Torsionssteife Bauteile mittels Wasserinnendrucktechnologie

Geschäftsführer Friedrich Westphal

PMEfluidtec
FLUIDINJECTION IN PERFECTION

Inhaltsverzeichnis

1. Firmenprofil - Vorstellung PME fluidtec GmbH
2. SPE Award 2015 Power Train - Kupplungspedal mit Wasserinjektionstechnik
3. Grundlagen der Fluidinjektionstechnik
4. Unterschiede, Vor- und Nachteile von Gas- und Wasserinjektion (Gas | Wasser | Aerosol)
5. Prozessvarianten
   - 5.1 Masserückdruckverfahren
   - 5.2 Projektilinjektionstechnik
   - 5.3 Aerosolverfahren
6. Vor- und Nachteile der Projektilinjektionstechnik
7. Unsere Kunden
8. Ihr Ansprechpartner
9. Anwendungsbeispiele
10. **Abstimmung weiterer Vorgehensweise**

1. Firmenprofil

- PME fluidtec 2001 durch Friedrich Westphal gegründet
- weltweit führend im Bereich der Fluidinjektionstechnik
- Kernkompetenzen
  - Herstellung von Komponenten und Anlagen für die Fluidinjektionstechnik
  - Entwicklung
  - Prozessunterstützung
- Produktion von energieeffizienten Stickstoffgeneratoren mit Hochdruckverdichtereinheiten
- anwendungstechnische Dienstleistungen bis hin zum serienreifen Produkt
- Unterstützung bei der Verfahrensauswahl, der Werkzeugauslegung, Füllsimulation, Materialwahl und Automatisierung.

2. SPE Award 2015 Power Train - Kupplungspedal mit Wasserinjektionstechnik

Teilebezeichnung:	**Lagerbock mit Pedalen**
Innovation:	Hochfeste Kohlefaser, 15 Prozent weniger Gewicht im Sicherheitsbauteil, 25 Prozent höhere Steifigkeit des Pedals
Fahrzeug / Jahr:	Diverse BMW Juli 2015
Rohstoffhersteller:	Akro-Plastic GmbH: Akromid B3 ICF 15 schwarz, Akromid B3 ICF 20 schwarz
Werkzeughersteller:	Moldetipo PR
Maschinenhersteller:	PME fluidtec GmbH
Teilehersteller:	Batz, S. Coop.

3. Grundlagen der Fluidinjektionstechnik

Motivation für die Nutzung von Fluidinjektionstechnik im Verglich zum konventionellen Spritzgießen

- signifikante Verkürzung der Zykluszeiten
- höheres Steifigkeit-Gewichts-Verhältnis
- Reduzierung vom Materialeinsatz, da größere Hohlraumausbildung
- Gleichmäßige Schwindung, weniger Verzug (größerer Formstabilität)
- Reduzierung von Einfallstellen
- Reduzierung von Bindenähten
- Reduzierung der Schließkraft an der SGM (geringerer Invest und Energiekosten)
- Realisierung von längeren Fließwegen (bis 5m realisiert und in Serie)
- Erhöhte Design Möglichkeiten der Bauteile

3. Grundlagen der Fluidinjektionstechnik

Einflussfaktoren auf die Bauteileigenschaften bei der FIT

Materialeigenschaften

- Struktur (amorph/ teilkristalin)
- Füllstoff und Anteil
- Viskosität
- Feuchtgehalt

Geometrie

- Design des Bauteils
- Design des Hohlraums
- Design des Werkzeugs
- Injektionspunkt für das Fluid

Bauteileigenschaften

FIT Prozess

- GIT, WIT oder Aerosol
- Prozessvariante

Maschinenparameter

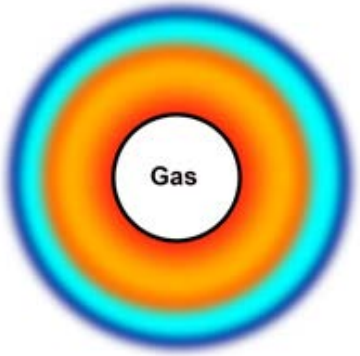
- Fluid Volumenstrom
- Verzögerungszeit
- Fluid Haltezeit
- SGM Verarbeitungstemp

4. Unterschiede zwischen Gas- und Wasserinjektion (Gas | Wasser | Aerosol)

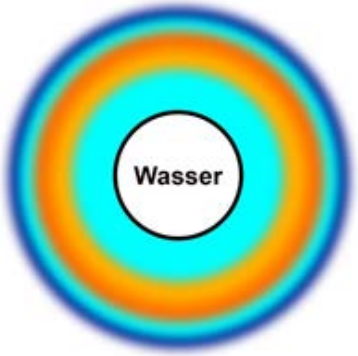
Die Vorteile für die Verwendung von Wasser oder Aerosol im Gegensatz zu Gas

- Wasser hat eine viel höhere Kühlwirkung als Gas
  - » Kühlzeitreduzierung
- Wasser ist nahezu inkompressibel
  - » Bessere Prozesskontrolle
- Wasser ist nahezu überall vorhanden und viel günstiger als Stickstoff oder Aersol

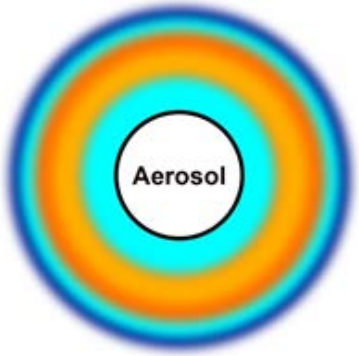
Kühlung an der Werkzeugwand
und von innen Wärmeenergie durch Gas
Zyklus 300 Sekunden*



Kühlung an der Werkzeugwand
und von innen mit Wasser
Zyklus 90 Sekunden*



Kühlung an der Werkzeugwand und
von innen mit dem AEROSOL
Zyklus 150 Sekunden*

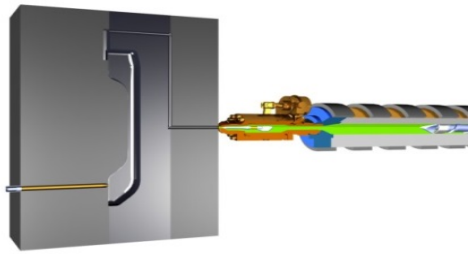


* bei einer Serienanwendung untersucht

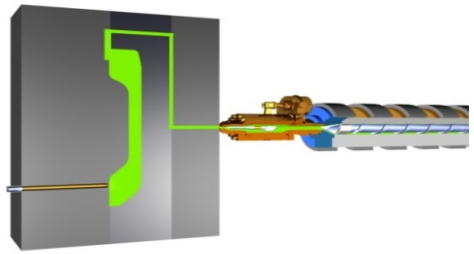
5. Prozessvarianten

5.1 Masserückdruckverfahren (konventionelle Wasserinjektionstechnik)

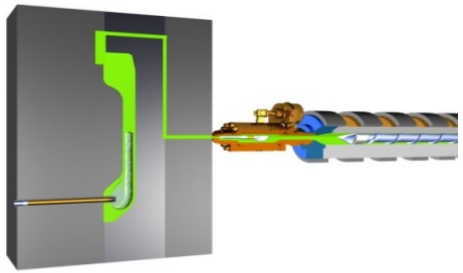
1. Anfang der Polymerinjektion



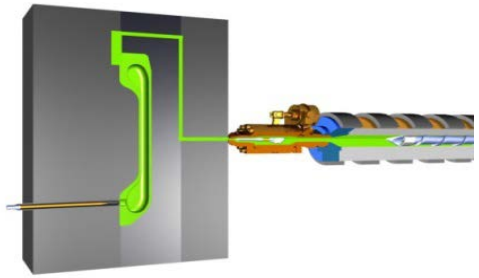
2. Ende der Polymerinjektion



3. Das Wasser drückt die Schmelze zurück in das Plastifizieraggregat



4. Ende der Wasserinjektion

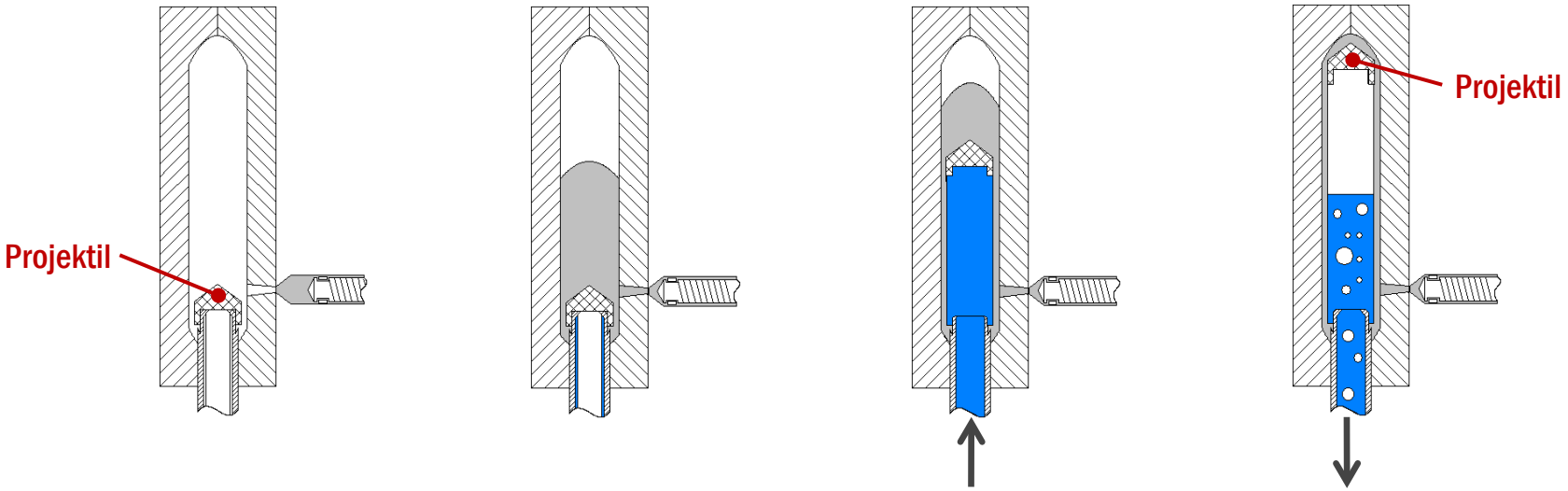


Bilder: ENGEL

5. Prozessvarianten

5.2 Projektilinjektion im Aufblasverfahren

Schematischer Prozessablauf



1. Werkzeug vor der Polymerinjektion

2. Anteiliges füllen der Kavität mit Polymerschmelze

3. Fluidinjektion

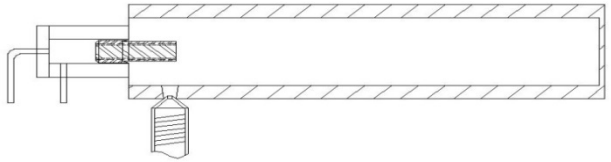
4. Ende der Fluidinjektion, Wasserentleerung

Bilder : IKV

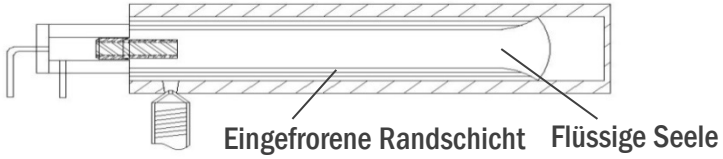
5. Prozessvarianten

5.3 Aerosolverfahren

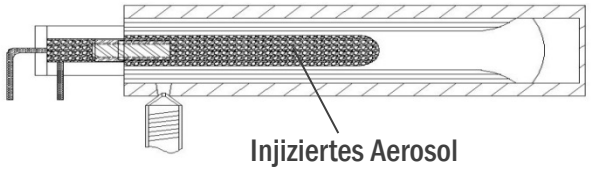
1. Bauteilkavität mit Fluidinjektor



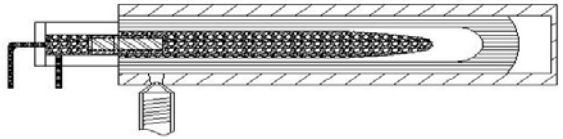
2. Einspritzen der Polymerschmelze



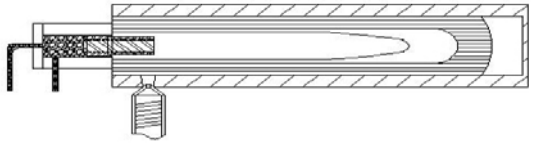
3. Injektion des Aerosols in die flüssige Seele



4. Entfernen des Aerosols aus dem Hohlraum



5. Fertiges Bauteil



6. Vor- und Nachteile der Projektilinjektionstechnik

Vorteile - gegenüber konventioneller Fluidinjektionstechnik

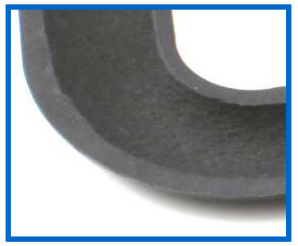
- Restwanddicke der Bauteile kann eingestellt werden und ist unabhängig von den rheologischen Materialeigenschaften
  - » Materialersparnis bedingt durch Wandstärkereduktion
  - » Reduzierung der Zykluszeit
- Designeinschränkungen der FIT können überwunden werden
- Kein direkter Kontakt des Fluides mit Polymerschmelze

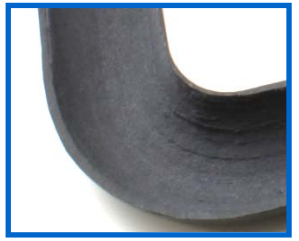
Nachteile - gegenüber konventioneller Fluidinjektionstechnik

- Es sind ausschließlich gleiche Hohlraumquerschnitte realisierbar
- Zusätzlicher Aufwand für die Herstellung und Handling des Projektils

6. Vor- und Nachteile der Projektilinjektionstechnik

- Wasserinjektionstechnik vs. Wasserinjektionstechnik mit Projektil





Bilder: IKV

7. Unsere Kunden

BMW
SULO
TEKLAS KAUÇUK SANAYİ ve TİCARET A.Ş.
DAF
Hengst AUTOMOTIVE
BOSCH
AiF Ideen eine Zukunft geben
CHT 世纪华通
MAXI-COSI
LASHER
VIKING
ENGEL
BASF The Chemical Company
POLYTEC GROUP INDUSTRIAL DIVISION
TT electronics
VDA Verband der Automobilindustrie
VORWERK Unser Bestes für Ihre Familie
DOLMAR
Thermomix
DECOMA
JUNGHEINRICH
wanzl

8. Ihre Ansprechpartner

Friedrich Westphal
Geschäftsführung

PME fluidtec GmbH
Rudolf-Hell-Str. 12
77955 Ettenheim

fon: +49-7822-300-60
fax: +49-7822-300-28
mobil +49-171-3059-748
westphal@pme-fluidtec.de
www.pme-fluidtec.de

9. Anwendungsbeispiele

9. Anwendungsbeispiele - SPE Award 2015

Anwendung | Automotive Kupplungspedal

- Kunde BATZ
- OEM BMW
- Zykluszeit 35 sek.
- Material PA66 GF30
- Teilegewicht 300 gr.
- Verfahren Masserückdrücken

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Golf Plus Heckklappe

- Polytec fertigte Scheibenrahmen der Heckklappe für den Golf Plus auf einer vollautomatischen Produktionszelle. Die absolut trockenen Nebenkavitäten wurden direkt an der Maschine eingemahlen und neu verwendet.

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Daimler Kühlwasser-Rohr Machbarkeitsstudie

- Zykluszeit — ca. 34 sec bei Handentnahme
- Material — PA 66 GF 30 HR
- Gewicht — Schuss 1100 gr.
  Rohr 500 gr.
- Verfahren — Massenrückdrücken

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Audi/VW Kühlwasser-Rohr Common-Rail Diesel

- Hersteller — Polytec Automotive
- Zykluszeit — ca. 35 sec.
  aufgrund Einlegeprozessbuchsen
- Material — PA 66 GF 30 HR
- Gewicht — Schuss ca. 1000 gr.
  Rohr 550 gr.
- Verfahren — Masserückdrücken
- und teils PIT

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Kühlwasser-Rohr klein Machbarkeitsstudie

- Zykluszeit ca. 29 sec
- Material PA 66 GF 30 HR
- Gewicht Schuss 340 gr.
  Rohr 190 gr.
- Verfahren Massenrückdrücken

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Kabelführung (Heckklappe)

• Hersteller	ETG, AIF Förderprojekt mit PME fluidtec
• Zykluszeit	45 sec
• Material	TPE 2-K (Köpfe hart, Mitte weich)
• Teilegewicht	43 gr.
• Werkzeug	1-fach
• Verfahren	Nebenkavität

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Golf Plus Heckklappe

- Hersteller — Polytec Hodenhagen
- Material — PP
- Gewicht — 850 GR
- Verfahren — Nebenkavität mit Spülen

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | VDA Kühlwasser Kupplung

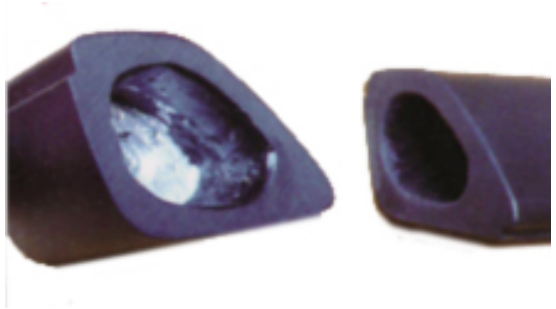
- Hersteller AKsys
- Zykluszeit 19 sec.
- Material PA 66 GF 30 WIT
- Teilegewicht 43 gr.
- Werkzeug 2-fach
- Verfahren Nebenkavität
  später Masserückdrücken

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Armbrüstung VW T5

- Hersteller: ETG, AIF Förderprojekt mit PME fluidtec
- Zykluszeit: 45 sec
- Material: PP/TPE Monosandwich
- Werkzeug: 1-fach
- Verfahren: Nebenkavität

9. Anwendungsbeispiele



Anwendung | VW Passat Dachreeling

- Kunde — Decoma/Magna
- Hersteller — Hoffmann Werkzeugbau GmbH
- Serie — Entwicklung
- Material — PA 6 GF 50
- Zykluszeit — 60 sec
- Verfahren — Massenrückdrückverfahren

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Dachhaltegriff PKW

- Material PP
- Zykluszeit ca. 40 sec
- Verfahren Full shot mit Überlauf und Spülen

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Spiegelarm DAF XF105

- Eine besondere Herausforderung sind die Arm-Enden. Sie bedürfen keiner Nacharbeit nach dem Spritzgießprozess. Der Injektorkopf ist Bestandteil der Kontur am Arm-Ende. In die Ein- und Austrittsbohrung des Wassers darf am LKW anschließend kein Wasser eindringen können. Öffnungen in den Sichtflächen sind nicht zulässig.

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Spiegelarm DAF XF 105

- Hersteller — Mekra Lang
- Material — PA6 GF30
- Schussgewicht — 290 gr
- Verfahren — Nebenkavität mit Spülen

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Sulo Müllcontainer (Deckel)

- Material PE
- Schlussgewicht 15 kg
- Verfahren: Nebenkavität

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Staplergriff Jungheinrich

- Zykluszeit 39 sec
- Material PA 6 GF 30
- Gewicht 740 gr.
- Verfahren Nebenkavität

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Griff SB Transportwagen

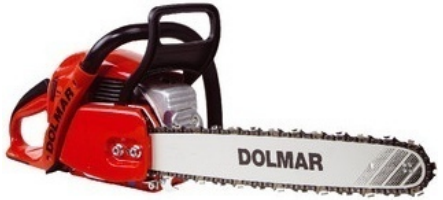
- Hersteller — Mouldtec / Wanzl
- Material — PP
- Zykluszeit GIT — 300 sek.
- Zykluszeit WIT — 90 sek.
- Verfahren — Nebenkavität mit Spülen

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Maxi Cosi Tragebügel

- Material PE
- Schlussgewicht 15 kg
- Verfahren: Nebenkavität
  Material PP
- Gewicht ca. 800 gr.
- Verfahren Aufblasverfahren

9. Anwendungsbeispiele



Anwendung | Sägekettengriff

- Zykluszeit: ca.45 sec
- Material: PA 6 GF 30
- Gewicht ca. 250 gr.
- Verfahren Aufblasverfahren

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Komfort-Monolenker Viking

- Hersteller: Viking GmbH
- Material: PPA GF 50
- Zykluszeit: 48 sec
- Verfahren: Massenrückdrücken

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Vollkunststoff-Schubkarre LASHER

- Hersteller LASHER Tools Pty Ltd, SA
- Material PP GF 50, alt. PPA GF50
- Zykluszeit 60 sec
- Verfahren 2-fach Masserückdrücken

9. Anwendungsbeispiele

Anwendung | Kühlschrankgriff BSH

- Zykluszeit 34 sec
- Material PA 6 GF 30
- Gewicht 180 gr.
- Verfahren Aufblasverfahren, 2-teilig, Umschalten zwischen den Griffen