

## **Experimentelle Ergebnisse zur Gasinjektionstechnik**

- ⇒ **GIT-geeignete Formteile**
- ⇒ **GIT-visualisiert**
- ⇒ **Einflüsse auf die Ausbildung der Restwanddicke**
- ⇒ **Beeinflussung des Ausblasgrades**
- ⇒ **Aufschäumverhalten**
- ⇒ **Gestaltungsrichtlinien**

## Stabförmige Formteile



# Kupplungspedal



# Flächiges Formteil mit GIT-Kanälen als Fließhilfe





# Kennzeichenblende







## GIT-Kühlwasserrohre aus Durethan

### Stand der Technik:

- Biegen der Rohrabschnitte
- Anlöten von Verzweigungen und Funktionselementen
- Lackieren



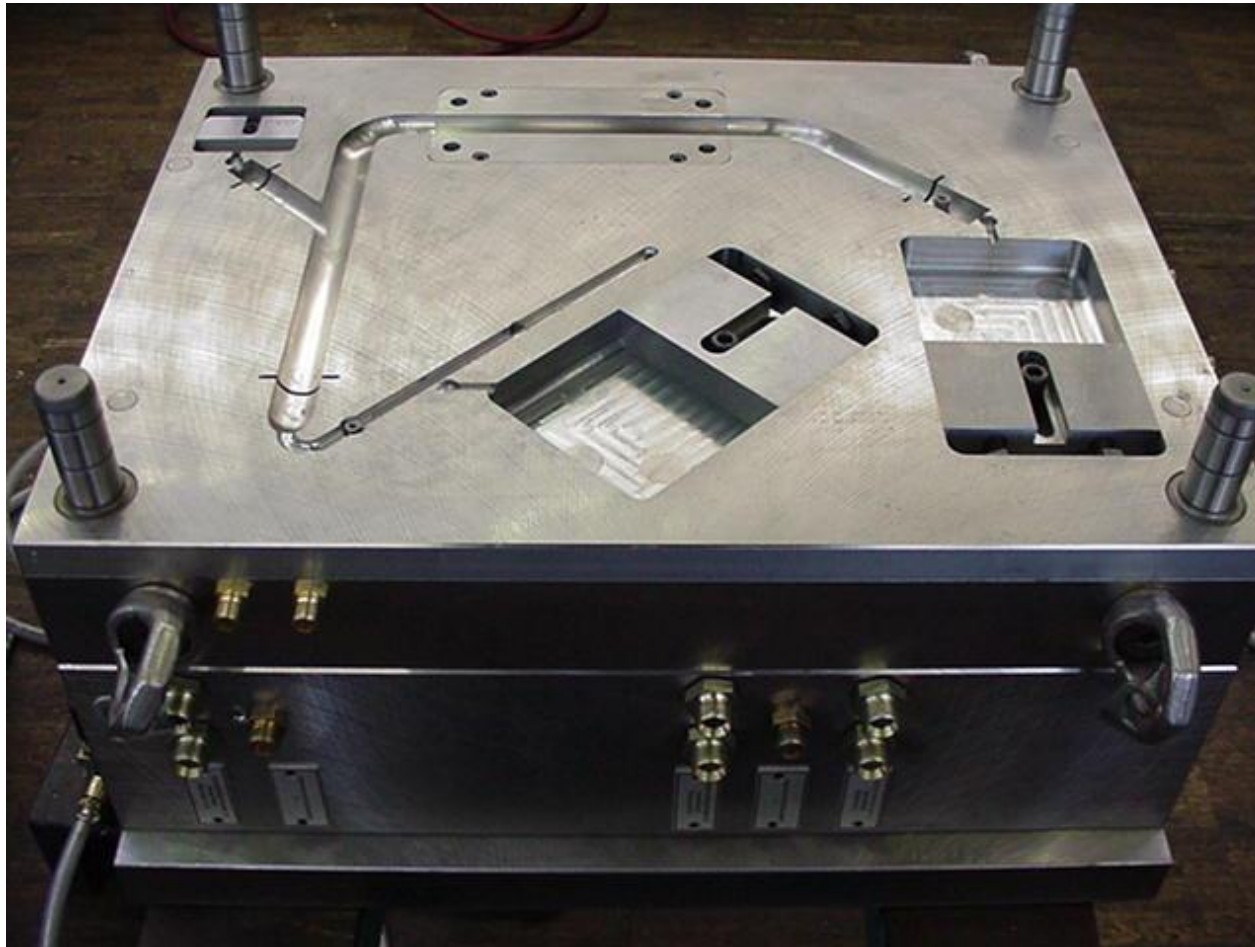
### Vorteile von gespritzten Kühlwasserrohren aus Durethan:

- Kostenreduzierung
- Gewichtsreduzierung
- keine Korrosion
- hoher Automatisierungsgrad





# GIT-Rohrwerkzeug mit Wechseleinsätzen



## Vorteile GIT

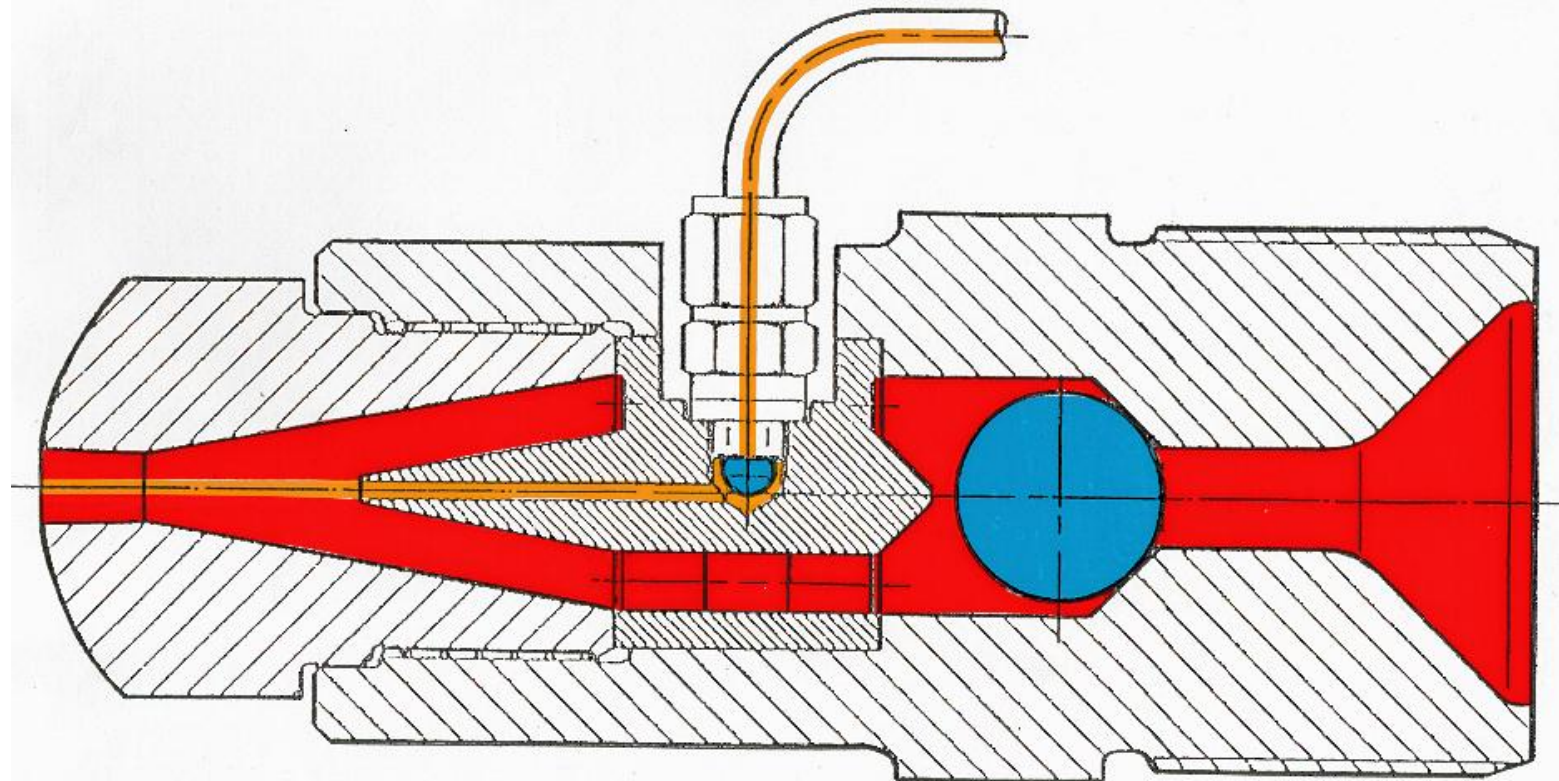
- Designfreiheit (dickwandige stabförmige Teile möglich)
- hohe Steifigkeit durch größere, geschlossene Querschnittprofile
- gleichmäßigere Schwindung und damit weniger Verzug
- Reduzierung von Einfallstellen
- bei großflächigen Teilen geringere erf. Zuhaltekraft, da geringere Fülldrücke
- lange Fließwege durch große Querschnitte (wenig Anschnitte u. damit weniger Bindenähte)
- Gewichtseinsparung bis zu ca. 50 % (stabförmige Teile)
- kürzere Zykluszeiten gegenüber dickwandigen Kompaktteilen

## Nachteile GIT

- zusätzliche Kosten für Lizenzgebühren, Gasdruckanlage u. Injektionseinrichtung
- größere Anfahrverluste bei schwierigen Teilen
- Gefahr von Oberflächenstörungen
- eindeutig definierte Hohlräume nicht reproduzierbar herstellbar
- höherer Aufwand für die QS (bei Sicherheitsbauteilen Wanddickenkontrolle erf.)
- Einschränkungen bei Materialauswahl u. nachträglichen Materialumstellungen
- Mehrfachformen schwierig
- größerer Entwicklungsaufwand bis zur Serienreife

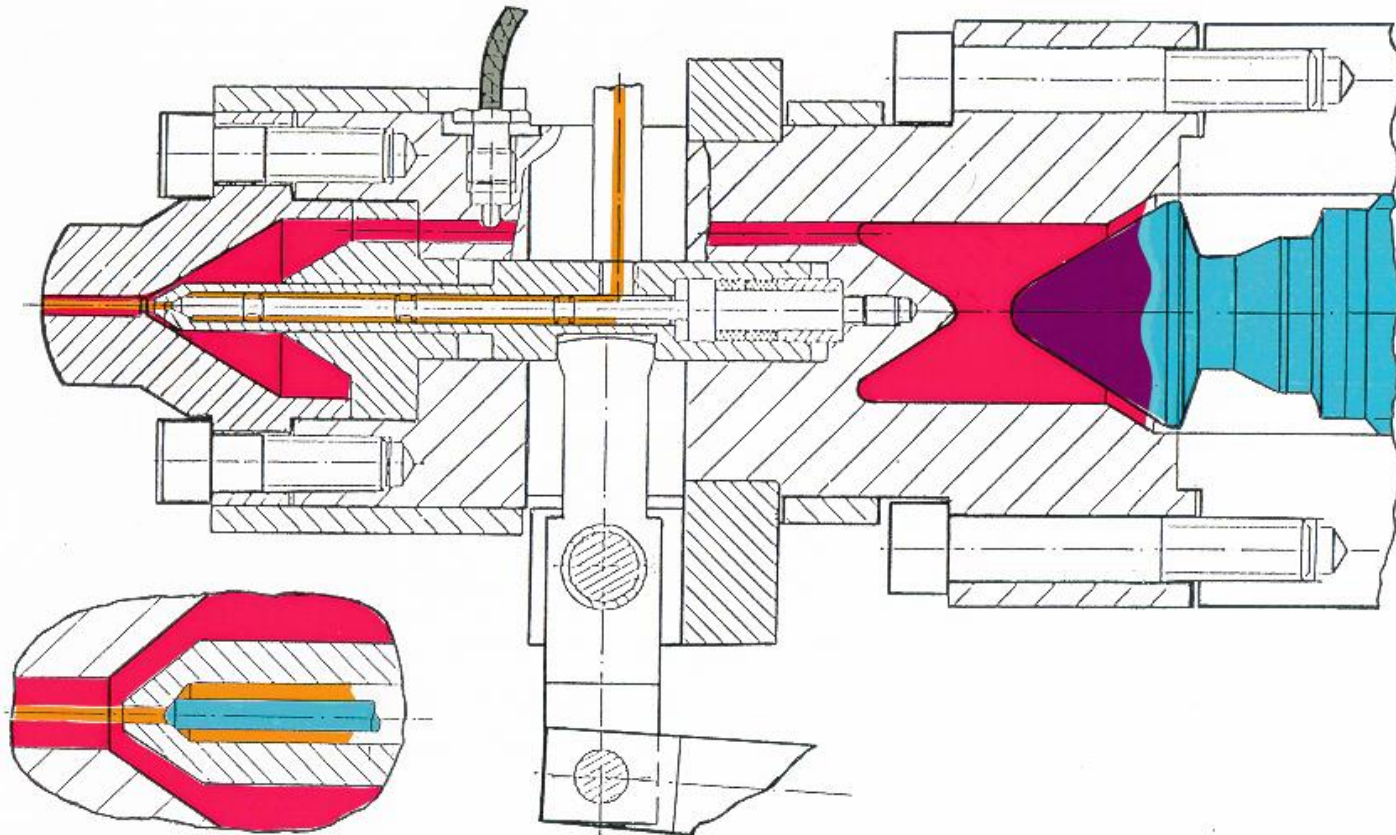
# Airmould - Düse

*(Battenfeld)*



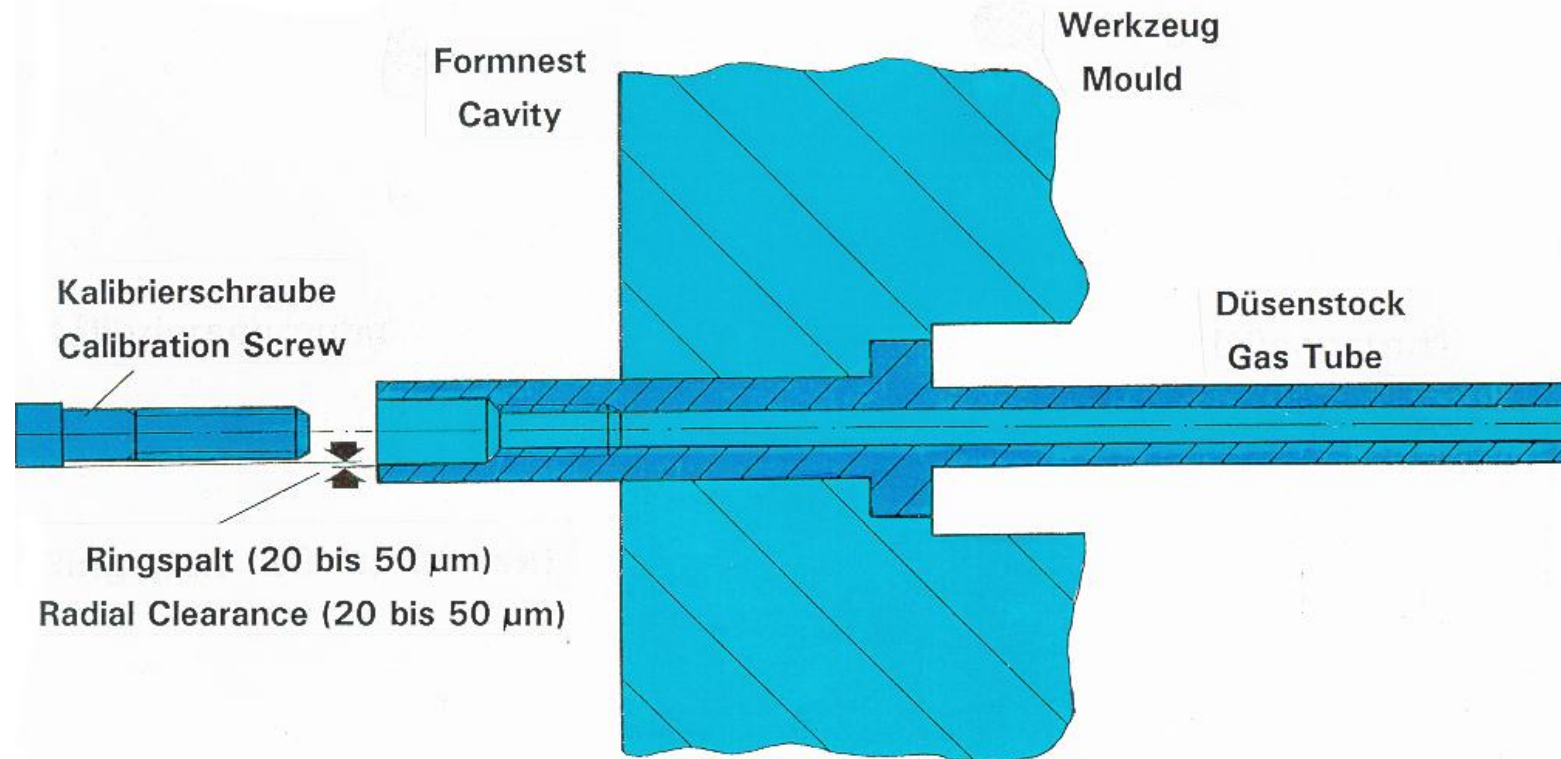


## Gasmelt - Maschinendüse (ENGEL)



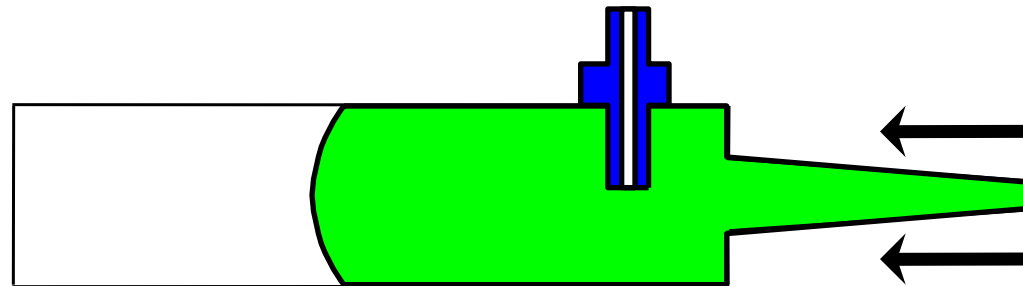


# GIT - Nadel GIT - Needle

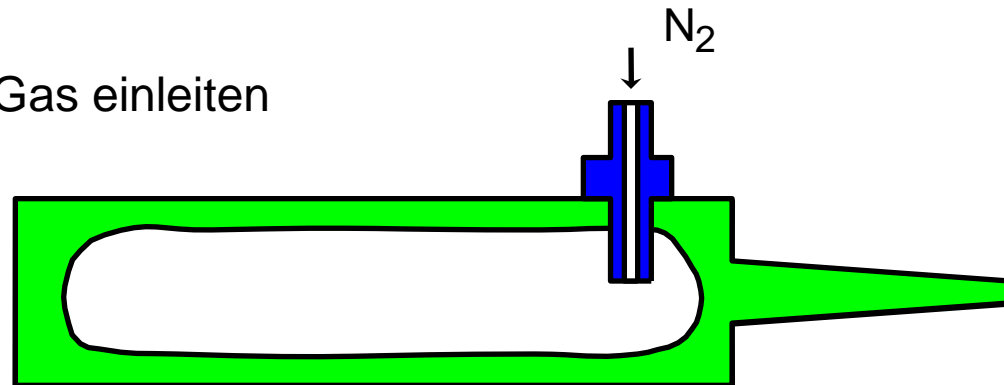


# Standard-GIT

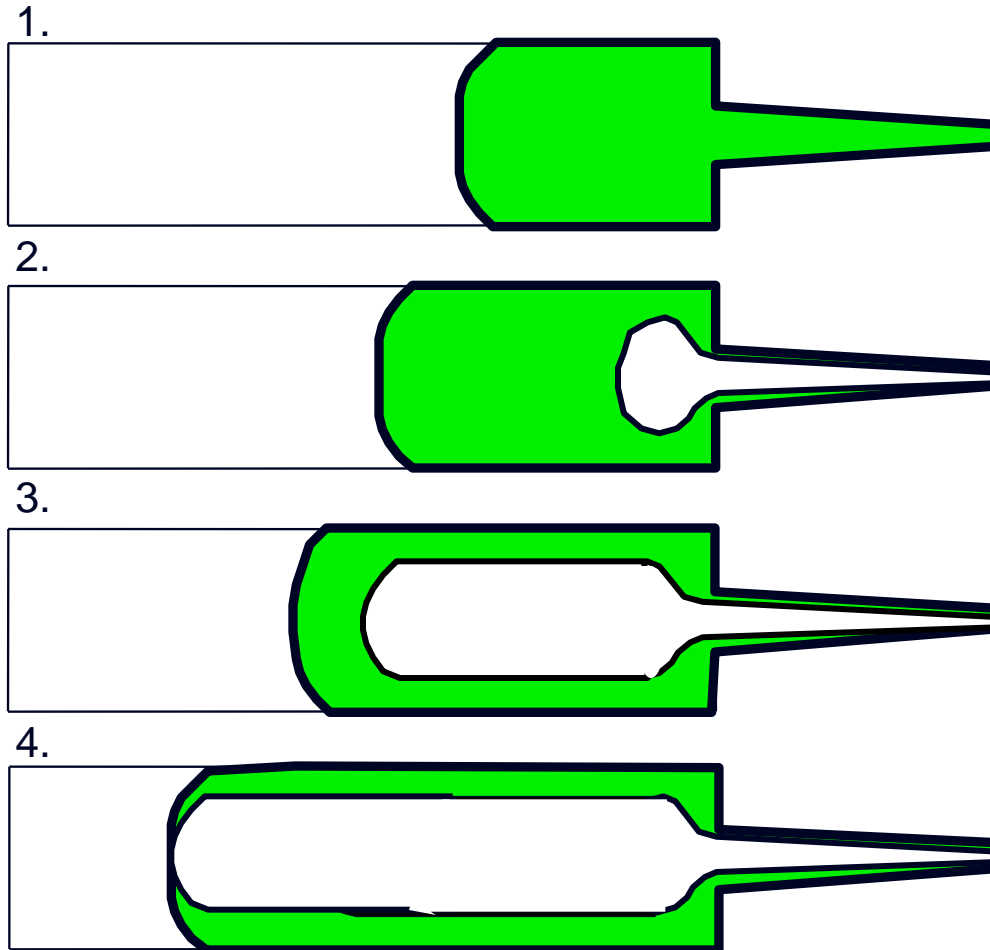
1. Thermoplast einspritzen



2. Gas einleiten



# Gasdurchbruch

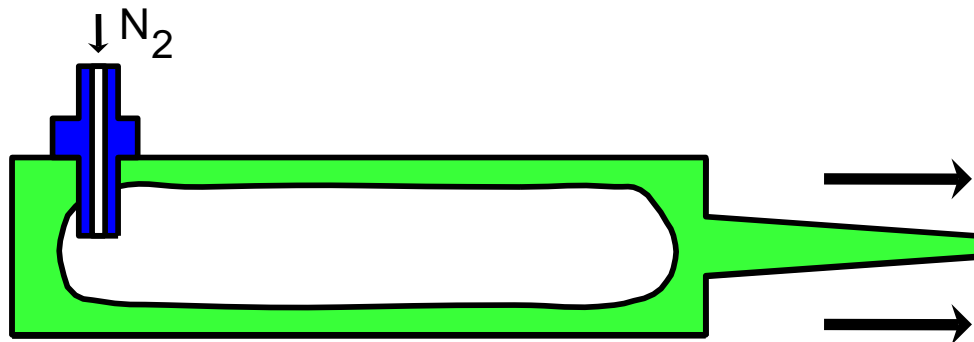


# Schmelzeausblasverfahren

1. Thermoplast einspritzen

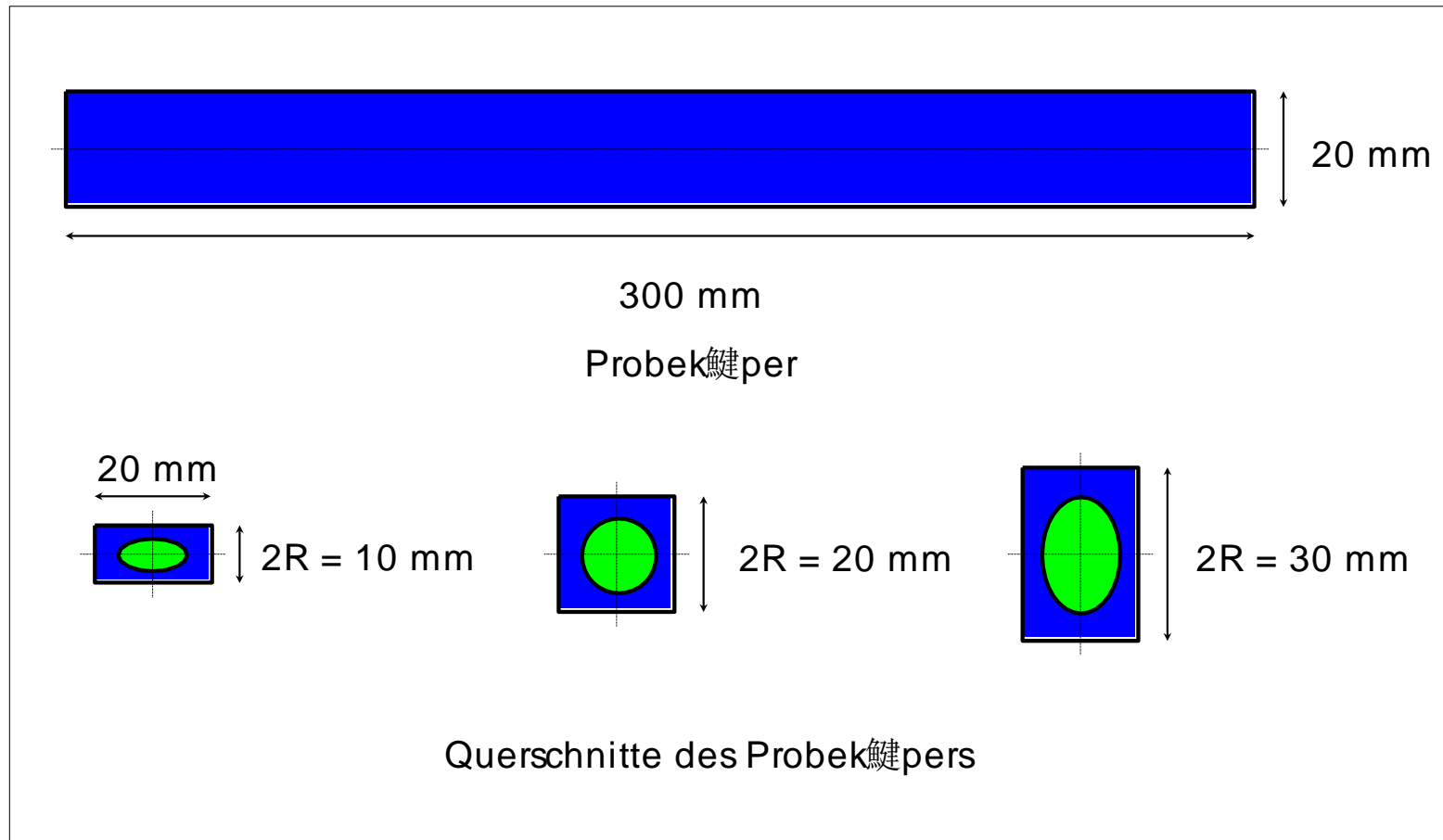


2. Schmelze ausblasen

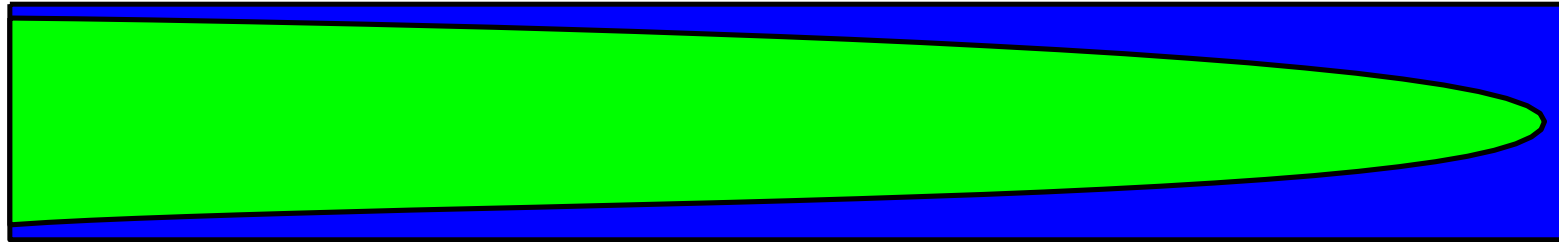




# Probekörper für GIT-Untersuchungen



## Vergleich Sandwichspritzgießen - GIT

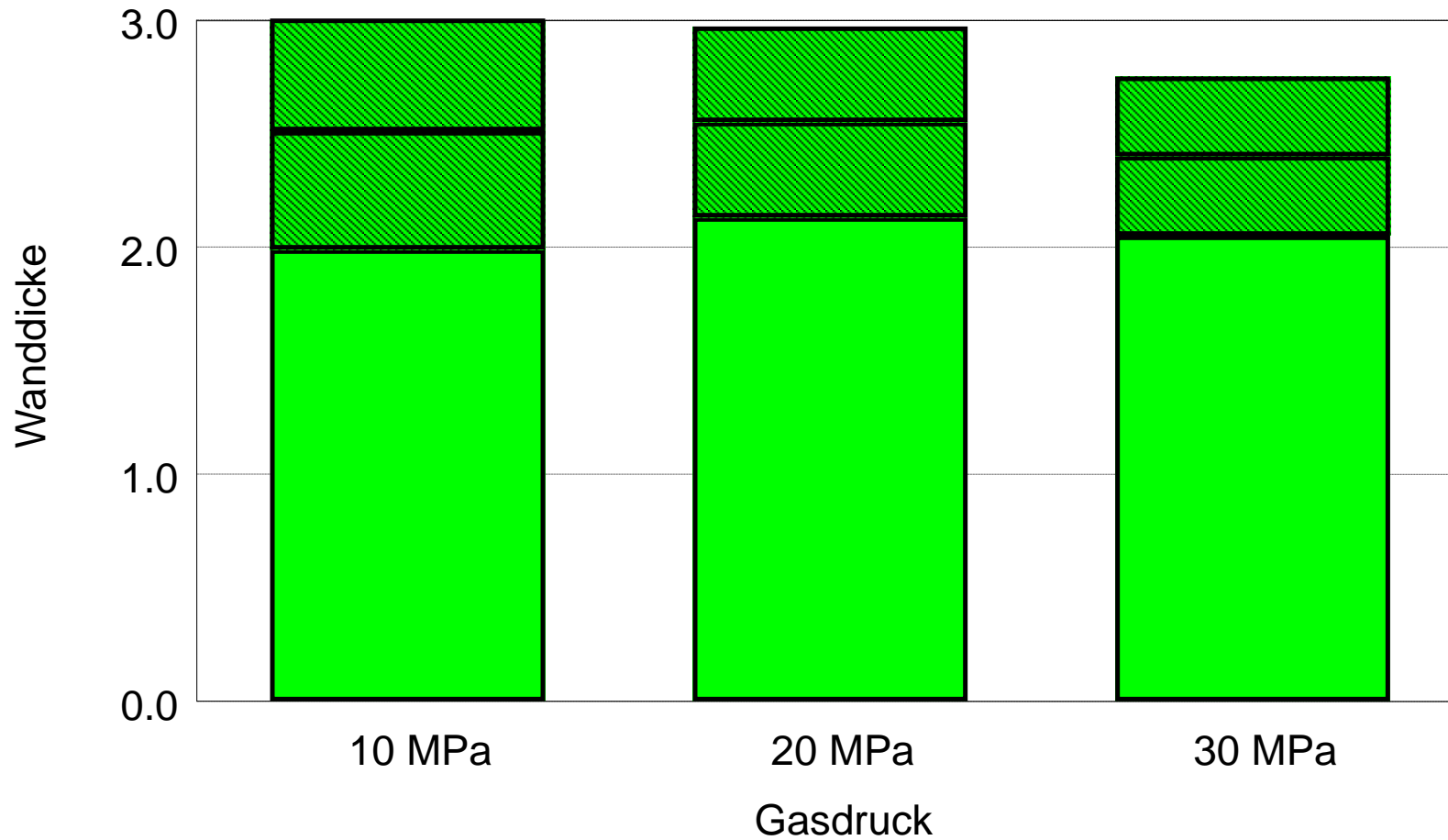


Sandwich Spritzgießen

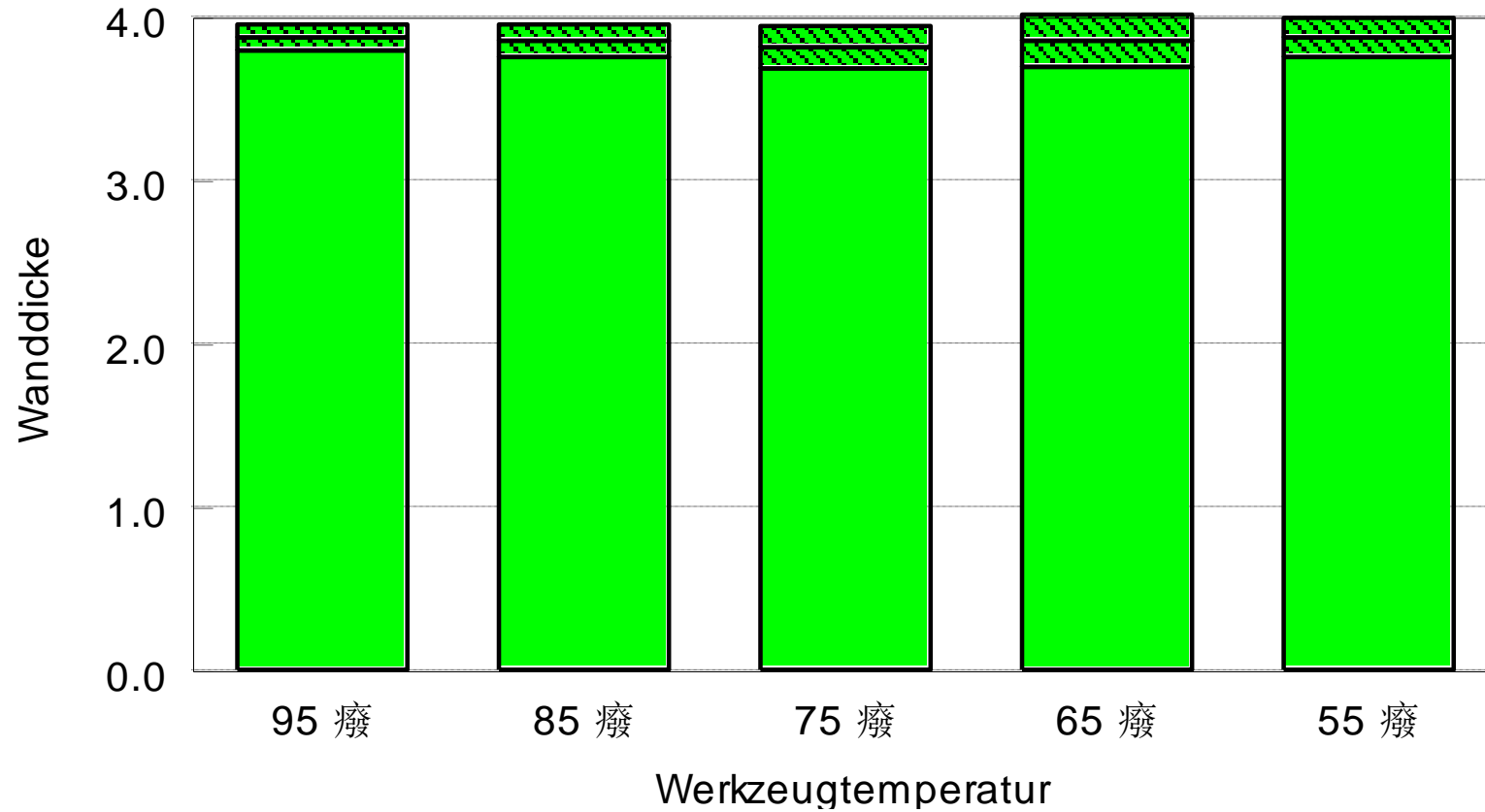


Gas Injektions Technik

# Einfluss des Gasdrucks

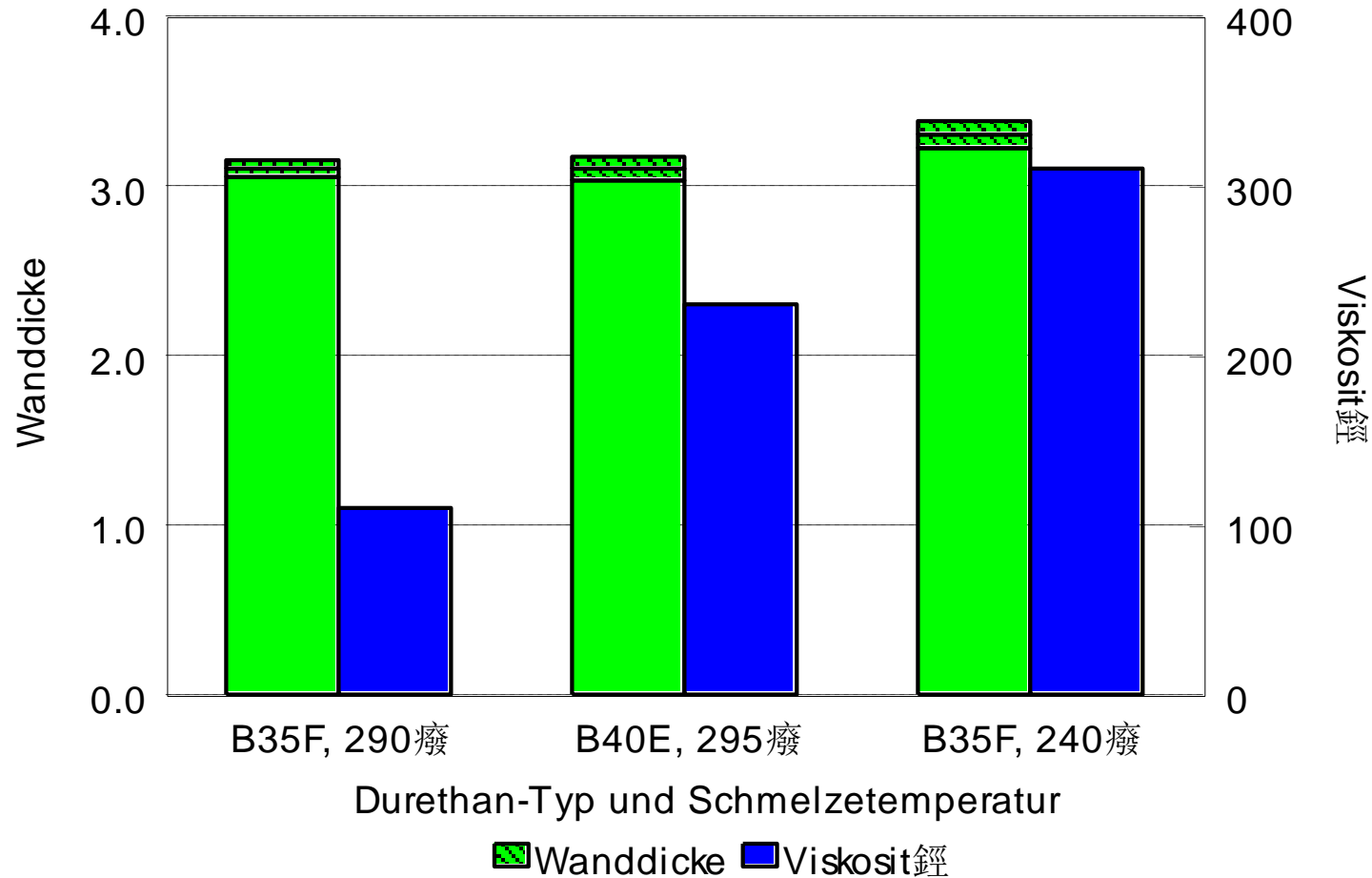


# Einfluss der Werkzeugtemperatur

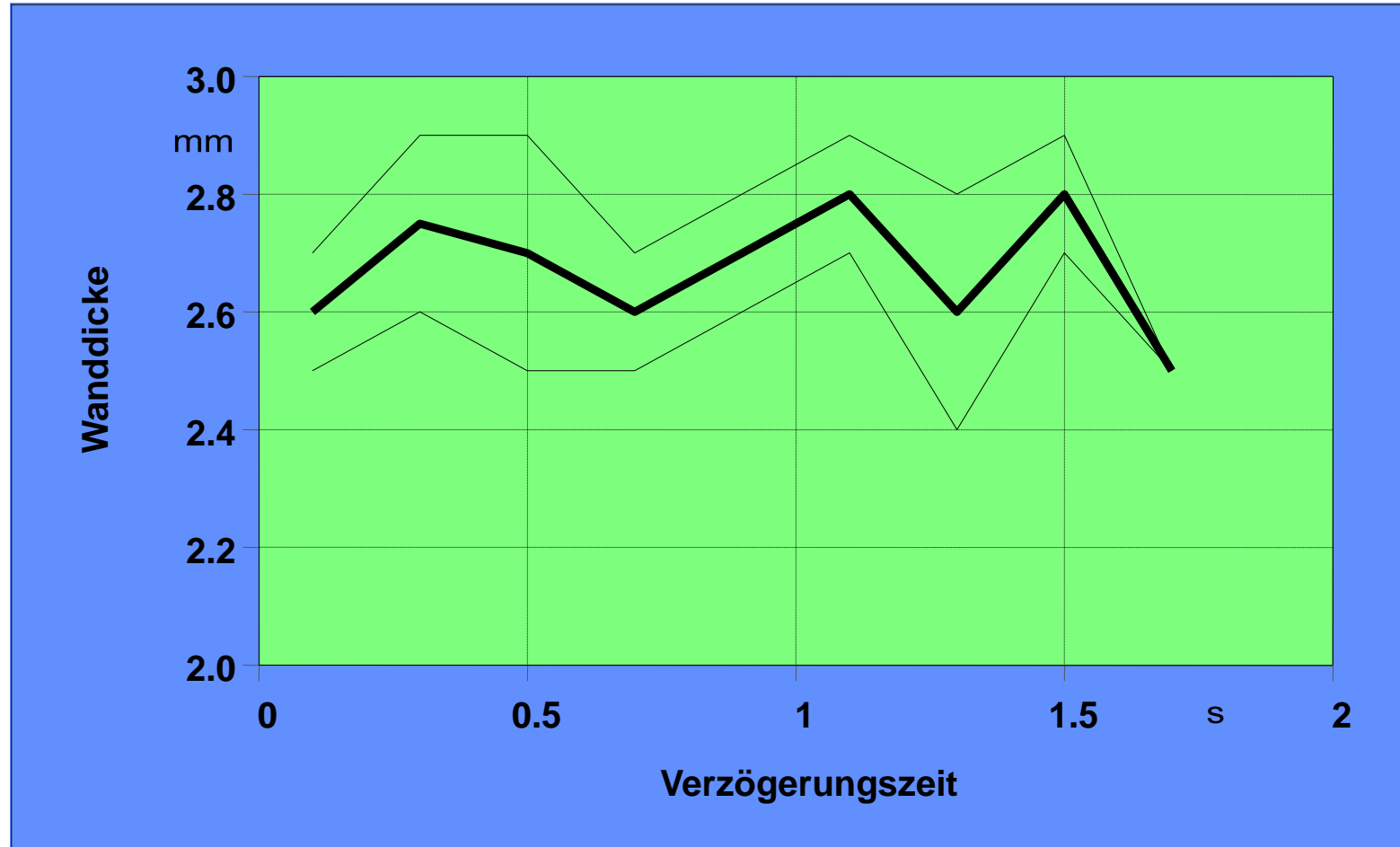




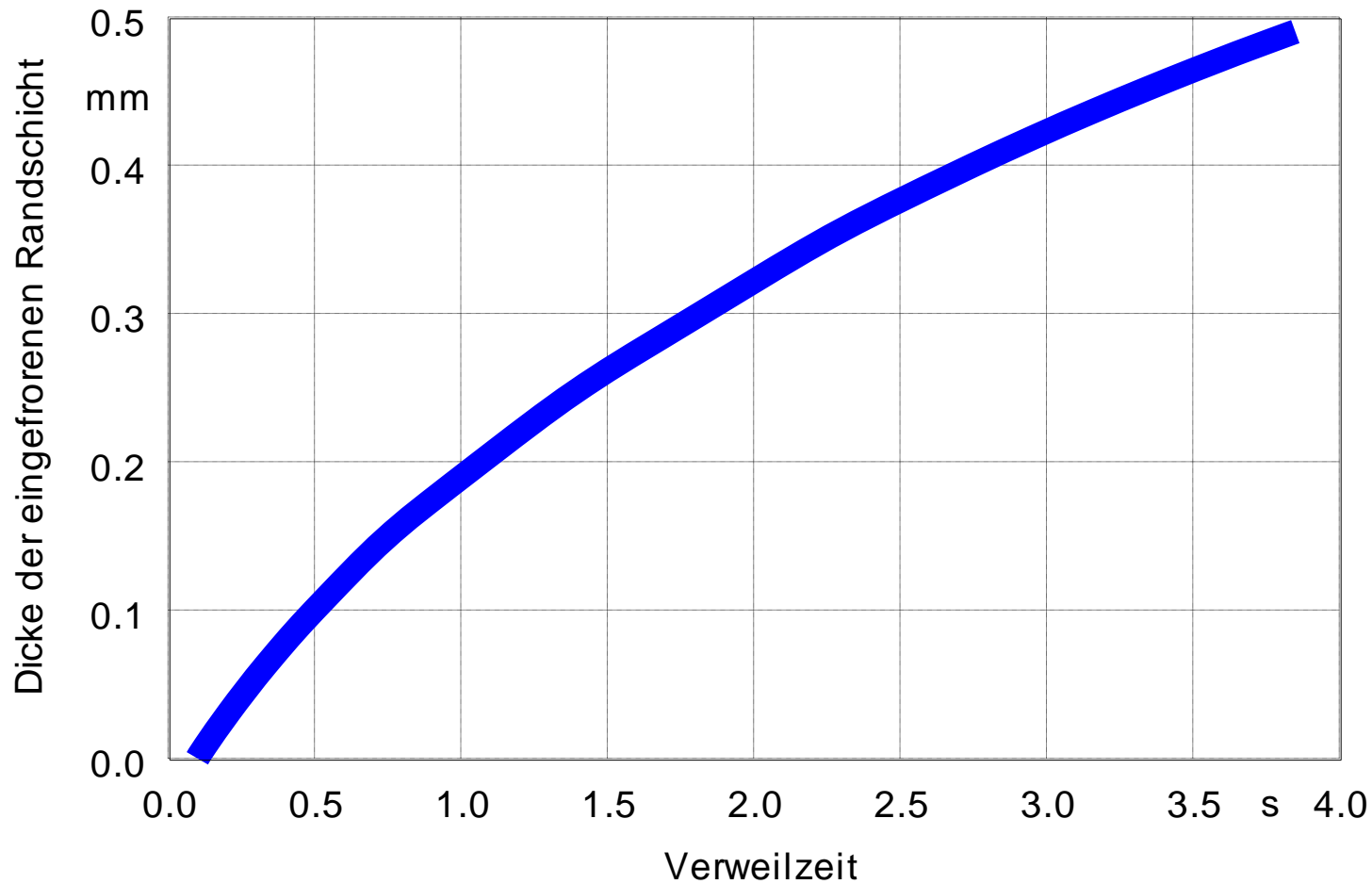
# Einfluss der Schmelzeviskosität und der Massetemperatur



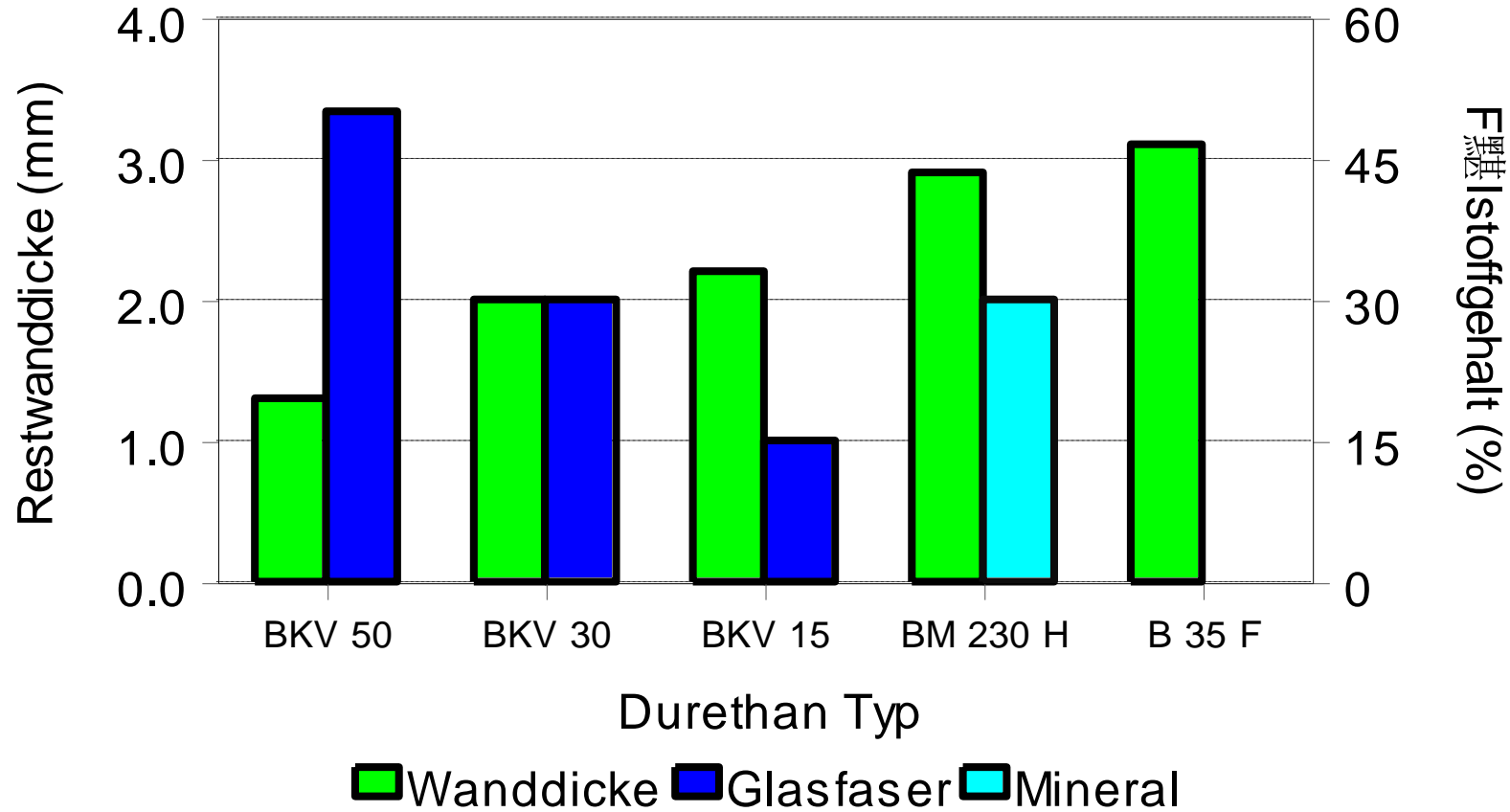
# Eingefrorene Randschicht in Abhängigkeit von der Verzögerungszeit



# Eingefrorene Randschicht

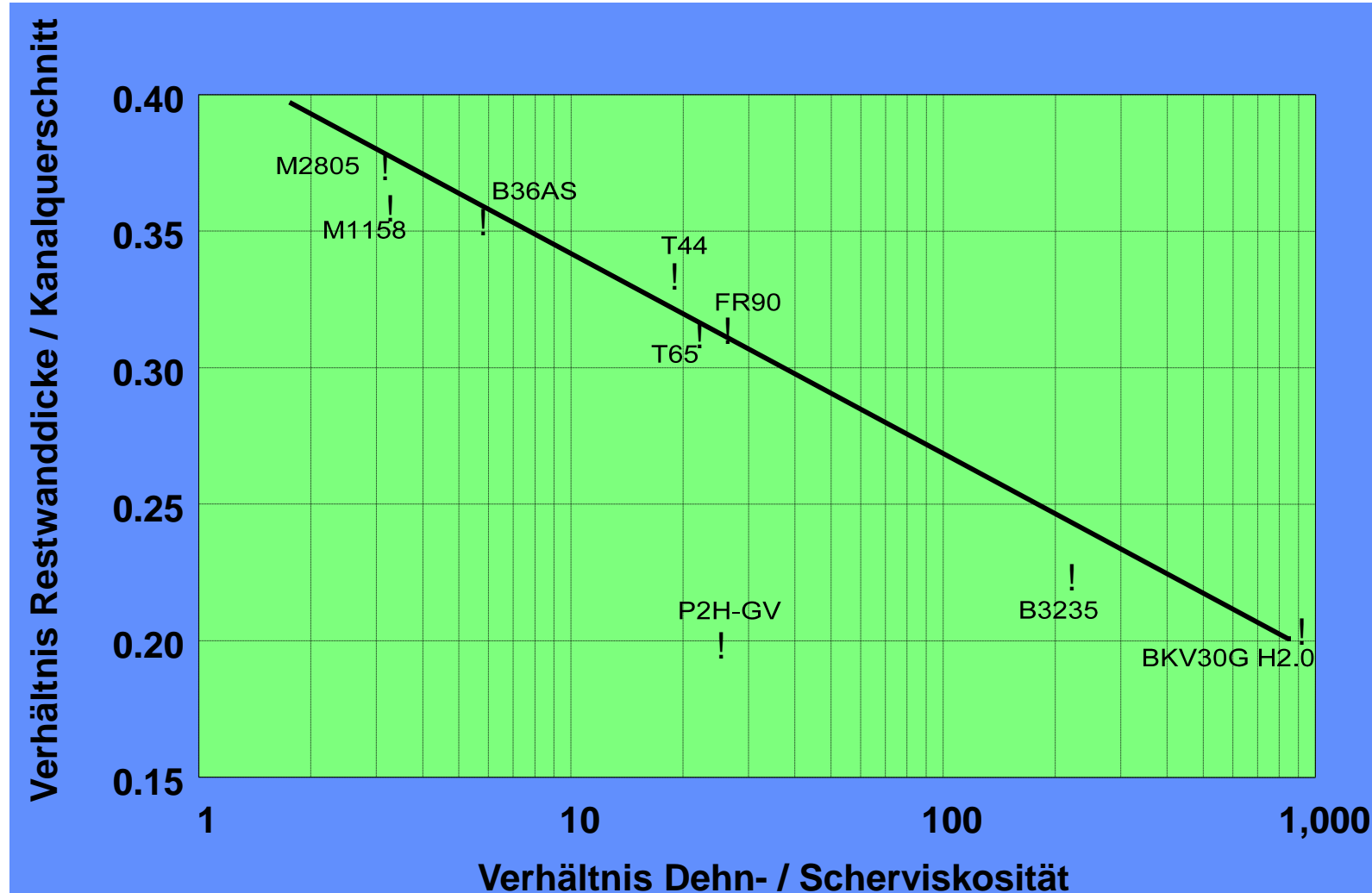


## Einfluss des Füllstoffgehaltes

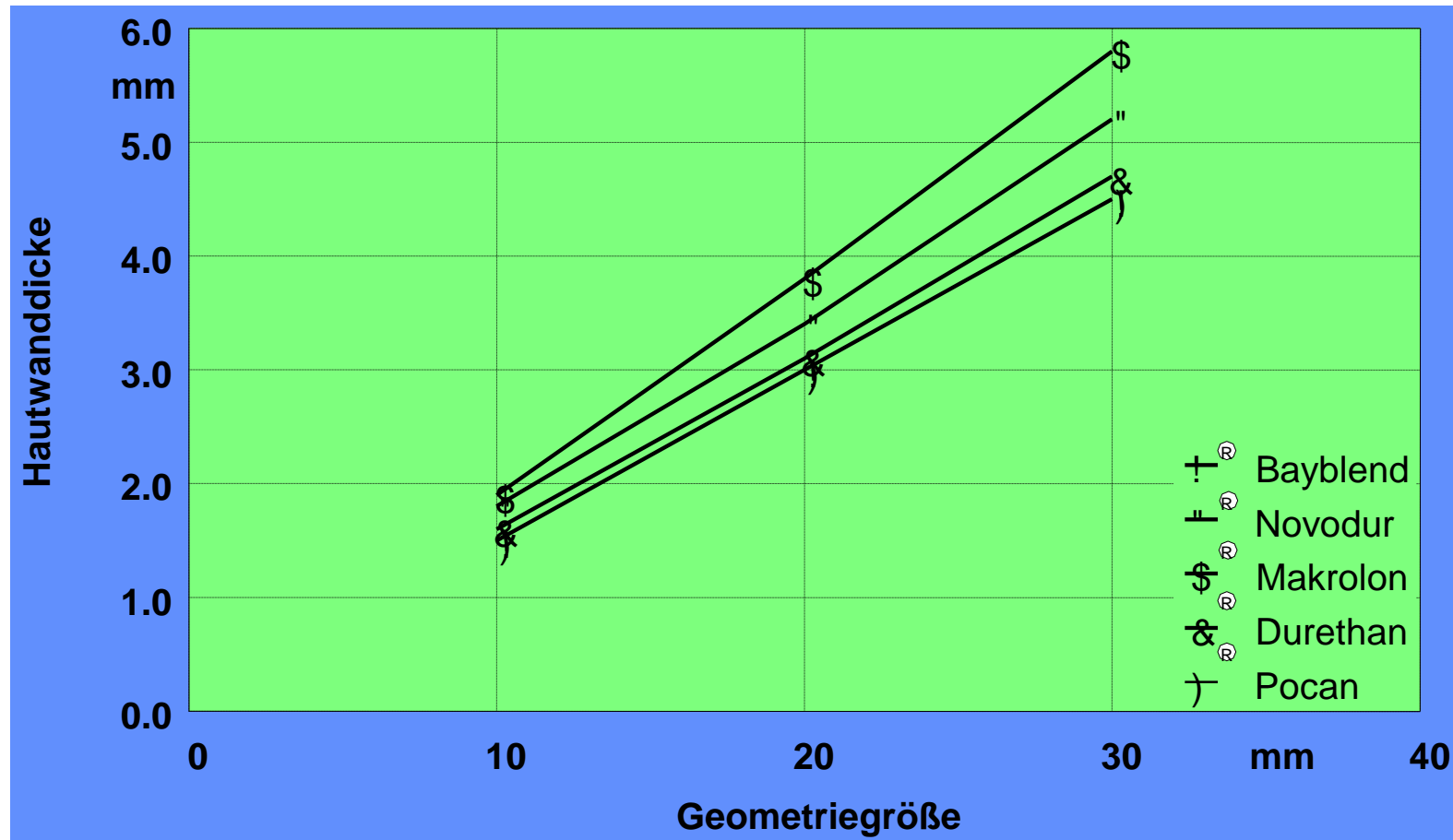




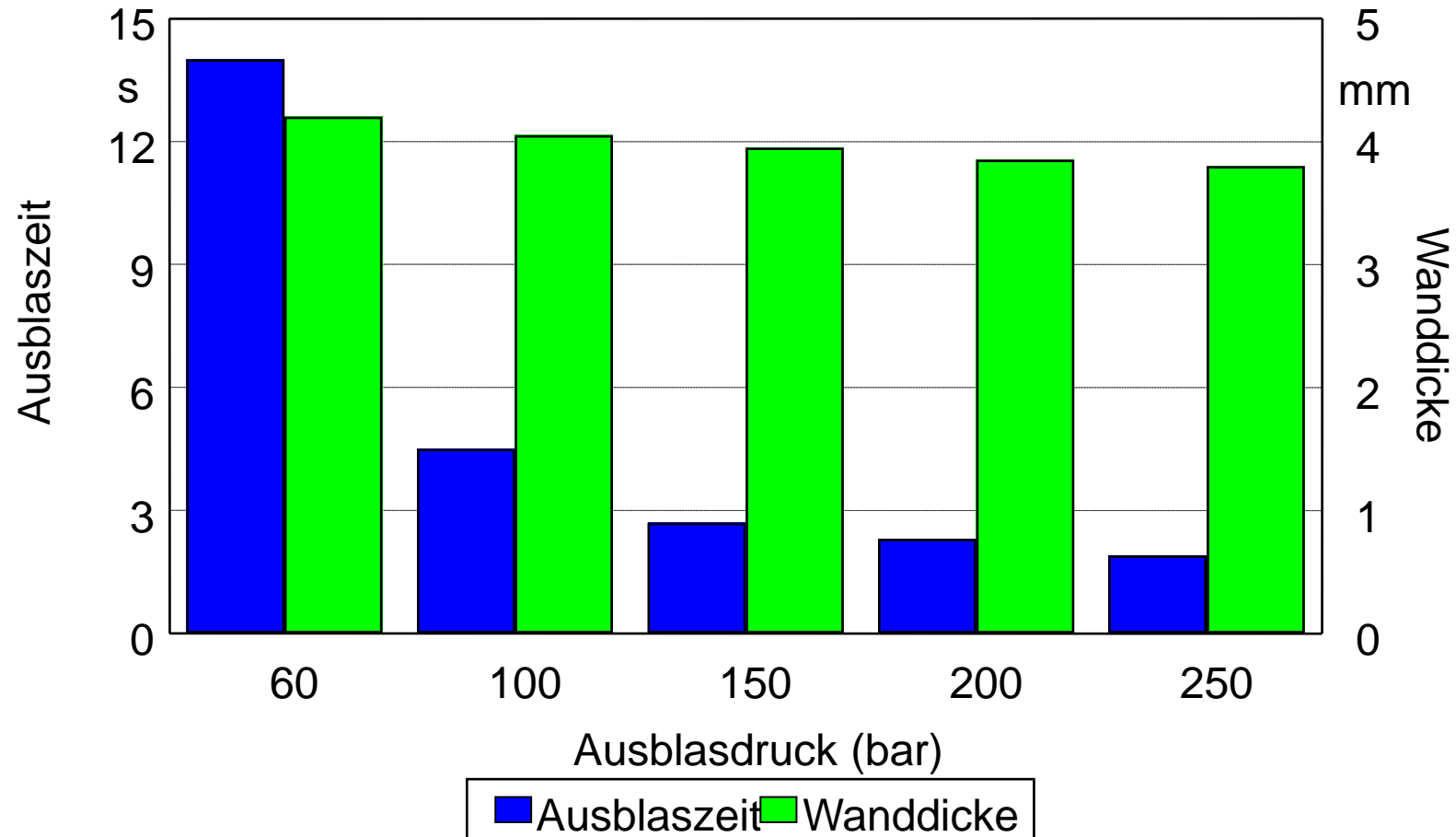
# Einfluss des Materials auf die Restwanddicke



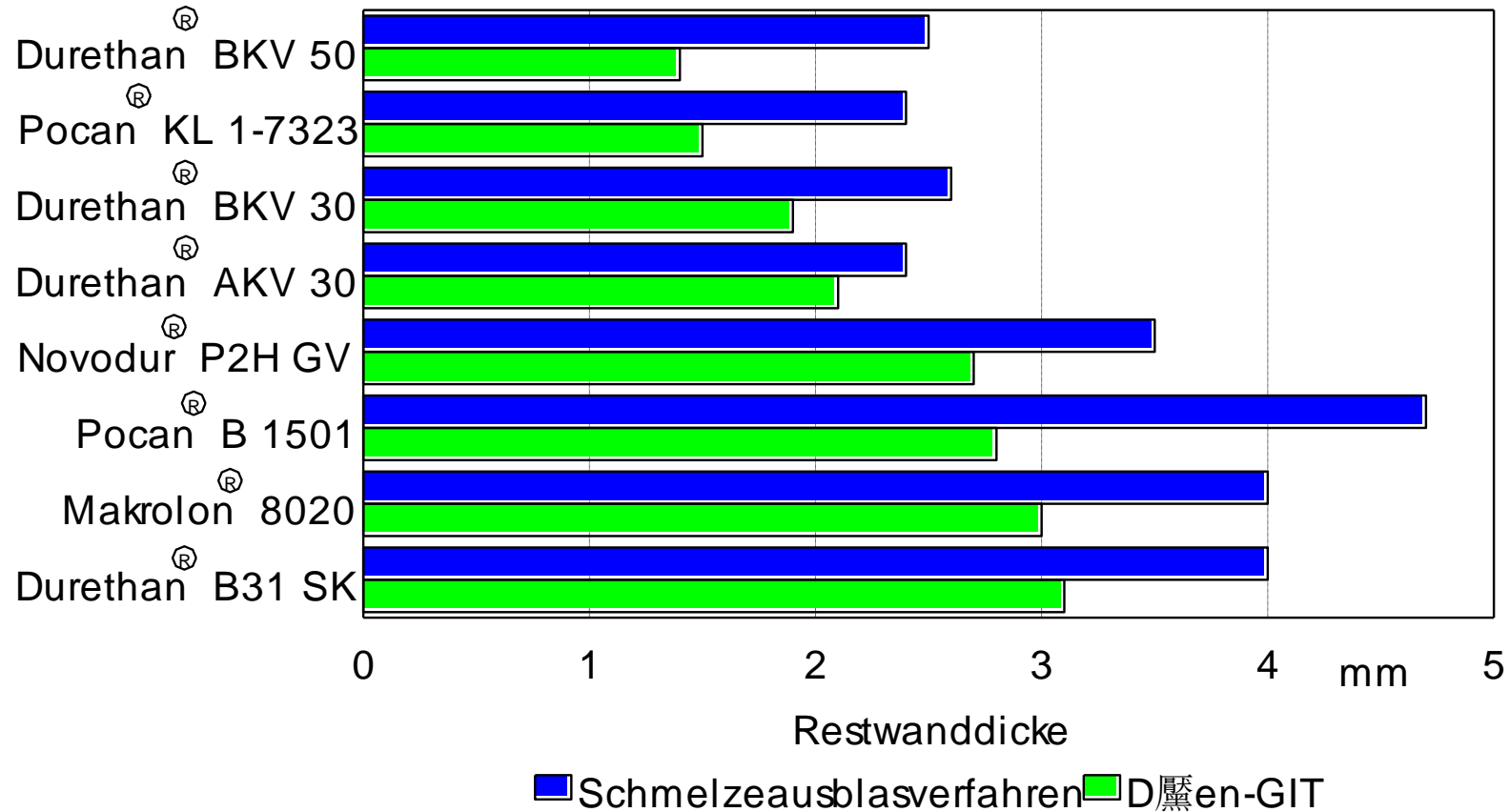
# Verhältnis zwischen Geometriegröße und Restwanddicke



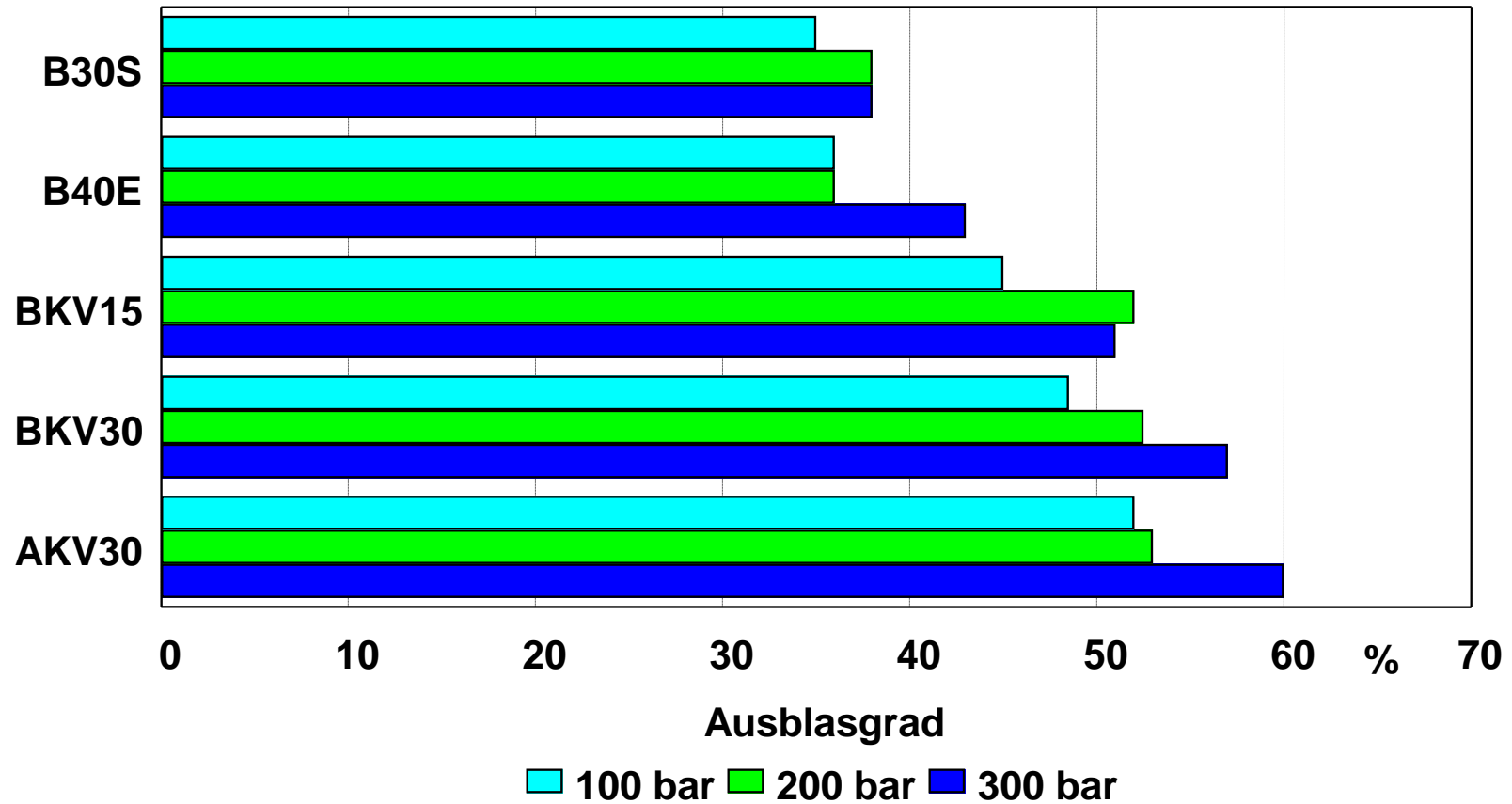
## Wanddicken beim Ausblasverfahren



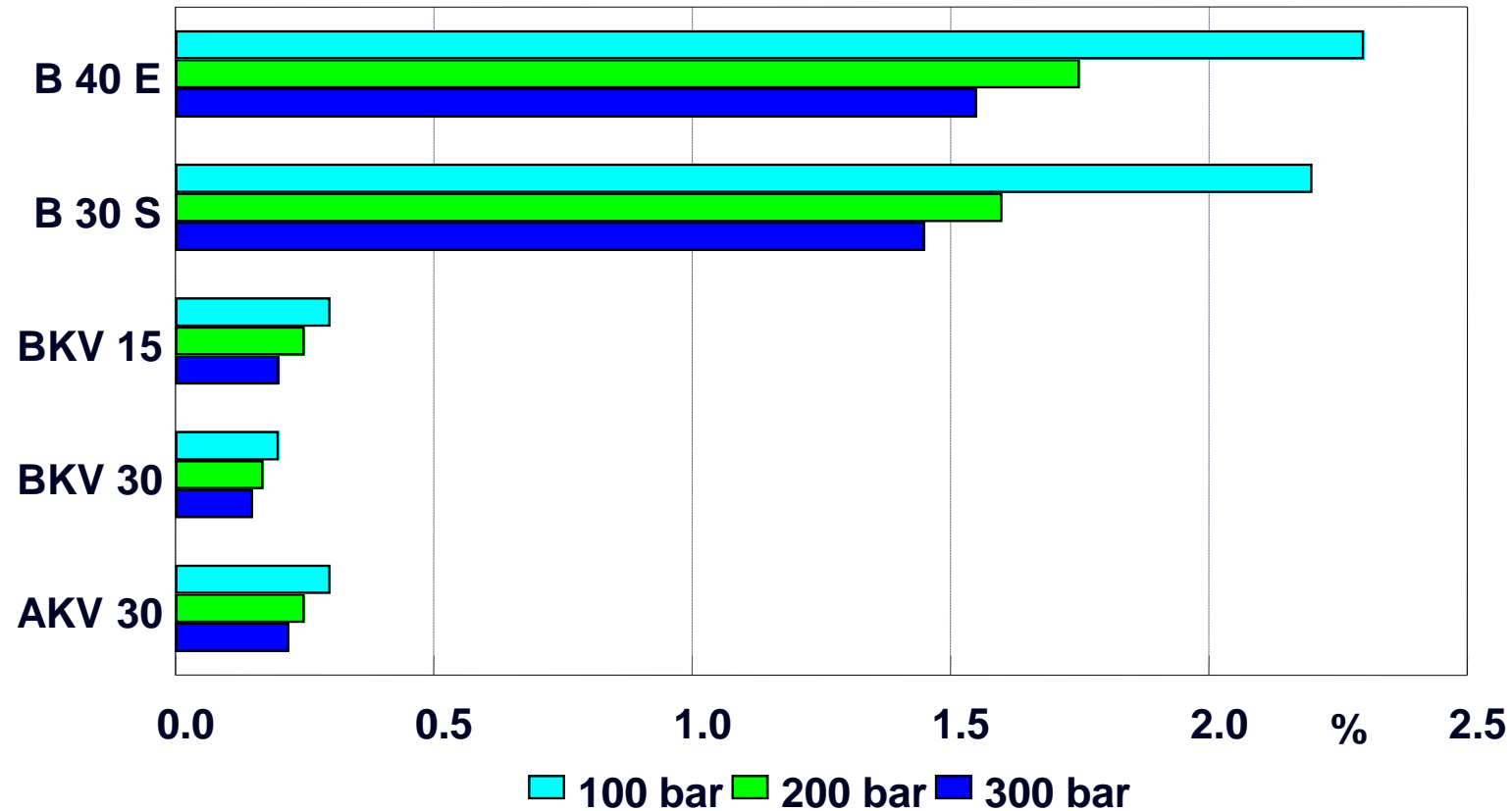
# Restwanddicke in Abhängigkeit vom Verfahren



# Volumetrische Ausblasgrad abhängig vom Gasdruck



# Schwindung: Einfluss des Gasdrucks

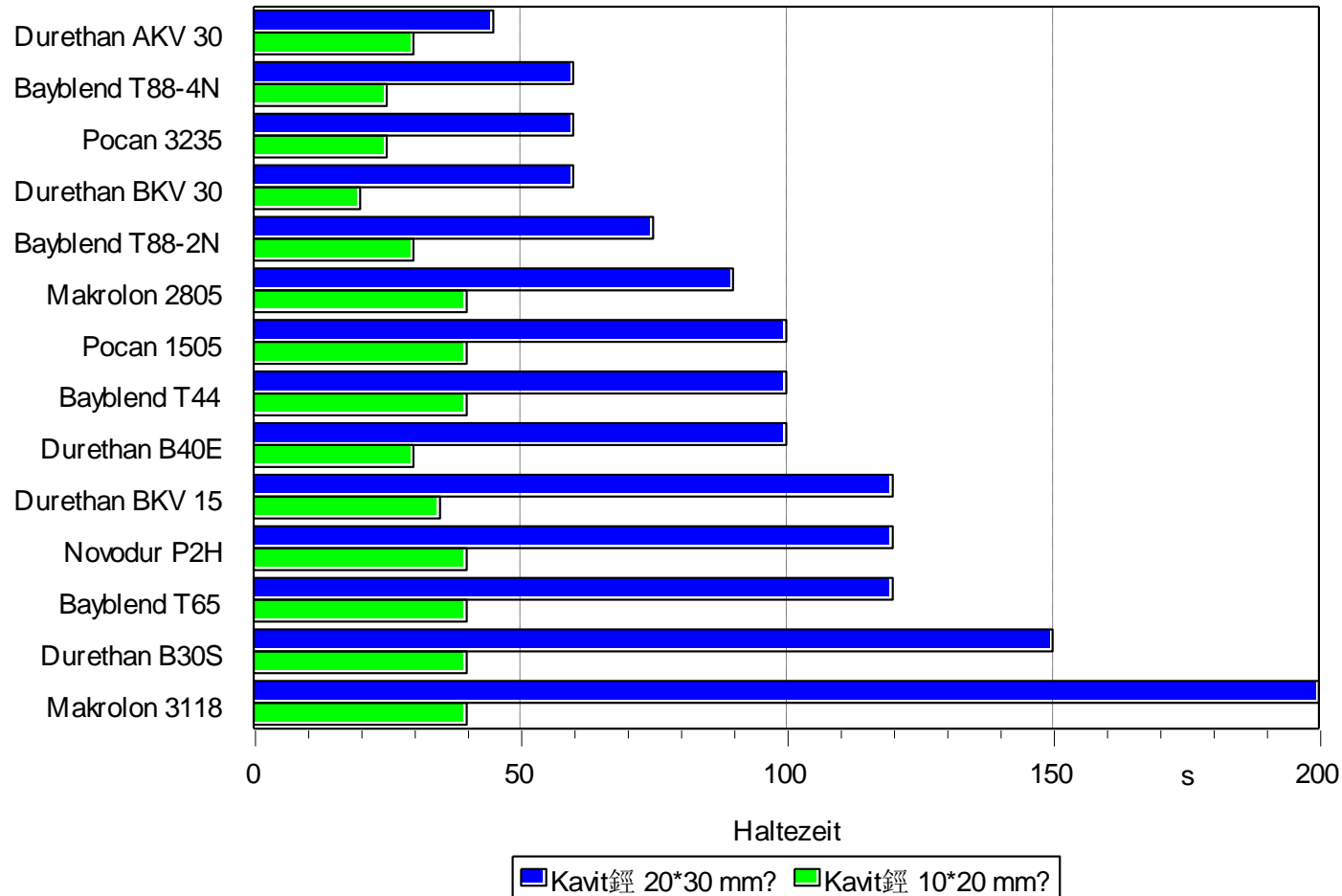


## Aufschäumverhalten

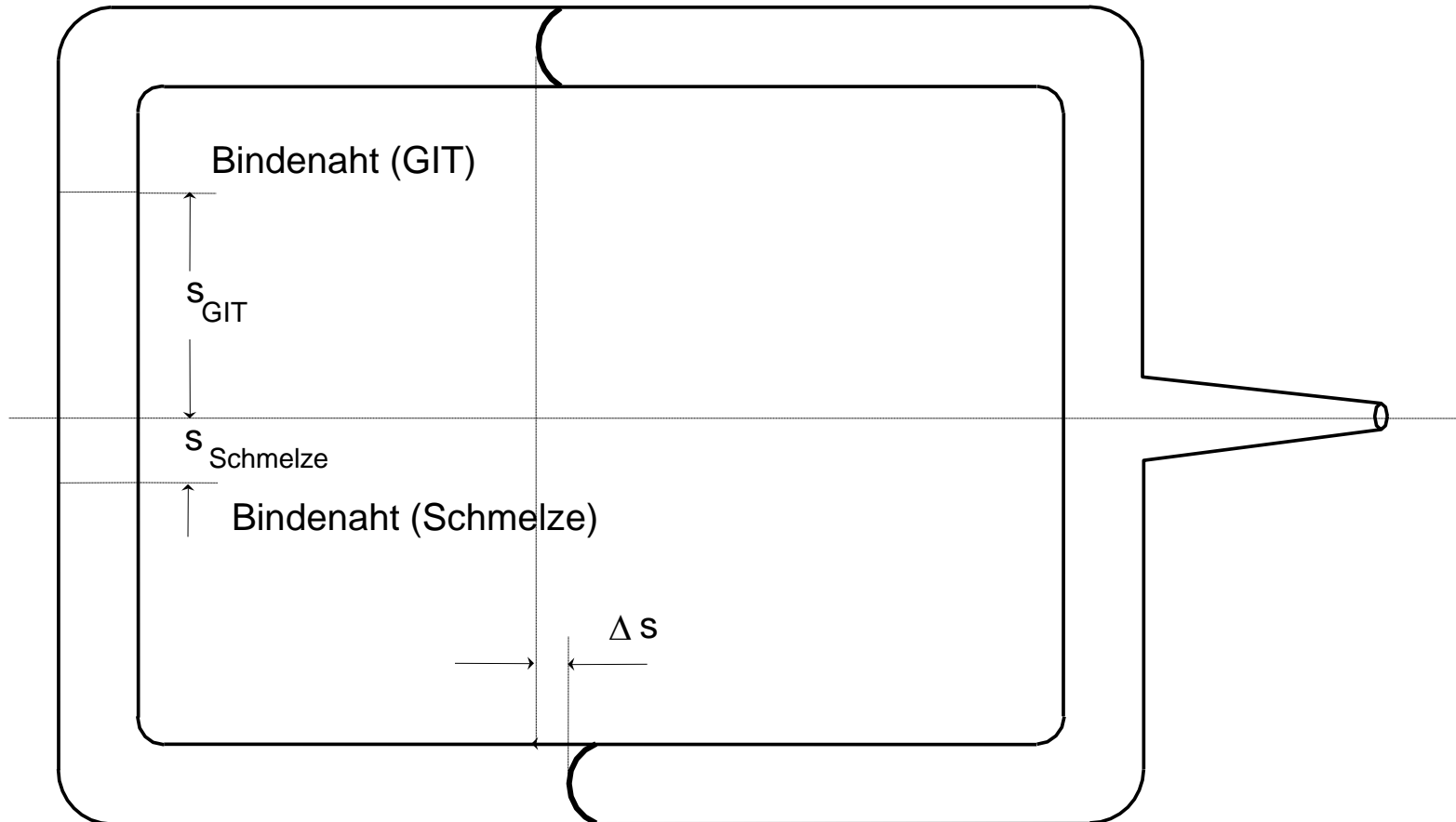




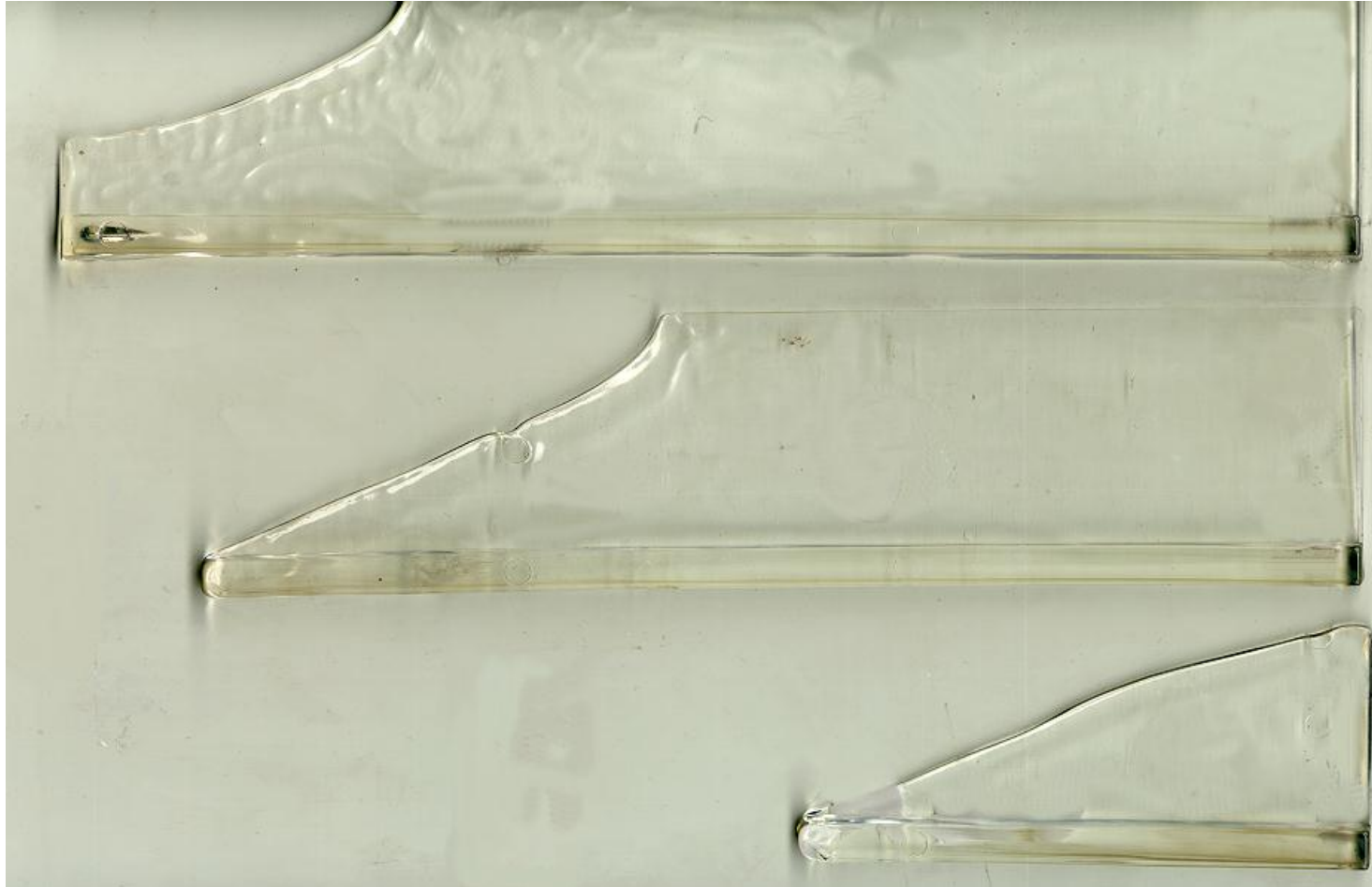
# Aufschäumverhalten: Erforderliche Gasdruckhaltezeit



# Schmelzeausbreitung bei geschlossenen Ringquerschnitten



## Füllstufen



## Variation der Gasdruckhöhe



## Variation der Gasdruckhaltezeit

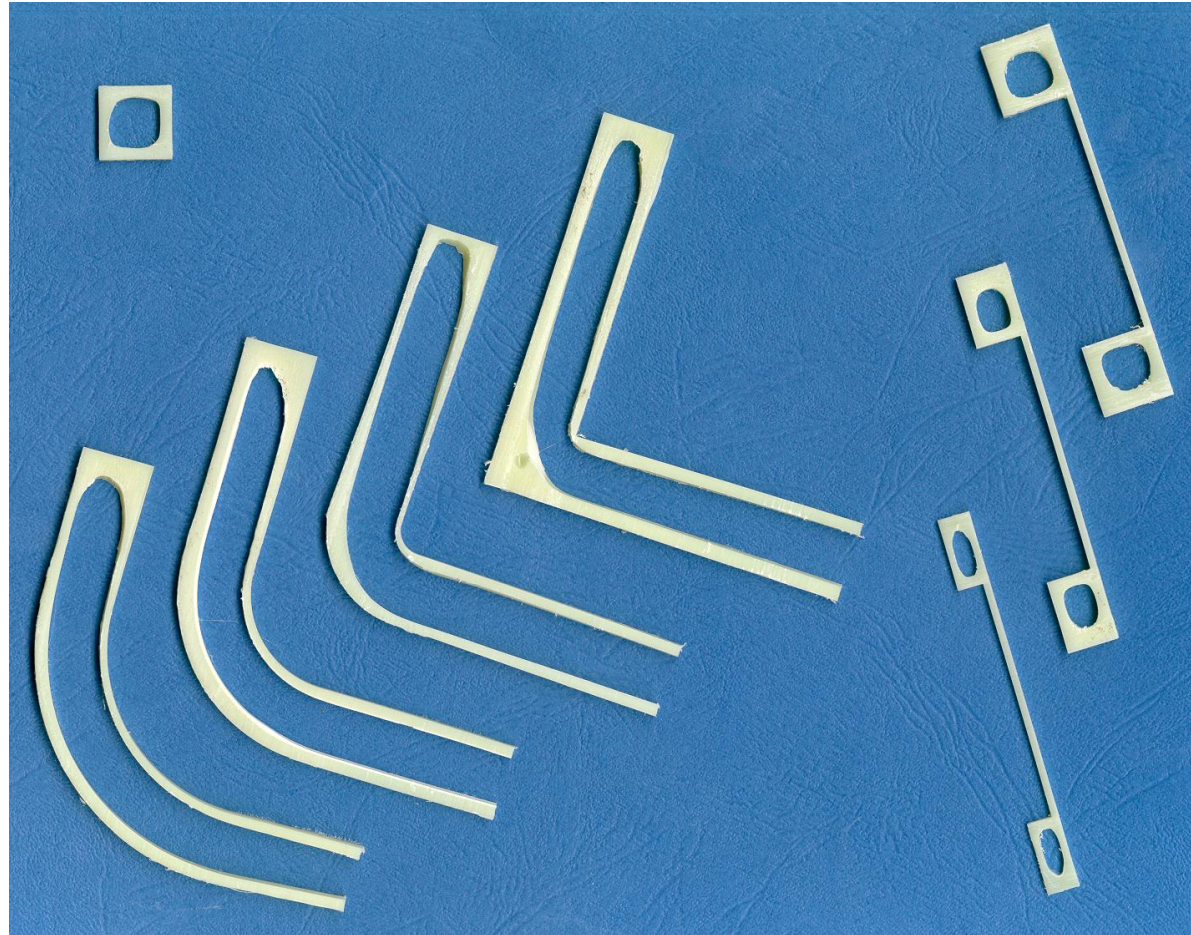


## Variation der Verzögerungszeit



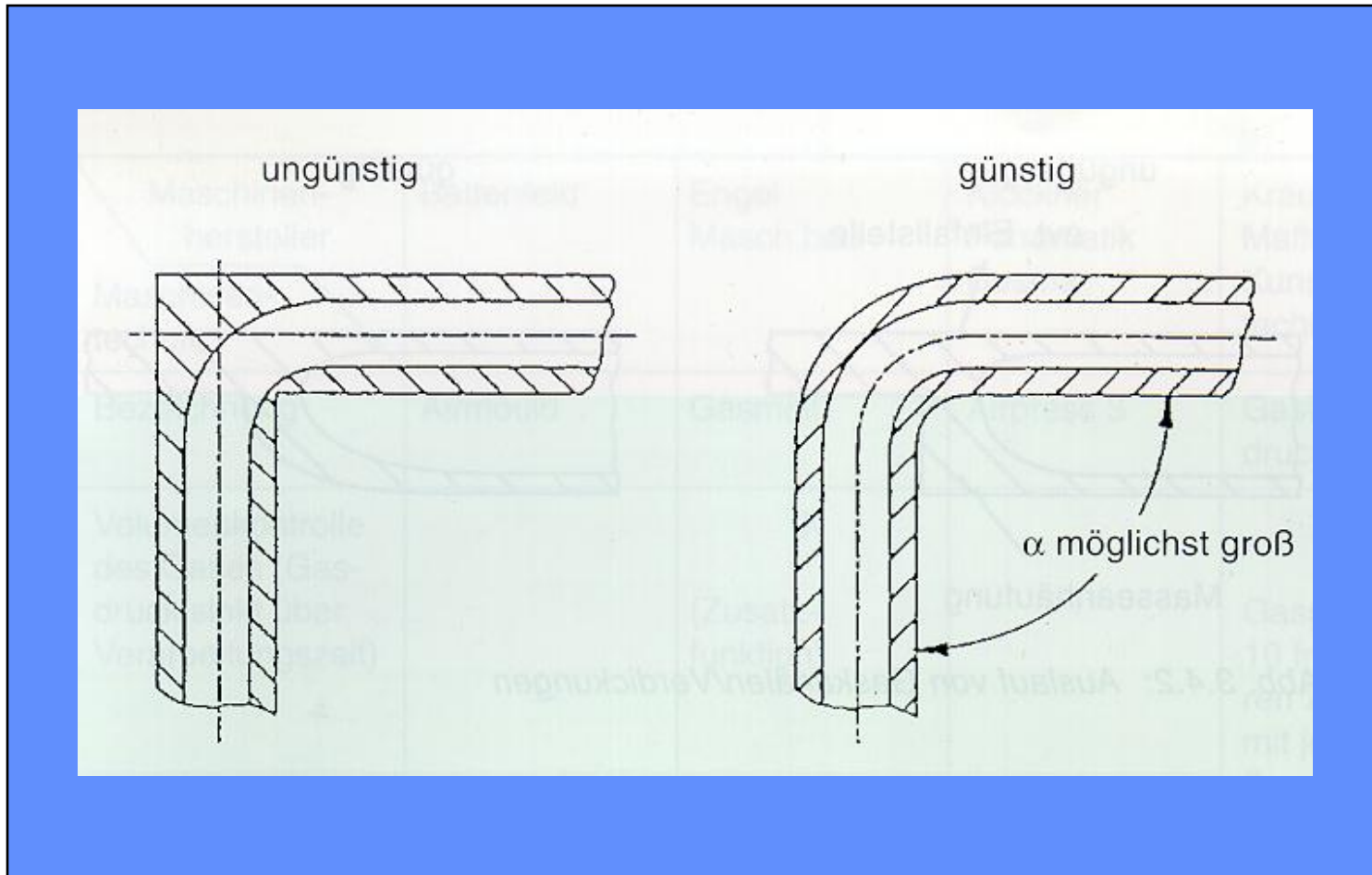


# Einfluss der Geometrie auf die Gasblasenausformung

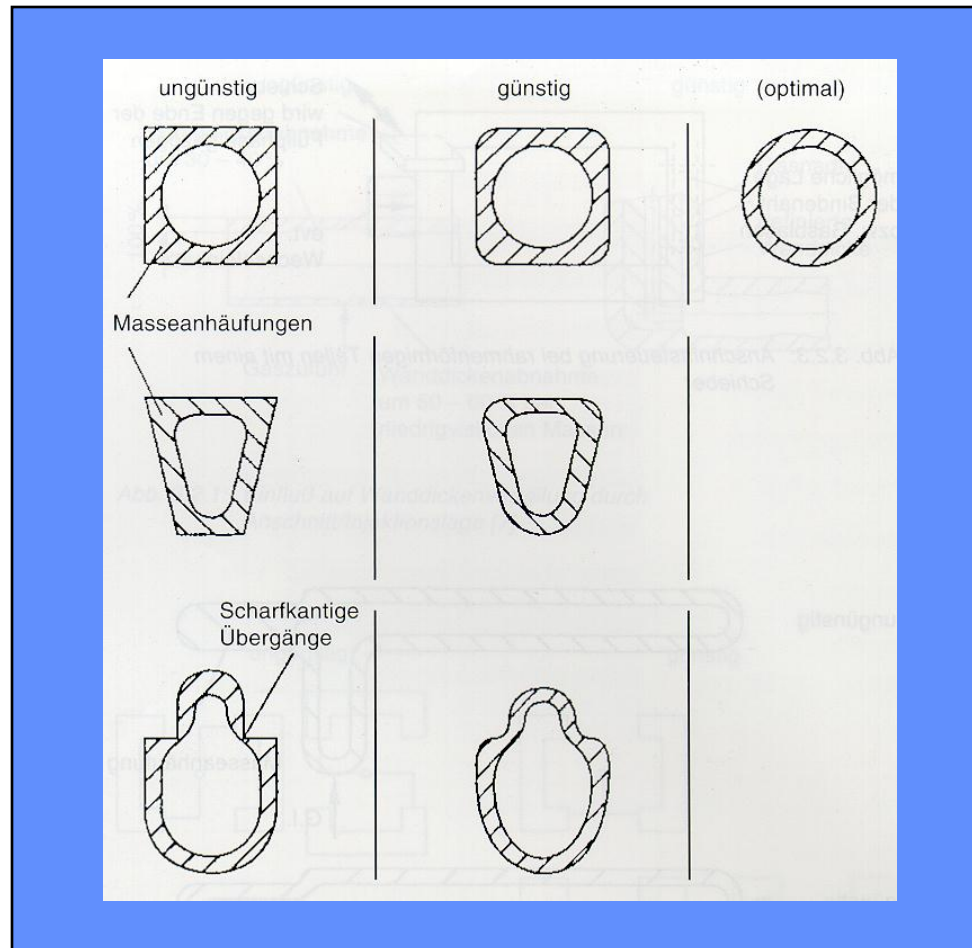




# Umlenkungen



# Querschnitte für stabförmige Teile



# Mindestlängen

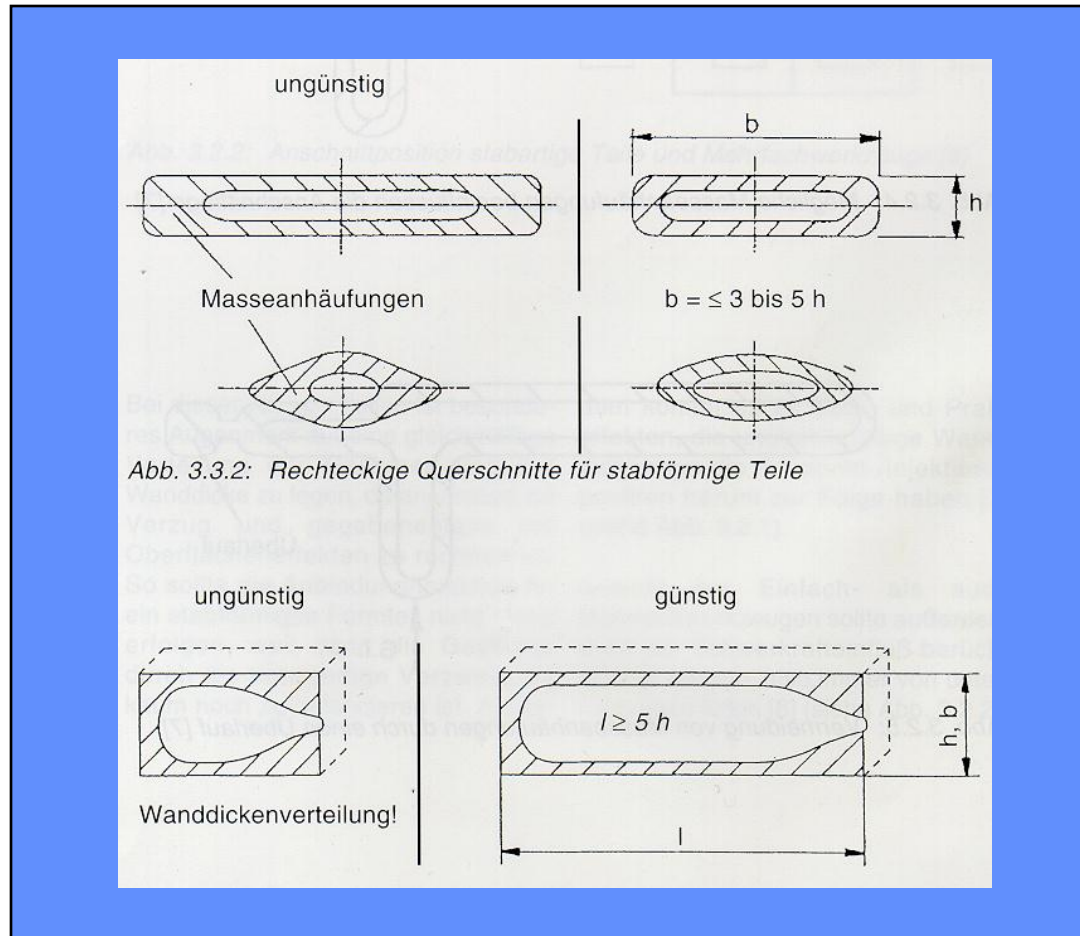


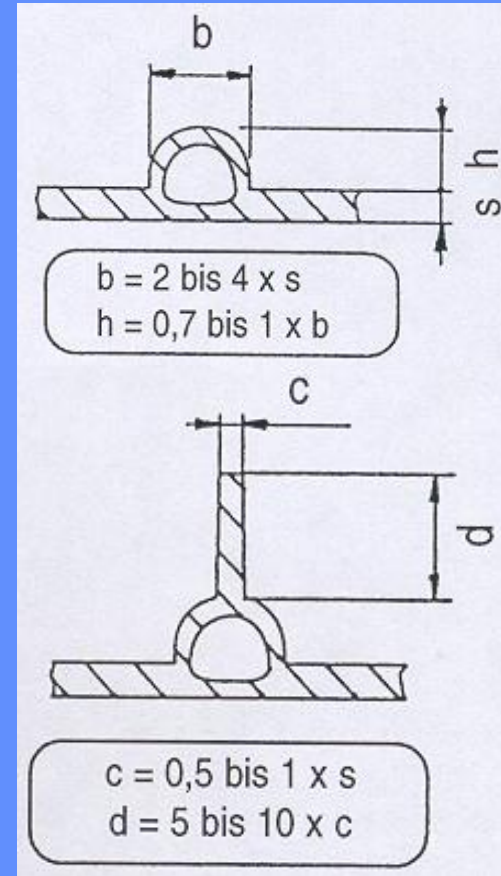
Abb. 3.3.2: Rechteckige Querschnitte für stabförmige Teile

# Gaskanalgeometrien

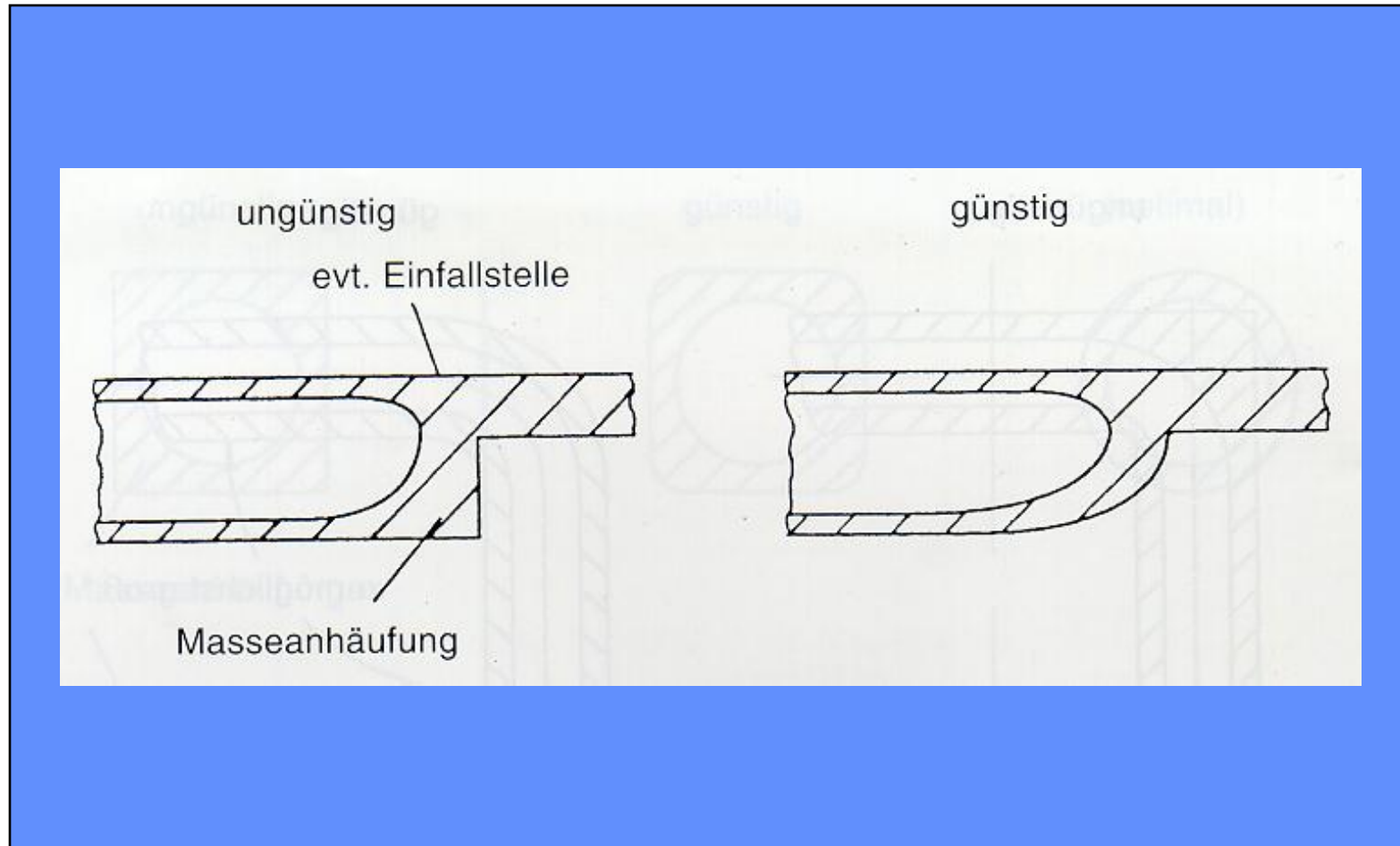
ungünstig



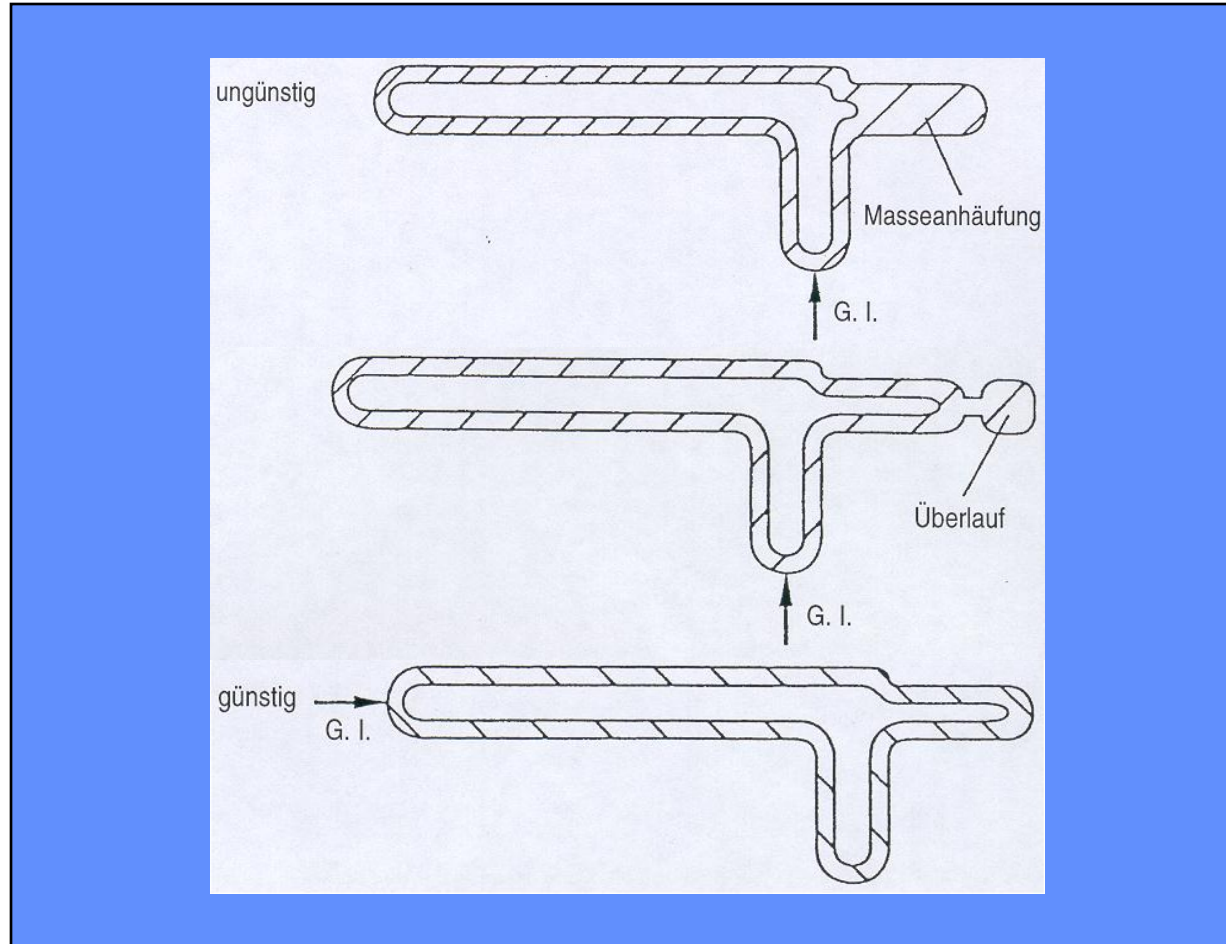
günstig



# Auslauf von Gaskanälen/Verdickungen

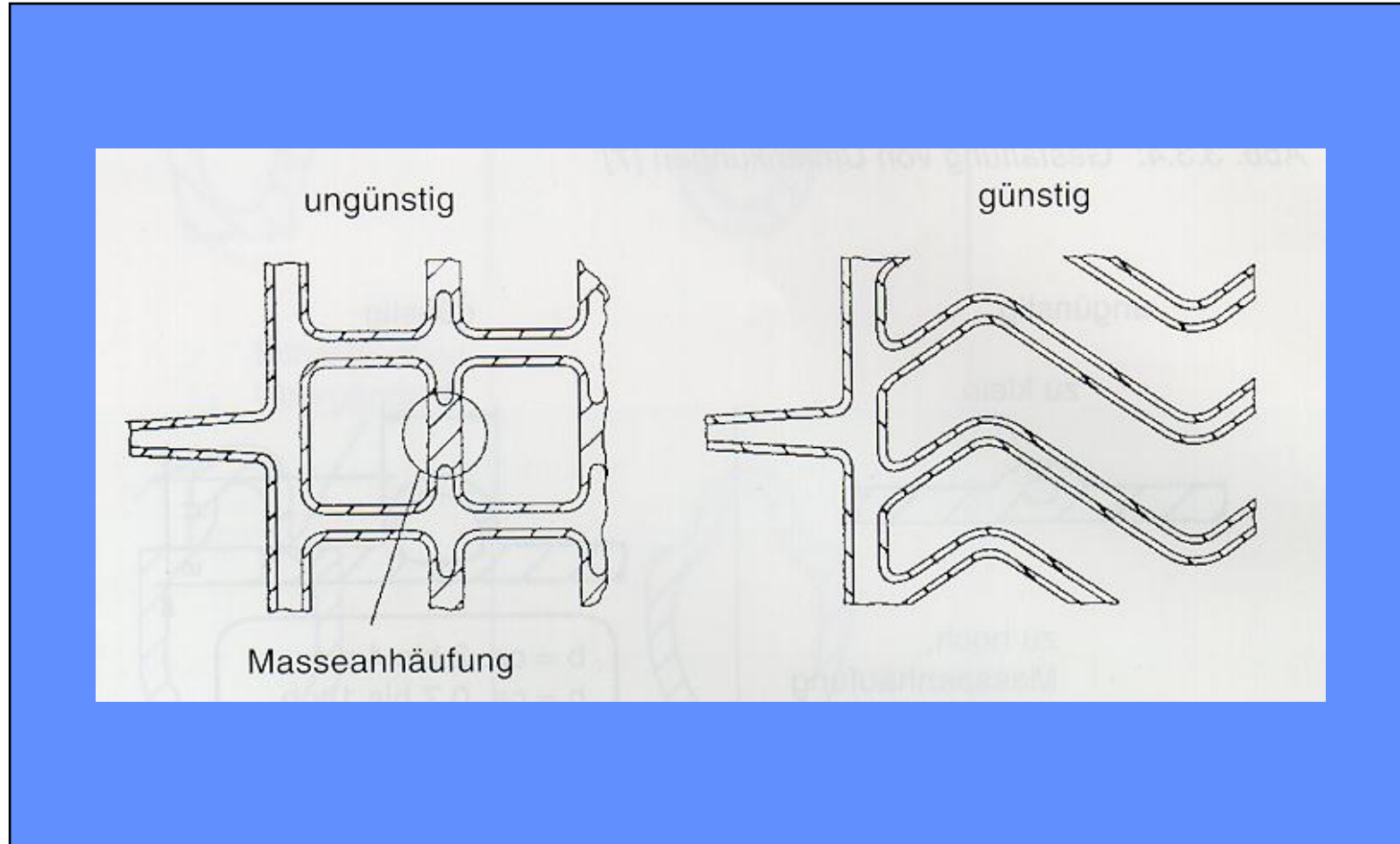


# Vermeidung von Masseanhäufungen





# Anordnung von Gaskanälen/Rippen





# Anschnittposition bei Mehrfachwerkzeugen

