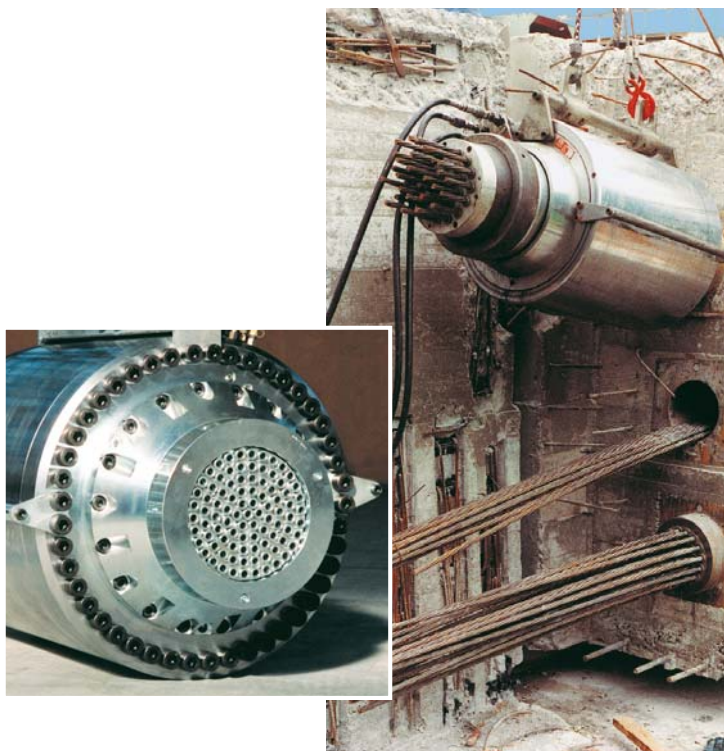


S P A N N B E T O N  
T E C H N I K



# Nachspann- technik TENSA M



## Nachspanntechnik von PAUL

Seit Jahrzehnten baut PAUL Bündelspannpresen für das Spannen nach dem Erhärten des Betons. Dabei wurde die Vielfalt an Modellen ständig erweitert und so ist heute für unterschiedlichste Anwendungen die passende Spannpressen lieferbar.

Spannpresen von PAUL werden bei Spanngliedern vieler bekannter Spannverfahren eingesetzt. Dazu wird das Basismodell einer Spannpressen mit spanngliedspezifischen Wechselteilen komplettiert.

Die Spannpressen haben meistens hydraulische Einpresskolben mit denen die Verankerungskeile hydraulisch eingepresst werden.

Dieses Konstruktionsprinzip bewährt sich seit Jahrzehnten. Zusammen mit der hohen Qualität und der robusten Bauweise begründet es den guten Ruf unserer Spannpressen auf der ganzen Welt.

Spannpresse, Pumpenaggregat und Spannverankerungen aus einer Hand garantieren das perfekte Zusammenspiel aller Komponenten.

## TENSA M

### Spannpresen mit zurückliegender Pressenklemme

Bündelspannpresen der Baureihe TENSA M sind auf Baustellen und in Spannbetonwerken ein wichtiger Teil der Ausrüstung.

Sie kommen zum Einsatz beim Bau von Brücken und Hochstraßen, beim Spannen von Erdankern, aber auch zum Heben und Absenken großer Lasten.

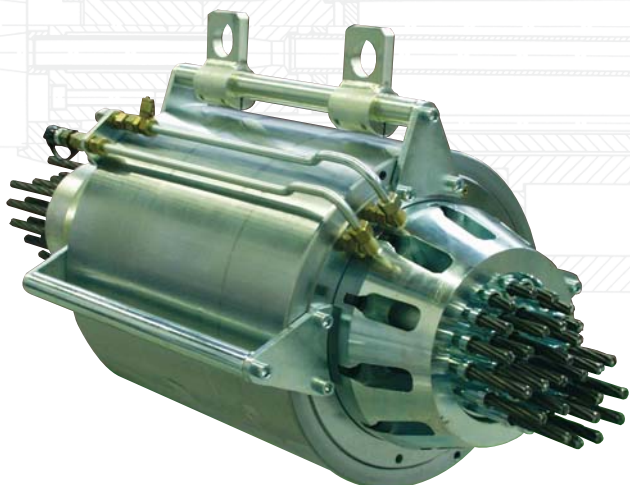


Abb. 1: Spannpressen TENSA M 6800 kN, 27 x 0,7"

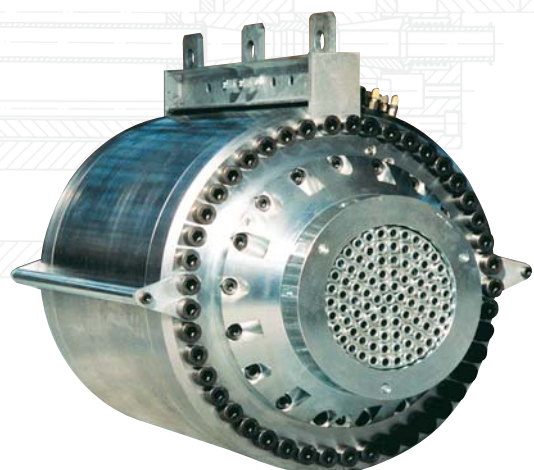


Abb. 2: Spannpressen TENSA M 15000 kN

## TENSA M - PV

### Spannpresen mit vornliegender Pressenklemme

Bündelspannpresen der Baureihe TENSA M - PV haben im Gegensatz zur Baureihe TENSA M eine vornliegende Pressenklemme.

Damit können sie auch bei sehr kurzem Spannstahtüberstand zum Einsatz kommen. So kann noch auf engstem Raum gearbeitet werden.



Abb. 3: Spannpresen TENSA M - PV 8 600 kN

## Sonderausführungen

Wenn Bündelspannpresen TENSA M und TENSA M - PV nicht zum Einsatz kommen können, liefern und entwickeln wir für die verschiedensten Anforderungen **Spannpresen** und **Flachspannpresen**:

- z.B. mit **Keileinpressvorrichtung** und mechanisch betätigter Pressenklemme, in den Größen:

5000 kN 37 x 0,6"

8500 kN 61 x 0,6"

12500 kN 91 x 0,6"

mit einem Hub von 200 mm und zum Prüfen der Seilkraft von Schrägseilen mit einem Hub von 90 mm.

- **Spezialspannpresen** zum Korrigieren der Spannkraft von Schrägseilen, die mit Einzellitzenspannpresen gespannt wurden, in den Größen:

3500 kN 27 x 0,6"

4200 kN 37 x 0,6"

6800 kN 61 x 0,6"

8400 kN 73 x 0,6" usw.



Abb. 4:  
Flachspannpresse 12 500 kN,  
Hub 90 mm, 91 x 0,6"



Abb. 5:  
Spannpresse 12 500 kN,  
Hub 200 mm, 91 x 0,6"



Abb. 6:  
Spannpresse zum Korrigieren von Schrägseilen  
6800 kN, 61 x 0,6"

## Baureihe TENSA M

Spannkraft	kN	1 000	1 000 <sup>1)</sup>	1 090 <sup>1)</sup>	1 500	1 700
bei Druck ca.	bar	430	430	600	550	550
Spannkolbenfläche	cm <sup>2</sup>	235,74	235,74	182,21	278,02	309,25
Spannhub / Verkeilhub	mm	250 / 40	100 / 40 250 / 40 250 / 60	200 / 60	250 / 0 250 / 40	150 / 40 250 / 40 250 / 160
Hauptabmessungen <sup>2)</sup> Durchmesser x Länge	mm	252 x 660	252 x 410 252 x 560 252 x 580	226 x 750	280 x 550 280 x 850	280 x 725 280 x 825 280 x 950
lichter Durchgang	mm	108	108	85	120	108
max. Litzenzahl	ca.	5 x 0,6" 7 x 0,5"	5 x 0,6" 7 x 0,5"	5 x 0,6" 7 x 0,5"	9 x 0,6" 12 x 0,5"	7 x 0,6" 12 x 0,5"
Mindestlitzenüberstand	mm	600	450 600 620	650	700 750	650 750 880
Gewicht mit / ohne Wechselteil	kg	120 / 95	68 / 52 <sup>1)</sup> 95 / 76 <sup>1)</sup> 97 / 78 <sup>1)</sup>	80 / 60 <sup>1)</sup>	180 / 150 195 / 165	170 / 140 190 / 160 208 / 175
Bestell-Nr.		76-024.00	76-041.01 76-008.00 76-041.00	76-040.00	76-038.15 76-038.00	76-013.00 76-026.00 76-056.00

## Baureihe TENSA M - PV

Spannkraft	kN	650	650	850	850	3 100
bei Druck ca.	bar	550	550	500	440	600
Spannkolbenfläche	cm <sup>2</sup>	119,97	126,30	173,77	194,78	527,79
Spannhub / Verkeilhub	mm	120 / 25	100 / 30 200 / 40 300 / 30 450 / 40	150 / 30	150 / 30 250 / 30	100 / 0 100 / 20 250 / 28
Hauptabmessungen <sup>2)</sup> Durchmesser x Länge	mm	180 x 650 180 x 470 <sup>3)</sup>	197 x 375 197 x 480 197 x 580 197 x 744	215 x 600	230 x 440	400 x 500 400 x 630 400 x 940
lichter Durchgang	mm	62	74 / 65 <sup>5)</sup>	85	85	175
max. Litzenzahl	ca.	3 x 0,6"	3 x 0,6"	4 x 0,6"	4 x 0,6"	15 x 0,6"
Mindestlitzenüberstand	mm	260 / 130 <sup>3)</sup>	150	160	160	250
Gewicht mit / ohne Wechselteil	kg	70 / 57 <sup>3)</sup>	60 / 53 82 / 75 104 / 97 136 / 128	95 / 92	100 / 97 125 / 121	285 / 230 390 / 320 505 / 420
Bestell-Nr.		76-012.00 <sup>3)</sup> 76-012.26 <sup>4)</sup>	76-011.00 76-030.00 75-007.00 76-045.00	76-017.00	76-031.00 76-037.00	76-047.40 76-047.00 76-048.00

2100	3000	3500	4800	6800	9750	15000
550	550	550	550	550	550	580
388,77	549,78	639,12	876,51	1237,01	1772,45	2695,29
250 / 60	250 / 0 250 / 60 250 / 160 460 / 60	100 / 0 250 / 0 250 / 60	200 / 60 300 / 60	120 / 60 300 / 60	300 / 60	500 / 60
328 x 840	375 x 600 375 x 880 375 x 980 375 x 1090	390 x 800 390 x 860	470 x 1040 470 x 1140	560 x 1020 560 x 1200	680 x 1200	980 x 1700
140	150	157	185	225	260	420
12 x 0,5" (12 x 0,6")	15 x 0,6" 19 x 0,5"	19 x 0,6"	22 x 0,6" 31 x 0,5"	31 x 0,6" 42 x 0,5"	42 x 0,6"	108 x 0,6"
800	750 800 900 1000	570 720 780	950 1050	970 1150	1150	1650
260 / 218	290 / 220 320 / 255 340 / 275 420 / 355	265 / 220 320 / 275 365 / 295	680 / 540 750 / 600	1030 / 720 1185 / 875	1770 / 1390	5800 / 4700
76-014.00	70-098.00 76-043.00 76-029.00 76-044.00	76-054.50 76-054.00 76-054.10	76-036.00 76-019.00	76-042.00 76-025.00	76-022.00	76-039.00

4800	7100	8600
600	600	550
860,01	1184,19	1566,87
100 / 20 300 / 28	120 / 20	300 / 40 <sup>6)</sup>
520 x 660 520 x 1080	600 x 760	750 x 1350
235	254	360
22 x 0,6"	31 x 0,6"	61 x 0,6"
320	250	500
643 / 510 945 / 780	920 / 785	2150 / 1650
76-046.00 76-061.00	76-055.00	76-032.00

- 1) hauptsächlich für Erdankervorspannung, Wechselteile werden separat auf Anker gefädelt
- 2) die Hauptabmessungen variieren je nach Wechselteil
- 3) ohne separaten Einpresskolben
- 4) Bestell-Nr. des separaten Einpresskolbens
- 5) bei 76-045.00
- 6) 60 mm Verkeilhub möglich

Alle Spannpressen werden aus hochfestem Stahl hergestellt. Dicht- und Gleitflächen der Kolben sind feinstbearbeitet und hartverchromt (durch Spezialfinish:  $R_{a_{max}} 0,1 - 0,2 \mu m$ ).

Als Dichtungen verwenden wir reibungsarme Gleitringe und Führungsbänder aus (modifiziertem) PTFE.

Schutz vor Korrosion gewährleisten die Verchromung des Spannpressen-Basismodells und die galvanische Verzinkung der Wechselteile.



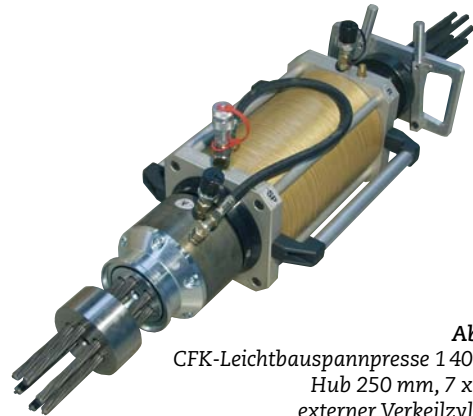
**Abb. 7:** Mit dem PAUL-Spannpressenprüfstand kann die Reibung Ihrer Spannpressen bis 3000 kN (10000 kN), z.B. PAUL Tensa M 3000 kN, mit der besten Genauigkeitsklasse 0,5 nach DIN 7500-1 ermittelt werden.

## Leichtbauspannpresen

Für den Baustelleneinsatz zum Spannen von Erdankern u. Ä. liefern wir Spannpressen in Leichtbauausführung aus Leichtmetall und aus Kohlefasern (CFK).



**Abb. 8:**  
Leichtmetall Hohlkolbenzylinder von 950 kN bis 1700 kN, lichter Durchgang 90 bis 130 mm



**Abb. 9:**  
CFK-Leichtbauspannpresse 1 400 kN, Hub 250 mm, 7 x 0,6", externer Verkeilzylinder

## Pumpenaggregate

Spannpresen, Schiebegeräte und weiteres Zubehör, z.B. Stahlschneider, werden mit Pumpenaggregaten betrieben.

Um den unterschiedlichen Anforderungen an benötigtem Öldruck und Mobilität gerecht zu werden, liefert PAUL Aggregate unterschiedlicher Größe und Bauart.

Vom größten Modell, das mit seiner Luftbereifung auch auf unebenem Baustellengrund leicht bewegt werden kann, bis zum tragbaren Kleinpumpenaggregat liefern wir für jeden Einsatzfall optimale Hochdruckaggregate.



**Abb. 10:**  
Kleinpumpenaggregat Modell NG 15, 77-223.10 elektrisch betätigt, für TENSA SM 240 kN



**Abb. 11:** Hydraulikaggregat 77-220.00, handbetätigt für TENSA M Spannpressen

Auswahl von Pumpenaggregate für TENSA M Spannpressen

Auswahl von Pumpenaggregate für TENSA M Spannpressen					
Typ (Bestell-Nr.)	77-193.00	77-227.32	77-220.00	77-207.00	77-194.00
Pumpe (l/min.)	3,0	3,7 / 7,4	5,8 / 11,6	5,8 / 11,6	7 / 24
Druck max. (bar)	700	700	700	700	700
Steuerung	manuell	manuell	manuell	elektrisch	elektrisch
Motorleistung (kW)	3,0	5,5	9,0	15,0	15,0
Spannung (V / Hz) 3 Phasen (Standard)	400 / 50	400 / 50	400 / 50	400 / 50	400 / 50
Öltank (l) NG / Nutzmenge	15 / 10	50 / 30	100 / 50	100 / 50	100 / 50
Gewicht (kg) ohne Öl	57	120	230	340	380

Alle Aggregate sind auch mit Verbrennungsmotoren lieferbar

## TENSAcontrol

Die exakte Erfassung von Spannkraft und Dehnweg ist sehr wichtig, damit die Spannkraft gemäß Spannanweisung ins Bauteil eingetragen werden kann.

TENSAcontrol ermöglicht die genaue Messung der Spannkraft und des Dehnwegs und speichert diese Daten auf USB-Stick. Am PC können die Daten ausgewertet und Spannkraftdiagramme sowie Spannprotokolle ausgedruckt werden.

So belegen Sie die Qualität Ihrer Produkte durch Protokolle.



Abb. 12:  
Pumpenaggregat  
77-220.00 mit  
TENSAcontrol

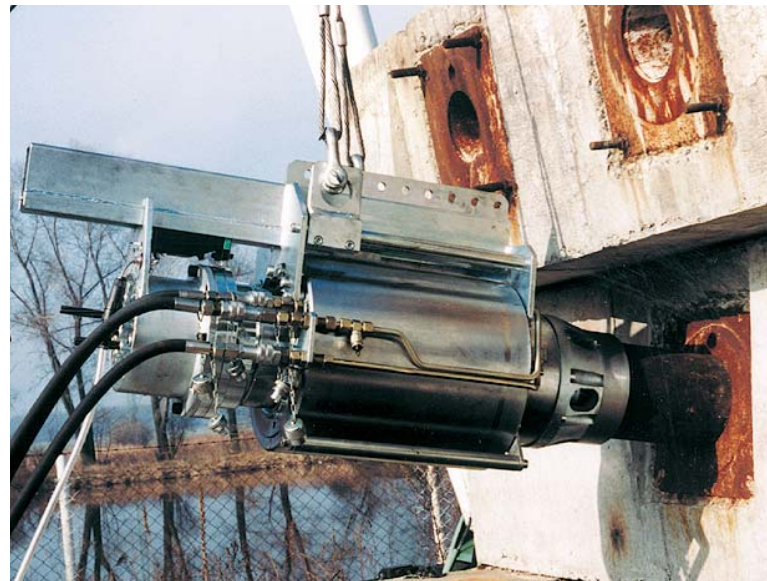


Abb. 13: Spannpresse TENSA M mit TENSAcontrol

## Litzeneinschiebegeräte

Für das Einschieben der Litzen in Spannkä-näle werden Schiebegeräte von PAUL verwendet.

Sie sind mit stufenlos verstellbarer Hydraulikpumpe ausgestattet und ermöglichen das Einschieben mit variabler Geschwindigkeit, dem Verlauf des Spannkana-les angepasst. Ausgestattet mit NCS-Steuerung und Längenzähler ermöglichen sie das Befüllen der Spannkä-näle mit nur einer Person

PAUL baut seit vielen Jahren hydraulische Schiebegeräte. Sie können direkt auf dem Pumpenaggregat montiert werden. Die Litze wird dann durch flexible Rohre und Schläuche zum Spannglied geführt. Oder man befestigt das gewichtssparend gebaute Schiebegerät direkt am Spannglied.

12 Stahl- oder Kunststoffantriebsrollen schieben die Litzen mit einer Geschwindigkeit von bis zu 9 m/s für Spannkana-llängen bis zu 300 m ein.



Abb. 14:  
Hydraulisches  
Litzeneinschiebegerät

# TENSA M Spannpressen im Einsatz



**Abb. 15:**  
Spannpresse TENSA M  
3 000 kN und Eindraht-  
spannpresse TENSA SM  
240 kN



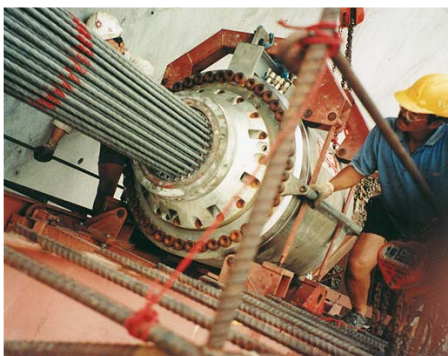
**Abb. 16:**  
Spannpresse TENSA M  
3 000 kN bei Autobahn-  
sanierung, Anheben von  
Teilstücken zum Aus-  
bessern der Auflager



**Abb. 17:**  
Spannpresse TENSA M  
9 750 kN (37 x 0,6") im  
Einsatz in Japan



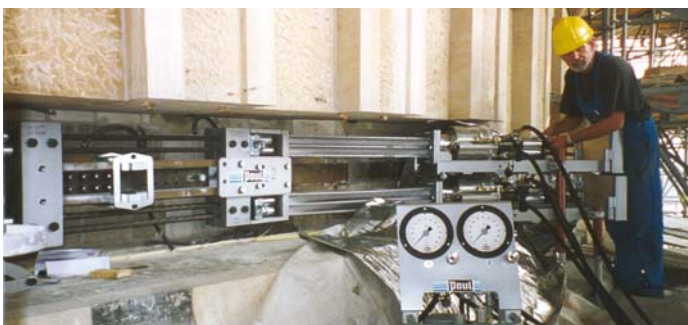
**Abb. 18:**  
Spannpresse TENSA M  
1 700 kN und Kleinpum-  
penaggregat, Nachspann-  
träger auf Baustelle in  
Malaysia



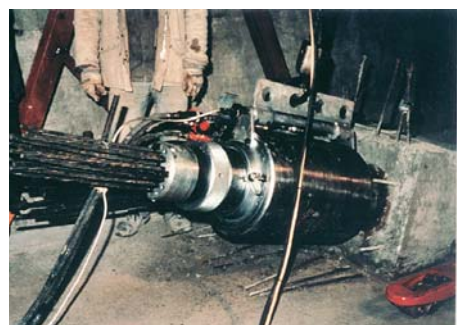
**Abb. 19:**  
TENSA M 15 000 kN  
(108 x 0,6") auf Baustelle  
Kap Shui Mun  
(Schrägseilbrücke)



**Abb. 20:**  
Spannpresse TENSA M  
9 750 kN bei Ankervor-  
spannung (37 x 0,6")



**Abb. 21:** TENSA M 1 000 kN (4 x 2 Stück), Kuppel Frauenkirche  
Dresden, Spannen der Ringanker



**Abb. 22:** Spannpresse TENSA M 4 800 kN  
(19 x 0,6") im Einsatz