



# Elastomere

Ihre Vertretung:



Telefon 0421 - 43 87 80

## FIBROFLEX®-Umformwerkstoff

Kleine Stückzahlen in der Blechteile-Fertigung zwingen aus Kostengründen zum Verzicht auf teure Werkzeuge herkömmlicher Art. Mit FIBROFLEX® bietet sich eine alternative Technik an.

Der seit vielen Jahren praktizierte Einsatz gummielastischer Werkstoffe bietet dank der ständig weiterentwickelten Elastomere neue, interessante Lösungen bei der Konstruktion von Umform- und Schneidwerkzeugen, beim Überbiegen in einem Arbeitsgang. Besonders erwähnt seien die Vorteile von FIBROFLEX®-bestückten Werkzeugen zum Umformen beschichteter oder oberflächenveredelter Bleche.

Das gute elastische Verhalten macht FIBROFLEX® für den Werkzeugbau, Vorrichtungs- und Maschinenbau unentbehrlich, etwa beim Einsatz als Puffer, Abstreifer, Auswerfer oder Feder und in Maßnahmen zur Geräuschkämpfung.

Die anfänglich verwendeten natürlichen und synthetischen Gummisorten hatten nur eine begrenzte Lebensdauer, weil die mechanischen Beanspruchungen im Umformwerkzeug und die äußeren Einflüsse von Schmierstoffen sie ungünstig beeinflussten.

FIBROFLEX®, ein Polyurethan-Kautschuk, ist ein synthetisches Elastomer mit speziellen Eigenschaften und wesentlichen Vorteilen gegenüber den altbekannten Gummisorten:

sehr lange Lebensdauer bei werkstoffgerechtem Einsatz;

hohe Reißfestigkeit bzw. hoher Einreißwiderstand;

sehr gute Beständigkeit gegenüber den in der spanlosen Fertigung gebräuchlichen Schmiermitteln;

ausgezeichnete Elastizität;

gute thermische Belastbarkeit.

FIBROFLEX®-Umformwerkstoffe sind je nach Verwendungszweck in einem ständig erweiterten Angebot als Rund-, Rechteck-, Dreieck- oder U-Profile, mit und ohne Hohlraum sowie als Platten in zahlreichen Abmessungen und in 3 verschiedenen Shore-A-Härten lieferbar.

Die „Anwendungsbeispiele und Vorschläge“ geben Hinweise für den Einsatz der alternativen Technik.

Interessenten steht der Sonderdruck „Elastomere im Werkzeugbau der Blechbearbeitung“ kostenlos zur Verfügung.



# FIBROFLEX\*

maßgenaue Teile  
nach Ihren Angaben

\*Polyurethan

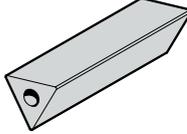
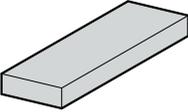
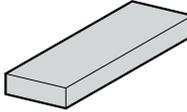
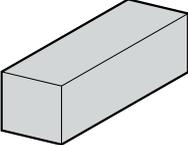
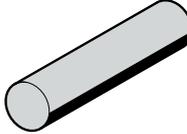
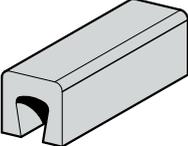
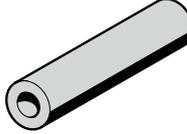
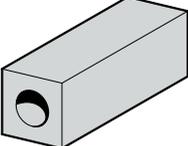
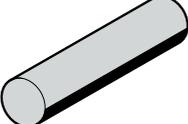
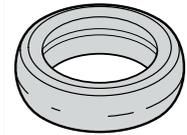
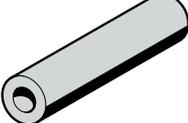
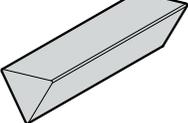
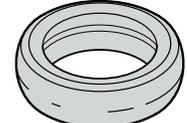
Ihre Vertretung:



Telefon 0421 - 43 87 80

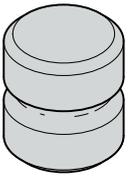


## Inhaltsverzeichnis

	FIBROFLEX® - Technische Daten	G8-9		257. FIBROFLEX®-Dreikant-Hohlstab (60°)	G17
	251. FIBROFLEX®-Platte	G10		2511.3. FIBROELAST®-Platte	G18
	252. FIBROFLEX®-Vierkantstab	G11		2531.4. FIBROELAST®-Rundstab	G19
	250. FIBROFLEX®-U-Profil-Stab	G12		2541.4. FIBROELAST®-Hohlrundstab	G20
	255. FIBROFLEX®-Vierkant-Hohlstab	G13		2450. Dämpfungsscheibe	G21
	253. FIBROFLEX®-Rundstab	G14		2450.10A. Dämpfungselement, leichte Belastung	G22
	254. FIBROFLEX®-Hohlrundstab	G15		2450.11B. Dämpfungselement, leichte Belastung	G23
	256. FIBROFLEX®-Dreikant-Stab (60°)	G16		2450.20□. Dämpfungselement, schwere Belastung	G24-25

# Inhaltsverzeichnis

---



**2451.10D.**

Dämpfungsstopfen

**G26**

**G27-29**

FIBROFLEX® - Schneid-, Präge- und Umformwerkzeuge - Anwendungsbeispiele

**G31-37**

Schneiden und Umformen mit FIBROFLEX® Elastomeren

## Technische Daten – FIBROFLEX®

### Physikalische Eigenschaften:

FIBROFLEX®-Sorte		DIN	5	6	7
Shorehärte	Shore A	53505	80	90	95
Dichte	[g/cm³]	53479	1,07	1,11	1,13
maximale Einsatztemperatur	[°C]		-40 bis +70	-40 bis +70	-40 bis +70
Rückprallelastizität	[%]	53512	63	45	38
<b>Spannung</b>					
Bei 100% Dehnung	[MPa]	53504	4,1	6,8	11,8
Bei 300% Dehnung	[MPa]	53504	8	15,2	30
Zugfestigkeit	[N/mm²]	53504	36	38	49
Bruchdehnung	[%]	53504	450	400	360
Weiterreißwiderstand	[N/mm]	53515	21	29	50
Abrieb	[mm³]	53516	70	50	41
Druckverformungsrest 70h/24°C	[%]	53517	21	26	30
Seewasserbeständig			nur zeitlich bedingt ca. 6 Monate		

### Bearbeitungsrichtlinien:

FIBROFLEX®-Umformwerkstoff lässt sich mit den üblichen Bearbeitungsmaschinen und Werkzeugen bearbeiten.

Die Werkzeuge müssen gut geschärft sein.

FIBROFLEX®-Sorte	5	6	7
Farbe	grün	gelb	rot
Shore-A-Härte	80	90	95

#### Sägen

Hartmetallbestückte Kreissäge, grob verzahnt

Spanwinkel 25°–30°

Freiwinkel 12°–15°

$v_c = \text{ca. } 1600 \text{ m/min.}$

#### Bohren

$v_c = \text{ca. } 30 \text{ m/min.}$

#### Drehen

Spanwinkel 25°

Freiwinkel 12°–15°

$v_c = \text{ca. } 140 \text{ m/min.}$

#### Fräsen

Spanwinkel 25°

Freiwinkel 12°–15°

$v_c = \text{ca. } 100 \text{ m/min.}$

$v_c = \text{Schnittgeschwindigkeit}$

Formteile, die in großer Stückzahl benötigt werden, können auf Wunsch fertig gegossen geliefert werden.

# Technische Daten – FIBROFLEX®

## Wärmebeständigkeit:

FIBROFLEX® lässt sich bis zu +70° C einsetzen.

## Kältebeständigkeit:

FIBROFLEX® bleibt bis zu –40° C flexibel und besitzt hervorragende Beständigkeit gegen thermische Schocks; eine allmählich zunehmende Versteifung des Materials tritt bei Temperaturen unter –18° C ein.

## Sauerstoff- und Ozonbeständigkeit:

Sauerstoff und Ozon in atmosphärischer Konzentration haben keinen feststellbaren Einfluss auf FIBROFLEX®.

## Alterungsbeständigkeit:

Alterung unter gleichmäßigen Bedingungen und bei Raumtemperatur hat kaum Einfluss auf den Werkstoff. Die Lagerbeständigkeit und der langfristige Einsatz von FIBROFLEX® ist daher problemlos.

## Toleranz der FIBROFLEX®- und FIBROELAST®-Halbzeuge:

nach DIN ISO 3302-1 Toleranzklasse M3

## Wasserbeständigkeit:

FIBROFLEX® ist beständig gegen Quellung und Zerstörungseinwirkung durch Wasser und besitzt eine ausgezeichnete, langzeitige Stabilität im Wasser bis zu einer Temperatur von +50° C. Der gleiche Grad an Beständigkeit zeigt sich bei Einwirkung von Wasser in Form einer Emulsion mit Öl. Diese sehr hohe Beständigkeit gegen Hydrolyse ist charakteristisch für die spezifische chemische Struktur des Elastomers. In dieser Hinsicht besitzt FIBROFLEX® eindeutige Vorteile gegenüber anderen Polyurethan-Kautschuk-Strukturen.

## Öl-, Chemikalien- und Lösungsmittelbeständigkeit:

FIBROFLEX® besitzt ausgezeichnete Öl- und Lösungsmittelbeständigkeit und ist für den Einsatz im Kontakt mit Schmierölen und Treibstoffen besonders geeignet.

Typische chemische Beständigkeitsdaten sind in nachfolgender Tabelle angegeben.

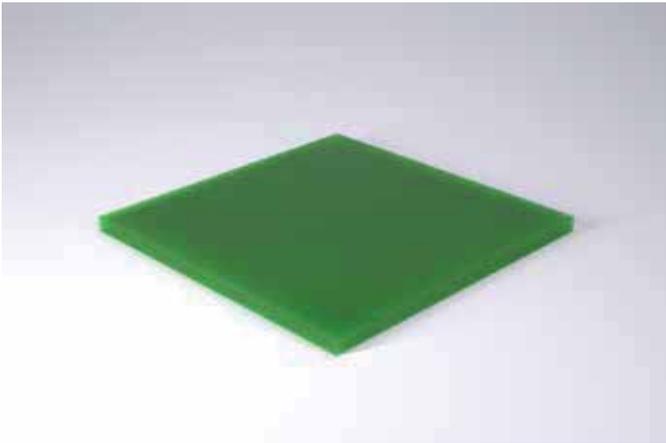
**Tabelle 1: Chemikalienbeständigkeit**

Dieselmotorenöl	○
Fette, mineralische, je nach Additiven	+ bis –
Fette, pflanzliche	+
Fette, tierische	+
Kraftstoff, normal, alkoholfrei	○
Maschinenöle, mineral; je nach Additiven	+
Petroleum	+ bis –
Rüböl	+
Schmieröle auf Mineralölbasis	○
Seifenlösung, wässrige	–
Vaseline	+
Wasser, +95 °C	–
Wasser, +20 °C	+ bis ○

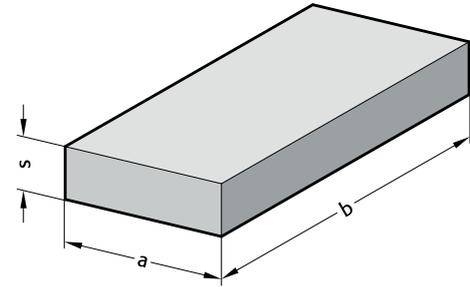
- + beständig = einsetzbar
- bedingt beständig = bedingt einsetzbar
- unbeständig = nicht empfehlenswert

Es ist zu beachten, dass legierte Öle und Fette aufgrund ihres Gehaltes an Additiven die verschiedenen Elastomer-Sorten angreifen können. Will man jedes Risiko ausschalten, ist eine Beständigkeitsprüfung empfehlenswert. Diese sollte über mehrere Wochen ausgedehnt werden.

## FIBROFLEX®-Platte



251.



### Ausführung:

FIBROFLEX® ist in 3 Shore-A-Härten lieferbar:

.5. = 80 Shore A = grün

.6. = 90 Shore A = gelb

.7. = 95 Shore A = rot

Weitere technische Daten siehe am Anfang des Kapitels G.

### Bestell-Beispiel:

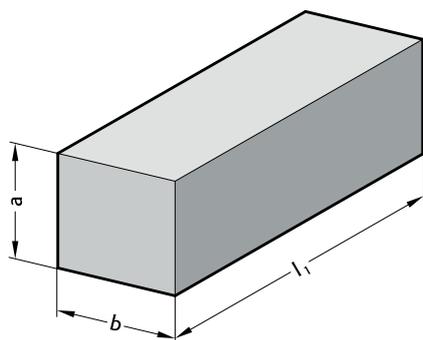
FIBROFLEX®-Platte		= 251.
Federhärte MAT	80 Shore A =	5.
Dicke s	15 mm =	015.
Länge a	250 mm =	0250.
Breite b	250 mm =	0250
Bestell-Nummer		= 251. 5.015. 0250. 0250

### 251. FIBROFLEX®-Platte

s	a x b 250 x 250	a x b 250 x 500	a x b 500 x 500	a x b 500 x 1000	a x b 1000 x 1000
1	●	●	●	●	
2	●	●	●	●	
3	●	●	●	●	
4	●	●	●	●	
5	●	●	●	●	
6	●	●	●	●	
7	●	●	●	●	
8	●	●	●	●	●
10	●	●	●	●	●
12	●	●	●	●	●
15	●	●	●	●	●
20	●	●	●	●	●
25	●	●	●	●	●
30	●	●	●	●	●
40	●	●	●	●	●
50	●	●	●	●	●
60	●	●	●	●	
70	●	●	●	●	
80	●	●	●	●	

# FIBROFLEX®-Vierkantstab

252.



### Ausführung:

FIBROFLEX® ist in 3 Shore-A-Härten lieferbar:

.5. = 80 Shore A = grün

.6. = 90 Shore A = gelb

.7. = 95 Shore A = rot

Weitere technische Daten siehe am Anfang des Kapitels G.

### Hinweis:

1) Maß b mechanisch bearbeitet

### Bestell-Beispiel:

FIBROFLEX®-Vierkantstab	=252.
Federhärte MAT	80 Shore A = 5.
Höhe a	20 mm = 020.
Breite b	50 mm = 050.
Länge l <sub>1</sub>	1000 mm = 1000
Bestell-Nummer	=252.5.020.050.1000

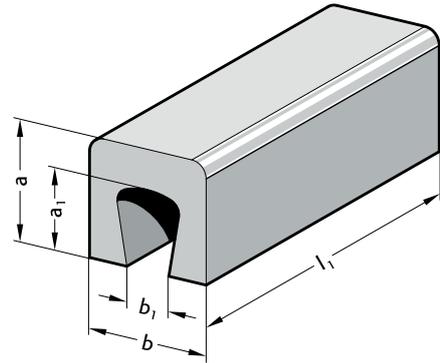
## 252. FIBROFLEX®-Vierkantstab

a	b		l <sub>1</sub>	250	500	1000	a	b		l <sub>1</sub>	250	500	1000
8	8	1)				●	22	22			●	●	●
8	15	1)				●	25	25	1)				●
8	25	1)				●	25	40	1)				●
8	50	1)				●	25	60	1)				●
10	10	1)				●	25	80	1)				●
10	15	1)				●	30	30			●	●	●
10	25	1)				●	40	40	1)				●
10	50	1)				●	40	60			●	●	●
12	12	1)				●	45	45			●	●	●
12	20	1)				●	50	50			●	●	●
12	30	1)				●	50	180			●	●	●
12	50	1)				●	60	60			●	●	●
15	15			●	●	●	60	80			●	●	●
15	25	1)				●	80	80			●	●	●
15	40	1)				●	80	100			●	●	●
15	50	1)				●	100	100			●	●	●
20	20	1)				●	100	125			●	●	●
20	30	1)				●	100	180			●	●	●
20	40	1)				●	125	125			●	●	●
20	50	1)				●							

## FIBROFLEX®-U-Profil-Stab



250.



### Ausführung:

FIBROFLEX® ist in 3 Shore-A-Härten lieferbar:

.5. = 80 Shore A = grün

.6. = 90 Shore A = gelb

.7. = 95 Shore A = rot

Weitere technische Daten siehe am Anfang des Kapitels G.

### Bestell-Beispiel:

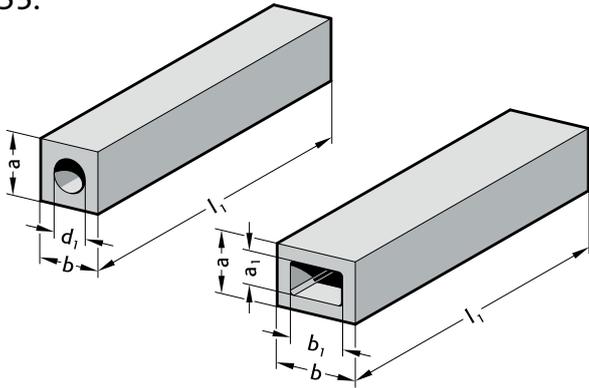
FIBROFLEX®-U-Profil-Stab		=250.
Federhärte MAT	80 Shore A	= 5.
Höhe a	75 mm	= 075.
Breite b	100 mm	= 100.
Länge l <sub>1</sub>	250 mm	= 0250
Bestell-Nummer		=250.5.075.100.0250

### 250. FIBROFLEX®-U-Profil-Stab

a	b	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	250	500
50	50	35	20		●	●
50	75	35	30		●	●
75	100	50	40		●	●
100	200	60	120		●	●

# FIBROFLEX®-Vierkant-Hohlstab

255.



### Ausführung:

FIBROFLEX® ist in 3 Shore-A-Härten lieferbar:

.5. = 80 Shore A = grün

.6. = 90 Shore A = gelb

.7. = 95 Shore A = rot

Weitere technische Daten siehe am Anfang des Kapitels G.

### Bestell-Beispiel:

FIBROFLEX®-Vierkant-Hohlstab	= 255.
Federhärte MAT	80 Shore A = 5.
Höhe a	80 mm = 080.
Breite b	80 mm = 080.
Länge l <sub>1</sub>	250 mm = 0250
Bestell-Nummer	= 255.5.080.080.0250

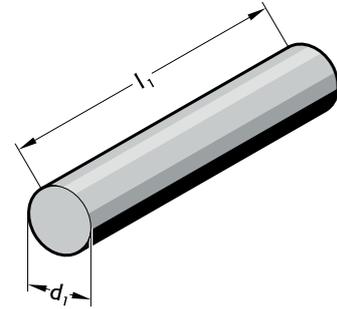
### 255. FIBROFLEX®-Vierkant-Hohlstab

a	b	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	250	500	1000
40	60	20	35	-		●	●	●
45	45	-	-	20		●	●	●
50	50	-	-	25		●	●	●
50	180	20	120	-		●	●	●
60	60	-	-	30		●	●	●
60	80	30	50	-		●	●	●
80	80	-	-	40		●	●	●
80	100	40	60	-		●	●	●
100	100	50	50	-		●	●	●
100	125	50	70	-		●	●	●
100	180	50	123	-		●	●	●
125	125	75	75	-		●	●	●

## FIBROFLEX®-Rundstab



253.



### Ausführung:

FIBROFLEX® ist in 3 Shore-A-Härten lieferbar:

.5. = 80 Shore A = grün

.6. = 90 Shore A = gelb

.7. = 95 Shore A = rot

Weitere technische Daten siehe am Anfang des Kapitels G.

### Bestell-Beispiel:

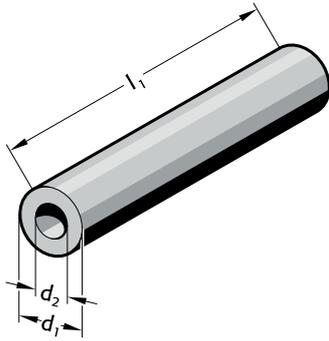
FIBROFLEX®-Rundstab		=253.
Federhärte MAT	80 Shore A	= 5.
Außendurchmesser $d_1$	3 mm	= 003
Bestell-Nummer		=253.5.003

### 253. FIBROFLEX®-Rundstab

$d_1$	$l_1$	330	500	1000
2		●		
3				●
4				●
5				●
6				●
7				●
8				●
10				●
12				●
16		●		
20			●	
25			●	
32			●	
40			●	
50			●	
63			●	
80			●	
100			●	
125			●	
140			●	
150			●	
160			●	
180			●	
200			●	

# FIBROFLEX®-Hohlrundstab

254.



### Ausführung:

FIBROFLEX® ist in 3 Shore-A-Härten lieferbar:

- .5. = 80 Shore A = grün
- .6. = 90 Shore A = gelb
- .7. = 95 Shore A = rot

Weitere technische Daten siehe am Anfang des Kapitels G.

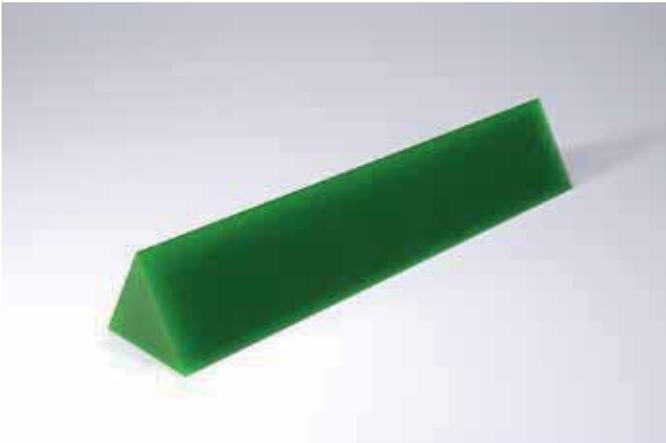
### Bestell-Beispiel:

FIBROFLEX®-Hohlrundstab		=254.
Federhärte MAT	80 Shore A	= 5.
Außendurchmesser $d_1$	80 mm	= 080
Bestell-Nummer		=254.5.080

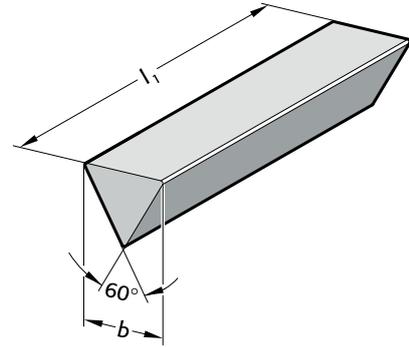
## 254. FIBROFLEX®-Hohlrundstab

$d_1$	$d_2$	$l_1$	330	500
16	6.5		●	
20	8.5			●
25	10.5			●
32	13.5			●
40	13.5			●
50	17			●
63	17			●
80	21			●
100	21			●
125	27			●
140	50			●
150	50			●
160	50			●
180	50			●
200	50			●

## FIBROFLEX®-Dreikant-Stab (60°)



256.



### Ausführung:

FIBROFLEX® ist in 3 Shore-A-Härten lieferbar:

.5. = 80 Shore A = grün

.6. = 90 Shore A = gelb

.7. = 95 Shore A = rot

Weitere technische Daten siehe am Anfang des Kapitels G.

### Bestell-Beispiel:

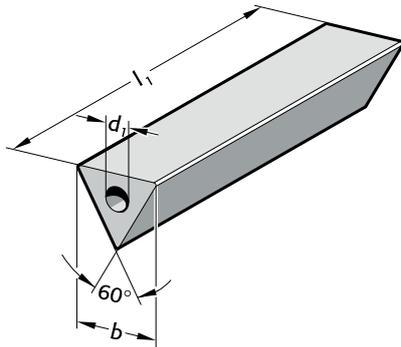
FIBROFLEX®-Dreikant-Stab (60°)	=256.
Federhärte MAT	80 Shore A = 5.
Kantenlänge b	50 mm = 050.
Länge l <sub>1</sub>	250 mm = 0250
Bestell-Nummer	=256.5.050.0250

### 256. FIBROFLEX®-Dreikant-Stab (60°)

b	l <sub>1</sub>	250	500
35		●	●
50		●	●
80		●	●

# FIBROFLEX®-Dreikant-Hohlstab (60°)

257.



### Ausführung:

FIBROFLEX® ist in 3 Shore-A-Härten lieferbar:

.5. = 80 Shore A = grün

.6. = 90 Shore A = gelb

.7. = 95 Shore A = rot

Weitere technische Daten siehe am Anfang des Kapitels G.

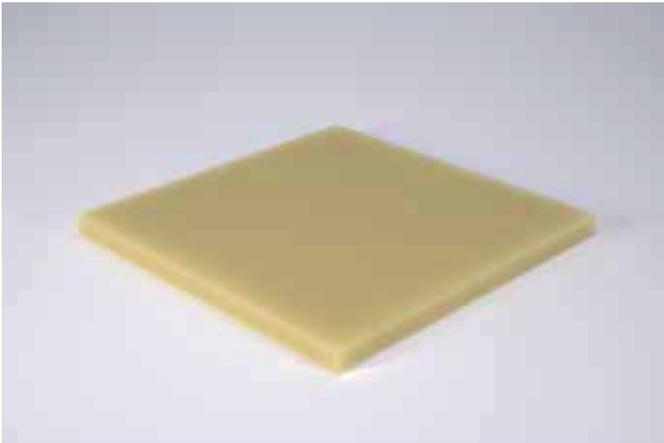
### Bestell-Beispiel:

FIBROFLEX®-Dreikant-Hohlstab (60°)	=257.
Federhärte MAT	80 Shore A = 5.
Kantenlänge b	50 mm = 050.
Länge l <sub>1</sub>	250 mm = 0250
Bestell-Nummer	=257.5.050.0250

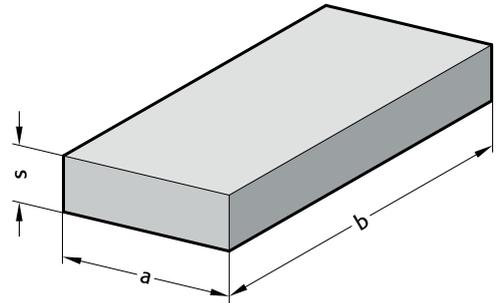
## 257. FIBROFLEX®-Dreikant-Hohlstab (60°)

b	d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	250	500
35	8		●	●
50	12		●	●
80	20		●	●

## FIBROELAST®-Platte



2511.3.



### Werkstoff:

Polyurethan auf Polyesterbasis  
65 Shore A

### Farbe:

weiß

### Hinweis:

Weitere Plattendicken auf Anfrage.

### Physikalische Eigenschaften:

Härte Shore A: 65  
100% Modul: 2,4 [N/mm<sup>2</sup>]  
300% Modul: 4,6 [N/mm<sup>2</sup>]  
Zugfestigkeit: 26 [N/mm<sup>2</sup>]  
Dehnung: 550 [%]  
Reißfestigkeit: 46 [kN/m]

Druckverformungsrest (70°C): 45 [%]

Rückprallelastizität: 58 [%]

max. Verformung: 40 [%]

### Bestell-Beispiel:

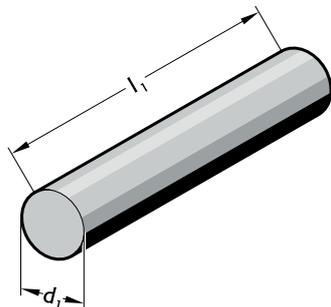
FIBROELAST®-Platte		=2511.3.
Dicke s	6 mm	= 006.
Breite a	500 mm	= 0500.
Länge b	500 mm	= 0500
Bestell-Nummer		=2511.3. 006. 0500. 0500

### 2511.3. FIBROELAST®-Platte

s	a x b 250 x 250	a x b 250 x 500	a x b 500 x 500	a x b 500 x 1000
1	●	●	●	●
2	●	●	●	●
3	●	●	●	●
4	●	●	●	●
5	●	●	●	●
6	●	●	●	●
7	●	●	●	●
8	●	●	●	●
10	●	●	●	●
12	●	●	●	●
15	●	●	●	●

# FIBROELAST®-Rundstab

2531.4.



**Werkstoff:**

Polyurethan auf Polyesterbasis  
70 Shore A

**Farbe:**

weiß

**Physikalische Eigenschaften:**

Härte Shore A: 70  
 100% Modul: 3,0 [N/mm<sup>2</sup>]  
 300% Modul: 6,0 [N/mm<sup>2</sup>]  
 Zugfestigkeit: 28 [N/mm<sup>2</sup>]  
 Dehnung: 500 [%]  
 Reißfestigkeit: 58 [kN/m]  
 Druckverformungsrest (70°C): 45 [%]  
 Rückprallelastizität: 55 [%]  
 max. Verformung: 40 [%]

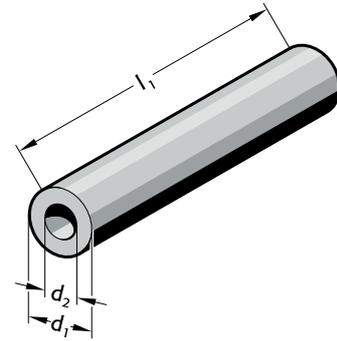
## 2531.4. FIBROELAST®-Rundstab

Bestell-Nummer	$d_1$	$l_1$
2531.4.016	16	330
2531.4.020	20	500
2531.4.025	25	500
2531.4.032	32	500
2531.4.040	40	500
2531.4.050	50	500
2531.4.063	63	500
2531.4.080	80	500
2531.4.100	100	500
2531.4.125	125	500

## FIBROELAST®-Hohlrundstab



2541.4.



### Werkstoff:

Polyurethan auf Polyesterbasis  
70 Shore A

### Farbe:

weiß

### Hinweis:

FIBROELAST®-Hohlrundstäbe können auch als Federn eingesetzt werden.

### Physikalische Eigenschaften:

Härte Shore A: 70  
100% Modul: 3,0 [N/mm<sup>2</sup>]  
300% Modul: 6,0 [N/mm<sup>2</sup>]  
Zugfestigkeit: 28 [N/mm<sup>2</sup>]  
Dehnung: 500 [%]  
Reißfestigkeit: 58 [kN/m]  
Druckverformungsrest (70°C): 45 [%]  
Rückprallelastizität: 55 [%]  
max. Verformung: 40 [%]

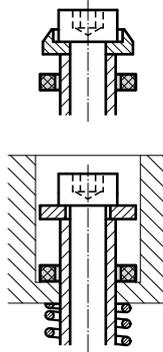
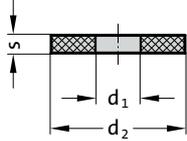
### 2541.4. FIBROELAST®-Hohlrundstab

Bestell-Nummer	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>
2541.4.016	16	6.5	330
2541.4.020	20	8.5	500
2541.4.025	25	10.5	500
2541.4.032	32	13.5	500
2541.4.040	40	13.5	500
2541.4.050	50	17	500
2541.4.063	63	17	500
2541.4.080	80	21	500
2541.4.100	100	21	500
2541.4.125	125	27	500

# Dämpfungsscheibe

2450.

Einbaubeispiel



## Werkstoff:

Polyurethan (FIBROFLEX®)

## Ausführung:

2450.6. (90 Shore A) ab Lager lieferbar

2450.5. (80 Shore A) und

2450.7. (95 Shore A) lieferbar auf Anfrage

## 2450. Dämpfungsscheibe

$d_1$	$d_2$	$s$	$d_1$	$d_2$	$s$	$d_1$	$d_2$	$s$
6.4	16	3	17	38	5	26	50	6
8.5	20	3	17	50	6	27	41	7
10.5	15	4	17	63	6	27	125	10
10.5	25	4	18	27	4	31	42	6
11	17	3	18	32	7	32	40	6
12	24	5	21	30	5	32	49	8
13	19	4	21	35	7	32	60	10
13	25	4	21	38	6	37	46	6
13.5	32	4	21	80	10	37	53	8
13.5	40	5	21	100	10	37	65	10
14	23	4	22	28	6	42	70	10
14	26	5	23.5	34	4			
15.5	23	4	25	32	6			
17	26	4	26	35	6			

## Bestell-Beispiel:

Dämpfungsscheibe =2450.

Shore A Härte MAT 80 Shore A = 5.

Innendurchmesser  $d_1$  23.5 mm = 23.

Außendurchmesser  $d_2$  34 mm = 034.

Dicke  $s$  4 mm = 04

Bestell-Nummer =2450.5.23.034.04

## Empfehlungen für das Schneiden, Prägen und Umformen mit FIBROFLEX®-Umformwerkstoffen

Das Schneiden, Prägen und Umformen mittels FIBROFLEX®-Umformwerkstoffen bietet sich vor allem für Klein- und Mittelserien an. Dabei liegt der wesentliche Vorteil in dem günstigeren Kostenaufwand gegenüber herkömmlichen Fertigungsverfahren.

Dies bedeutet auch bei maßlichen Werkstückänderungen oder für 0-Serien ein schnelles Reagieren auf neue Markt- und Lieferzeiterfordernisse.

Immer mehr Bedeutung erlangen bereits vorbeschichtete oder hochglanzpolierte Bleche, die beim Umformen keine Kratzer oder Beschädigungen erhalten dürfen. Hier bleibt oft keine andere Alternative als ein Umformverfahren mit Elastomeren.

### Schneiden mit FIBROFLEX®

Beim Elastomer-Schneiden wird im Gegensatz zum herkömmlichen Schneiden der Werkstück-Werkstoff bis zur Erschöpfung des Formänderungsvermögens mit anschließendem Bruch beaufschlagt.

Die schneidbaren Blechdicken bei Stahl, mittels FIBROFLEX®, betragen zur Zeit  $\leq 2,0$  bis  $2,5$  mm.

Der stanztechnisch sich sehr günstig auswirkende gleichmäßige Niederhalterdruck ermöglicht auch die Herstellung von Teilen mit schwieriger Geometrie aus Blechen von etwa  $0,2$  bis  $0,01$  mm Dicke. Werkstückgenauigkeiten von  $\pm 0,01$  mm sind möglich.

Beim Schneidvorgang wird der Pressendruck zunächst für die Verformung des Elastomers verbraucht. Sobald das Elastomer bis an die Grenzen seiner Verformbarkeit beaufschlagt ist, muss das Werkstück geschnitten sein.

Je geringer die Dehnung des Blechwerkstoffes ist, desto problemloser kann er im Elastomer-Schneidverfahren getrennt werden. Federbandstähle, Elektrobleche und Al-Bleche werden in großem Umfang mit diesem Verfahren geschnitten. Tiefziehbleche sind für das Elastomer-Schneiden ungeeignet.

### Umformen mit FIBROFLEX®

Wird eine Umformoperation mit Elastomeren erwogen, so ist grundsätzlich zu beachten, dass unabhängig vom Grad der Verformung das Volumen des elastischen Umformwerkstoffes FIBROFLEX® immer gleich bleibt. Deshalb muss das Elastomer an einer Stelle genügend Platz zum Ausweichen haben (Ausbauch- oder Entlastungszone). Die Beachtung der Volumenkonstanz des Elastomers ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für die erfolgreiche Lösung eines Umformproblems.

### Maschinenauswahl

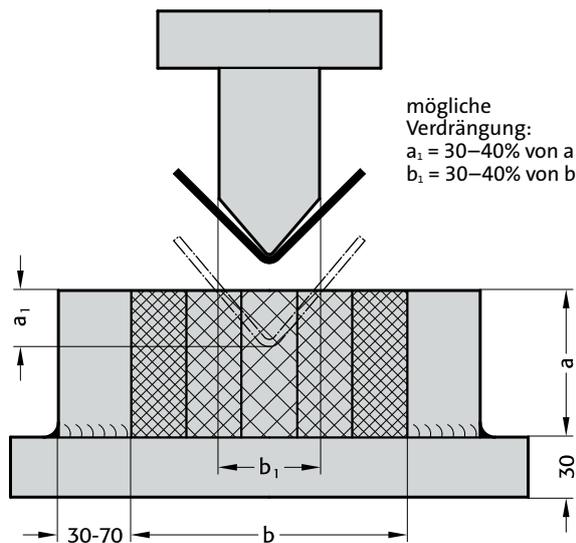
Der Einsatz von FIBROFLEX®-Matrizen zum Schneiden, Prägen und Umformen erfordert reichlich dimensionierte Maschinen.

Hydraulische Pressen sind aufgrund ihres Druckaufbaues den mechanischen Pressen vorzuziehen. Der sich langsam aufbauende Druck kommt dem Formänderungsverhalten des FIBROFLEX®-Umformwerkstoffes entgegen. Bei mechanischen Pressen besteht bei Überbelastung – bei Annäherung an den unteren Totpunkt, der zugleich Schneidpunkt ist – die Gefahr einer Pressenstörung.

An die Maschinengeometrie werden keine Anforderungen gestellt; es können deshalb auch alte Maschinen eingesetzt werden.

## Anwendungsbeispiele und Vorschläge für das V- und U-Biegen mit FIBROFLEX®

Abb. 5



### V-Biegen

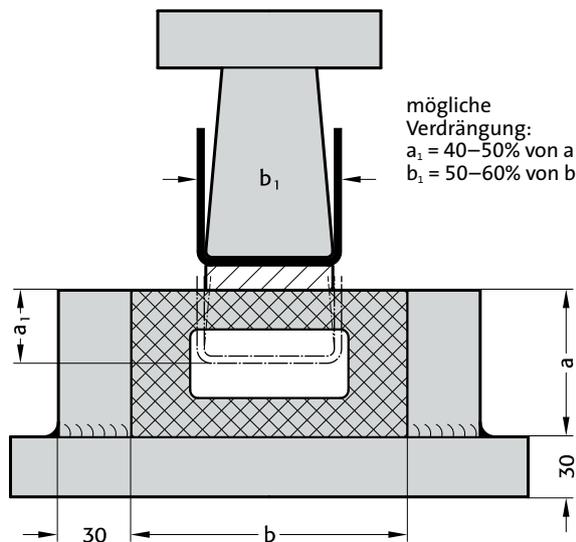
Das V-Biegen mit geschichtetem FIBROFLEX®-Umformkissen und festem Stempel ist die am leichtesten auszuführende Biegeoperation.

Die Stempelleindringtiefe und evtl. erforderliche Überbiegung des Werkstückes wegen der Rückfederung richten sich dabei nach der Dicke und Festigkeit des Werkstückwerkstoffes, dem Biegeradius, der Schenkellänge des Werkstückes sowie der Shore-Härte des Kissens.

Für alle Biegearten gilt: Je kleiner der Biegeradius, desto kleiner die erforderliche Eintauchtiefe des Stempels und desto geringer die Auffederung des gebogenen Werkstückes.

Bei größeren Stückzahlen ist es vorteilhaft, auch die Stirnseiten des Umformkissens einzukoffern und die Stempel und Kissens gleich lang auszubilden.

Abb. 6



### V- und U-Biegen

Das V- und U-Biegen kann sowohl mit geschichteten FIBROFLEX®-Platten unterschiedlicher Shore-Härte, nach Abb. 5, als auch mit Vierkant-, U- und Dreikantprofilen als Voll- oder Hohlmaterial ausgeführt werden.

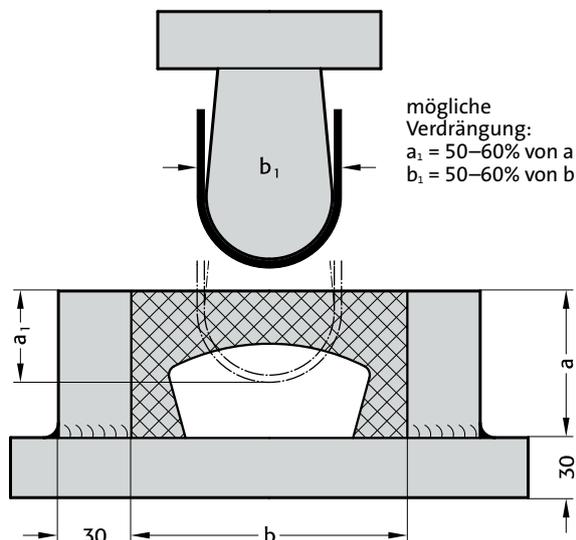
Bei Voll- oder Plattenmaterial ist aus Verschleißgründen die Schaffung einer zusätzlichen Verdrängungszone, z. B. mit Hilfe von Einlegeleisten am Boden des Umformkoffers nach Abb. 11, erforderlich.

U- oder Hohlkissen haben höhere Lebensdauer, belasten die Maschine weniger und sind für Biegeoperationen den Voll- oder Plattenprofilen nach Möglichkeit vorzuziehen.

Beim Biegen eines U-Profiles mit gerader Unterseite ist es je nach Werkstoffdicke und Werkstoffbeschaffenheit erforderlich, eine Unterlage mit ca. 3-5 mm Dicke in der Breite des zu biegenden U-Profiles unterzulegen. Durch den damit verstärkten Gegendruck wird eine ebene Werkstück-Unterseite erreicht (Abb. 6).

Eine Hinterschneidung des Biegestempels ist in jedem Fall zur Kompensation der Werkstückfederung vorzusehen

Abb. 7



### U-Biegen

Relativ schwierig ist das U-Biegen mit gerundeter Unterseite. Es erfordert große Eintauchtiefen und Werkstücküberbiegungen.

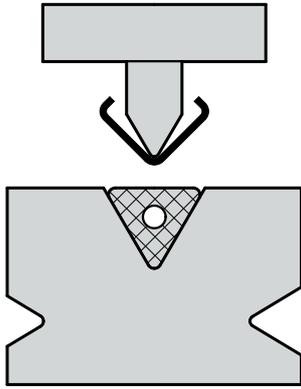
Um diesen Erfordernissen entsprechen zu können, ist die Verwendung von FIBROFLEX®-Hohl- oder U-Profilen (Abb. 7 und 12) oder vorgearbeiteten FIBROFLEX®-Kissen (entspr. Abb. 13) erforderlich.

Der Hohlraum beim U- und Hohlkissen bewirkt beim Verformungsvorgang eine seitliche Kraft des Umformkissens, einen größeren Umschlingungswinkel und damit einen größeren seitlichen Biegedruck.

Ein stabiler Koffer für die Kissenaufnahme ist Voraussetzung.

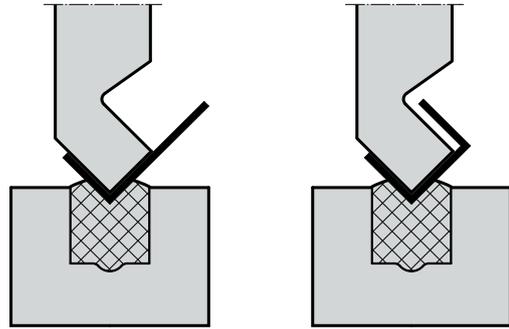
# Anwendungsbeispiele und Vorschläge für das V- und U-Biegen mit FIBROFLEX®

Abb. 8



Die FIBROFLEX®-Dreikantprofile sind so gestaltet, dass sie in vorhandene Prismen von Abkantpressen passen und deren Wechsel erübrigen, bzw. die Anfertigung eines Aufnahmekoffers ausschließen, wie er bei einem Vierkantprofil erforderlich wäre.

Abb. 9



Das Biegen eines U-Profils mit flacher Unterseite kann oder muss je nach Materialspezifikation in zwei Arbeitsschritten im V-Biegeverfahren durchgeführt werden.

Je nach Profilabmessung ist ein abgekröpfter Biegestempel erforderlich.

Abb. 10

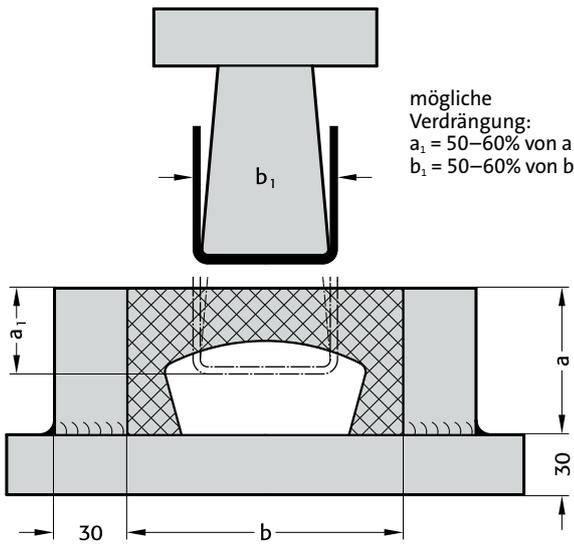


Abb. 11

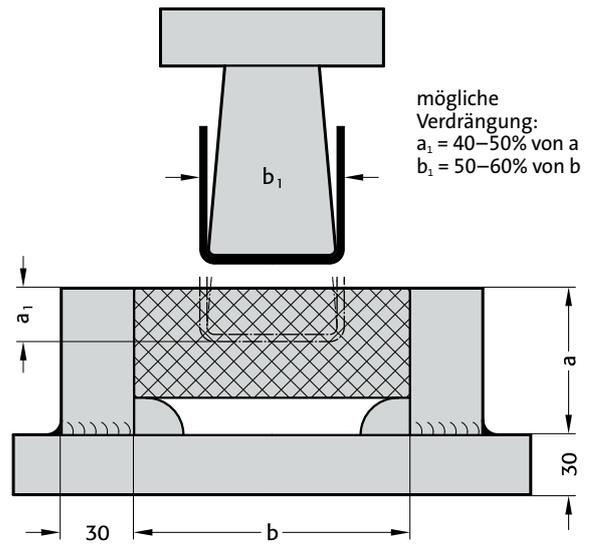


Abb. 12

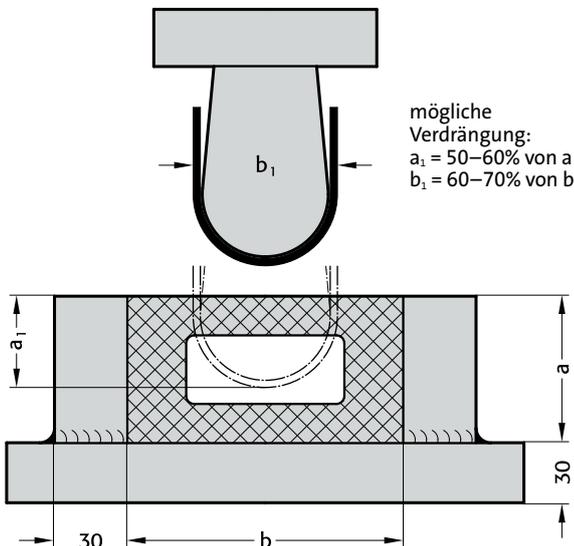
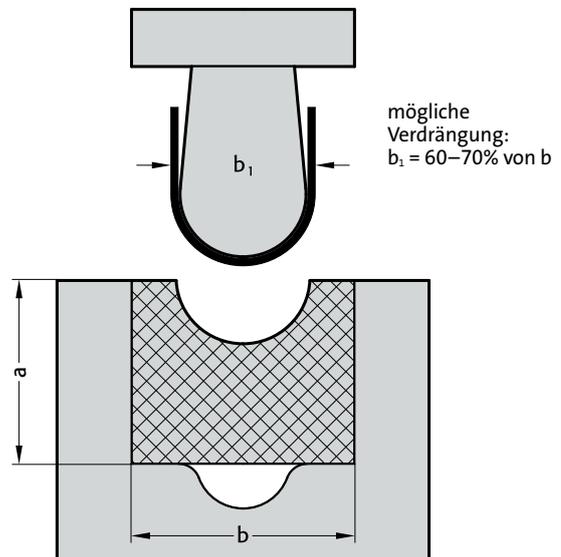


Abb. 13







## Schneiden und Umformen mit FIBROFLEX®-Elastomeren

---

### Beschreibung

Das Schneiden, Prägen und Umformen mittels FIBROFLEX®-Umformwerkstoffen bietet sich vor allem für Klein- und Mittelserien an. Dabei liegt der wesentliche Vorteil im günstigeren Kostenaufwand gegenüber herkömmlichen Fertigungsverfahren.

Dies bedeutet auch bei maßlichen Werkstückänderungen oder für 0-Serien ein schnelles Reagieren auf neue Markt- und Lieferzeiterfordernisse.

Immer mehr Bedeutung erlangen bereits vorbeschichtete oder hochglanzpolierte Bleche, die beim Umformen keine Kratzer oder Beschädigungen erhalten dürfen. Hier bleibt oft keine andere Alternative als ein Umformverfahren mit Elastomeren.

### Umformen mit FIBROFLEX®

Wird eine Umformoperation mit Elastomeren erwogen, so ist grundsätzlich zu beachten, dass unabhängig vom Grad der Verformung das Volumen des elastischen Umformwerkstoffes FIBROFLEX® immer gleich bleibt. Deshalb muss das Elastomer an einer Stelle genügend Platz zum Ausweichen haben (Ausbauch- oder Entlastungszone). Die Beachtung der Volumenkonstanz des Elastomers ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für die erfolgreiche Lösung eines Umformproblems.

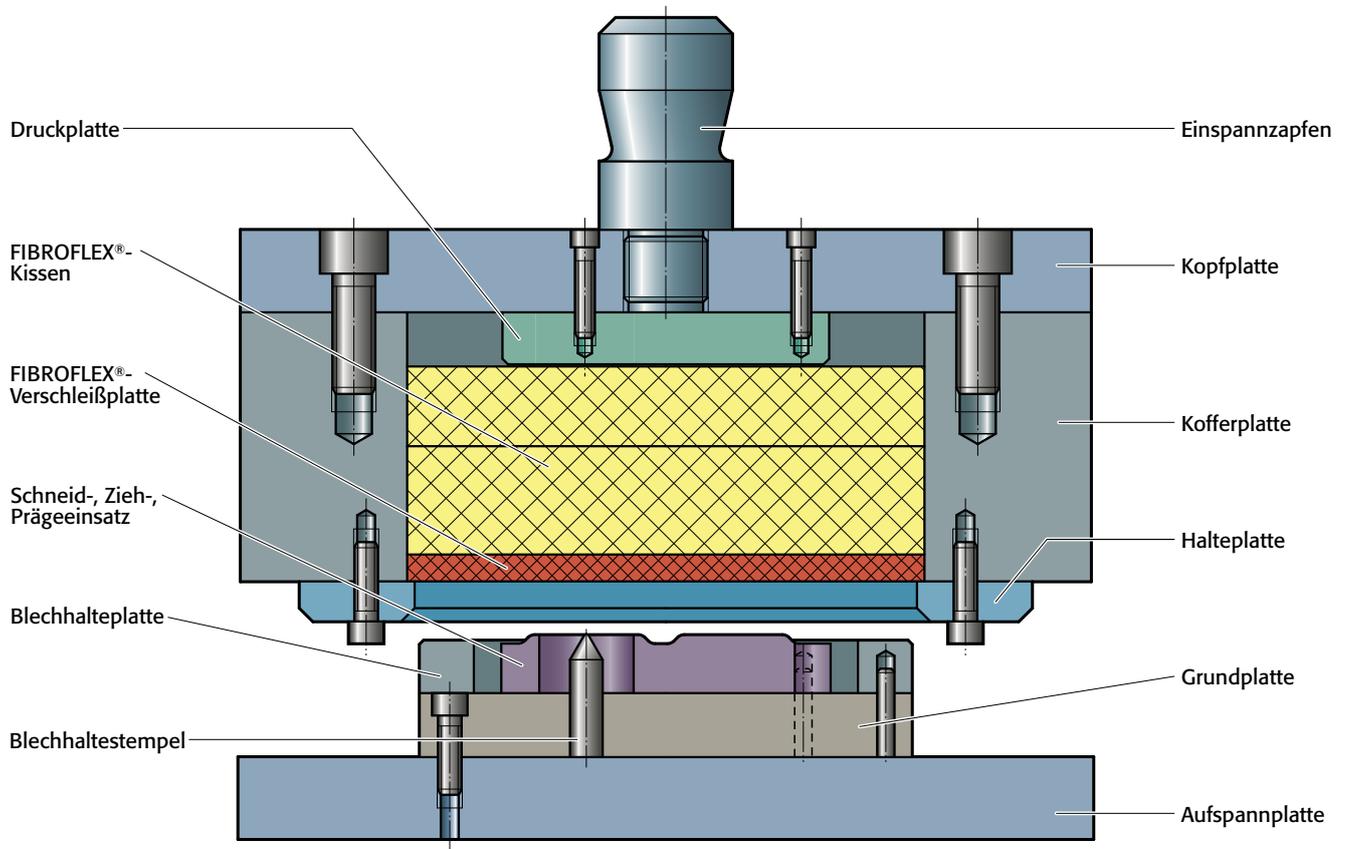
### Maschinenauswahl

Der Einsatz von FIBROFLEX®-Matrizen zum Schneiden, Prägen und Umformen erfordert reichlich dimensionierte Maschinen.

Hydraulische Pressen sind aufgrund ihres Druckaufbaues den mechanischen Pressen vorzuziehen. Der sich langsam aufbauende Druck kommt dem Formänderungsverhalten des FIBROFLEX®-Umformwerkstoffes entgegen. Bei mechanischen Pressen besteht bei Überbelastung – bei Annäherung an den unteren Totpunkt, der zugleich Schneidpunkt ist – die Gefahr einer Pressenzerstörung.

An die Maschinengeometrie werden keine Anforderungen gestellt; es können deshalb auch alte Maschinen eingesetzt werden.

# FIBROFLEX® Umformwerkzeug schneiden – prägen – lochen



## Kombiniertes Schneiden - Lochen - Prägen

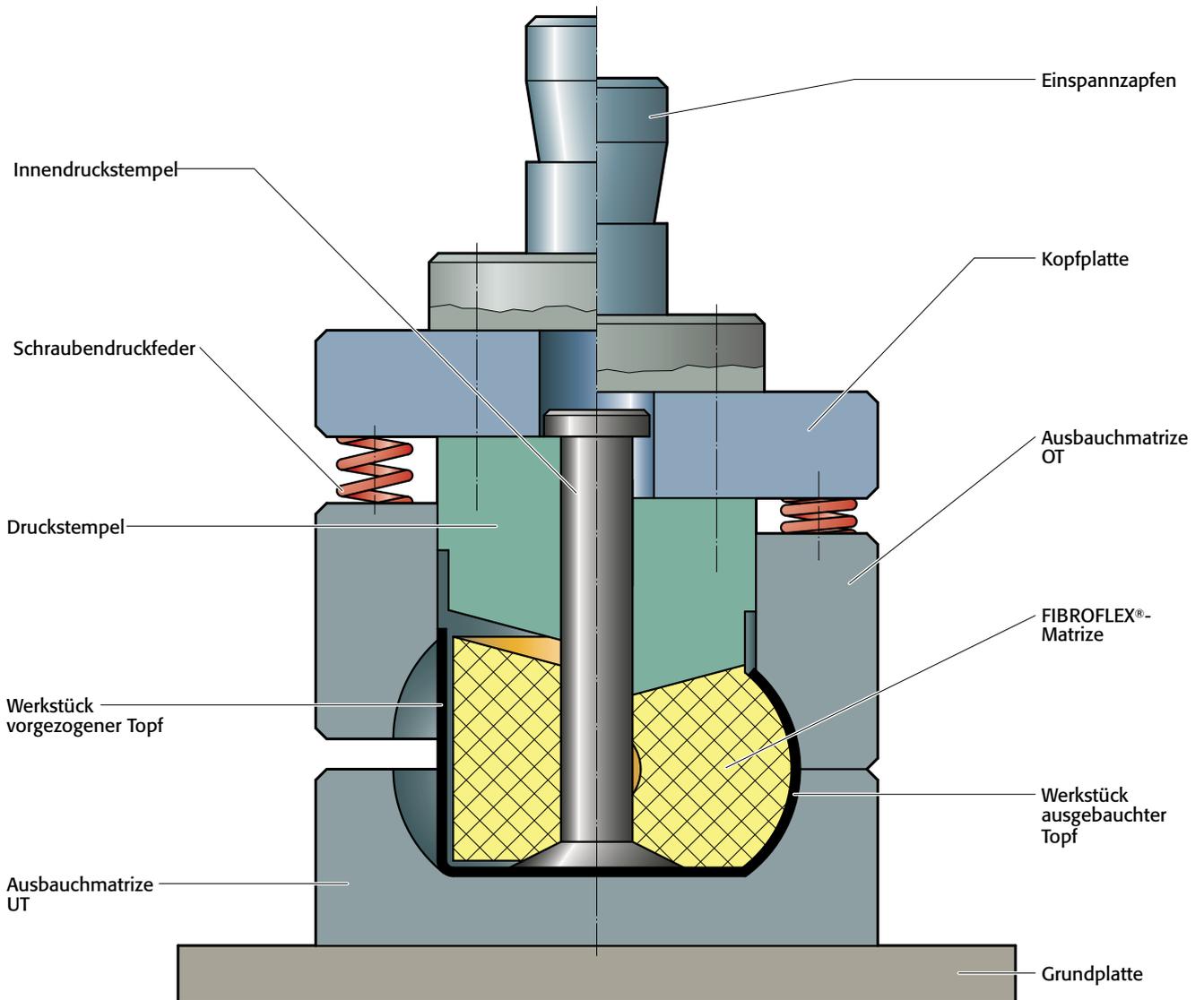
Das Werkstück wird in einem Arbeitsgang gefertigt.  
Allein formbestimmend ist der Schneid-, Loch- und Prägeeinsatz mit Blechhaltestempel ohne Gegenformgebung auf der Kissen­seite.

Eine Druckkonzentration für ein besseres Fertigungsergebnis im aktiven Werkzeugbereich wird durch die Druckplatte im Kofferbereich erzeugt. Gleichzeitig schafft die Druckplatte den erforderlichen Ausgleich der Volumenkonstanz.

Bei Fertigung von Werkstücken anderer Formgebung sind nur die formgebenden Werkzeugteile im Unterteil auszutauschen.



## FIBROFLEX® Umformwerkzeug Topf ausbauchen



### Topf ausbauchen

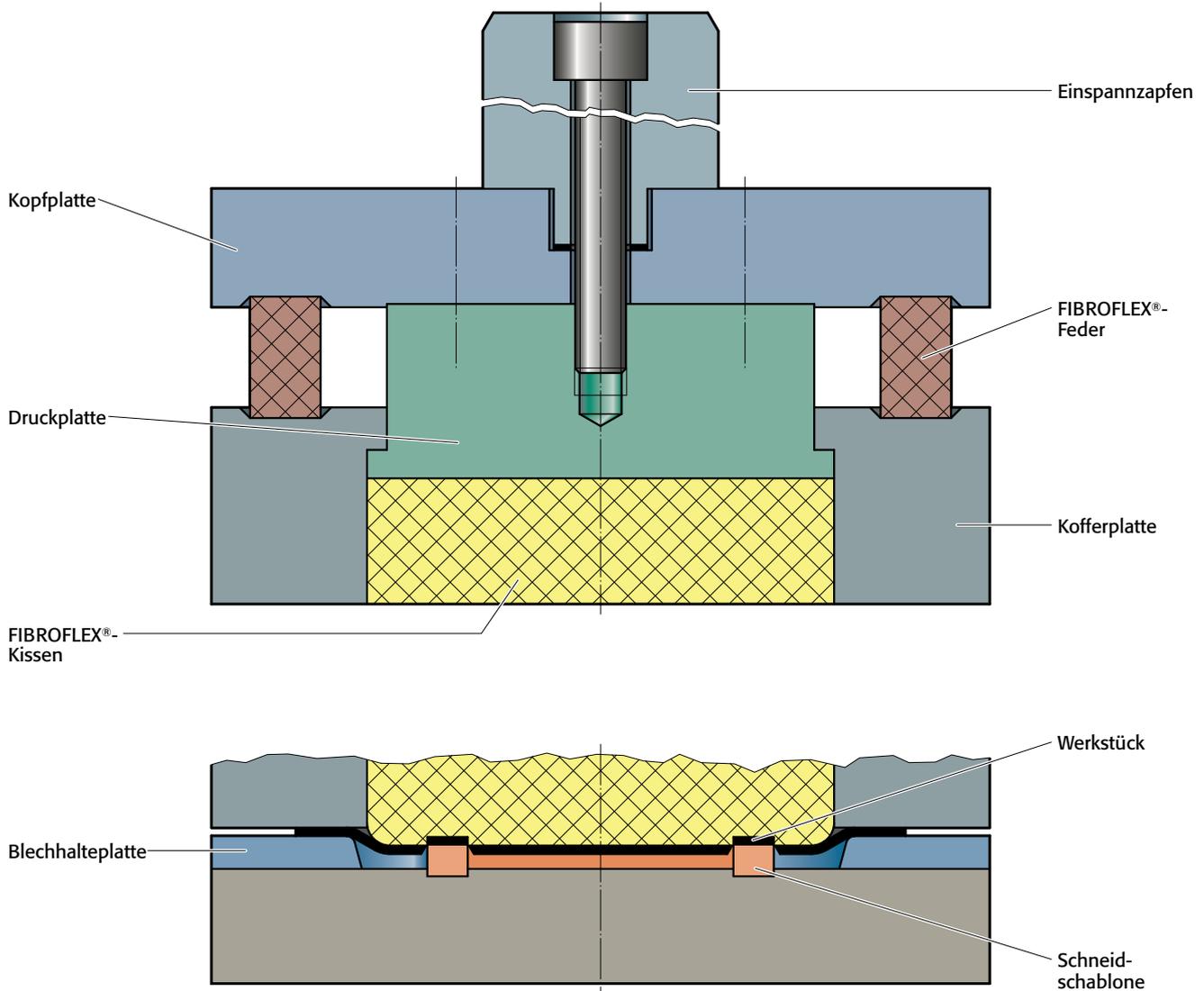
Für Aufweit- und Ausbauch-Operationen sollten nach Möglichkeit FIBROFLEX®-Hohlprofile verwendet werden.

Keilförmige Ausgangsquerschnitte des Elastomers und die formgleiche Ausbildung der Druck- und Gegendruckstempel unterstützen dabei die gewollte Druckrichtung des elastischen Umformwerkstoffes.

Auch beim Ausbauchen ist das Grundprinzip der Volumenkonstanz des FIBROFLEX®-Umformwerkstoffes zu beachten.

(Verdrängtes Volumen = Ausbauchvolumen – siehe auch „Empfehlungen für das Schneiden, Prägen und Umformen mit FIBROFLEX®-Umformwerkstoffen“)

# FIBROFLEX® Universal Schneid- und Umformkoffer



## Schneiden mit FIBROFLEX®

Beim Elastomer-Schneiden wird im Gegensatz zum herkömmlichen Schneiden der Werkstück-Werkstoff bis zur Erschöpfung des Formänderungsvermögens mit anschließendem Bruch beaufschlagt.

Die schneidbaren Blechdicken bei Stahl, mittels FIBROFLEX®, betragen zur Zeit bis zu 2,5 mm.

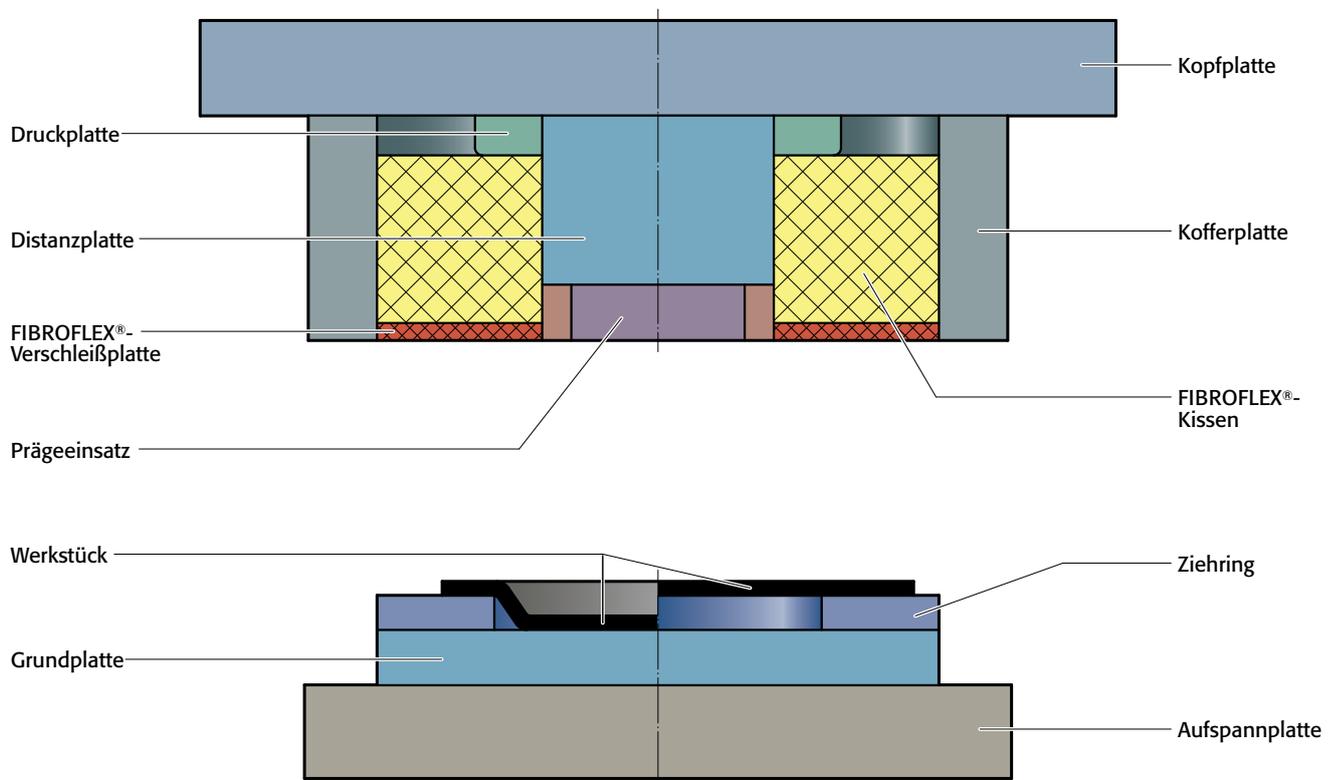
Der stanztechnisch sich sehr günstig auswirkende gleichmäßige Niederhalterdruck ermöglicht auch die Herstellung von Teilen mit schwieriger Geometrie

Werkstückgenauigkeiten von  $\pm 0,01$  mm sind möglich.

Beim Schneidvorgang wird der Pressendruck zunächst für die Verformung des Elastomers verbraucht. Sobald das Elastomer bis an die Grenzen seiner Verformbarkeit beaufschlagt ist, muss das Werkstück geschnitten sein.

Je geringer die Dehnung des Blechwerkstoffes ist, desto problemloser kann er im Elastomer-Schneidverfahren getrennt werden. Federbandstähle, Elektrobleche und Al-Bleche können vorteilhaft mit diesem Verfahren geschnitten werden. Tiefziehbleche sind für das Elastomer-Schneiden ungeeignet.

## FIBROFLEX® Umformwerkzeug ziehen – prägen



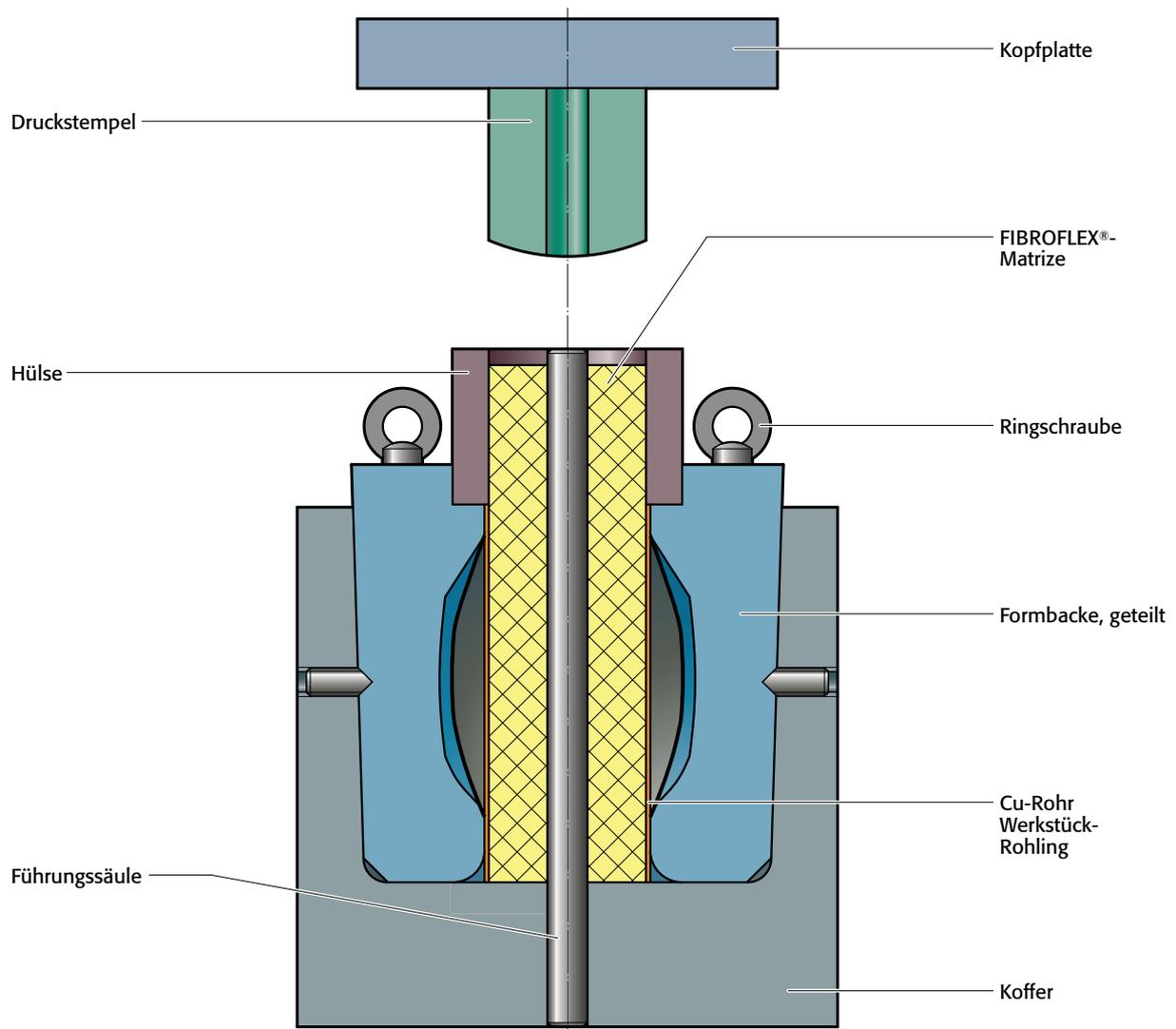
### Ziehen und Prägen

Die mögliche Ziehtiefe und Tellerform ist abhängig von dem Werkstück-Werkstoff, -Dicke und -Festigkeit sowie der FIBROFLEX®-Kissenhöhe.

Die max. zulässige Verformung des FIBROFLEX®-Kissens:

- 80 Shore A – 35%
- 90 Shore A – 30%
- 95 Shore A – 25%

# FIBROFLEX® Umformwerkzeug Rohr ausbauchen



## Rohr ausbauchen

Das Rohrausbauchen mit FIBROFLEX® erfordert geteilte Formbacken mit konischem Außenmantel, um das Werkstück entformen zu können.

Je nach Rohrwanddicke können Ausbauchverhältnisse von Faktor 1,2 erreicht werden. Ab einem Verhältnis Werkstückdurchmesser zu Werkstücklänge  $\geq 2$  ist es vorteilhaft, Hohlprofilkissen mit Bolzenführung zu verwenden.



