



LEHRSTUHL  
FÜR KUNSTSTOFFTECHNIK  
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Drummer



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG  
TECHNISCHE FAKULTÄT

# Prüf- und Probekörperwerkzeuge

---

am Lehrstuhl für Kunststofftechnik

# Inhaltsverzeichnis

## Prüf- und Probekörperwerkzeuge am Lehrstuhl für Kunststofftechnik

### Stabgeometrien

Vielzweckprüfkörper (Campus Zugstab) .....	2
Kleinzugstab A (Campus Zugstab 1:2) .....	2
Kleinzugstab B (Campus Zugstab 1:4) .....	3
Kleinzugstab C (Campus Zugstab 1:8) .....	3
Kleinzugstab D .....	4
Kleinzugstab E (Ciba Geometrie) .....	4
Stab .....	5
Mikrozugstab (Campus Zugstab 1:8) .....	5
2K-Zugstab (Drehtellerwerkzeug) .....	6
2K-Zugstab (im Einlegeverfahren) .....	6
Zug-Scherprobekörper .....	7
Vielzweckprüfkörper (Campus Zugstab - Duroplast) .....	7

### Plattengeometrien

Platte 60 x 60 mm (Campus Platte) .....	8
Platte 60 x 60 mm (Campus Platte - Duroplast).....	8
Platte 50 x 50 mm .....	9
Platte 115 x 115 mm.....	9
Platte Tauchkante.....	10
Schweißplatte.....	10
Platte 50 x 50 mm mit Verrippung .....	11
Wärmeleitfähigkeitswerkzeug .....	11
2K-Verbundplatte .....	12

## **Komplexe Probekörpergeometrien**

Kästchen .....	13
Achteckbecher für Vibrationsschweißversuche .....	13
Spritzgießwerkzeug zum Mikrothermoformen via Gas oder Schmelze .....	14
Fließspirale.....	15
Drehteller-Werkzeug (Schraubdom, Gleitlager) .....	16
Kernzug-Werkzeug (HT-Schubprobekörper).....	17
1K-Zahnrad .....	18
2K- Zahnrad .....	19
Rippenprüfkörper zur Bestimmung der Verbundfestigkeit.....	19
Werkzeug Stecker/Kapselung.....	20
Überspritzen von Schaltungsträgern.....	20

## **Magnetik**

Magnetplättchen.....	21
Multipolare Magnetplättchen .....	21
Prüfkörperwerkzeug mit Vormagnetisieren .....	22
Magnetsticker .....	22

## **Faserverbunde**

2D-Umformwerkzeug (In-Mould Forming).....	23
3D-Umformwerkzeug (In-Mould Forming).....	23
Hybridträger Spritzgießwerkzeug.....	24
Lenksäulenbindung .....	25
Hybride Leichtbau-Verbundrohre mit integrierten Funktionselementen durch Fluidinjektionstechnik (FIT-Hybrid).....	26
Twin-O-Sheet .....	27

## **Prüf- und Probekörperwerkzeuge - Neue Materialien Fürth GmbH**

Stammwerkzeug für Verfahrenskombinationen .....	29
Variante A: 2D-Probekörper .....	30
Variante B: 3D-Probekörper (z. B. für Textil- u. Folienkaschierung).....	31

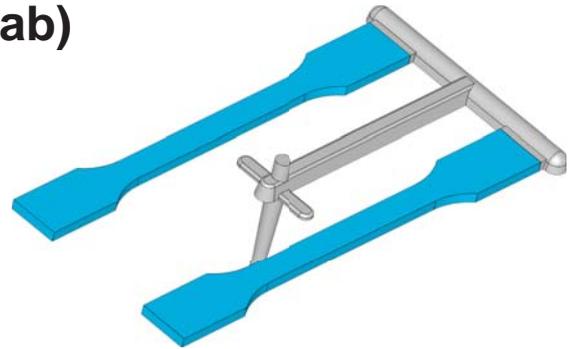
**Prüf- und  
Probekörperwerkzeuge  
am Lehrstuhl für Kunststofftechnik**

---

# Prüf- und Probekörperwerkzeuge am LKT

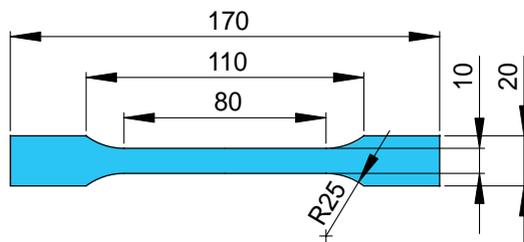
## 2 Vielzweckprüfkörper (Campus Zugstab)

Norm:	DIN EN ISO 3167, Typ A
Stammwerkzeug:	Campus-Werkzeug
Spritzgießmaschine:	Arburg 1K, Engel 2K
Spritzvolumen Probekörper:	9,6 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen inkl. Anguss:	29,6 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	395 x 295 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	275 mm



Filmanguss 4 mm, 2-fach

Dicke: 4 mm



Probekörperabmessungen  
(Skizzen-Maßstab: 1 : 3)



Werkzeugeinsatz für  
Campus Werkzeug

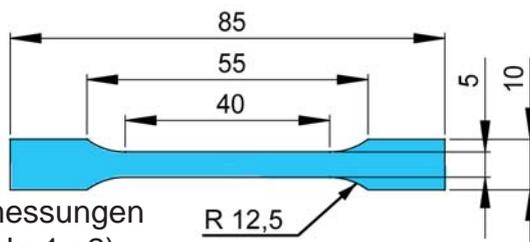
## Kleinzugstab A (Campus Zugstab 1:2)

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Mikroprobenwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Arburg 2K
Spritzvolumen Probekörper:	1,2 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen inkl. Anguss:	1,9 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	245 x 245 mm (Stammw. 1)
Werkzeugeinbauhöhe:	175 mm
Werkzeugmaße B x H:	245 x 395 mm (Stammw. 2)
Werkzeugeinbauhöhe:	250 mm
Filmanguss	1 mm, 1-fach



Werkzeugeinsatz für Kleinproben-  
werkzeug

Dicke: 2 mm

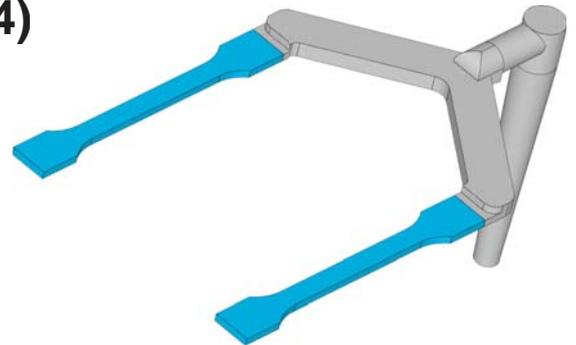


Probekörperabmessungen  
(Skizzen-Maßstab: 1 : 2)

## Kleinzugstab B (Campus Zugstab 1:4)

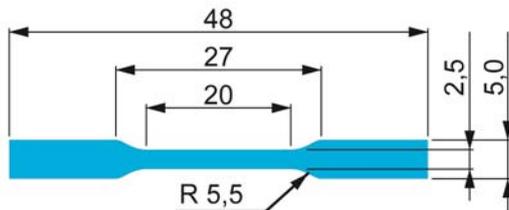
3

Norm:	-/-
Stammwerkzeug 1:	Mikroprobenwerkzeug
Stammwerkzeug 2:	Kleinprobenwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Arburg 2K
Spritzvolumen Probekörper:	0,13 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen inkl. Anguss:	1,32 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	245 x 245 mm (Stammw.1)
Werkzeugeinbauhöhe:	175 mm
Werkzeugmaße B x H:	245 x 395 mm (Stammw. 2)
Werkzeugeinbauhöhe:	250 mm
Filmanguss:	1 mm, 2-fach



Filmanguss 1 mm, 2-fach

Dicke: 1 mm



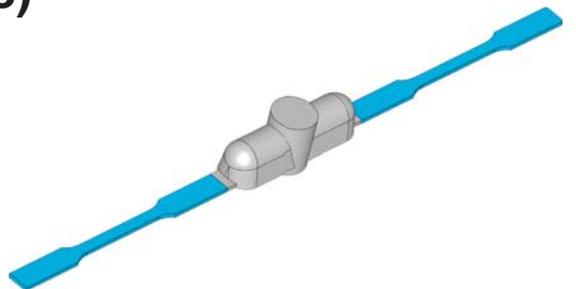
Probekörperabmessungen  
(Skizzen-Maßstab: 1 : 1)



Werkzeugeinsatz für Mikroprobenwerkzeug

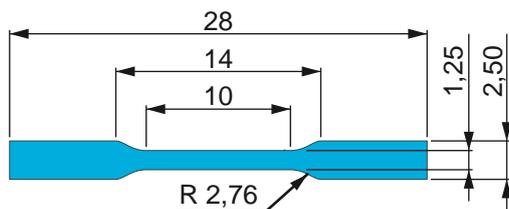
## Kleinzugstab C (Campus Zugstab 1:8)

Norm:	-/-
Stammwerkzeug 1:	Mikroprobenwerkzeug
Stammwerkzeug 2:	Kleinprobenwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Arburg 2K
Spritzvolumen Probekörper:	0,03 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen inkl. Anguss:	0,35 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	245 x 245 mm (Stammw. 1)
Werkzeugeinbauhöhe:	175 mm
Werkzeugmaße B x H:	245 x 395 mm (Stammw. 2)
Werkzeugeinbauhöhe:	250 mm
Filmanguss:	0,5 mm, 2-fach, 1-fach



Filmanguss 0,5 mm, 2-fach

Dicke: 0,5 mm



Probekörperabmessungen  
(Skizzen-Maßstab: 2 : 1)

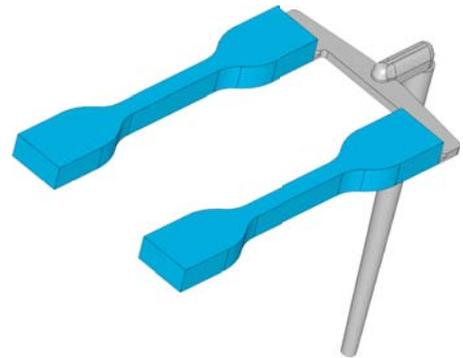


Werkzeugeinsatz für Mikroprobenwerkzeug

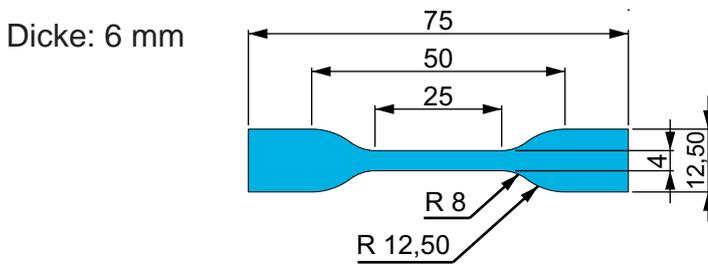
# Prüf- und Probekörperwerkzeuge am LKT

## 4 Kleinzugstab D

Norm: DIN EN ISO 527-2, Typ 5A  
Stammwerkzeug 1: Mikroprobenwerkzeug  
Stammwerkzeug 2: Kleinprobenwerkzeug  
Spritzgießmaschine: Demag  
Spritzvolumen Probekörper: 3,8 cm<sup>3</sup>  
Spritzvolumen inkl. Anguss: 9,8 cm<sup>3</sup>  
Werkzeugmaße B x H: 245 x 245 mm (Stammw. 1)  
Werkzeugeinbauhöhe: 175 mm  
Werkzeugmaße B x H: 245 x 395 mm (Stammw. 2)  
Werkzeugeinbauhöhe: 250 mm  
Filmanguss: 1 mm, 2-fach



Filmanguss 1 mm, 2-fach



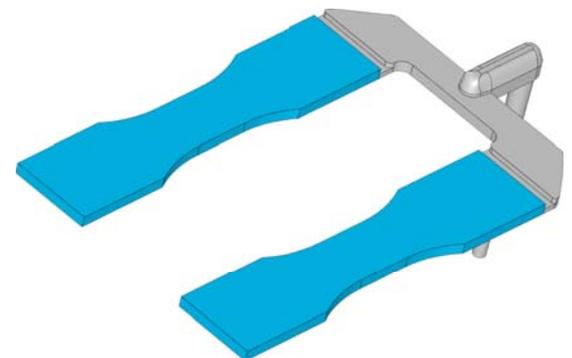
Probekörperabmessungen  
(Skizzen-Maßstab: 1 : 1,5)



Werkzeugeinsatz für  
Kleinprobenwerkzeug

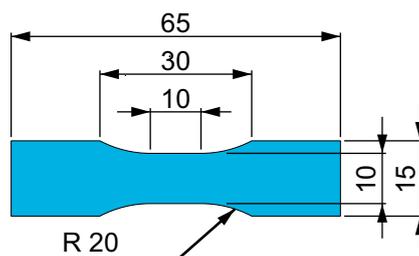
## Kleinzugstab E (Ciba Geometrie)

Norm: -/  
Stammwerkzeug 1: Mikroprobenwerkzeug  
Stammwerkzeug 2: Kleinprobenwerkzeug  
Spritzgießmaschine: Demag  
Spritzvolumen Probekörper: 0,86 cm<sup>3</sup> / 1,72 cm<sup>3</sup>  
Spritzvolumen inkl. Anguss: 3,00 cm<sup>3</sup> / 4,71 cm<sup>3</sup>  
Werkzeugmaße B x H: 245 x 245 mm (Stammw.1)  
Werkzeugeinbauhöhe: 175 mm  
Werkzeugmaße B x H: 245 x 395 mm (Stammw. 2)  
Werkzeugeinbauhöhe: 250 mm  
Filmanguss: 1 mm, 2-fach



Filmanguss 1 mm, 2-fach

Dicke: 1 und 2 mm



Probekörperabmessungen  
(Skizzen-Maßstab: 1 : 1,5)



Werkzeugeinsatz für  
Kleinprobenwerkzeug

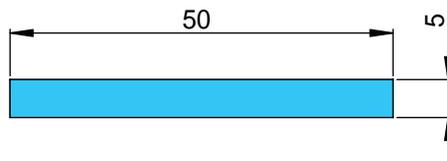
## Stab

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Kleinprobenwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Demag
Spritzvolumen Probekörper:	1,25 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen inkl. Anguss:	4,25 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	245 x 245 mm (Stammw. 1)
Werkzeugeinbauhöhe:	175 mm
Werkzeugmaße B x H:	245 x 395 mm (Stammw. 2)
Werkzeugeinbauhöhe:	250 mm



Filmanguss 1 mm, 2-fach

Dicke: 5 mm

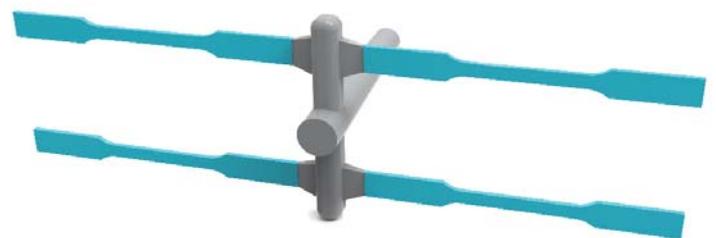


Probekörperabmessungen  
(Skizzen-Maßstab: 1 : 1)

Werkzeugeinsatz für  
Kleinprobenwerkzeug

## Mikrozugstab (Campus Zugstab 1:8)

Norm:	-/-
Spritzgießmaschine:	Babyplast
Spritzvolumen Probekörper:	0,03 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen inkl. Anguss:	0,42 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	75 x 75 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	92 mm
Angussarten:	Filmanguss
Temperierung mittels Heizpatronen	

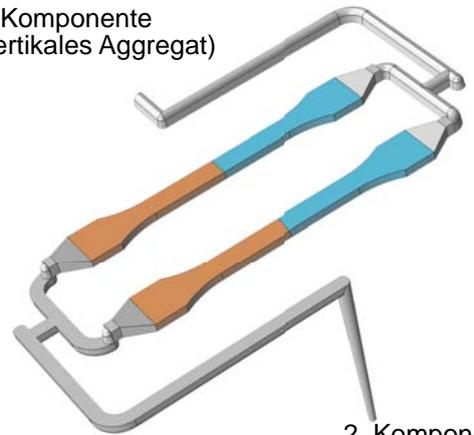


# Prüf- und Probekörperwerkzeuge am LKT

## 6 2K-Zugstab (Drehtellerwerkzeug)

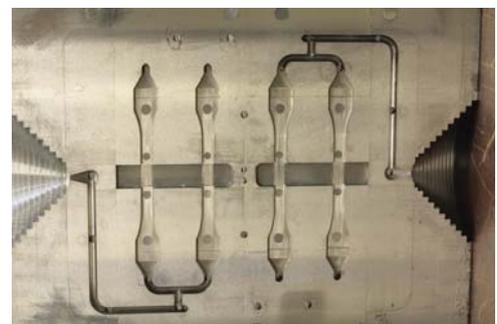
Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	2K-Zugstabwerkzeug
Verbindungsgeometrie:	stumpf
Spritzgießmaschine:	Engel 2K
Spritzvolumen Probekörper:	3,65 cm <sup>3</sup> (1.K., vert. Aggregat)
Spritzvolumen inkl. Anguss:	16,8 cm <sup>3</sup> (1.K., vert. Aggregat)
Spritzvolumen Probekörper:	3,65 cm <sup>3</sup> (2.K., horiz. Aggregat)
Spritzvolumen inkl. Anguss:	18,0 cm <sup>3</sup> (2.K., horiz. Aggregat)
Werkzeugmaße B x H:	445 x 395 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	275 mm

1. Komponente  
(vertikales Aggregat)

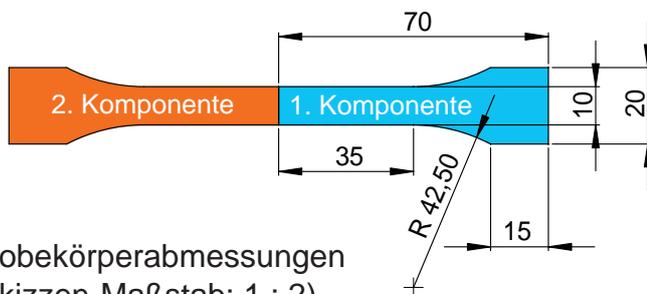


2. Komponente  
(horizontales Aggregat)

Filmanguss 4 mm, 2-fach



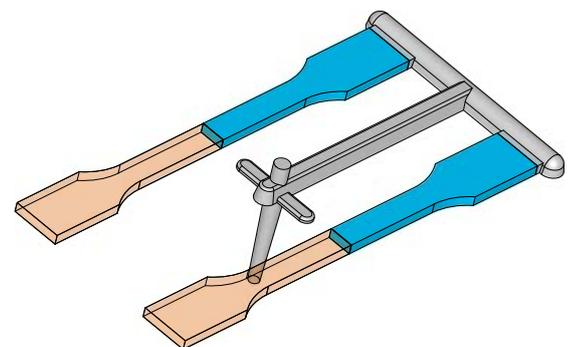
Werkzeugaufbau



Probekörperabmessungen  
(Skizzen-Maßstab: 1 : 2)

## 2K-Zugstab (im Einlegeverfahren)

Norm:	DIN EN ISO 3167, Typ A
Stammwerkzeug:	Campus-Werkzeug
Spritzgießmaschine:	Arburg 1K, Engel 2K
Spritzvolumen Probekörper:	4,8 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen inkl. Anguss:	20 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	395 x 295 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	275 mm

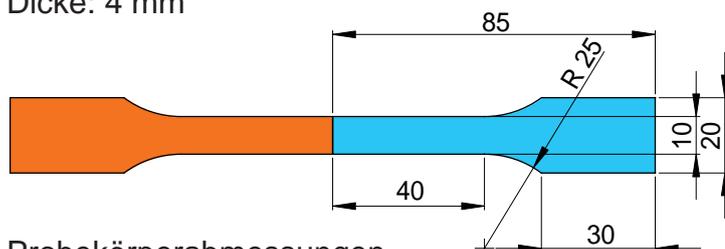


Filmanguss 4 mm, 2-fach



Werkzeugeinsatz für  
Campus-Werkzeug

Dicke: 4 mm



Probekörperabmessungen  
(Skizzen-Maßstab: 1 : 2)

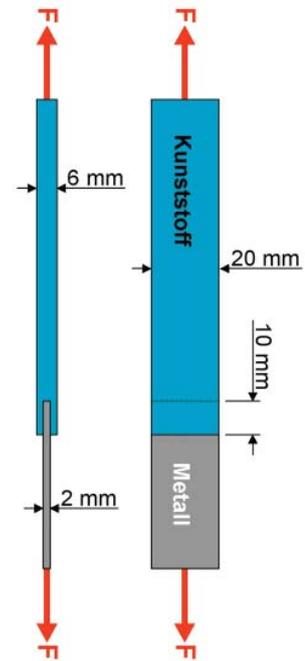
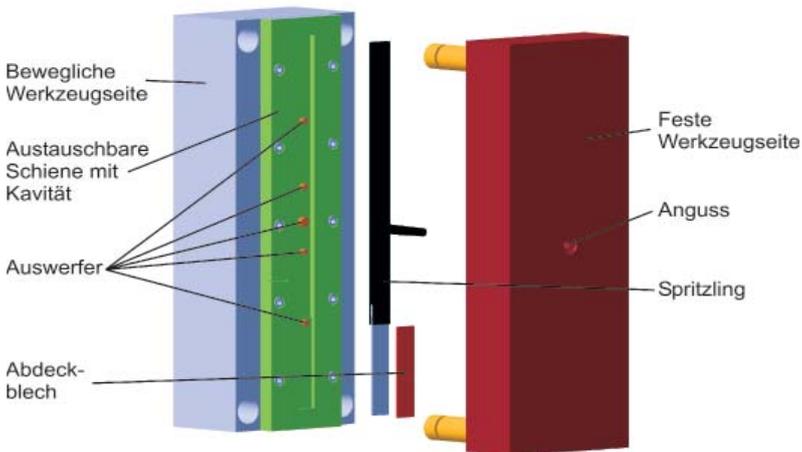
## Zug-Scherprobekörper

### Kunststoff-Metall und Kunststoff-FVK Überlappungverbund

Spritzgießmaschine: Arburg 1K  
Werkzeugmaße B x H: 296 x 395 mm  
Werkzeugeinbauhöhe: 225 mm

#### Besonderheit:

Probekörper für die Messung der Haftfestigkeit von Hybridverbunden



Zug-Scherprobekörper

## Vielzweckprüfkörper (Campus Zugstab - Duroplast)

Norm: DIN EN ISO 10724-1  
Stammwerkzeug: Duroplastspritzgießwerkzeug  
Spritzgießmaschine: Krauss-Maffei Duroplast  
Spritzvolumen: 29,6 cm<sup>3</sup>  
Werkzeugmaße B x H: 296 x 346 mm  
Werkzeugeinbauhöhe: 281 mm



T-Verteiler, 2-fach

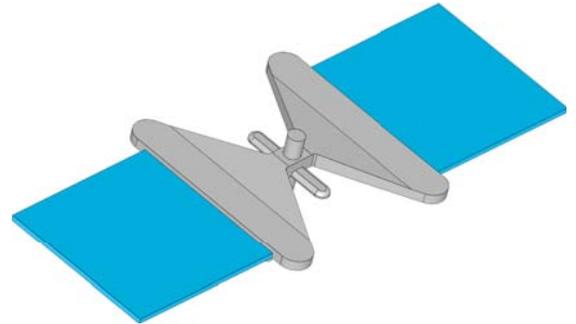


Z-Verteiler, 2-fach

# Prüf- und Probekörperwerkzeuge am LKT

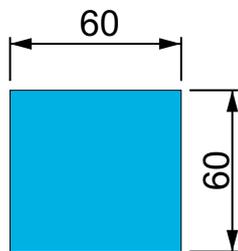
## 8 Platte 60 x 60 (Campus Platte)

Norm:	DIN EN ISO 294-3 Typ D2
Stammwerkzeug:	Campus-Werkzeug
Spritzgießmaschine:	Arburg 1K, Engel 2K
Spritzvolumen Probekörper:	7,2 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen inkl. Anguss:	29,6 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	395 x 295 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	275 mm

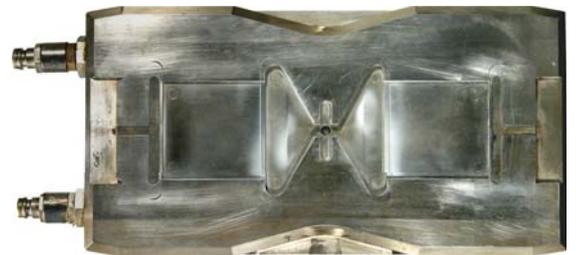


Filmanguss 2 mm, 2-fach

Dicke: 2 mm



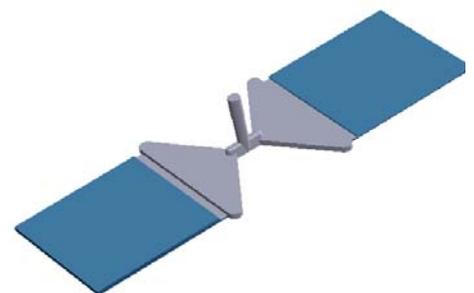
Probekörperabmessungen



Werkzeugeinsatz für Campus-Werkzeug

## Platte 60 x 60 (Campus Platte - Duroplast)

Norm:	DIN EN ISO 10724-2
Stammwerkzeug:	Duroplastspritzgießwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Krauss-Maffei Duroplast
Spritzvolumen:	32,7 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	296 x 346 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	281 mm

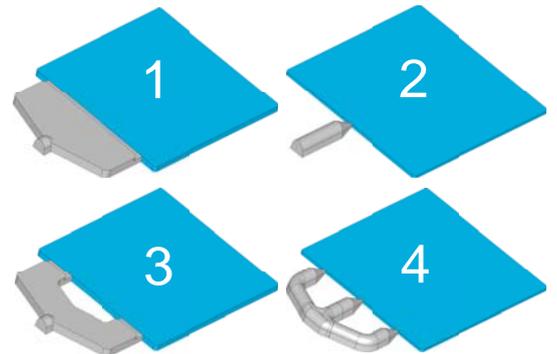


Filmanguss 2 mm, 2-fach



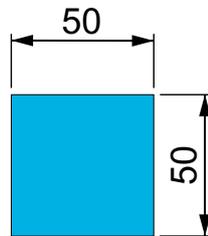
## Platte 50 x 50 mm

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Kleinprobenwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Demag
Spritzvolumen Probekörper:	2,50 cm <sup>3</sup> pro mm Dicke
Spritzvolumen Anguss:	3,0 cm <sup>3</sup> (Filmanguss) 1,25 cm <sup>3</sup> (Punktanguss) 2,5 cm <sup>3</sup> (Bindenaht) 2,0 cm <sup>3</sup> (Punkt-3-fach)
Werkzeugmaße B x H:	245 x 395 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	250 mm



Angussarten: Film (1), Punkt (2), Bindenaht (3), Punktanguss-3-fach (4)

Dicke: 0,5 / 1 / 2 / 3 / 4 / 6 mm



Probekörperabmessungen



Werkzeugeinsatz für Kleinprobenwerkzeug

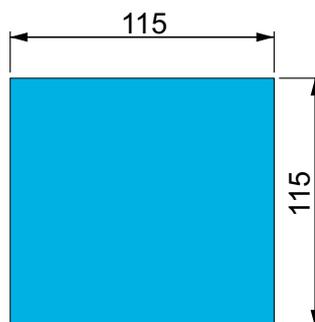
## Platte 115 x 115 mm

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Plattenwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Arburg 1K, Engel 2K
Spritzvolumen Probekörper:	52,9 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen inkl. Anguss:	60,1 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	275 x 395 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	225 mm

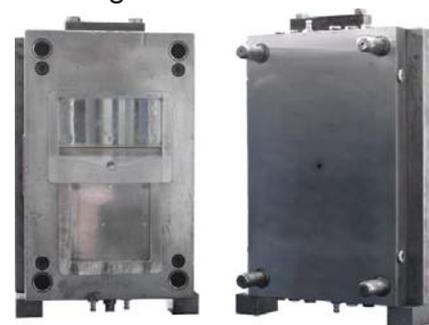


Filmanguss 2 mm

Dicke: 4 mm



Probekörperabmessungen

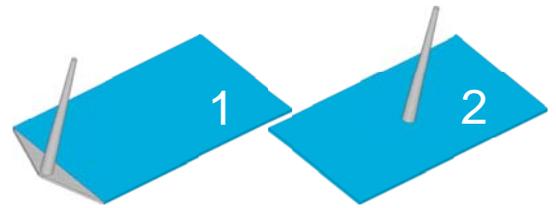


Plattenwerkzeug (AS und DS) mit Einsatz Platte 115 mm x 115 mm

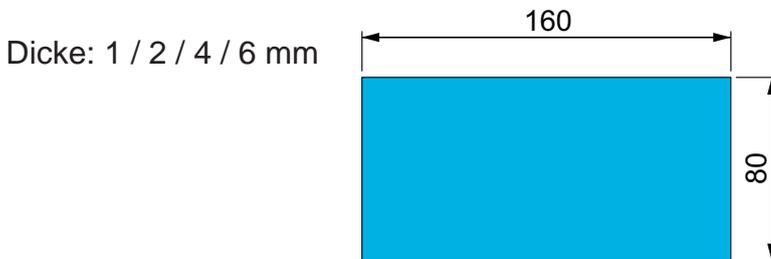
# Prüf- und Probekörperwerkzeuge am LKT

## 10 Platte Tauchkante

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Tauchkantenwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Engel 2K, Arburg 1K
Spritzvolumen Probekörper:	12,8 cm <sup>3</sup> pro mm Dicke
Spritzvolumen Anguss:	3,65 cm <sup>3</sup> (Anguss seitlich) 2,40 cm <sup>3</sup> (Anguss mittig)
Werkzeugmaße B x H:	295 x 495 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	355 mm



Stangenanguss seitlich (1),  
Stangenanguss mittig (2)



Probekörperabmessungen



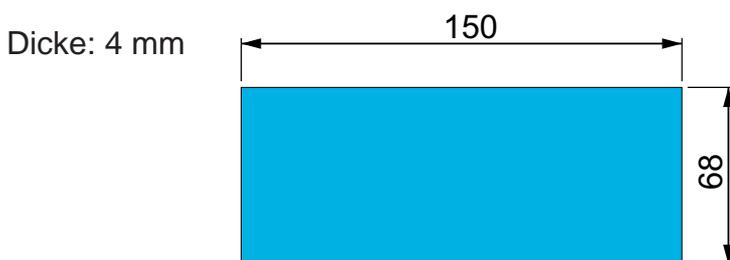
Tauchkantenwerkzeug

## Schweißplatte

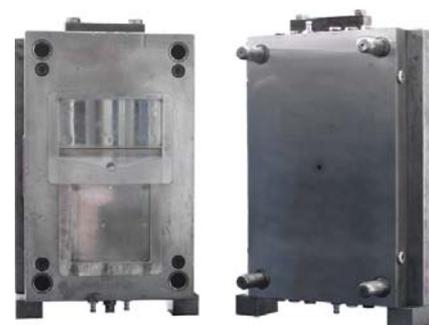
Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Plattenwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Arburg 1K, Engel 2K
Spritzvolumen Probekörper:	46,2 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen inkl. Anguss:	57,5 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	275 x 395 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	225 mm



Filmanguss 2 mm



Probekörperabmessungen



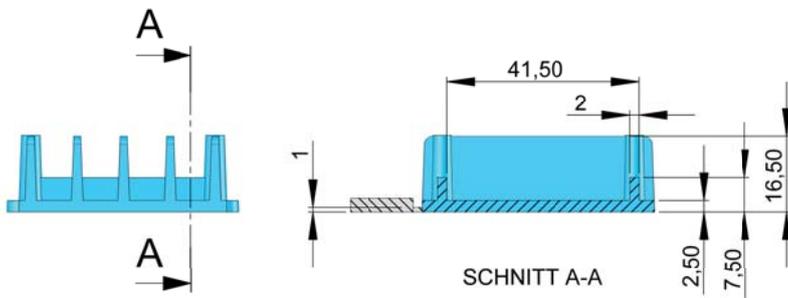
Plattenwerkzeug (AS und DS) mit  
Einsatz Schweißplatte

## Platte 50 x 50 mm mit Verrippung

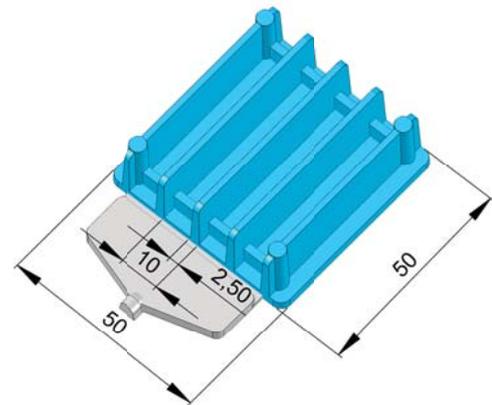
Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Kleinprobenwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Demag
Spritzvolumen Probekörper:	14,2 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen inkl. Anguss:	16,2 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	245 x 395 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	250 mm



Platte 50 mm x 50 mm mit Verrippung

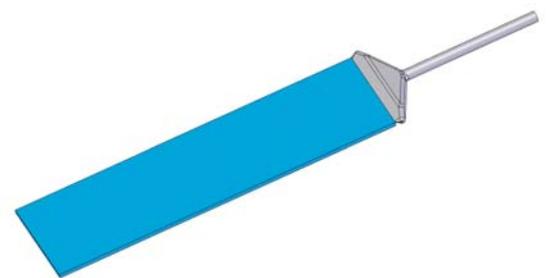


Probekörperabmessungen

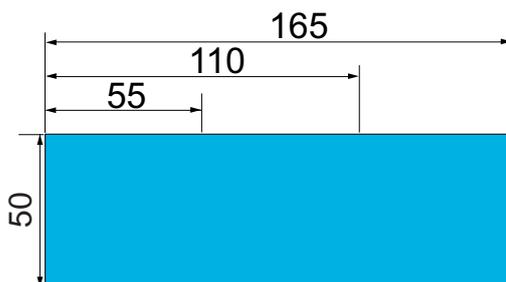


## Wärmeleitfähigkeitswerkzeug

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	WLF-Werkzeug
Spritzgießmaschine:	Ferromatik
Spritzvolumen Probekörper:	2,75 cm <sup>3</sup> bis 33 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen Anguss:	3,6 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	396 x 296 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	296 mm
Plattenabmaße:	Breite: 50 mm Länge: 55, 110, 165 mm Dicke: 1, 2, 3, 4 mm



Filmanguss 0,5/ 1/ 2 mm

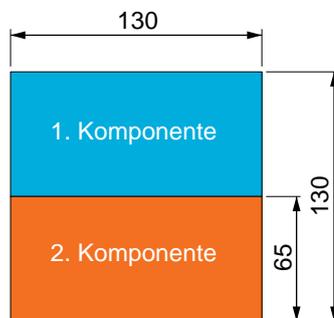


WLF-Werkzeug (AS und DS)

## 12 2K-Verbundplatte

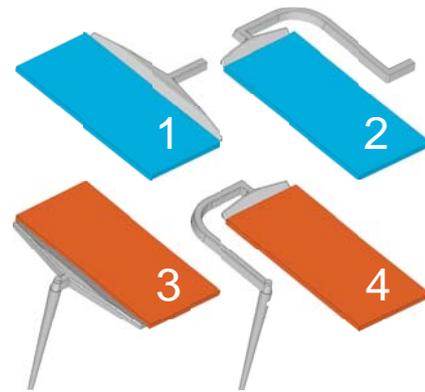
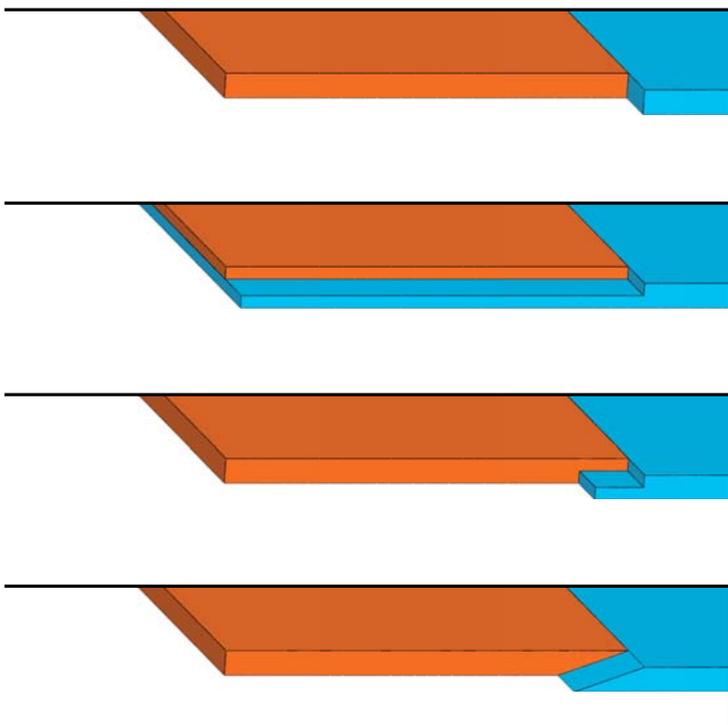
Norm: -/  
 Stammwerkzeug: 2K-Verbundplattenwerkzeug  
 Spritzgießmaschine: Ferromatik, Krauss-Maffei (bei der Neue Materialien Fürth GmbH)  
 Spritzvolumen Probekörper: 34 cm<sup>3</sup> (1.K., vert. Aggregat)  
 Spritzvolumen inkl. Anguss: 41 cm<sup>3</sup> (1.K., vert. Aggregat)  
 Spritzvolumen Probekörper: 34 cm<sup>3</sup> (2.K., horiz. Aggregat)  
 Spritzvolumen inkl. Anguss: 43 cm<sup>3</sup> (2.K., horiz. Aggregat)

Dicke: 4 mm

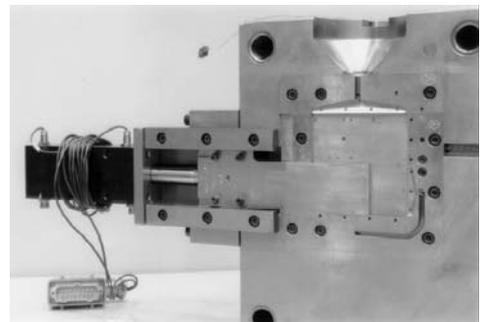


Probekörperabmessungen

### ► Verbindungsgeometrien



1. K.: Filmanguss oben (1), seitlich (2)  
 2. K.: Filmanguss unten (3), seitlich (4)  
 Filmanguss 2 mm



2K-Verbundplattenwerkzeug (Auswerferseite)

stumpf  
 (z.B. für Verbundfestigkeitsuntersuchungen am 2K-Zahnrad)

überlappend  
 (Dicke der 2. Komponente: 2 mm)

überlappend (7,7 mm)

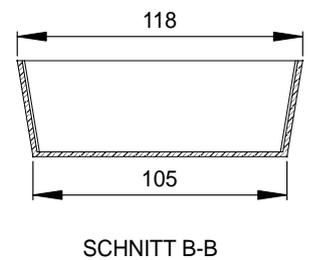
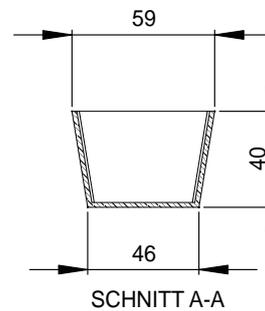
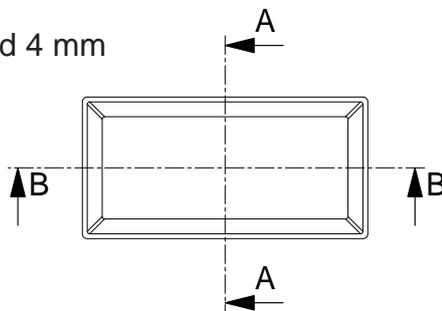
geschäftet (20°)

## Kästchen

Norm: -/  
 Stammwerkzeug: Kästchenwerkzeug  
 Spritzgießmaschine: Arburg 1K, Engel  
 Spritzvolumen Probekörper: 34,4 cm<sup>3</sup> (2 mm Wanddicke)  
 Spritzvolumen Probekörper: 65,5 cm<sup>3</sup> (4 mm Wanddicke)  
 Werkzeugmaße B x H: 245 x 345 mm  
 Werkzeugeinbauhöhe: 330 mm



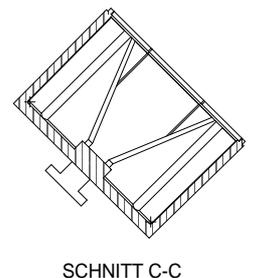
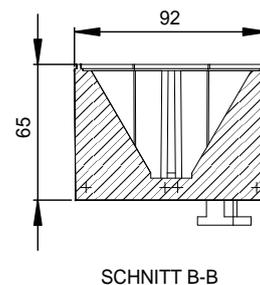
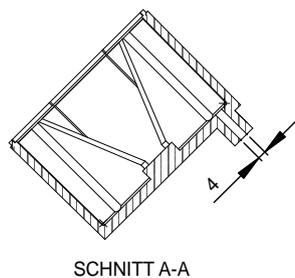
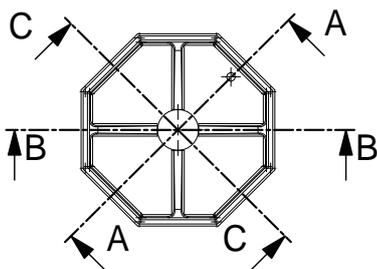
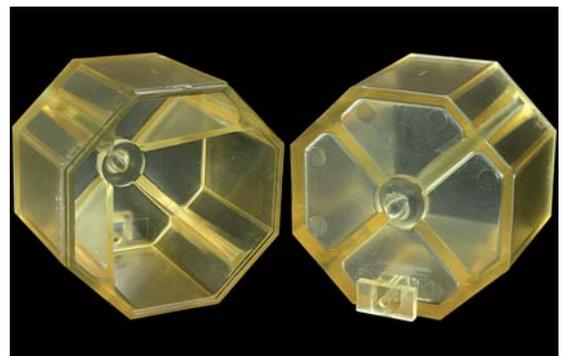
Wanddicke: 2 und 4 mm



Probekörperabmessungen

## Achteckbecher für Vibrationsschweißversuche

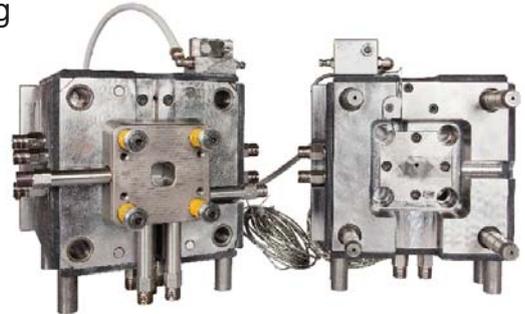
Norm: -/  
 Stammwerkzeug: Achteckbecher  
 Spritzgießmaschine: Ferromatik  
 Spritzvolumen Probekörper: 128 cm<sup>3</sup>  
 Spritzvolumen inkl. Anguss: 130 cm<sup>3</sup>



Probekörperabmessungen

## 14 Spritzgießwerkzeug zum Mikrothermoformen via Gas oder Schmelze

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Mikrothermoformwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Arburg 2K
Spritzvolumen Umformkomp.:	1,17 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen Rahmen:	0,52 cm <sup>3</sup> (ohne Anguss)
Werkzeugmaße B x H:	246 mm x 194 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	330 mm
Sensorik:	Temperatursensoren - kavitätsnah düsen- und auswerferseitig



Besonderheiten:

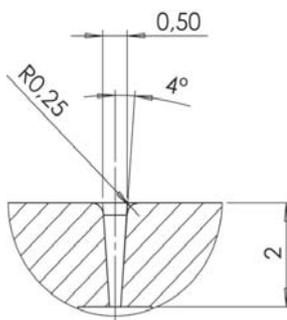
Folienumformung durch Schmelzedruck (Prägen) oder Gasdruck bis 140 bar

Folienabmessungen B x H:	40 mm x 40 mm
Umformbereich B x H:	17 mm x 17 mm
Foliendicken:	0,035 – 0,065 mm
Werkzeugtemperatur:	dynamische Kavitätstemperierung bis max. 200 °C
Sonstiges:	Möglichkeit des Evakuierens und Ausblasens

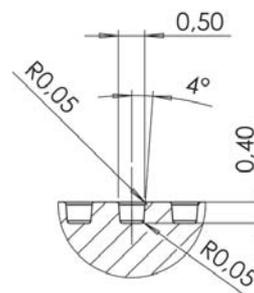
Modulare Formeinsätze:

einzelner Pin, z.B. zur Bestimmung des max. möglichen Verstreckverhältnisses ( $\frac{H}{D} \approx \frac{0,4 \text{ mm}}{0,6 \text{ mm}}$ )

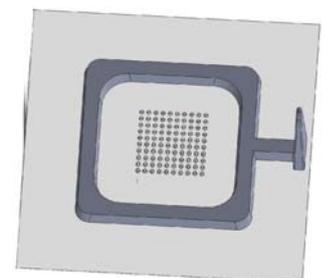
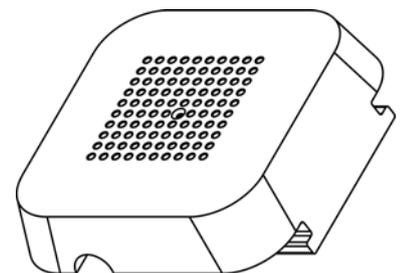
Pinplatte mit 100 flächig angeordneten Pins, Verstreckverhältnisse bis max. 2,8 ( $\frac{H}{D} \approx \frac{2 \text{ mm}}{1 \text{ mm}}$ )



Maße in mm



Maße in mm

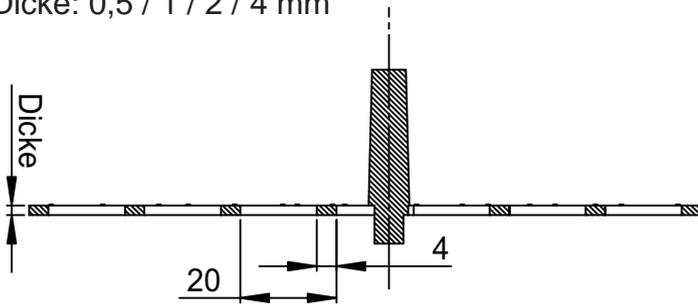


umgeformte Folie mit angespritztem Rahmen

## Fließspirale

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Fließspirale
Spritzgießmaschine:	Arburg 1K
Spritzvolumen Probekörper:	4 cm <sup>3</sup> pro mm Dicke
Spritzvolumen Anguss:	3,2 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	345 x 295 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	295 mm

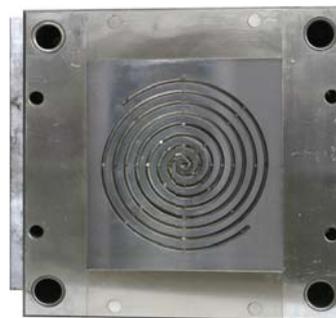
Dicke: 0,5 / 1 / 2 / 4 mm



Probekörperabmessungen



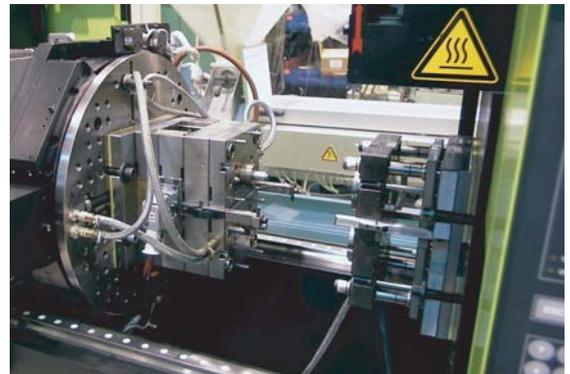
Stangenanguss (3D-Ansicht)



Fließspiralen-Werkzeug (2 Einsätze mit jeweils 2 Fließspiralen unterschiedlicher Dicke)

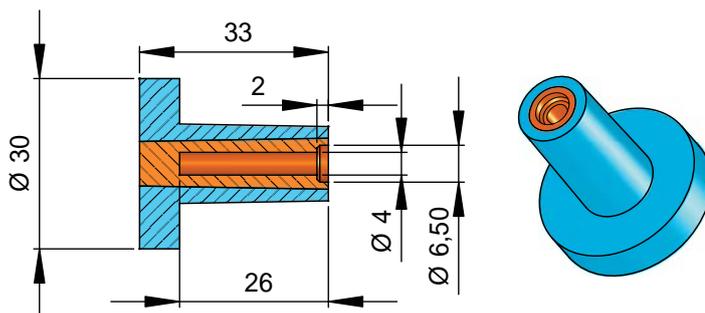
## 16 Drehteller-Werkzeug (Schraubdom, Gleitlager)

Norm: -/  
Stammwerkzeug: Drehteller-Werkzeug  
Spritzgießmaschine: Engel 2K  
Werkzeugmaße B x H: 295 x 295 mm  
Werkzeugeinbauhöhe: 385 mm

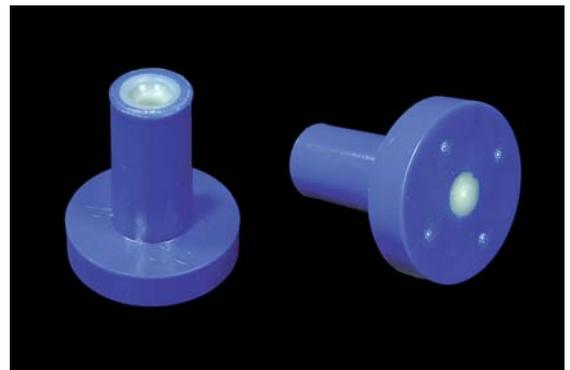


Drehteller-Werkzeug

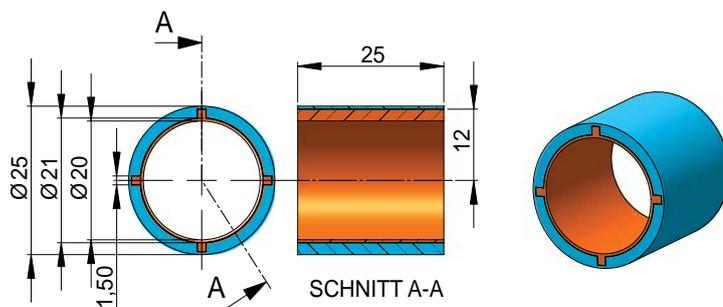
### ► Schraubdom 2K



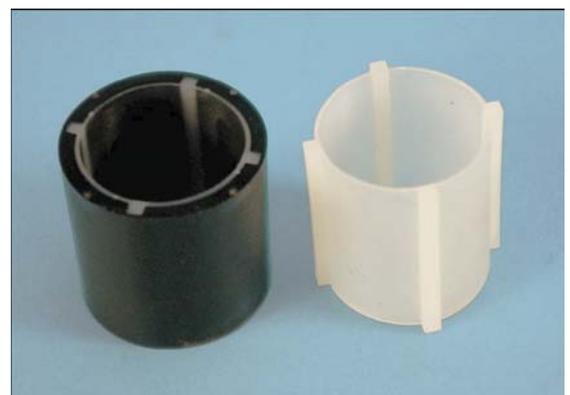
Spritzvolumen (Außen): 6,85 cm<sup>3</sup>  
Spritzvolumen (Innen): 1,50 cm<sup>3</sup>



### ► Gleitlager

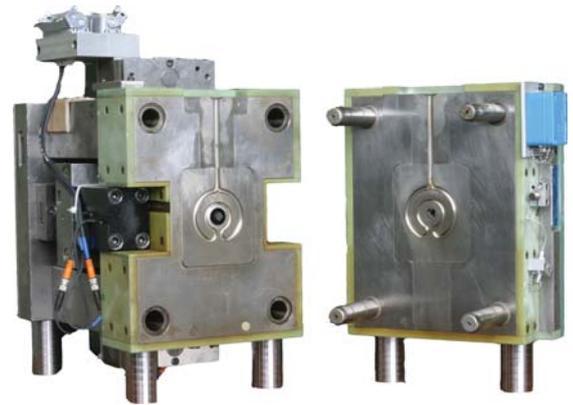


Spritzvolumen (Außen): 3,40 cm<sup>3</sup>  
Spritzvolumen (Innen): 1,00 cm<sup>3</sup>

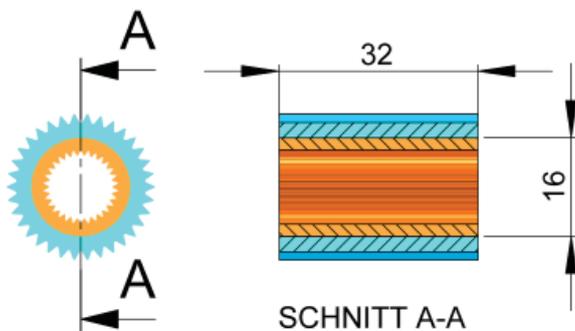


## Kernzug-Werkzeug (HT-Schubprobekörper)

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	HT-Schubprobekörper
Spritzgießmaschine:	Engel 2K
Spritzvolumen Probekörper:	3,4 cm <sup>3</sup> (Innenhülse)
Spritzvolumen inkl. Anguss:	6,3 cm <sup>3</sup> (Innenhülse)
Spritzvolumen Probekörper:	5,9 cm <sup>3</sup> (Außenhülse)
Spritzvolumen inkl. Anguss:	19,2 cm <sup>3</sup> (Außenhülse)
Werkzeugmaße B x H:	275 x 315 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	420 mm

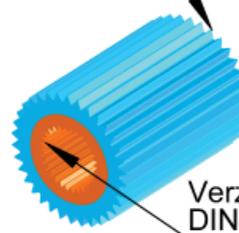


HT-Schubprobekörper-Werkzeug



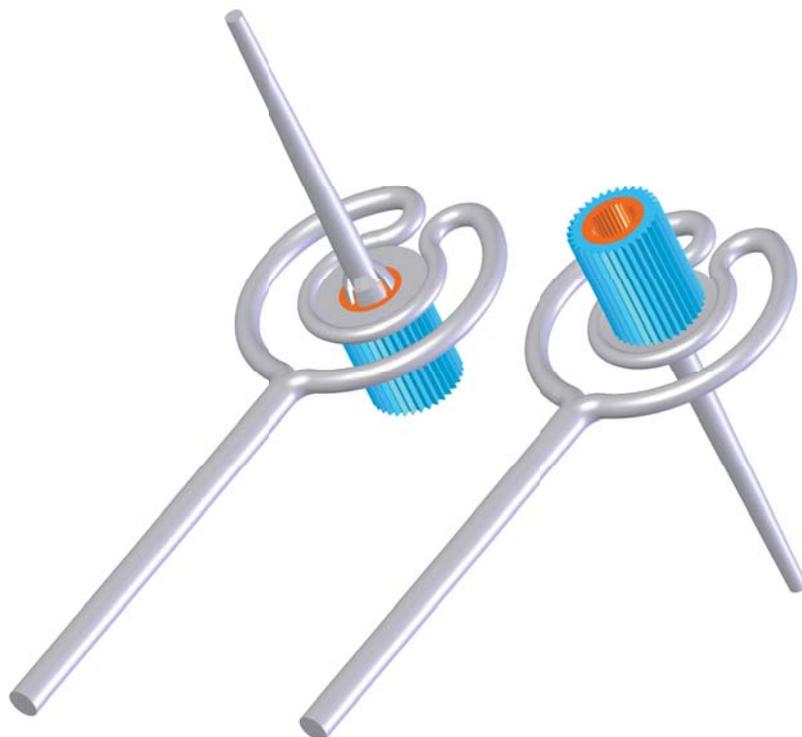
SCHNITT A-A

Verzahnung Außenhülse  
DIN 5481-N21x24



Verzahnung Innenhülse  
DIN 5481-N10x12

Probekörperabmessungen



Außenhülse: Ringanguss  
Innenhülse: Schirmanguss, geteilt



mit Anguss



ohne Anguss (nachbearbeitet)

## 18 1K-Zahnrad

Norm:	VDI 2736
Stammwerkzeug:	Zahnradwerkzeug
Spritzgießmaschine:	Arburg 2K, Demag
Schwindungseinsätze für Ritzel und Rad:	0,7 / 1,3 / 1,7 / 2,0 % schwindungsangepasst
Werkstoffe:	Thermoplaste (standard, technische, hochtemperatur)

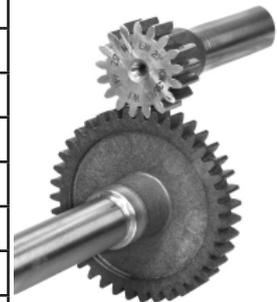


Zahnrad mit umspritztem Einlegeteil



3D-Ansicht

DIN 867	Ritzel	Rad
Modul	1 mm	
Zähnezahl	17	39
Radbreite	8 mm	6 mm
Teilkreisdurchmesser	17 mm	39 mm
Profilverschiebung	0,2045 mm	0,3135 mm
Schrägungswinkel	0°	
Eingriffswinkel	20°	



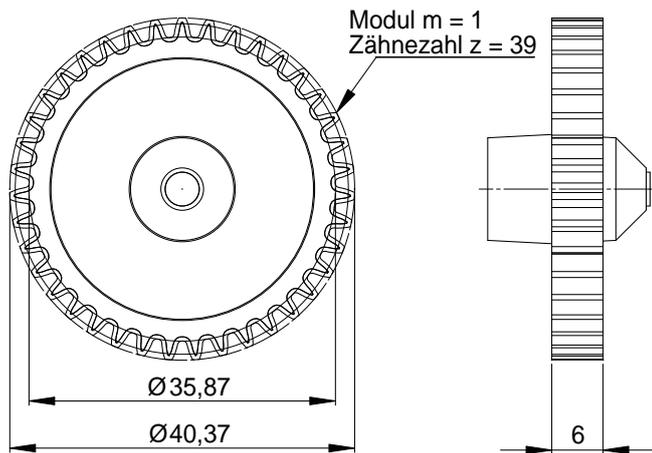
Ritzel: PPA - GF



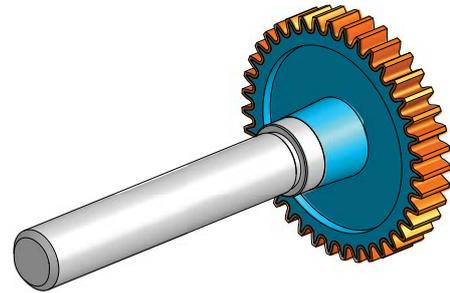
Ritzel: PPA - GF

## 2K-Zahnrad

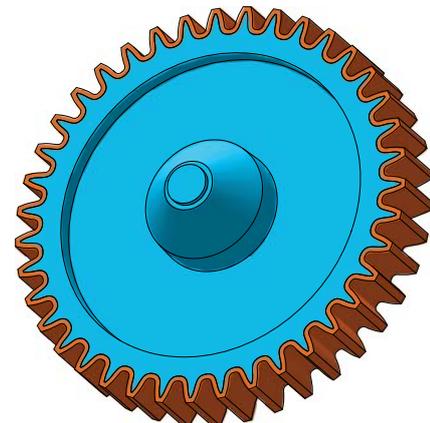
Norm: -/  
 Stammwerkzeug: Zahnradwerkzeug  
 Spritzgießmaschine: Arburg 2K



Probekörperabmessungen



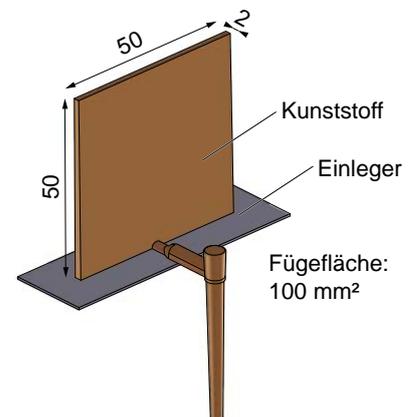
2K-Zahnrad mit umspritztem Einlegeteil



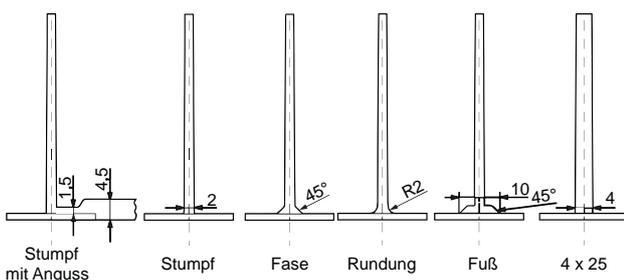
3D-Ansicht

## Rippenprüfkörper zur Bestimmung der Verbundfestigkeit

Norm: -/  
 Stammwerkzeug: Rippenprüfkörper  
 Spritzgießmaschine: Demag  
 Spritzvolumen Probekörper: 4,5 cm<sup>3</sup>  
 Spritzvolumen inkl. Anguss: 5,3 cm<sup>3</sup>  
 Einlegerabmaße: 22 x 70; Dicke bis 1,0 mm  
 (Sensorik: Temperatur-Druck-Kombi)  
 Werkzeugmaße B x H: 206 mm x 156 mm  
 Werkzeugeinbauhöhe: 262 mm



Rippenprüfkörper (Anbindung: Stumpf)



Rippenfußvarianten



Rippenprüfkörper-Werkzeug (AS/DS)

# Prüf- und Probekörperwerkzeuge am LKT

## 20 Werkzeug Stecker/Kapselung

Norm: -/  
 Stammwerkzeug: Werkzeug Stecker/Kapselung  
 Spritzgießmaschine: Demag  
 Werkzeugmaße B x H: 240 x 250 mm  
 Werkzeugeinbauhöhe: 420 mm



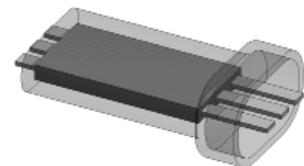
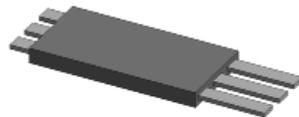
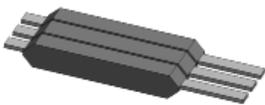
**Besonderheit:**  
 Probekörper für die Beurteilung der erzeugten Dichtigkeit im Montagespritzguss nach dem Differenzdruckprinzip



Stecker

Kapselung

Vorspritzlinge für Probekörper Stecker



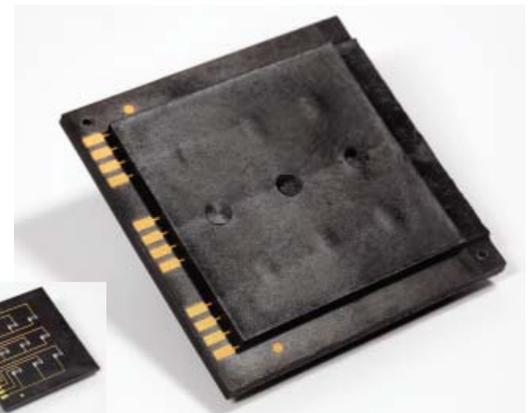
Vorspritzling für elektrisch leitfähige Compounds mit geteiltem Stanzgitter

Vorspritzling für spritzgießfähige Beschichtungen

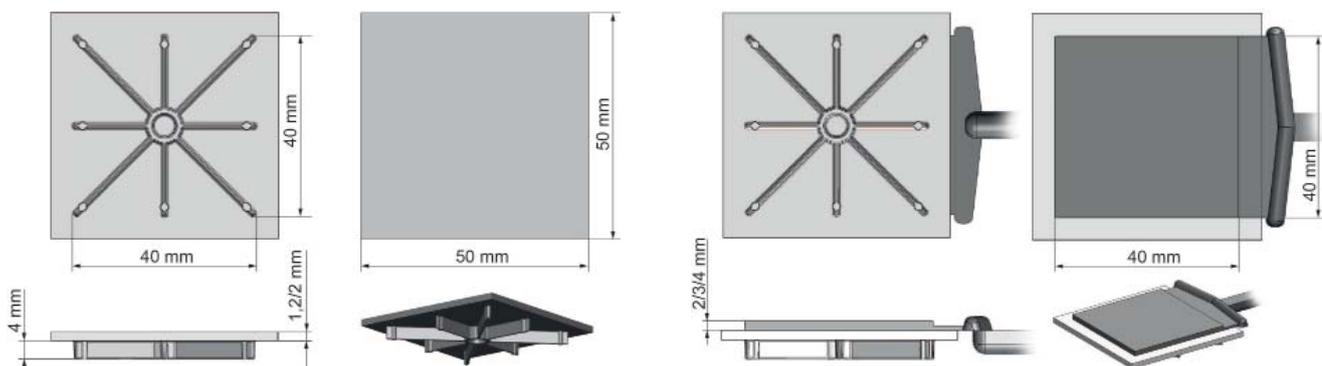
2 K- Probekörper

## Überspritzen von Schaltungs-trägern (Overmolding-Wzg.)

Norm: -/  
 Stammwerkzeug: Overmolding-Wzg.  
 Spritzgießmaschine: Engel 2K  
 Werkzeugmaße B x H: 296 mm x 246 mm  
 Werkzeugeinbauhöhe: 351 mm

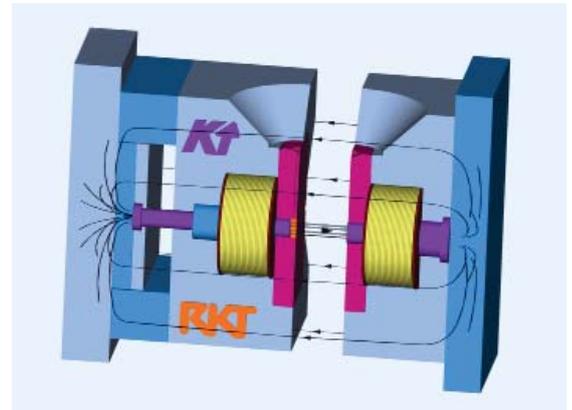


**Besonderheit:** Integrierte Kraftmesstechnik



## Magnetplättchen

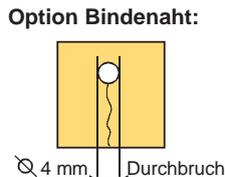
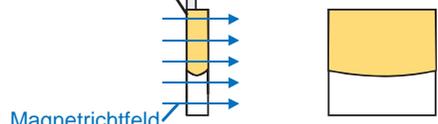
Norm: -/  
 Stammwerkzeug: Magnetplättchen-Werkzeug  
 Spritzgießmaschine: Ferromatik  
 Werkzeugmaße B x H: 255 x 445 mm  
 Werkzeugeinbauhöhe: 423 mm  
 Magnettrichtfeld in Kavität: max. 1600 mT (variabel)



Schematische Darstellung des Magnetplättchenwerkzeugs mit integriertem Magnettrichtfeld

### ► Probekörper 20 x 20 mm

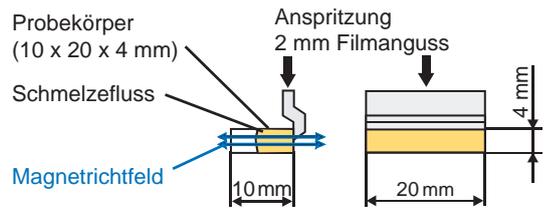
Probekörper (20 x 20 mm)      variabler Anguss (a-e)



**Variation Angussart:**

- a) Filmanguss 1 mm
- b) Filmanguss 2 mm
- c) 2-fach Punktanguss
- d) 1-fach Punktanguss
- e) 1-fach Punktanguss

### ► Probekörper 10 x 20 mm

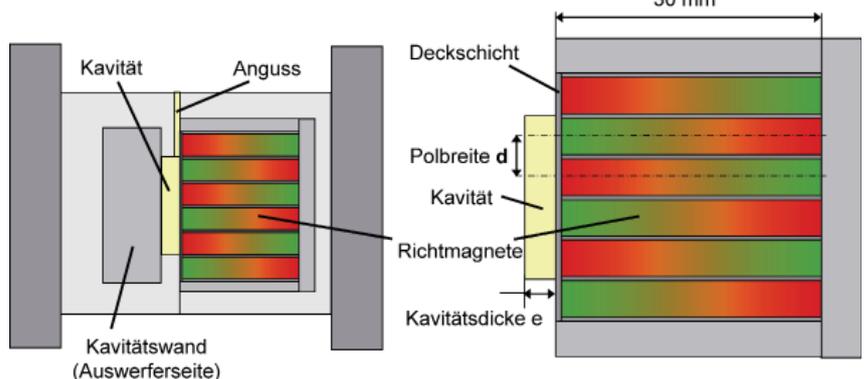
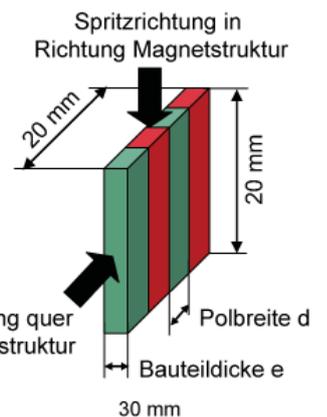


## Multipolare Magnetplättchen

Norm: -/  
 Stammwerkzeug: multipolare Magnete  
 Spritzgießmaschine: Ferromatik  
 Werkzeugmaße B x H: 300 x 450 mm  
 Werkzeugeinbauhöhe: 470 mm  
 Richtfeld: variabel (multipolar)  
 Probekörper: 20 x 20 x e mm

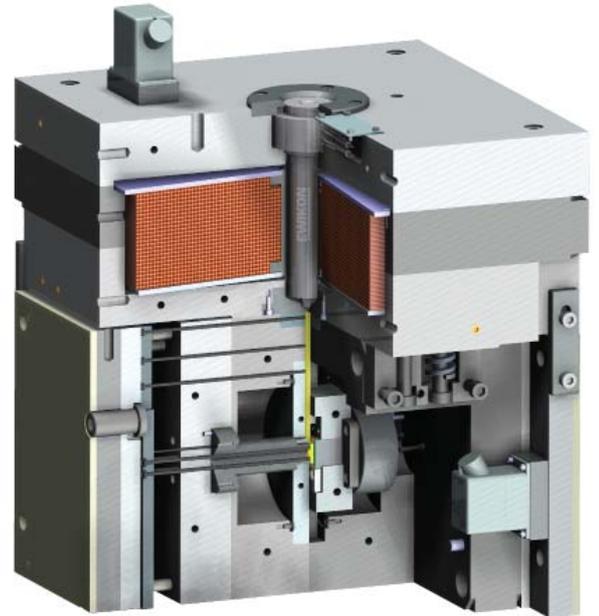
Werkzeugvariationen:  
 Polbreite d: 10 / 5 / 2,5 / 1,25 mm  
 Spritzrichtung: in und quer zur Magnetstruktur  
 Material Deckschicht: magn. leitend / isolierend  
 Bauteildicke e: 0,5 / 1 / 2 / 4 mm  
 Kavitätswand: magn. leitend

**Angussgeometrie:**  
 1 / 2 mm Filmanguss isolierend  
 3 fach-Punktanguss: (Auswerferseite)



## 22 Prüfkörperwerkzeug mit Vormagnetisieren

Norm:	-/-
Spritzgießmaschine:	Ferromatik
Spritzvolumen Probekörper:	0,4 / 0,8 / 1,6 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen Anguss:	2,2 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	445 x 522 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	458 mm
Magnettrichtfeld in Kavität	max. 1600 mT (variabel)

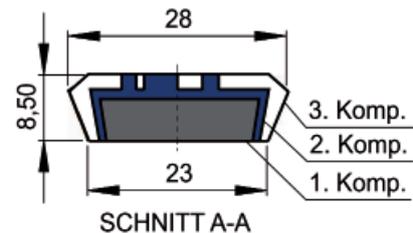


### Probekörper

Bauteilabmessung B x T:	20 x 20 mm
Dicke:	1 / 2 / 4 mm

## Magnetsticker

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Magnetsticker-Werkzeug
Spritzgießmaschine:	Demag
Spritzvolumen 1. Komp.:	1,57 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen 2. Komp.:	1,14 cm <sup>3</sup>
Spritzvolumen 3. Komp.:	1,63 cm <sup>3</sup>



Herstellung im Einlegeverfahren auf einer 1K-Spritzgießmaschine



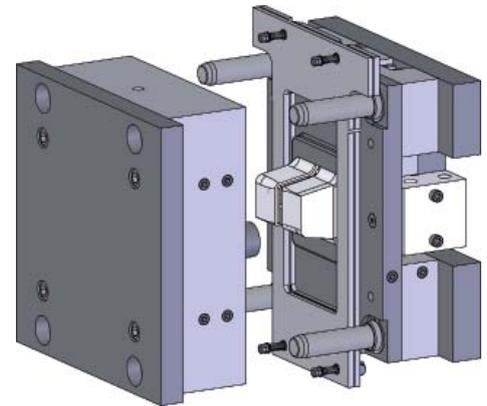
Probekörperabmessungen

## 2D-Umformwerkzeug (In-Mould Forming)

Norm:	-/-
Spritzgießmaschine:	Ferromatik
Werkzeugmaße B x H:	246 x 246 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	195 mm
Halbzeugabmaße:	300 x 60 mm

### Besonderheit:

Kantenradius, Flankenwinkel und Halbzeugdicke variabel  
Auf Führungssäulen geführter Spannrahmen in der  
Trennebene des Werkzeugs.



2D-Umformwerkzeug mit  
Spannrahmen und Abstreifplatte



2D-Modellhybridträger



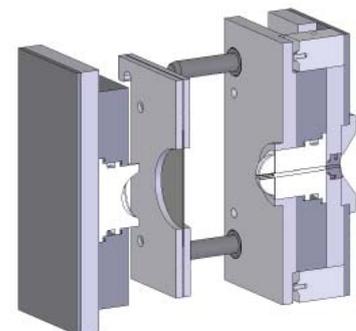
Wechselbare Einsätze mit der Möglichkeit  
zur Druck- und Temperaturmessung

## 3D-Umformwerkzeug (In-Mould Forming)

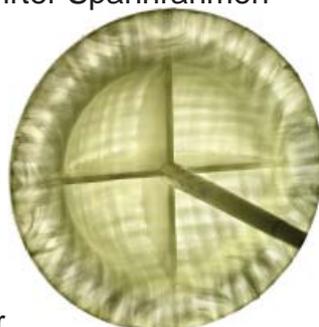
Norm:	-/-
Spritzgießmaschine:	Demag
Spritzvolumen:	6,4 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	246 x 296 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	170 mm
Halbzeugabmaße:	gleichschenkliges Achteck, Kantenlänge: 50 mm

### Besonderheit:

Auf Führungssäulen geführter Spannrahmen  
in der Trennebene des  
Werkzeugs  
Diverse Einsätze zum  
Umformen von Halbzeu-  
gen mit 2 mm verfügbar



3D-Umformwerkzeug mit  
Spannrahmen und Abstreifplatte



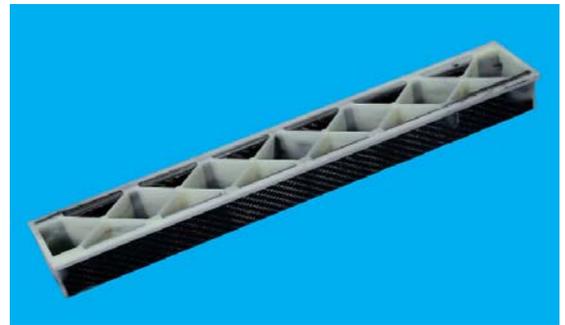
3D-Modellhybridträger

Wechselbarer  
Einsatz  
hier: Kofferecke

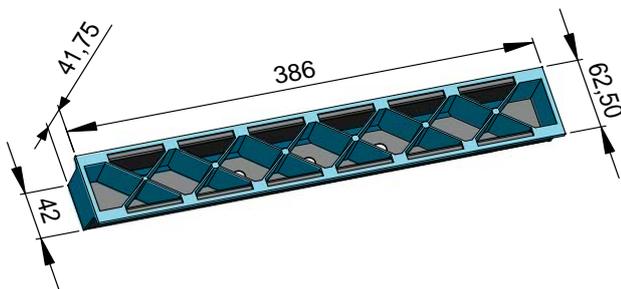


## 24 Hybridträger Spritzgießwerkzeug

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Hybridträger
Spritzgießmaschine:	Ferromatik
Spritzvolumen:	112 cm <sup>3</sup>
Werkzeugmaße B x H:	295 x 550 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	360 mm



Hybridträger



Probekörperabmessungen:	
L x B x H:	386 x 42/62 x 42 mm
Dicke der Einlegeteil:	0,7 mm
Rippendicke:	1,5 mm

### Standardverfahren:

Einlegen eines umgeformten Metall- oder FVK-Halbzeugs und Spritzgießen der Rippenstruktur

### Variante A:

lokale Umformung von Leichtmetallblechen sowie Erzeugung von Clinchverbindungen durch Schmelzedruck



Werkzeugeinsatz Erlanger Träger Variante A



Hybridträger-Werkzeug  
(Spritzgießwerkzeug)

### Variante B:

Integrierte FVK-Umformung (In-Mould Forming -> IMF) auf Führungssäulen geführter Spannräumen in der Trennebene des Werkzeugs; integrierte Quetschkante für werkzeugfallende Fertigung

Probekörperabmessungen für IMF-Design:	
L x B x H:	314 x 42/82 x 40 mm
Dicke der Einlegeteil:	2 mm
Rippendicke:	1,6 mm



Erlanger Träger, optimiert für Kunststoff/  
FVK-Hybridstrukturen

## Lenksäulenbindung (In-Mould Forming)

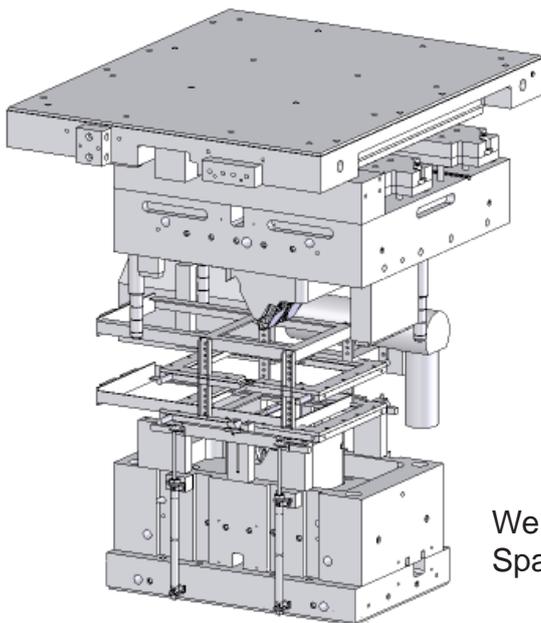
Stammwerkzeug:  
Werkzeug für Verfahrenskombinationen  
Spritzvolumen: 198 cm<sup>3</sup>  
Spritzgießmaschine: Engel Spritzpresse  
Werkzeugmaße B x T: 1470 x 1200 mm  
Werkzeugeinbauhöhe: 1251 mm  
Halbzeugabmaße: 400 x 570 mm

**Besonderheit:**  
Prozess: In-Mould-Forming  
Beheizter Spannrahmen mit Klappmechanismus



Hybride Lenksäulenbindung  
Formgebende Kontur:  
TEPEX® dynalite 104-FG290(4); 46 Vol.-%  
Roving Glas/PP; 2,0 mm der Fa. Bond  
Laminates

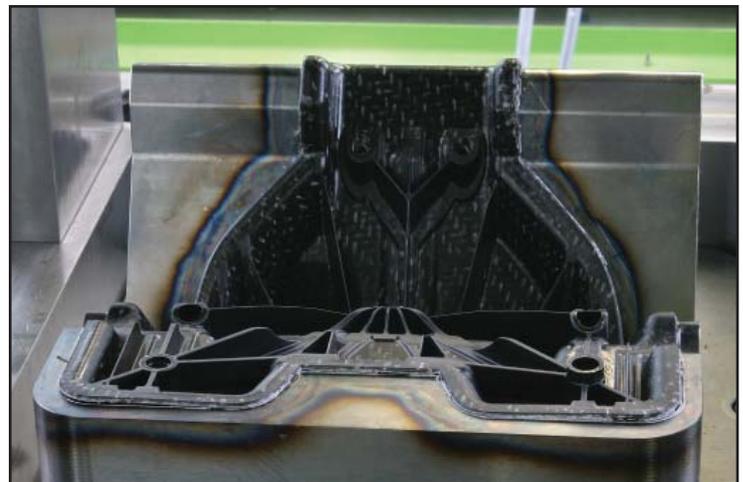
Rippengeometrie:  
Stamax/ PP-GF30 der Fa. Sabic



Werkzeug mit beheiztem und klappbarem  
Spannrahmen sowie verfahrbarem IR-Strahlerfeld



Das Halbzeug wird durch den Spannrahmen positioniert und für das Aufheizen vorbereitet



Die integrierte Quetschkante trennt den Beschnitt vom werkzeugfallenden Bauteil

## 26 Hybride Leichtbau-Verbundrohre mit integrierten Funktionselementen durch Fluidinjektionstechnik (FIT-Hybrid)

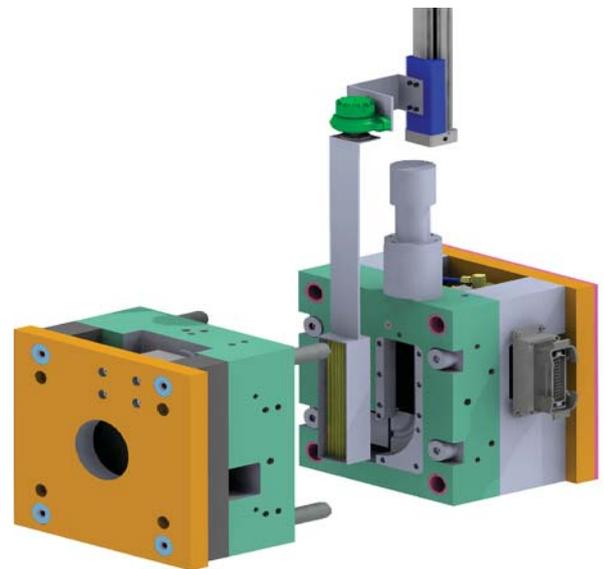


FIT- Hybrid Probewerkzeug (Tauchkante)

Norm: -/  
 Spritzgießmaschine: Engel 2K  
 Werkzeugmaße B x H: 396 x 396 mm  
 Werkzeugeinbauhöhe: 516 mm

Hydraulik-Anschlüsse:  
 - Heißkanal  
 - beweglicher Gasbaustein  
 - Umlenkschieber  
 - Nebenkavität

Infrarotstrahler:  
 2 mittelwellige Quarz-Infrarot-Flächen-Strahler QS 750 (Firma Optron) L x B x H:  
 248 x 63 x 25 mm



Versuchswerkzeug mit Infrarotstrahler



gerade, rund, Ø 30 mm

Geometrie		ohne Rippen	mit Rippen
Ø 15 mm	gebogen		
	rund		
Ø 30 mm	gerade		
	halbrund		

Probekörpergeometrien

## Hybride Leichtbau-Hohlkörper mit integrierten Funktionselementen durch Gasinjektionstechnik (Twin-O-Sheet)



Twin-O-Sheet Probekörperwerkzeug

Norm: -/  
 Spritzgießmaschine: Engel 2K  
 Werkzeugmaße B x H: 396 x 446 mm  
 Werkzeugeinbauhöhe: 511 mm

Einsätze:  
 Abmessungen B x H: 299 x 239 mm  
 Tiefe: 110 mm  
 - (Halb-) Kugel ohne Spritzguss  
 - „Zigarre“ mit Spritzguss

„Zigarre“ 260 x 90 x 40 mm	
Kugel Ø 126 x 100 mm	
Halbkugel Ø126 x 50 mm	

Twin-O-Sheet Probekörpergeometrien



Twin-O-Sheet Probekörper „Zigarre“

Prüf- und Probekörperwerkzeuge bei der  
Neue Materialien Fürth GmbH

---

**Prüf- und  
Probekörperwerkzeuge bei der  
Neue Materialien Fürth GmbH**

---

## Stammwerkzeug für Verfahrenskombinationen für Untersuchungen im Bereich Leichtbau und Dekor

Norm:	-/-
Stammwerkzeug:	Verfahrenskombinationen
Spritzgießmaschine:	Engel Spritzpresse (bei der Neue Materialien Fürth GmbH)
Werkzeugmaße B x T:	1550 x 1000 mm
Werkzeugeinbauhöhe:	1000 mm
Werkzeuggewicht:	7,5 t



Werkzeug  
für Verfahrenskombinationen

### ► Verfahrenskombinationen

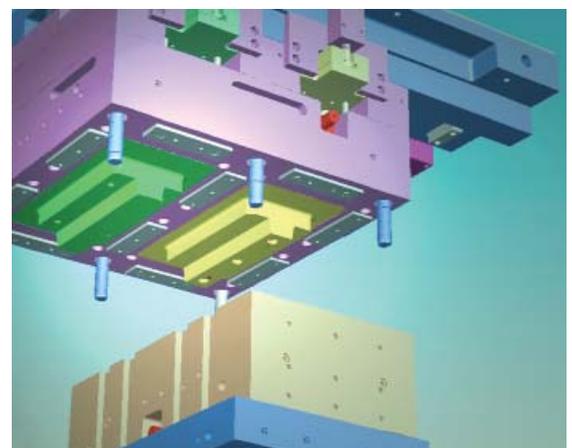
- Spritzgießen
- Schaumspritzgießen mit physikalischer Schmelzebegasung
- Strangablegeverfahren
- Pressen und Umformen

### ► Werkzeugtechnik

- Urformen bzw. Umformen von Spritzgießwerkstoffen, langglasfaserverstärkten Granulaten, glasgewebeverstärkten Halbzeugen und Folien bzw. Dekorgeweben
- Verfahrensabläufe für zwei- und dreikomponentige Bauweise
- Schiebetischfunktion im Oberwerkzeug
- Tauchkanten-Werkzeugtrennung
- Einsatzgrößen 320 x 640 mm, alternativ 225 x 450 mm
- Erzeugnisdicke von 2 bis 6 mm
- Realisierung von produktnahen Geometrien durch Einbau von Wechseleinsätzen
- Formeinsätze für Hybridstruktur mit Rippenaussteifung aus geschäumten Thermoplasten
- zwei Mehrfachdüsen-Heißkanalsysteme mit Verschlussdüsen im Unterwerkzeug für die Verarbeitung von begasten Schmelzen
- Messwerterfassung



Unterwerkzeug

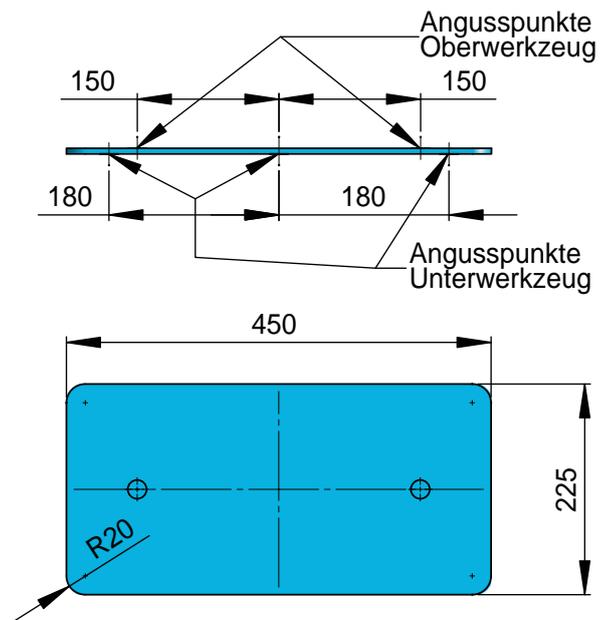
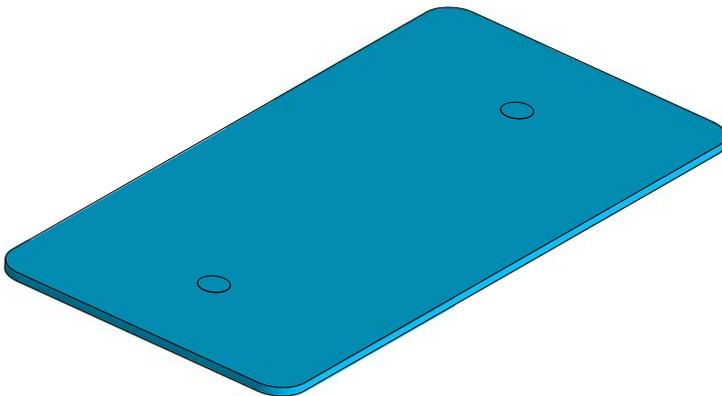


Oberwerkzeug  
mit Schiebetischfunktion

30 Variante A: 2D-Probekörper

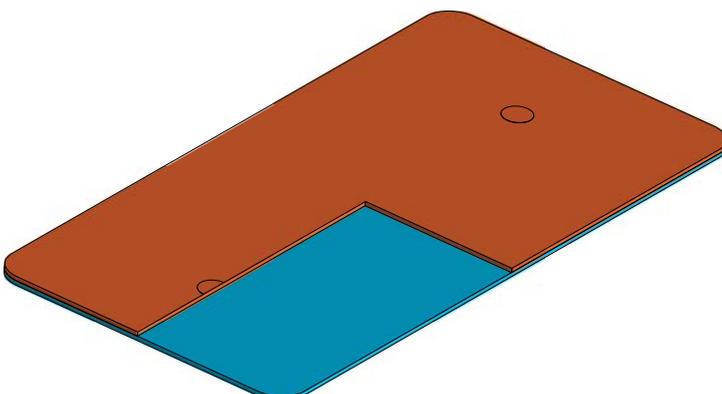
► Probekörpergeometrie  
Platte 225 x 450 mm

- Erzeugnisdicke von 2 bis 6 mm



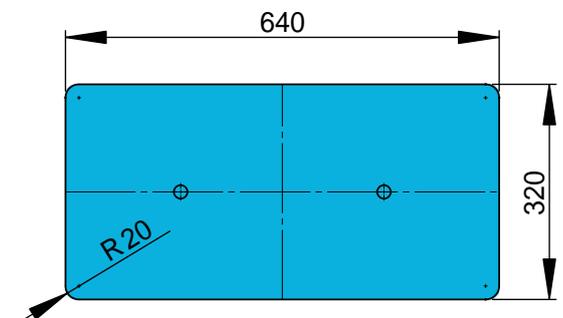
► Probekörpergeometrie  
2K-Platten

- Platte 225 x 450 mm
- Platte 320 x 640 mm
- 1. Komponente: Anspritzung über Oberwerkzeug mittels Hauptaggregat
- 2. Komponente: Anspritzung über Unterwerkzeug mittels Nebenaggregat mit MuCell®-Begasungseinheit
- Erzeugnisdicke:  
je Komponente 2 bis 4 mm



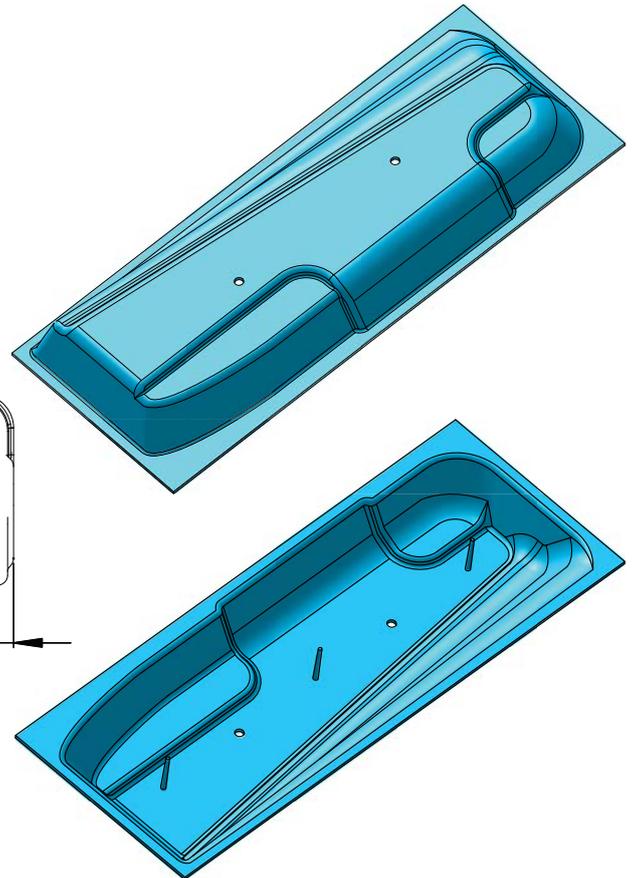
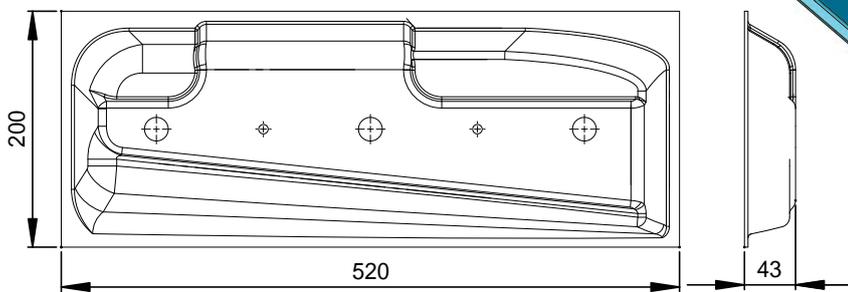
► Probekörpergeometrie  
Platte 320 x 640 mm

- Erzeugnisdicke von 2 bis 6 mm
- Angusspunkte:  
siehe Platte 225 x 450 mm

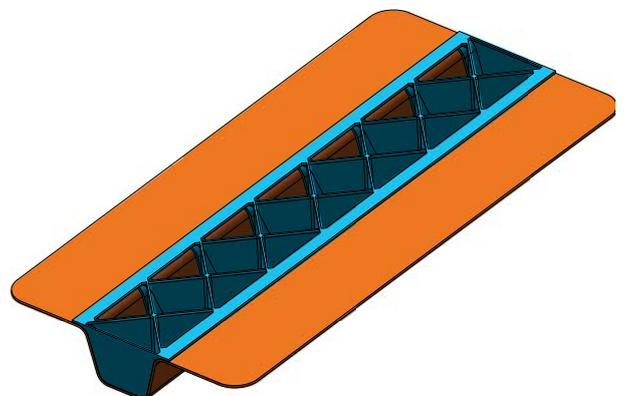
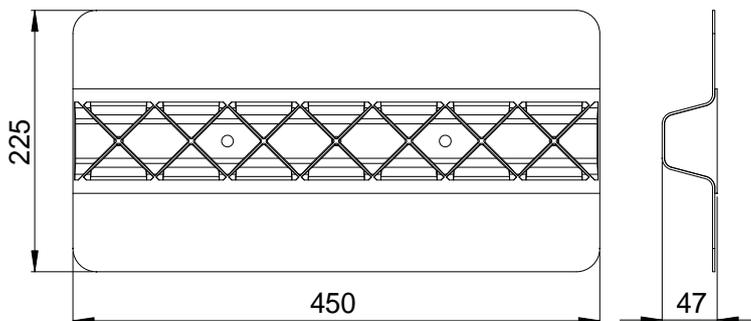


## Variante B: 3D-Probekörper (z. B. für Textil- und Folienkaschierung)

### ► Probekörpergeometrie 3D-Umformen



### ► Probekörpergeometrie Hybridstruktur



## Ihr Ansprechpartner:

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Martin Löhner, Tel.: +49 9131 85-2 97 02, E-Mail: [loehner@lkt.uni-erlangen.de](mailto:loehner@lkt.uni-erlangen.de)

August 2017