

Airmould®

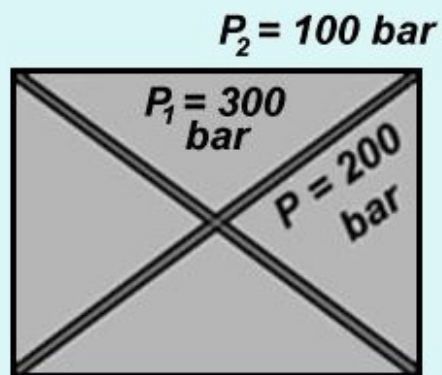
Wtrysk Wspomagany Gazem



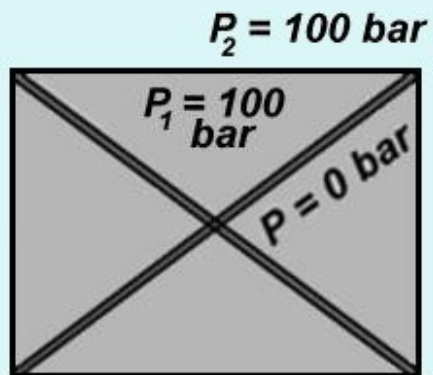
WITTMANN BATTENFELD Polska
05-825 Grodzisk Mazowiecki
Adamowizna ul. Radziejowicka 108

Tel. +48 22 724 38 07
E-mail: info@wittmann-group.pl
www.wittmann-group.pl

Mittlerer Forminnendruck



**konventionelles
Spritzgießen**



**Gasinnendruck-
Technik**

Dlaczego i po co?



Dlaczego **Airmould**?

- ✓ Lepsza jakość powierzchni – możliwość uniknięcia efektów skurczu jak np. zapadnięcia
- ✓ Poprawiona dokładność wymiarowa wyprasek - mniejsze naprężenia wewnętrzne, brak tendencji do paczzenia się detali
- ✓ Możliwość uniknięcia dodatkowych operacji obróbczych
- ✓ Integracja techniki wtrysku gazu z techniką wtrysku tworzyw
- ✓ Prosta konstrukcja formy
- ✓ Możliwość poprawienia konkurencyjności swojej produkcji
- ✓ **Skrócenie czasu cyklu**
- ✓ **Redukcja ciężaru wypraski** – mniejsze zużycie surowców
- ✓ Zredukowanie wymaganej siły zamykania - możliwość doboru mniejszej wtryskarki

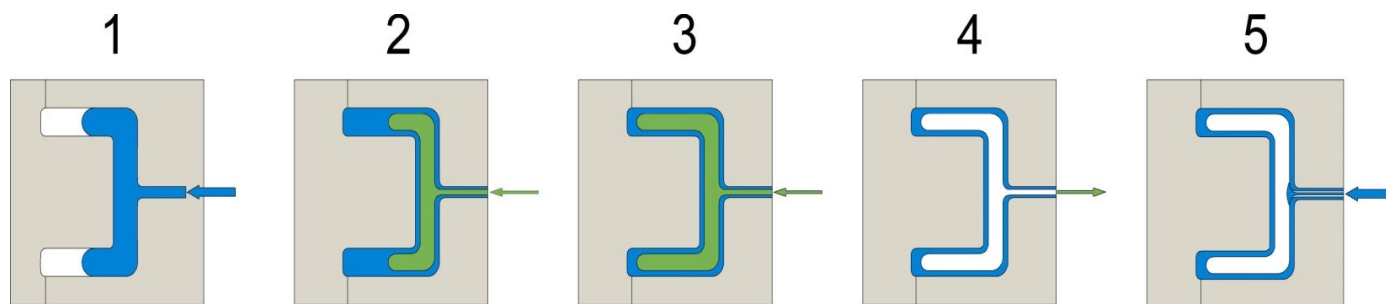


Techniki formowania wtryskowego wspomaganego wtryskiem gazu:

- Technika częściowego wypełnienia formy (*ang. Short Shot Process*)
- Technika wtrysku pełnego (*ang. Full Shot Process*)
- Technika wtrysku z dodatkowym nadlewem (*ang. Overflow Process*)
- Technika z wycofaniem tworzywa do jednostki wtryskowej (*ang. Back to Screw Proces*)
- Technika ruchomych rdzeni (*ang. Core back Process*)
- Technika Multifoam (*ang. Multifoam Process*)
- Kombinacja w/w technik



Technika częściowego wypełnienia formy

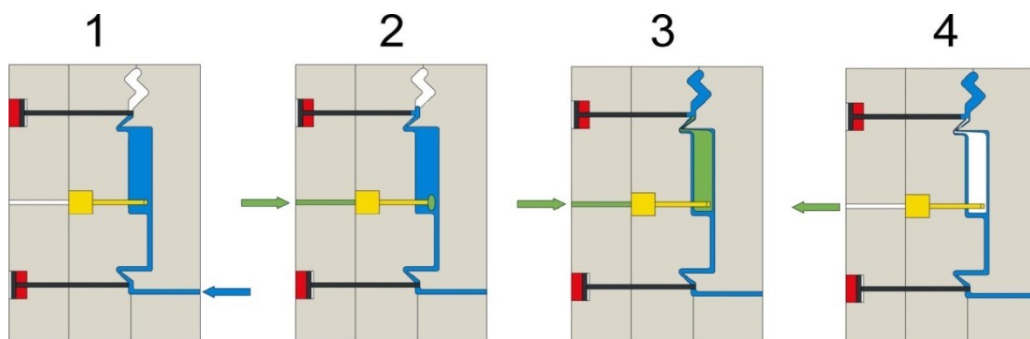






-  Gas (Stickstoff)
-  Kunststoff
-  Werkzeug

Częściowe wypełnienie gniazda ,
całkowite wypełnienie gazem (możliwe
ślady płynięcia w punkcie przejścia z
wtrysku polimeru na gaz)

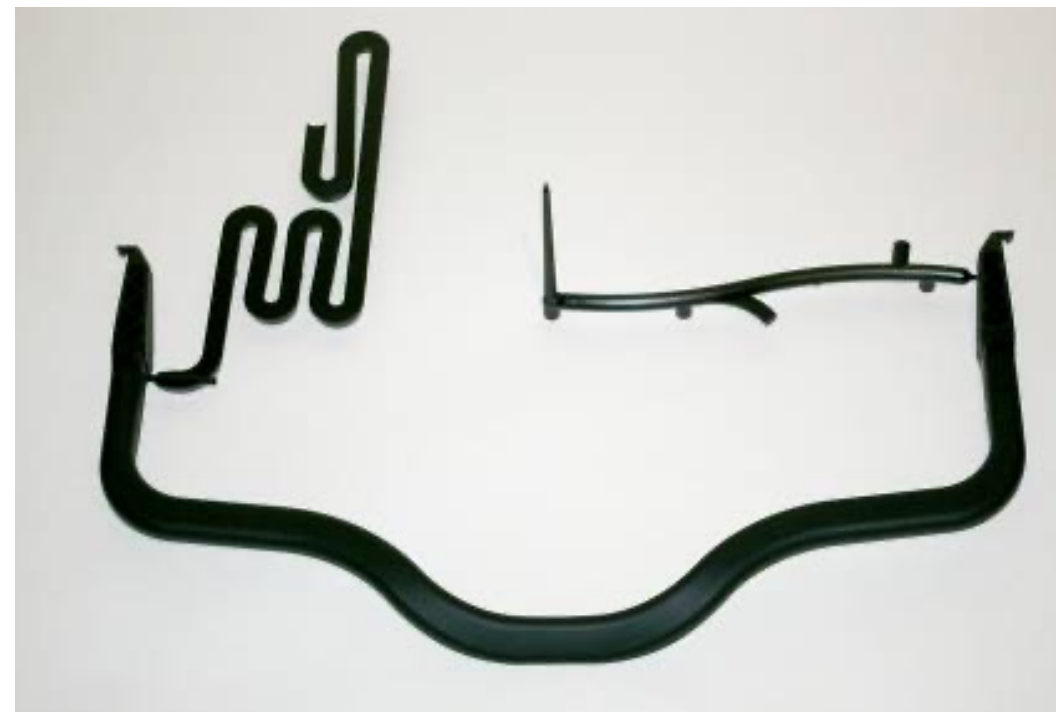


Technika wtrysku z dodatkowym nadlewem

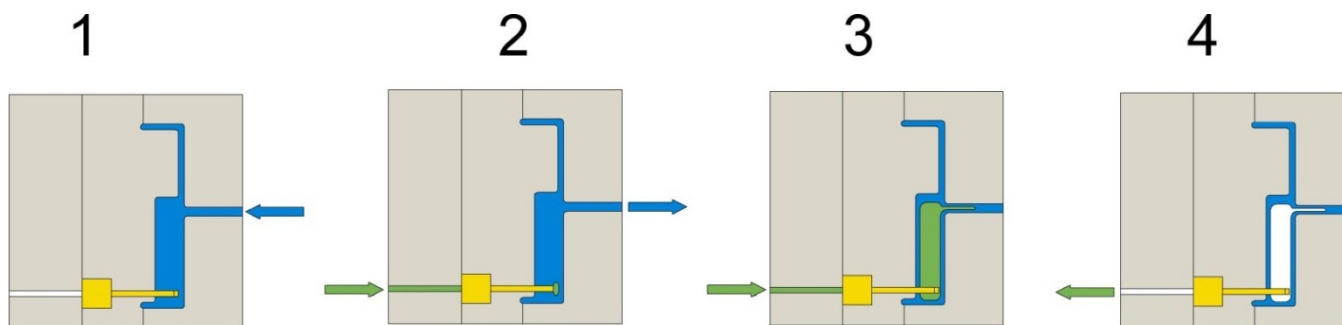






-  Gaz (Azot)
-  Polimer
-  Forma wtryskowa
-  Dysza igłowa gazu

Kanały gazowe są tworzone przez przemieszczanie stopionego materiału z gniazda formy do nadlewu



Technika z wycofaniem tworzywa do jednostki wtryskowej

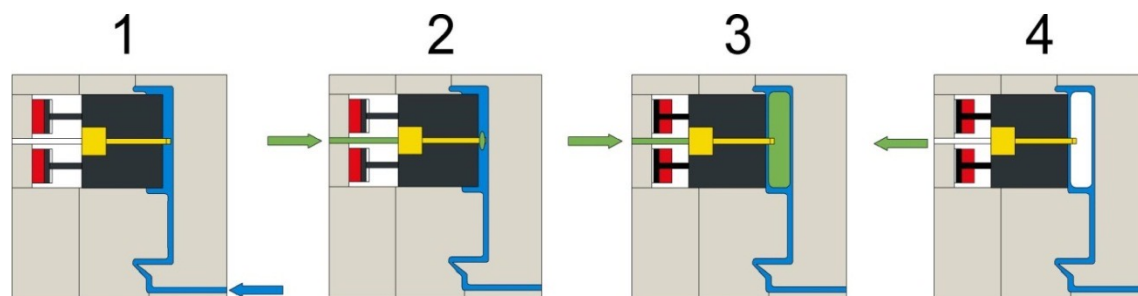


-  Gaz (Azot)
-  Polimer
-  Forma wtryskowa
-  Dysza igłowa gazu

Całkowite wypełnienie polimerem, następnie wtrysk gazu, który wypycha część polimeru z powrotem do cylindra wtryskarki. W zależności od wymiarów detalu może być potrzebnych więcej punktów wtrysku.



Technika ruchomych rdzeni

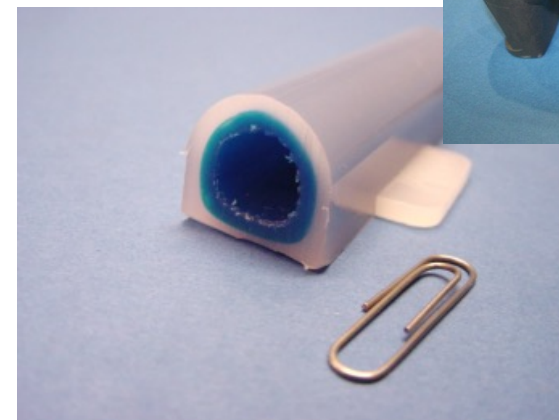
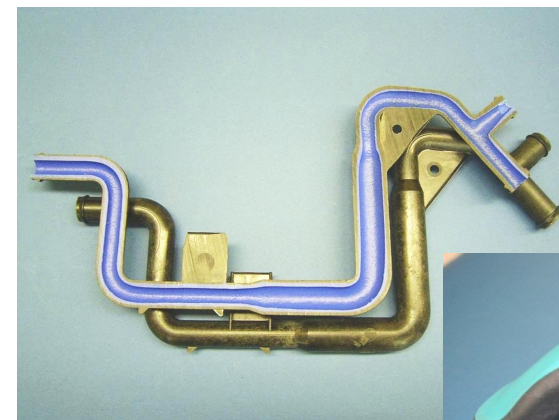
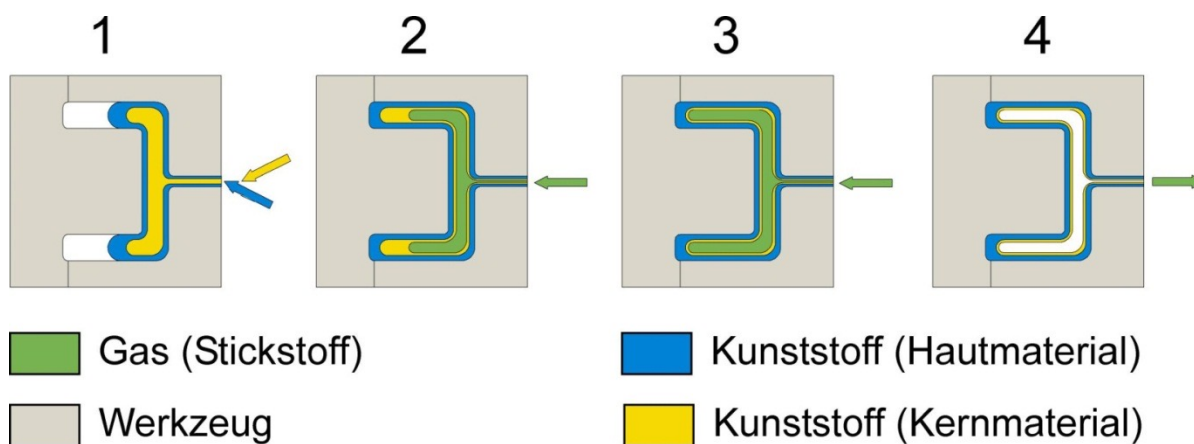


Rdzeń do przodu: pełne wypełnienie gniazda polimerem.
 Rdzeń do tyłu i wtrysk gazu równoległe z ruchem rdzenia.



Multifoam Proces – AIRMOULD®

Multifoam = Co-injection wspomagane wtryskiem gazu



Airmould system modułowy

Źródło azotu

Kontrola procesu
Airmould 4.0

Wtrysk
Dysze wtrysku gazu



EUROMAP 62



Pomoc projektowa.
Obliczenie zużycia i
zapotrzebowania na azot.



Arkusz programu
crosoft Excel 97€2€



Arkusz programu
crosoft Excel 97€2€

Pomoc konstrukcyjna

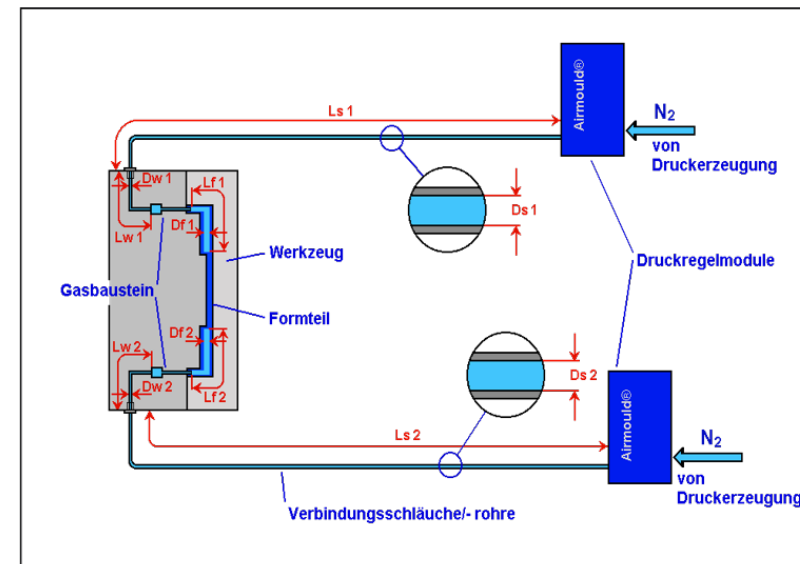


Prezentacja
mu Microsoft Pow

Pomoc technologiczna



Arkusz programu
crosoft Excel 97€2€



Obliczenie zużycia i zapotrzebowania na azot.

Obliczenie zużycia i zapotrzebowania na gaz (azot)

1. Określenie objętości gazu w oparciu o ciężar wypraski [g]

$$V_{\text{Produkt}} = \frac{(m_{\text{kompakt}} - m_{\text{Airmould}})}{\delta_F} = 5,49 \text{ [cm}^3\text{]}$$

m_k Ciężar wypraski litej	40	[g]
m_A Ciężar wypraski w technice Airmould® [g]	35	[g]
δ_F Gęstość tworzywa	0,91	[g/cm ³]
V_F Objętość gazu w wyprasce		[cm ³]

2. Obliczenie objętości gazu w oparciu o objętość wypraski [cm³]

$$V_{\text{Produkt}} = \frac{(D_{P1}^2 \times L_{P1})}{4 \times \pi} = 7,85 \text{ [cm}^3\text{]}$$

D_{P1} średnica kanału	1	[cm]
L_{P1} długość kanału z gazem	10	[cm]
V_F Objętość gazu w wyprasce		[cm ³]

$$V_{\text{Produkt}} = \text{objętość gazu w detalu przyjęta do dalszych obliczeń} = 8,00 \text{ [cm}^3\text{]}$$

3. Obliczenie objętości gazu w przewodach [cm³]

$$V_{\text{przewód}} = \frac{(D_{S1}^2 \times L_{S1})}{4 \times \pi} = 14,13 \text{ [cm}^3\text{]}$$

D_{S1} Średnica przewodu 1	0,3	[cm]
L_{S1} Długość przewodu 1	200	[cm]
V_{pr} Objętość gazu		[cm ³]

4. Obliczenie objętości gazu w kanałach formy [cm³]

$$V_{\text{Forma}} = \frac{(D_{W1}^2 \times L_{W1})}{4 \times \pi} = 5,02 \text{ [cm}^3\text{]}$$

D_W Średnica kanałów w formie	0,4	[cm]
L_{W1} długość kanałów	40	[cm]
V_F Objętość kanałów w Formie		[cm ³]

5. Obliczenie całkowitej objętości gazu [cm³]

$$V_{N2} = [(S(V_{\text{Produkt}})) + (S(V_{\text{przewód}}))] + (S(V_{\text{Forma}})) = 27,15 \text{ [cm}^3\text{]}$$

S(V Suma wszystkich objętości gazu w wyrobie)	8,00	[cm ³]
S(V Suma wszystkich objętości gazu w przewodach)	14,13	[cm ³]
S(V Suma wszystkich objętości gazu w formie)	5,02	[cm ³]
V_{N2} Całkowita Objętość azotu		[cm ³]

6. Obliczenie objętości w [NI] (Litrach normalnych)

$$V_{\text{Nomiliter}} = \frac{V_{N2}}{1000 \text{ [cm}^3\text{/l]}} = 2,72 \text{ [NI]}$$

V_{N2}	Całkowita obliczona Objętość		[cm ³]
P	Max zastosowane ciśnienie	100	[bar]
$V_{\text{Nomiliter}}$	całkowita objętość gazu w litrach normalnych		[NI]

7. Obliczenie zużycia gazu w litrach normalnych [NI/min]

$$\varnothing V_{\text{nom/min}} = \frac{V_{\text{Nomiliter}} \times 60 \text{ [sec/min]}}{t_z} = 2,76 \text{ NI / min}$$

V_{N2} Całkowita objętość gazu w NI		[NI]
t_z Czas cyklu	59	[sec]
$\varnothing V$ Zużycie gazu na min.		[NI / min]

8. Obliczenie zużycia gazu w [Nm³/h] (Nomkubik na godzinę)

$$\varnothing V_{\text{kubik/h}} = \frac{\varnothing V_{\text{nom/min}} \times 60 \text{ [min/h]}}{1000 \text{ [l/m}^3\text{]}} = 0,17$$

$\varnothing V_1$	Zużycie całkowite na minutę		[NI / min]
$\varnothing V_2$	Zużycie całkowite na godzinę		[Nm ³ / h]

9. Określenie potrzebnego urządzenia Airmould®

$$\varnothing V_{\text{Anlage}} > [(S(\varnothing V_{\text{Produktion}}))]$$

dobór urządzeń Airmould



prosimy wypełnić tylko pola zaznaczone naszaro

1. Ermitteln des Gasvolumens durch Wiegen [cm³]

ilość gniazd formy $K = 1$
 ciężar wypraski pełnej $m_{\text{kompakt}} = 290,00$ [g]
 ciężar wypraski Airmould $m_{\text{Airmould}} = 188,00$ [g]
 ciężar właściwy materiału $d_p = 1,5$ [g/cm³]

Objętość gazu w wyprasce $V_{\text{produkt}} = 68,00$ [cm³]

2. Obliczenie objętości gazu w przewodach [cm³]

ilość przewodów doprowadzających gaz $ZL = 2$
 średnica przewodów oprowadzających gaz $D_{ZL} = 0,30$ [cm]
 długość przewodów $L_{ZL} = 150,00$ [cm]

objętość gazu w przewodach $V_{ZL} = 21,21$ [cm³]

3. Obliczenie objętości gazu w kanałach formy wtryskowej V_{WB} [cm³]

ilość kanałów w formie $WB = 2$
 średnica kanałów $D_{WB} = 0,50$ [cm]
 długość kanałów w formie $L_{WB} = 50,00$ [cm]

Objętość gazu w kanałach formy wtryskowej $V_{WB} = 19,64$ [cm³]

4 Całkowita objętość gazu V_{ges} [cm³]

Całkowita objętość gazu $V_{\text{ges}} = V_{\text{produkt}} + V_{ZL} + V_{WB} = 108,84$ [cm³]

5. Objętość gazu w litrach normalnych [NI]

całkowita objętość gazu $V_{\text{ges}} = 108,84$ [cm³]
 max stosowane ciśnienie gazu $P_{\text{max}} = 60$ [bar]

Objętość gazu w litrach normalnych $V_{NI} = 6,53$ [NI]

6. Obliczenie zużycia gazu w litrach normalnych [NI/min]

całkowita ilość gazu $V_{\text{ges}} = 6,53$ [NI]
 czas cyklu $t_{\text{cyk}} = 50,00$ [sec.]

Zużycie gazu w litrach normalnych $V_{NI/\text{min}} = 7,84$ [NI/min]

7. Zużycie gazu w litrach normalnych na godzinę [Nm³/h]

Zużycie gazu w litrach na minutę $V_{NI/\text{min}} = 7,84$ [NI]

Zużycie w litrach na godzinę $V_{Nm^3/\text{h}} = 0,47$ [Nm³/h]

8. dobór odpowiedniego urządzenia Airmould®

Współczynnik bezpieczeństwa $K = 20,00\%$ [%]
 Całkowite zużycie gazu w produkcji $\varnothing V_{\text{Produktion}} = 0,56$ [Nm³/h]
 Wydajność urządzenia AIRMOULD $\varnothing V_{\text{Anlage}} = 9,00$ [Nm³/h]

$\varnothing V_{\text{Anlage}} \geq \varnothing V_{\text{Produktion}} \quad 8,44$ [Nm³/h]

Dobór urządzeń AIRMOULD



Wprowadzać parametry do pól zaznaczonych na szaro

1. wyznaczenie zużycia gazu w roku [cm³]

Całkowite zużycie gazu w produkcji $\varnothing V_{\text{Produktion}} = 0,56$ [Nm³/h]
 Skala produkcji cykli/rok $S = 200\,000$ [cykle]
 Czas cyklu $t_{\text{cyk}} = 90,00$ [sec.]
 Ilość dostępnych godzin w produkcji $h = 5\,000$ [h]
 Zużycie gazu w roku $V_{\text{Produktion}} = 2\,821$ [Nm³]

2. Ilość gazu w butli z azotem(n)

Pojemność standardowej butli z gazem $V = 50$ [l]
 ciśnienie napełnienia butli $P = 200,00$ [bar]
 Objętość gazu w butli $V_{FL} = 10,00$ Nm³

3. Potrzebna ilość butli z gazem

ilość potrzebnych butlii gazu szt./rok $V_{FL, \text{ges}} = 282$ [Szt.]

4. Koszty azotu w butlach

koszt napełnienia butli $V_{FL, \text{ges}} = 16,00$ [€]
 koszt wynajmu baterii butlii $B = 300$ [€]
 ilość wykorzystywanych jednocześnie butlii $FL = 8$ [Stück]
 Koszt wynajmu butlii za każdy dzień $V_{FL, \text{ges}} = 0,23$ [€]
 koszty całkowite gazu $K_{FL, \text{ges}} = 5\,485,45$ [€]

5. Punkte die bei der Kalkulation Flasche-SE mit berücksichtigt werden sollten!

Neben den ständig anfallenden Arbeiten die Flaschen bzw. Batterie zu tauschen kommt es in der Produktion vor, dass durch Fehler in der Logistik die ständige Verfügbarkeit von Stickstoff nicht gewährleistet ist. Hierdurch entstehen Ausfallzeiten, die in der Kostenkalkulation nicht berücksichtigt werden. Diese können durchaus mit 2 % der Gesamtlaufzeit kalkuliert werden.

6. Koszty związane z przestojami

Przyjęty % przestoju spowodowanych brakiem gazu $P_{\text{stst}} = 2,00\%$
 Ilość godzin wyłączenia maszyny $h = 100$ [Stunden]
 koszt pracy wtryskarki $M_{\text{stst}, 1} = 11,00$ € [€/h]
 całkowite koszty przestoju $K_{\text{stst}} = 1\,100,00$ [€]

7. całkowite koszty dla produkcji z wykorzystaniem butlii [€/a]

koszt gazu uzyskiwanego z butlii $K_{\text{ges}} = 6\,585,45$ [€/a]

8. Gesamtbetrachtung

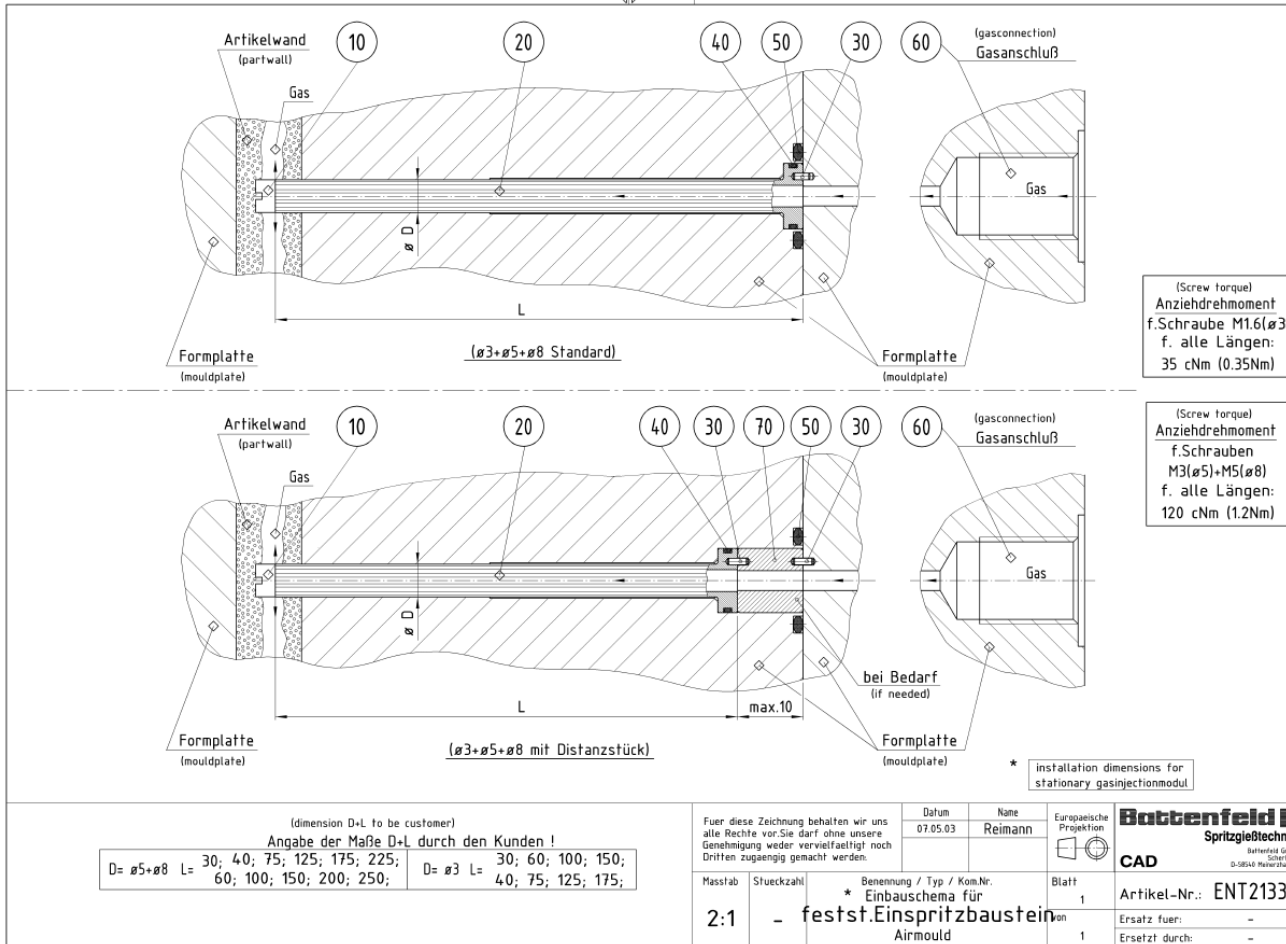
Mit der oben aufgeführten Ermittlung der Kosten den Stickstoff über Flaschen bzw. eine Batterie für die Produktion mit Airmould bereitzustellen, soll einen Hilfestellung bei der Investitionsentscheidung in eine Stickstoffherzeugungseinheit gegeben werden.

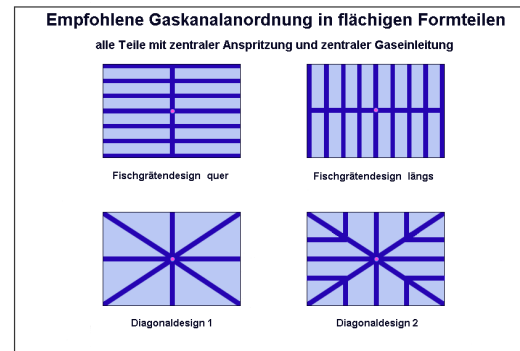
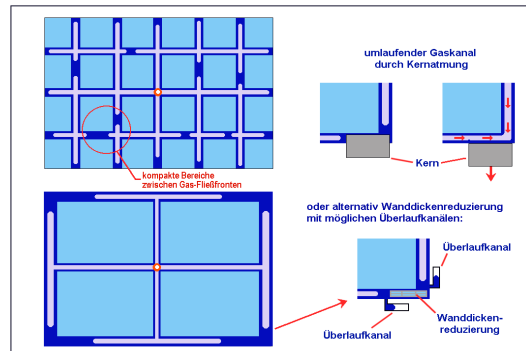
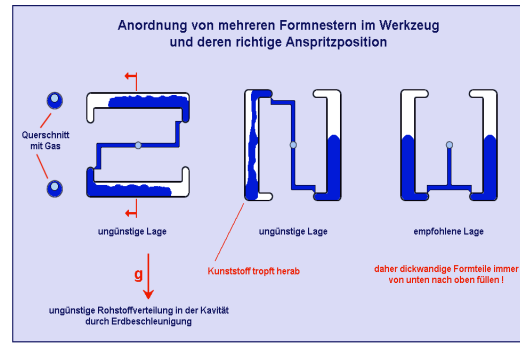
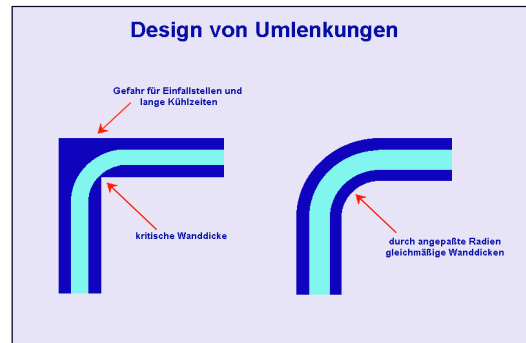
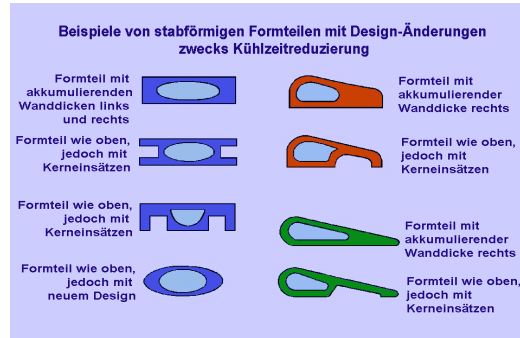
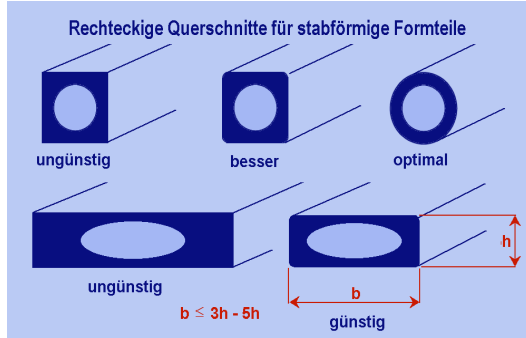
9. Koszty pracy z wytwornicą azotu SE

Moc napędu wytwornicy azotu $P = 2,20$ [kW]
 Czas pracy wytwornicy $h = 313$ [h]
 Koszt energii elektrycznej $K_{\text{strom}} = 0,12$ € [€/kWh]
 Koszty przeglądów $K_{\text{wart}} = 0,50$ [€/h]
 Koszty całkowite zastosowania wytwornicy $K_{\text{se}} = 239,48$ [€]



Pomoc Konstrukcyjna





Pomoc konstrukcyjna



Bardzo dziękuję za Państwa
uwagę

WITTMANN BATTENFELD Polska
05-825 Grodzisk Mazowiecki
Adamowizna ul. Radziejowicka 108

Tel. +48 22 724 38 07
E-mail: info@wittmann-group.pl
www.wittmann-group.pl

