



## HOCH HINAUS MIT TIEFZIEHTEILEN

Oder kleine Serien beim Tiefziehen sind kein Widerspruch

Marcel Klinger  
Gut Metallumformung AG

PORTRAIT

PROBLEMSTELLUNG

HERSTELLUNGSMÖGLICHKEITEN

VERFAHRENSVERGLEICH

REALISIERTE VARIANTE

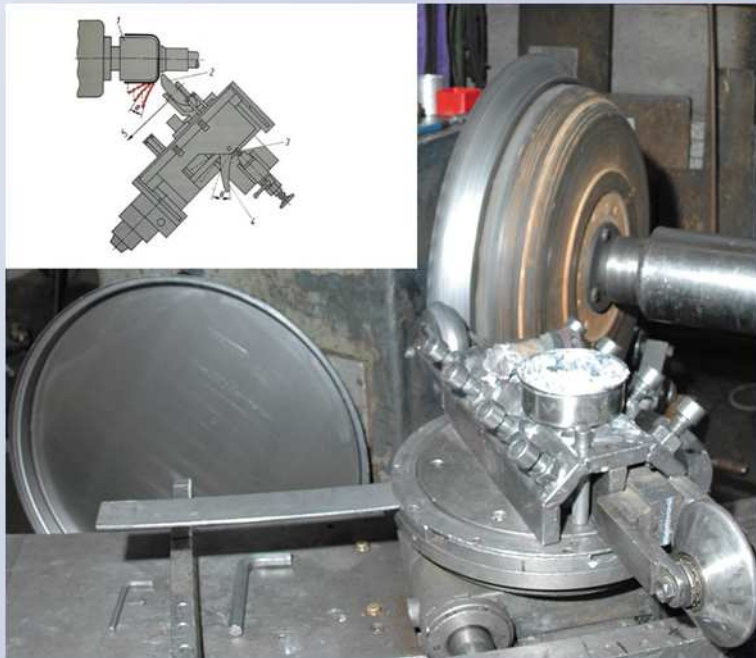
SCHLUSSWORT

# GUT METALLUMFORMUNG AG

## PORTRAIT

### METALLDRÜCKEN

Herstellung von **runden** Hohlkörpern  
Geeignet für **Einzelstücke** und **Kleinserien**



### TIEFZIEHEN

Herstellung von **runden + eckigen** Hohlkörpern  
Geeignet für **Kleinserien** und **Grossserien**



## Kleine Serien beim Tiefziehen ein Widerspruch?

Noch immer herrscht heute die gängige Meinung, dass Tiefziehen viel zu teuer für kleinere Stückzahlen sei. Das Gegenteil ist aber der Fall.

An einem Beispiel aus der Raumfahrt zeigen wir Ihnen auf, weshalb das Tiefziehen selbst hier die beste Lösung ist, obwohl die Stückzahl von 5-10 Einheiten nach herkömmlicher Meinung nicht dafür sprechen würde.



# GUT METALLUMFORMUNG AG

## PROBLEMSTELLUNG



Ring mit einem Durchmesser von 3'000 mm und Höhe 500 mm

Kontur mit speziellem Profil

Material Aluminium, 1-2 mm dick

Massgenauigkeit +/- 0.5 mm, teilweise innerhalb von 0.2 mm

Reproduzierbarer Prozess

Zusätzliche Bearbeitungen (bohren / fräsen / lasern) sind noch nicht definiert, aber zwingend notwendig

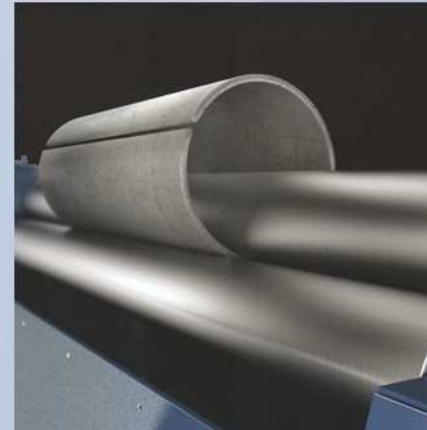
**Gesamtbedarf 5-10 Stück**

# GUT METALLUMFORMUNG AG

## VARIANTE 1

### Herstellungsprozess:

- Flachblech schneiden
- Runden
- Schweissen + Verputzen
- Nachbearbeitung



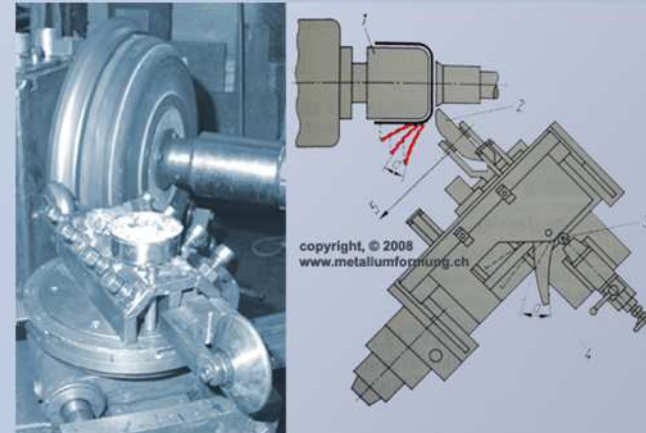
Vorteil	Nachteil
Tiefe Werkzeugkosten	Genauigkeit
	Prozesssicherheit

# GUT METALLUMFORMUNG AG

## VARIANTE 2

### Herstellungsprozess:

Metalldrücken  
Nachbearbeitung



Vorteil	Nachteil
Einfaches Verfahren	Bauteildimensionen
Höhere Festigkeit durch Kaltumformung	Rondelle für Fertigung schwer beschaffbar
	Unterschiedliche Materialstärke nach der Umformung

## GUT METALLUMFORMUNG AG

### VARIANTE 3

#### Herstellungsprozess:

Drehen  
Fräsen



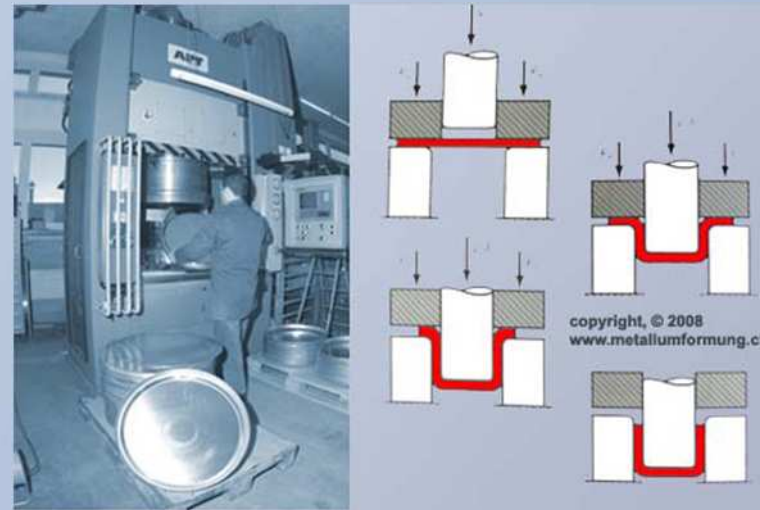
Vorteil	Nachteil
Genauigkeit	Materialdicke nicht realisierbar
Prozesssicherheit	Rohmaterial schwer beschaffbar
	Aufwand

# GUT METALLUMFORMUNG AG

## VARIANTE 4

### Herstellungsprozess:

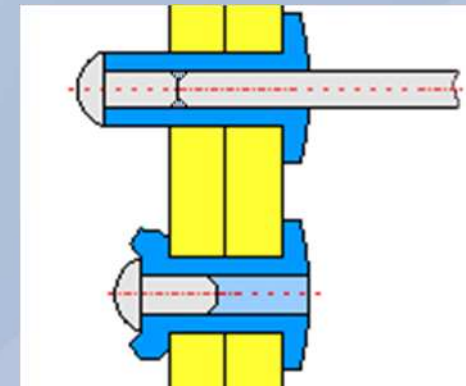
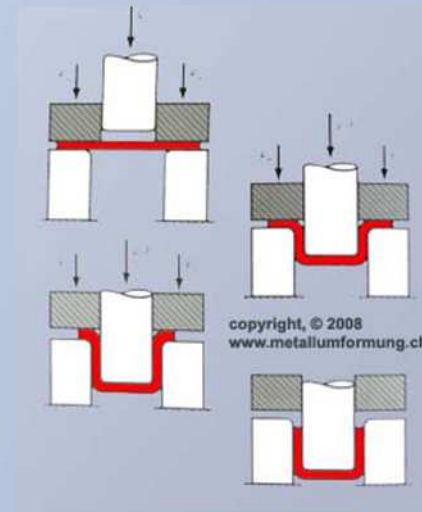
Tiefziehen als ganzes Bauteil  
Nachbearbeitung



Vorteil	Nachteil
Höhere Festigkeit durch Kaltumformung	Werkzeugkosten
Prozesssicherheit	Bauteildimension
	Rondelle für Fertigung schwer beschaffbar

### Herstellungsprozess:

Tiefziehen in mehreren Segmenten  
mit anschließendem vernieten  
Nachbearbeitung



Vorteil	Nachteil
Höhere Festigkeit durch Kaltumformung	«Werkzeugkosten»
Prozesssicherheit	

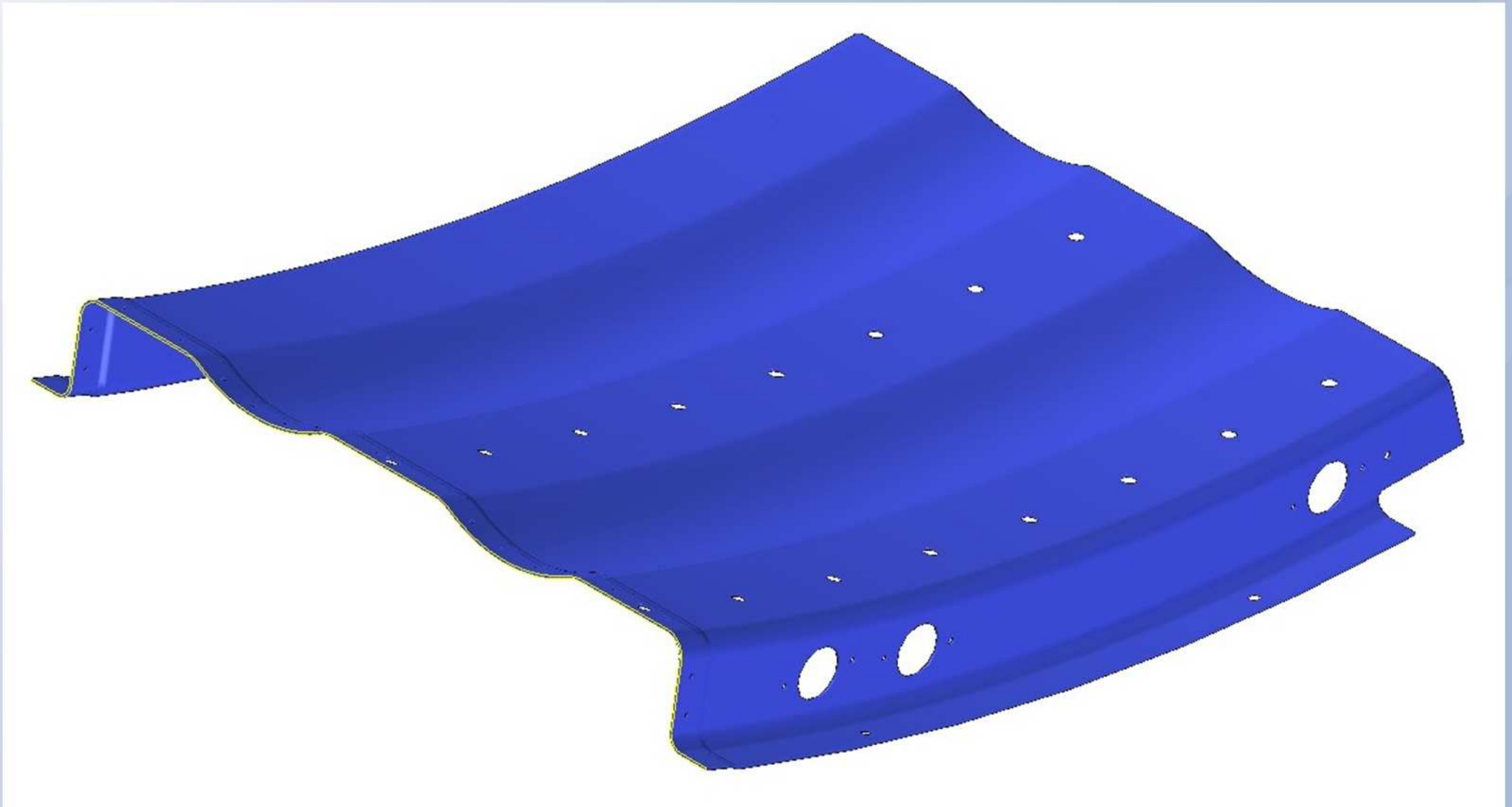
# GUT METALLUMFORMUNG AG

## VERFAHRENSVERGLEICH

	Genauigkeit Herstellverfahren	Prozesssicherheit	Genauigkeit des fertigen Bauteils	Bauteilgrösse	Materialbeschaffung g	Bauteilgewicht	Festigkeit des Materials	Materialdicke	Stückzahlen	Werkzeugkosten	Bewertung
Drehen / Fräsen	+1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	+1	+1	-1
Metalldrücken	+1	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	0	4
Flachblech lasern/schweissen	-1	-1	-1	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	3
Tiefziehen	+1	+1	+1	0	0	+1	+1	+1	-1	-1	4
<b>Tiefziehen in Segmenten</b>	<b>+1</b>	<b>0</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>

# GUT METALLUMFORMUNG AG

## REALISIERTE VARIANTE



## SCHLUSSWORT

Wie eingangs aufgezeigt, kann diese Technologie des Tiefziehens auch bei äusserst kleinen Stückzahlen angewendet werden. Es ist lediglich die richtige Materialwahl und die Parameter für die Formgebung zu beachten.

Üblicherweise, ohne Spezialanforderungen wie z.B. aus der Luft- und Raumfahrttechnik, ist das Tiefziehen bereits ab 100 Stück eine der besten Alternativen zu den gängigen Verfahren Drehen, Fräsen, Giessen und Metalldrücken.

Im vorgestellten Beispiel waren folgende Eigenschaften des Tiefziehens ausschlaggebend:

- Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit durch werkzeuggebundene Fertigung
- Dünnwandiges Bauteil mit hoher Festigkeit herstellbar => einer der wichtigsten Faktoren in der Raumfahrt

**Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit**



Die Virtuelle Fabrik, der Innovation verpflichtet!  
**Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**