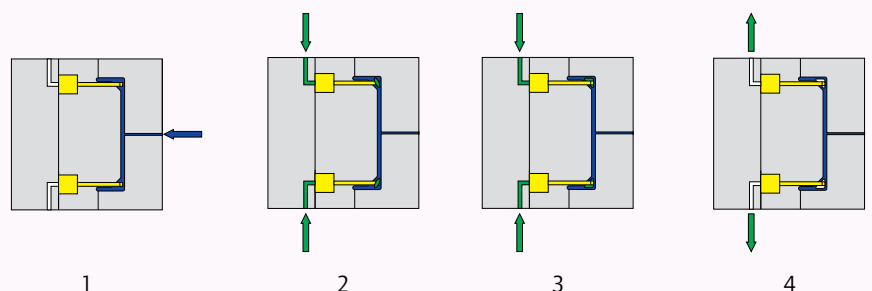
### » Nebenkavitäten-Verfahren

Die Kavität wird im Verfahrensschritt 1 vollständig mit Schmelze gefüllt [1]. Wenn nötig, wird die Schmelze unter Nachdruck gesetzt. Danach wird die Nebenkavität (Überlauf) freigegeben und Stickstoff injiziert [2]. Dieser verdrängt Schmelze aus dem Kernbereich des Kunststoffes in den Überlauf. Anschließend wird der Gasdruck während der gesamten Kühlzeit [3] als Nachdruck aufrechterhalten und wirkt dabei der Schwindung entgegen. Vor der Öffnung des Werkzeugs wird der Gasdruck abgebaut [4].



### » Schwindungsausgleichs-Verfahren

Zunächst wird die Kavität vollständig mit Schmelze gefüllt [1]. Danach wird Stickstoff injiziert [2] und wirkt als Nachdruck der Schwindung entgegen [3]. Das Gas formt Kanäle im Formteil, in denen der Gasdruck während der Kühlzeit aufrechterhalten wird und dabei der Schwindung entgegenwirkt. Der Gaseintritt erfolgt, abhängig vom Formteil, über Einspritzbausteine im Werkzeug oder durch die Airmould Maschinendüse. Vor der Werkzeugöffnung wird der Gasdruck wieder abgebaut [4].



Unterschiedliche Formteile, Maschinengrößen und Einsatzgebiete erfordern unterschiedliche Gasinnendruckanlagen. Zur optimalen Anpassung an die jeweiligen Anforderungen und Gegebenheiten hat WITTMANN BATTENFELD das Airmould Modulsystem entwickelt.

Die Airmould Gasinnendrucktechnik ist maschinenunabhängig und kann auch an Maschinen anderer Hersteller eingesetzt werden.

» **Druckerzeugungseinheiten**

Als Druckmedium wird Stickstoff verwendet, der keine Verbindung mit dem Kunststoff eingeht. Der Stickstoff wird mit der Druckerzeugungseinheit auf einen ausreichend hohen Druck verdichtet. Bei geringem Gasverbrauch bietet sich die Verwendung von Stickstoff in Flaschen bzw. Flaschenbatterien an. Bei Anlagen mit einem hohen Stickstoffverbrauch kann man die Druckerzeugungseinheit mit einem Stickstoffherzeuger aus dem Airmould Modulsystem erweitern und den Stickstoff an der Maschine direkt aus der Umgebungsluft gewinnen.

» **Prozesssteuerung**

Der Airmould Prozess kann alternativ über die Maschinensteuerung oder den Touch-Screen an einem separaten Steuerschrank bzw. über ein Handgerät kontrolliert und gesteuert werden.

» **Gasdruckregelung**

Zur Regelung des Gasdrucks werden einzelne Druckregelmodule eingesetzt, die in der Nähe des Werkzeugs angebracht werden können, um mit möglichst kurzen Gasleitungen einen optimalen und sparsamen Prozess zu gewährleisten.

» **Gasinjektion**

Das Gas wird entweder durch die Airmould Maschinendüse oder über direkt im Werkzeug angeordnete Gasdüsen injiziert.

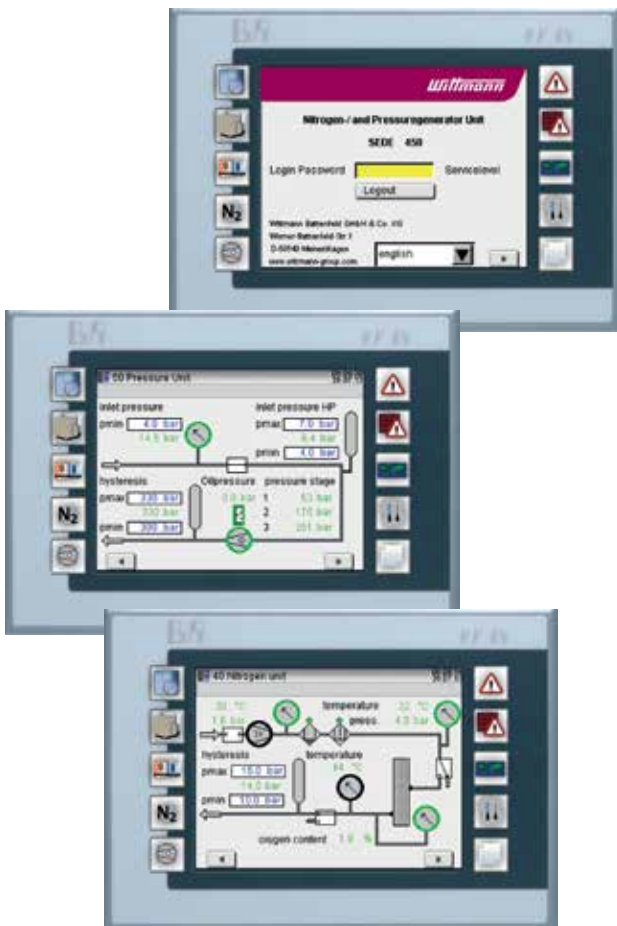


# GASVERSORGUNG

Leistungsstark, für eine oder mehrere Maschinen

## Druck- und Stickstoffherzeuger

Die von WITTMANN BATTENFELD entwickelten und produzierten Anlagen zur Stickstoffgewinnung und Druckerzeugung sind in unterschiedlichen Größen- und Leistungsabstufungen zur Versorgung von Einzelmaschinen oder als Zentralanlagen für mehrere Maschinen lieferbar.



## Steuerung

Die Steuerung der Druckerzeugungseinheiten ist selbsterklärend aufgebaut. Alle wichtigen Informationen der Druckerzeugungseinheiten und optional der Stickstoffherzeugungseinheiten werden übersichtlich angezeigt. Die Anlagensteuerung kann in das Firmennetzwerk mit eingebunden werden. Somit lassen sich alle Einstellungen und Anzeigen der Anlage auf jeden netzwerkfähigen PC übertragen.

## Vorteile

- » Selbsterklärend, übersichtlich
- » 5,7" Color TFT-Display mit Touch Screen
- » Netzwerkfähig
- » Passwortschutz gegen unbefugtes Bedienen

# DRUCK- UND GASERZEUGUNG

## In zwei Leistungsstufen

**Wittmann**

### Druckerzeugungseinheit – DE

Die Druckerzeugungseinheiten verdichten den Stickstoff auf einen ausreichend hohen Druck für alle Airmould Anwendungen. Eine Einheit kann, abhängig von ihrer Leistungsstufe, eine oder mehrere Maschinen versorgen. Dank moderner Steuerung können die Druckerzeugungseinheiten über das Firmennetzwerk aus der Ferne gesteuert werden. Durch die modulare Bauweise kann jede Druckerzeugungseinheit jederzeit um eine Stickstofferzeugungseinheit erweitert werden.

#### Vorteile

- » Jederzeit erweiterbar um eine Stickstoff-Erzeugungseinheit
- » Moderne Steuerung mit Möglichkeiten der Fernsteuerung
- » Geringer Platzbedarf
- » Kompakte, schallisolierte Einheit



| Typ    | Liefermenge |                    | Antriebsleistung ND | max. Arbeitsdruck | Speicher | Gewicht | Abmessungen (T x B x H) |
|--------|-------------|--------------------|---------------------|-------------------|----------|---------|-------------------------|
|        | Nl/min      | Nm <sup>3</sup> /h |                     |                   |          |         |                         |
| DE 250 | 250         | 15                 | 5,5                 | 330               | 50       | 690     | 1734 x 789 x 2077       |
| DE 450 | 450         | 27                 | 7,5                 | 330               | 50       | 710     | 1734 x 789 x 2077       |

### Stickstofferzeugungseinheit – SE

Mit den Erweiterungsmodulen zur Stickstofferzeugung der Baureihe SE kann jede Druckerzeugungseinheit zu einem Selbstversorger erweitert werden. Der Stickstoff wird über spezielle Filtermembranen aus der Umgebungsluft gefiltert. Die Erweiterungsmodule sind auf die jeweiligen Druckerzeugungseinheiten der Baureihe DE angepasst und lassen sich jederzeit, ohne viel Aufwand nachrüsten.

#### Vorteile

- » Unabhängiger Betrieb, kein logistischer Aufwand für neue Stickstoff-Flaschen
- » Stickstoffreinheit mind. 98 %
- » Eine Steuerung für die gesamte Anlage
- » Kompakte, schallisolierte Einheit



| Typ    | Liefermenge |                    | Antriebsleistung ND | max. Arbeitsdruck | Speicher | Gewicht | Abmessungen (T x B x H) |
|--------|-------------|--------------------|---------------------|-------------------|----------|---------|-------------------------|
|        | Nl/min      | Nm <sup>3</sup> /h |                     |                   |          |         |                         |
| SE 250 | 250         | 15                 | 11                  | 6                 | 20       | 800     | 1580 x 900 x 1980       |
| SE 450 | 450         | 27                 | 18,5                | 6                 | 40       | 950     | 1737 x 1010 x 2050      |

# AIRMOULD 4.0

## Das kompakte System für alle Spritzgießmaschinen mit einer EUROMAP 62 Schnittstelle

Dank des modularen Aufbaus von Airmould 4.0 lassen sich alle Komponenten leicht in alle Maschinen integrieren und das, ohne viel Platz in Anspruch zu nehmen. Das System besteht aus drei Bausteinen, dem Handbediengerät für eine einfache und grafisch unterstützte Prozesskontrolle, der Zentraleinheit als zentraler Verbindungsknoten für alle Komponenten und dem Druckregelmodul für die Montage nah am Verbraucher für minimalen Gasverbrauch.

- » Jederzeit erweiterbar auf bis zu 8 Module
- » Platzsparend und gut integrierbar in alle Maschinen
- » Einfacher Datenaustausch über USB
- » Zugriffskontrolle über Benutzergruppenverwaltung
- » Drucküberwachungsprogramm zur Erkennung von Leckagen am Formteil
- » Impulsprogramme (automatisches Freiblasen der Einspritzbausteine)



## Handbediengerät

Das kleine und kompakte Handbediengerät kann auf allen Maschinen mit einer Wandhalterung gut platziert werden.

- » Kleine Steuereinheit mit nur 200 x 165 mm, kann in alle Maschinen leicht integriert werden
- » 5.7" Touchscreen
- » Für jedes Druckregelmodul stehen 8 Druck und Zeit Profilpunkte zur Verfügung.
- » Impulsprogramm zum intervallmäßigen Reinigen von Gasinjektoren
- » Überwachung des Druckverlaufs für einen sicheren Prozess
- » Grafisch unterstützte Eingabe und Prozesskontrolle
- » USB-Anschluss für einfache Datenübertragung
- » Einfache Steuerung von 1 bis 8 Modulen
- » Unterstützt Wittmann 4.0





### Zentraleinheit

Die Zentraleinheit kann frei an der Maschine platziert werden. Die Einheit gibt es in zwei Ausführungen: mit eigenem 24V Netzteil für den Betrieb von bis zu 8 Modulen, oder eine kleine Einheit ohne Netzteil für den Betrieb von maximal 2 Modulen.

- » Geringer Platzbedarf nur 330 x 300 x 330 mm
- » Leichter Anschluss aller Komponenten



### Regelmodule

Die Regelung des Gasdrucks erfolgt über mindestens ein Druckregelmodul. Das Gas in der Leitung zwischen Gaseinspritzung und Druckmodul geht bei jedem Zyklus verloren. Um diese Gasverluste zu minimieren, sind kurze Verbindungen erstrebenswert. Die kompakte Konzeption der Gasregelmodule ermöglicht die Anordnung in der Nähe der Gaseinspritzstelle an der Maschine oder am Werkzeug. Dadurch wird sowohl eine präzise Druckregelung sichergestellt als auch der Stickstoffverbrauch minimiert. Die Verbindung erfolgt durch kurze, kleinvolumige Hochdruckschläuche. Der Gasdruck wird über hochpräzise Ventile geregelt. Die Ventile werden direkt elektrisch angesteuert und benötigen keine zusätzliche Druckluft oder Hydraulik. Durch den besonderen Aufbau der Regelmodule erfolgt eine präzise Regelung und Überwachung des Gasdrucks sowohl bei kleinen als auch bei großen Gasvolumina. Die Druckregelungsmodule sind mit Ein- und Ausgangsfiltern ausgerüstet. Für einen einfachen Anschluss können mehrere Module elektrisch in Reihe geschaltet werden.



# PROZESSSTEUERUNG

## Integriert in die Maschinensteuerung

Die Unilog B8 Maschinensteuerung ist die WITTMANN BATTENFELD Lösung, um die Bedienung komplexer Vorgänge zu vereinfachen. Hierfür wurde der integrierte Industrie-PC mit einer vergrößerten intuitiven Touchscreen-Bedienfläche versehen. Die Visualisierung ist die Schnittstelle zum neuen Windows® 10 IoT Betriebssystem, das umfangreiche Kapazitäten zur Prozesssteuerung bietet. Neben der schwenkbaren Bildschirmeinheit befindet sich in der Zentralkonsole der Maschine eine angebundene Panel-/Handbedieneinheit.



### Vorteile

- » Die gewählten Druckprofile werden grafisch dargestellt.
- » Die Istwert-Druckkurven für alle Druckregelmodule können gleichzeitig angezeigt werden.
- » Darstellung der Gasdruckkurven und maschinenrelevanten Prozesskurven in einer Grafik
- » Die Datenabspeicherung erfolgt gemeinsam mit den Maschinendaten.
- » Die Datenausgabe erfolgt über einen USB-Stick.

# GASINJEKTION

## Düsen und Einspritzbausteine

**Witmann**



### » Düsen

Zum Einspritzen des Stickstoffs durch die Maschinendüse wurden die Airmould Düsen konzipiert. Die Airmould Düsen verhindern, dass bei der Gaseinspritzung Stickstoff in den Schneckenzyylinder gelangt. Das Anschlussmaß entspricht einer Standard-Düse und kann leicht bei jeder Maschine nachgerüstet werden.

### » Einspritzbausteine

Über den Einspritzbaustein wird der Stickstoff in das Formteil injiziert. Die Bausteine sind mit verschiedenen Durchmessern und Längen verfügbar, sodass für jede Anwendung ein passender Baustein ausgewählt werden kann.

### Vorteile

- » Der Einspritzbaustein wird über die Werkzeurrückseite eingebaut und abgedichtet.
- » Einfache Reinigung: Falls erforderlich, kann durch Herausschrauben des Bausteinkopfs bei geöffnetem Werkzeug innerhalb kürzester Zeit eine Reinigung vorgenommen werden.
- » Kleine Öffnung im Formteil: Die Öffnung im Formteil entspricht dem Durchmesser des Einspritzbausteins.

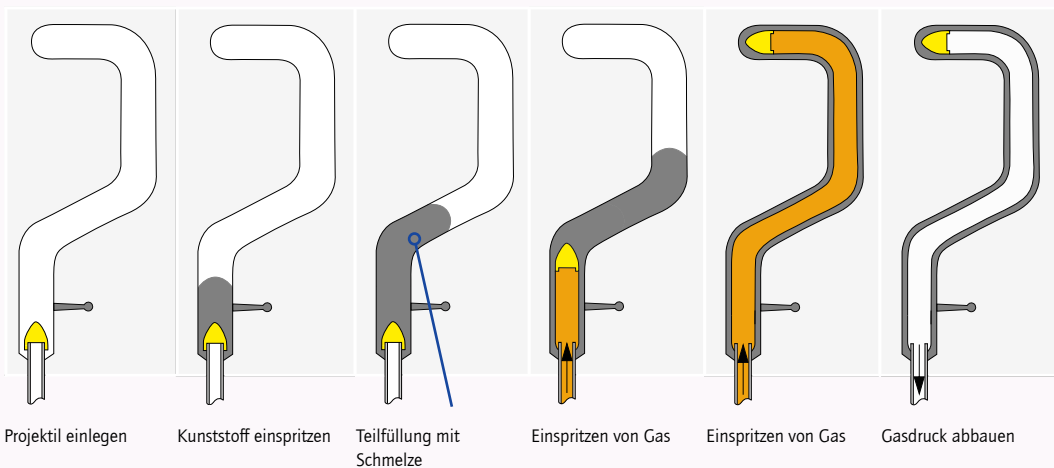


# AIRMOULD

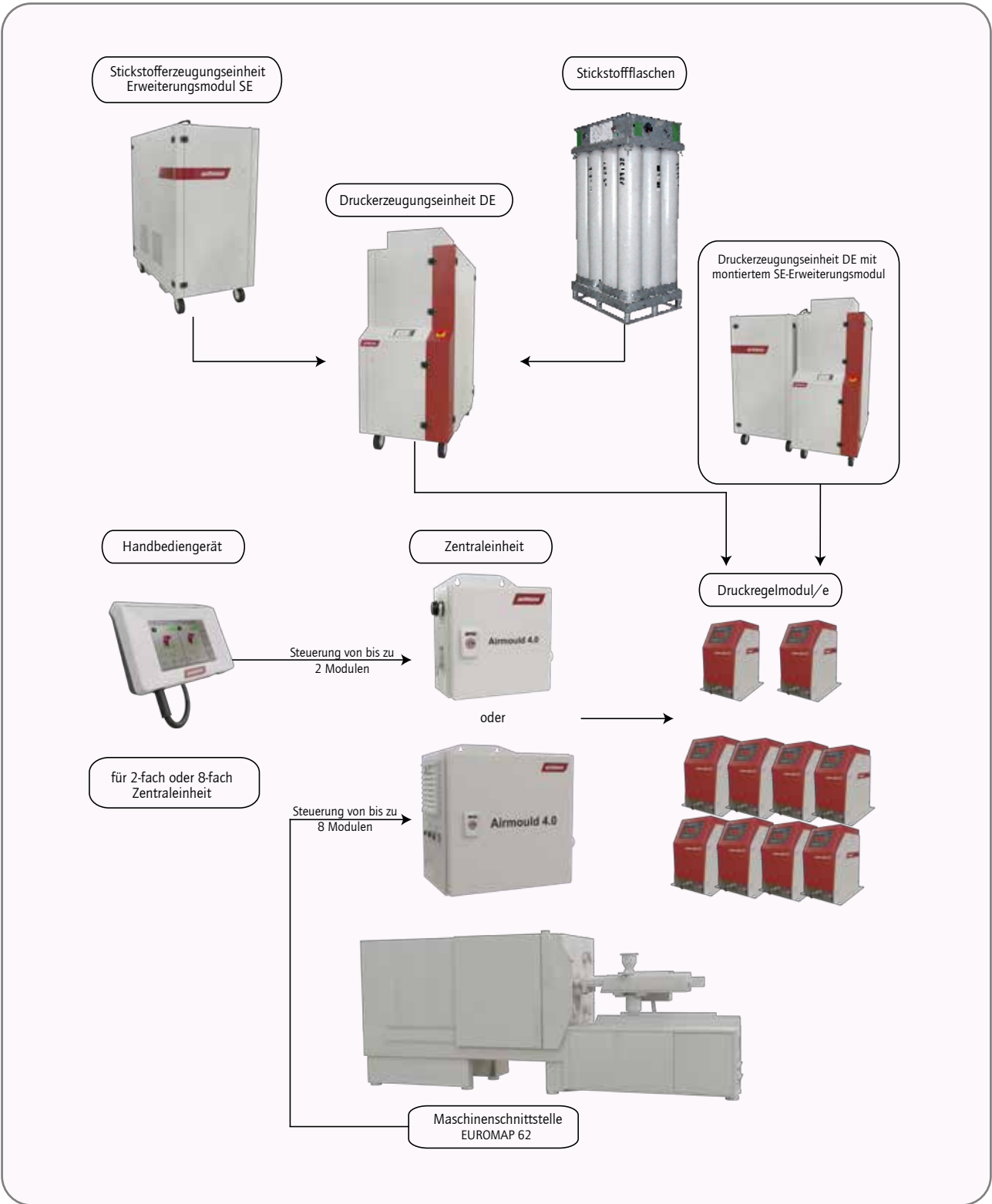
## Für spezielle Anwendungen

### » Projektile-Injektionsverfahren

Bei dieser Fluid-Injektionstechnik wird ein Verdrängungskörper (Projektile) mittels Gasdruck durch die zuvor eingespritzte Schmelze getrieben. Das Projektil verdrängt Kunststoffschmelze und formt einen Hohlraum mit gleichmäßigem Durchmesser aus. Das Verfahren eignet sich besonders für Rohre und Medienleitungen. Auch Griffe und andere Formteile mit einem größeren Hohlraum gleichbleibenden Durchmessers können mit der Projektilinjektionstechnik hergestellt werden.



# Schaubild „Gasinjektionsanlagen“



# AIRMOULD

## Anwendungsbeispiele

### Automotive

Bei hochwertigen Türgriffen, Betätigungshebeln und Haltegriffen für den Fahrzeug- bzw. Automobilbereich wird mit der GID Technologie eine sehr gute Abformung erzielt und die Anforderungen für hochwertige Oberflächen erfüllt. Neben der Gewichtsreduzierung wird mit der GID Technologie über die Zykluszeit eine hohe Produktivität mit dem „Teilfüllungs-Verfahren“ oder dem „Nebenkavitäten-Verfahren“ erreicht.



Türaußengriff - WITTE Automotive

### Verpackungen

Der Tragekomfort von Getränkekisten wird durch eine gezielte Vergrößerung der Wanddicke im Griffbereich erhöht. Einfallstellen in diesen Bereichen werden mit der GID Technologie über das „Schwindungsausgleich-Verfahren“ vermieden.



Bierkiste - Oberland MV

### Rohr- und Medienleitungen

Bei Rohr- und Medienleitungen lassen sich gezielte Hohlräume durch Unterstützung des Projekttil-Injektionsverfahrens, in Verbindung mit dem „Nebenkavitäten-Verfahren“, generieren.



Medienleitung

## Baubereich

Neben der Gewichts- und Zykluszeitreduzierung im „Teilfüllungs-Verfahren“ ergeben sich Vorteile durch die GID Technologie in der Anwendung der Produkte. Die Gewichtsreduzierung gewährleistet eine bessere Handhabung von Produkten im Baubereich, wie dem Reibebrett.



Reibebrett – Plastica Orth & Wächter

## Gebrauchsgegenstände

Mit Unterstützung der GID Technologie können Auslegungskriterien für das Spritzgießen von Formteilen wie bei dem dargestellten Kleiderbügel erweitert werden. Die Umsetzung des Designs lässt sich durch die GID Technologie realisieren. Mit dem „Teilfüllungs-Verfahren“ wird neben der Reduzierung von Bauteilgewicht und Zykluszeit der Verzug minimiert.



Design-Kleiderhaken

## Sport- und Freizeitartikel

Der Hockeyschläger, mit der GID Technologie im „Teilfüllungs-Verfahren“ hergestellt, bietet dem Sportler ein den Anforderungen angepasstes leichtes Sportgerät.



Hockeyschläger

The Wittmann logo is located in the bottom right corner of the page. It consists of the word "Wittmann" in a white, italicized, sans-serif font, set against a dark red, rounded rectangular background.

**WITTMANN BATTENFELD GmbH**

Wiener Neustädter Straße 81  
2542 Kottlingbrunn | Österreich  
Tel.: +43 2252 404-0 | Fax: +43 2252 404-1062  
info@wittmann-group.com  
www.wittmann-group.com

**WITTMANN BATTENFELD Deutschland GmbH**

Werner-Battenfeld-Straße 1  
58540 Meinerzhagen | Deutschland  
Tel.: +49 2354 72-0 | Fax: +49 2354 72-485  
info@wittmann-group.com  
www.wittmann-group.com