	<p align="center"><u>Verankerung von Maschinen, Apparaten und Konstruktionen</u></p> <p>Verankerung mit Hakenschauben in Tragösen Verankerung mit Haken- oder Hammerschrauben in Ankerbarren</p>	<p align="center"><b>TGL</b></p> <p align="center"><b>24 889/05</b></p> <p align="center">Gruppe 29.3.90</p>
---	--	--

Анкеровка машин, аппаратов и конструкций;  
 Анкеровка болтами с крючкообразной головкой в опорных проушинах,  
 Анкеровка болтами с крючкообразной или тавровой головкой в плитках под анкерные болты  
 Anchoring of Machines, Apparatus and Constructions;  
 Anchoring with Bolt Hooks in Supporting Eyes,  
 Anchoring with Bolt Hooks or T-head Bolts in Anchor Bars

Deskriptoren: Verankerung; Fundament; Ankerbarren; Tragoese; Ankerschraube; Konstruktion; Maschine

Umfang 8 Seiten

Verantwortlich/bestätigt: 31.7.1986, VEB Metalleichtbaukombinat, Leipzig

Verbindlich ab 1.4.1987

Dieser Standard gilt nicht für die Verankerung mit Hakenschauben in Tragösen von Bauteilen mit Spannungszahlen  $N > 1000$ .

Maße in mm

1. SORTIMENT
- 1.1. Ankerschrauben
- 1.1.1. Hakenschauben nach Bild 1

Scheibe in Richtung Haken aufgeschweißt

- $z_1$  nach TGL O-78
- $x$  nach TGL RGW 214
- $l_1$  siehe Abschnitt 7.1.

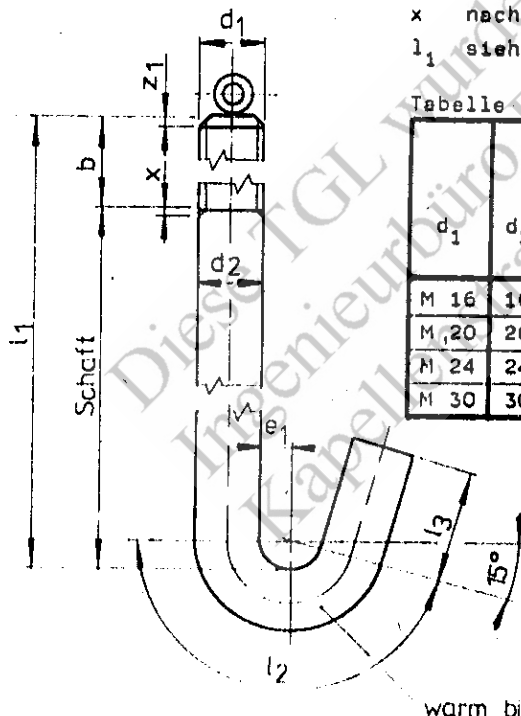


Bild 1

Tabelle 1

$d_1$	$d_2$	$b$	$e_1$	$l_2$	$l_3$	Scheibe nach TGL 0328	zulässige Zugkraft $F^1$ in kN, Ausführungsgruppe A und C St 38u-2		
							Granzlastfall		
							H	HZ	S
M 16	16	155	10	52	35	6,4	20,4	22,8	25,1
M 20	20	160	11	60	40		31,8	35,5	39,2
M 24	24	165	12	69	50	8,4	45,9	51,2	56,5
M 30	30	175	13	81	60	10,5	72,9	81,3	89,8

Die Werte der Tabelle 1 gelten in Ausführungsgruppe A nur, wenn die Ankerschrauben ständig mit mehr als 35% der Streckgrenzenkraft entsprechend TGL 13 500/01 vorgespannt sind. Kann diese Vorspannung nicht gewährleistet werden, ist ein Nachweis auf Ermüdung nach TGL 13 500/01 zu führen. Das Gewinde ist dabei in den Kerbfeld 6 einzustufen.

Steinschrauben Form B nach TGL O-529 sind zulässig<sup>2</sup>.

1) gilt nach Erreichen der Norm-Würfeldruckfestigkeit des Verfüll- und Fugonbetons ( $R^N$  nach TGL 33 403), davor sind 50 % zulässig, siehe auch Abschnitt 7.1.2.

2) siehe Hinweise

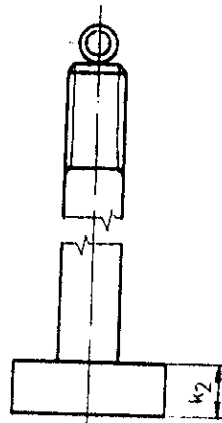
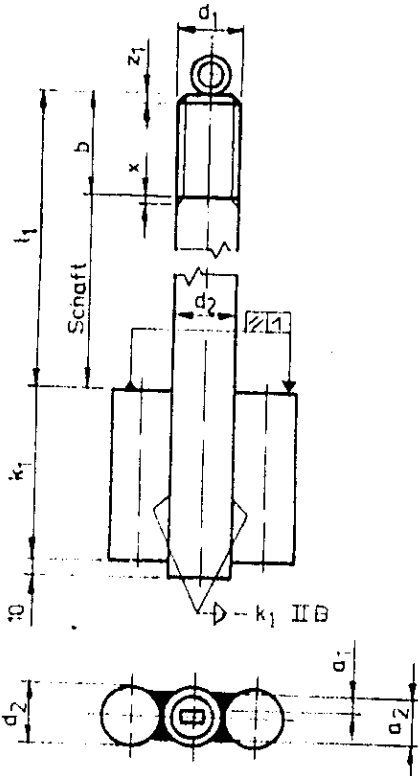
Verlag: Verlag für Standardisierung — Bezug: Standardversand, 7010 Leipzig, Postfach 1068

(III-11-4) Lizenz-Nr. 785 — 324/86 ST 1074

1.1.2. Hammerdrauben  
nach Bild 2

geschweißt

geschmiedet/gestaucht



Scheibe in Richtung  
Hammerkopf aufgeschweißt

$z_1$  nach TGL O-78  
 $x$  nach TGL RGW 214  
 $l_1$  siehe Abschnitt 7.1.

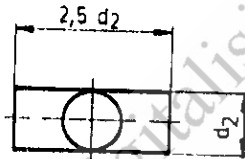


Bild 2

Tabelle 2

$d_1$	$d_2$	$b$	$a_1$ 3)	$a_2$	$k_1$	$k_2$	Scheibe nach TGL O-7989	zulässige Zugkraft $F$ 4) in kN Ausführungsgruppe A und C					
								St 38u-2 Grenzlastfall			H 52-3 Grenzlastfall		
								H	HZ	S	H	HZ	S
M 36	36	230	10	36	100	28	14	106	118	131	155	176	196
M 42	42	240	11	38	120	34		146	162	179	213	241	269
M 48	48	250	12	42	140	38		192	214	236	280	317	354
M 56	56	260	14	48	160	45	26	264	294	325	365	416	467
M 64	65	275	18	57	180	54		348	388	428	482	549	615
M 72 x 6	75	290	20	63	200	60		450	502	554	623	709	796
M 80 x 6	80	310	21	64	230	68		565	630	695	782	891	999

Für Ausführungsgruppe A gelten die gleichen Festlegungen wie unter Tabelle 1.

1.2. Tragösen  
nach Bild 3

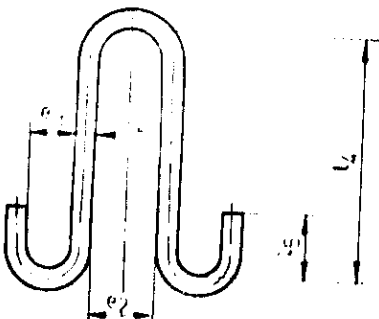


Bild 3

Tabelle 3

$d_2$	$l_4$	$l_5$	$e_2$	$e_3$	Schnittlänge
14	320	100	55	35	985
16	370		40	1120	
18	460	125	75	45	1315
20	520		50	1500	

3) rechnerische Schweißnahtdicke

4) gilt nach Erreichen der Norm-Würfeldruckfestigkeit des Verfüll- und Fugenbetons ( $R_{Df}$  nach TGL 33 403), davor sind 75 % zulässig.

1.3. Ankerbarron

Tabelle 4

Anzahl der Ankerschrauben je Kanal	Ankerbarron	
	Bezeichnung	Profilsortiment
1 Hakenschraube	A	L 70 x 7; L 80 x 8; L 100 x 10;
2 Hakenschrauben		L 120 x 11; L 150 x 14
1 Hammerschraube	B 1	JC100; JC120; JC140; JC160; JC200;
2 Hammerschrauben	B 2	JC220; JC240; JC260; JC300

1.3.1. Ankerbarron Form A nach Bild 4

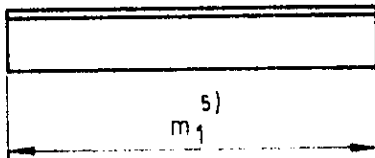


Bild 4

1.3.2. Ankerbarron Form B nach Bild 5 und 6

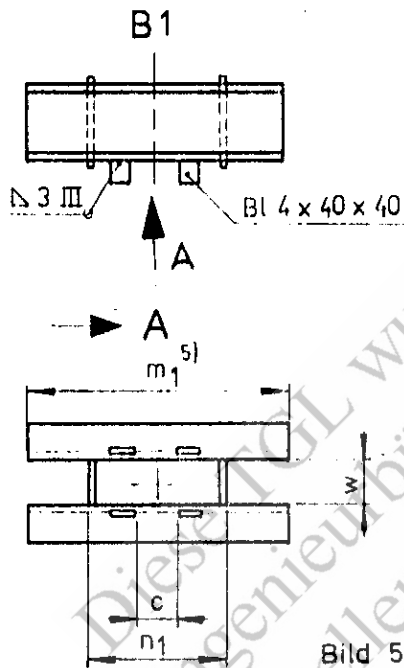


Bild 5

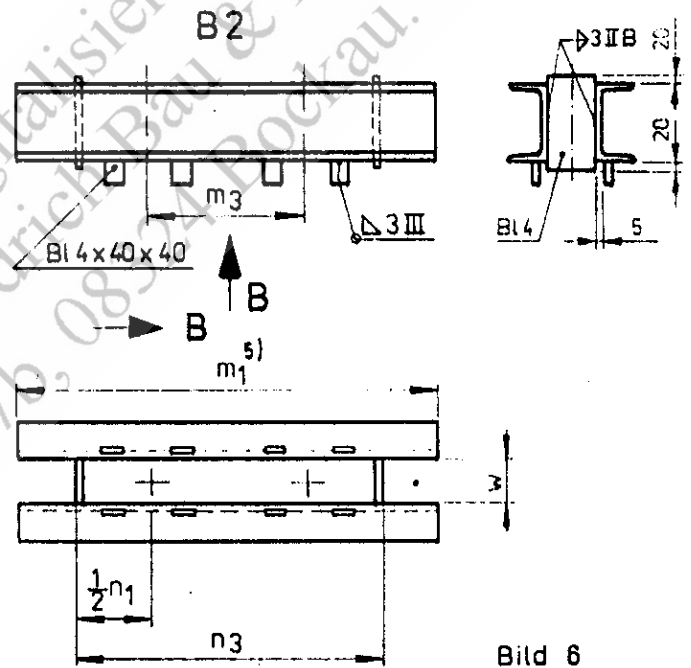


Bild 6

Tabelle 5

Hammerschraube $d_1$	c	w
M 36	45	60
M 42	55	70
M 48	60	75
M 56	70	85
M 64	80	105
M 72 x 6	85	110
M 80 x 6	95	130

Weitere Angaben nach Tabelle 11

2. BEZEICHNUNG

Bezeichnung einer Hakenschraube mit Gewinde  $d_1 = M 20$  von Länge  $l_1 = 540$  mm  
 HAKENSCHRAUBE M 20 x 540 TGL-24 889/05

Bezeichnung einer Hammerschraube mit Gewinde  $d_1 = M 36$  von Länge  $l_1 = 1110$  mm aus H 52-3  
 HAMMERSCHRAUBE M 36 x 1110 TGL 24 889/05 H 52-3

5) siehe Abschnitt 7.3.1.

Bezeichnung einer Tragöse mit Durchmesser  $d_2 = 16$  mm von  $l_4 = 370$  mm  
TRAGÖSE 16 x 370 TGL 24 889/05

Bezeichnung eines Ankerbarrens Form A aus L 120 x 11 von Länge  $m_1 = 700$  mm  
ANKERBARREN A - 120 x 11 x 700 TGL 24 889/05

Bezeichnung eines Ankerbarrens Form B 1 aus  $\square$  100, Ankerabstand  $m_3 = 0$  mm,  
von Länge  $m_1 = 600$  mm aus St 38u-2  
ANKERBARREN B 1 - 100 x 0 x 600 TGL 24 889/05 St 38u-2

### 3. TECHNISCHE FORDERUNGEN

#### 3.1. Halbzeuge und Werkstoffe

##### 3.1.1. Haken- und Hammerschrauben

Tabelle 6

Halbzeug		Werkstoff oder Festigkeitsklasse		Zusätzliche Forderungen
Rundstahl	TGL 7970	St 38u-2 H 52-3	TGL 7960 TGL 22 426	Oberflächenbeschaffenheitsgruppe B 12 nach TGL 25 487/02
Sechskantmutter	TGL O-555 TGL O-934	4 5	TGL 10 826/03	-
Scheibe	bis 10,5	TGL 8328	St	-
	14 bis 33	TGL O-7989	St 38u	
	bis 50	TGL 8328	St	
	58 bis 82	TGL 21-8328	St	

bei H 52-3 gilt für  $d_1 \geq 40$ :  $\sigma_F = 320 \text{ N/mm}^2$

##### 3.1.2. Tragösen

Tabelle

Halbzeug	Werkstoff	
Rundstahl TGL 7970	St 38u-2	TGL 7960
Betonstahl TGL 12 530/02	St A-I	TGL 12 530/01

##### 3.1.3. Ankerbarren

Tabelle 8

Halbzeug	Werkstoff	
L - Stahl TGL O-1028	St 38u-2	TGL 7960
U - Stahl TGL O-1026	H 52-3	TGL 22 426
B1 4 TGL 8446	St 38u-2	TGL 7960

### 3.2. Geometrische Genauigkeit

Ankerschrauben und Tragösen mittelgrob (mg) nach TGL 13 510/07; Ankerbarren sehr grob (sg) nach TGL 13 510/07; Gewinde grob (g) nach TGL 10 826/04, Toleranzfeld 8 g nach TGL RGW 640.

### 3.3. Technische Lieferbedingungen

Die Verankerungselemente sind ohne Korrosionsschutz zu liefern. Bei Ankerschrauben ist das Gewinde zu fetten und vor mechanischer Beschädigung zu schützen.

### 4. PRÜFUNG

nach TGL 13 510/09; Gewinde nach TGL 10 826/05.

Die Lage der Scheibe in Richtung des Hakens oder Hammerkopfes ist visuell zu prüfen.

### 5. KENNZEICHNUNG

Haken- und Hammerschraube, Ankerbarren aus St 38u-2 - ohne Kennzeichnung

Hammerschraube aus H 52-3 - mit beidseitig eingeschlagenem Kreuz auf aufgeschweißter Scheibe

Ankerbarren aus H 52-3 - mit eingeschlagener Stahlmarke, Mindestschrifthöhe 8 mm auf Farbspiegel  
Aluminium - Bronze

### 6. TRANSPORT UND LAGERUNG

nach TGL 13 510/05

## 7. ANWENDUNG

## 7.1. Allgemeine Forderungen

## 7.1.1. Ankerschraubenlänge und -sicherung

Die Haken- oder Hammerschraubenlänge errechnet sich aus der Formel:

$$l_1 = t_1 + f + s + 3,5 d_1$$

Hierbei bedeutet:  $t_1$  - Einbindtiefe der Ankerschraube  
 $f$  - Dicke des Fugenbetons, 30 bis 50 mm bei unbewehrtem Fugenbeton  
 $s$  - Konstruktionsmaß aus Maschine, Apparat oder Konstruktion

Grundsätzlich ist je Ankerschraube 1 Sechskantmutter vorzusehen. Wird durch Schwingungen, Erschütterungen oder aus anderen Gründen eine Ankerschraubensicherung erforderlich, so ist sie nach TGL 13 510/03, Abschnitt Schraubensicherung, vorzunehmen, soweit der Verankerungsbereich des Bauteiles nicht einbetoniert wird.

## 7.1.2. Bautechnologische Festlegungen

Es ist nicht zulässig, den Verfüllbeton in verschmutzte Ankerkanäle einzubringen. Unterhalb der Tragösen oder Ankerbarren sind im Fundament grundsätzlich keine Betonierfugen anzuordnen. Kann diese Forderung nicht erfüllt werden, ist durch Anschlußbewehrung die Eintragung der Ankerzugkräfte zu gewährleisten. Das Anziehen der Sechskantmutter nach dem Einbringen des Verfüll- und Fugenbetons darf erst erfolgen, wenn die Erhärtungs-Würfeldruckfestigkeit ( $R_E^n$ ) mindestens 60 % der projektierten Betonklasse beträgt.

## 7.2. Verankerung mit Hakenschrauben und Tragösen

## 7.2.1. Einbauforderungen

nach Bild 7 oder 8

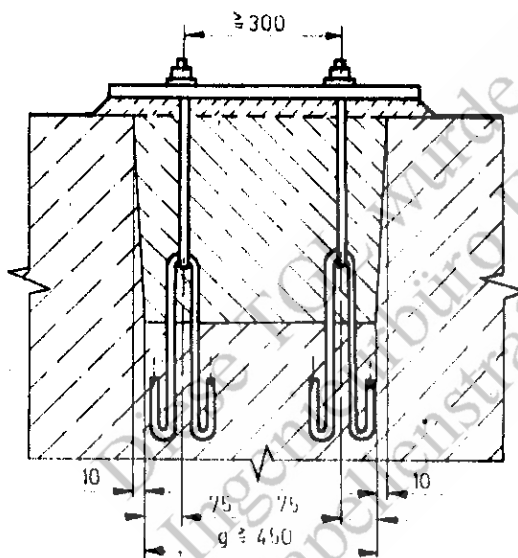


Bild 7

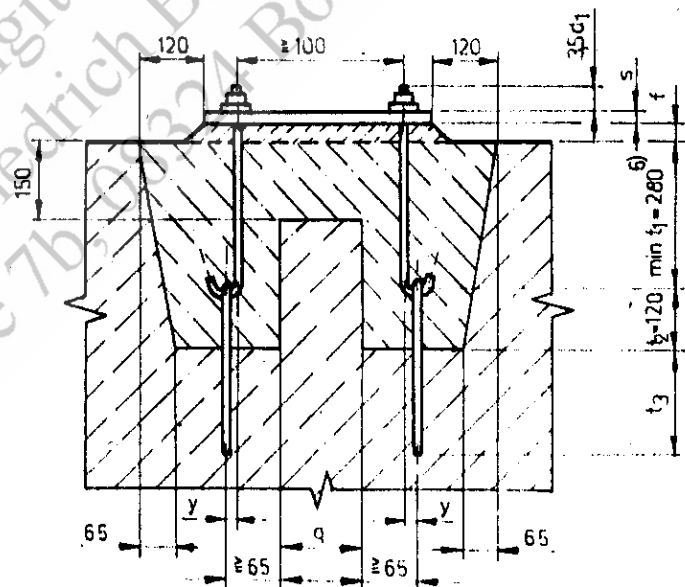


Bild 8

Bei Anordnung von einer Hakenschraube je Ankerkanal gilt:  $g = 150$  mm

Würde  $q < 100$  mm, so ist ein durchgehender Ankerkanal ( $q = 0$ ) anzuordnen

Tabelle 9

Hakenschraube $d_1$	Tragösendurchmesser $d_2$	$y$	min. $t_3$
M 16	14	18	200
M 20	16	21	250
M 24	18	24	340
M 30	20	28	400

6) Bei konstruktiver Verankerung darf der Wert  $t_1$  auf 100 mm (M 16) oder auf 150 mm (M 20 bis M 30) abgemindert werden.

7.2.2. Belastungen

Zulässige Zugkräfte nach Tabelle 1. ~~Flächkräfte dürfen nicht~~ über die Ankerschrauben in das Fundament eingetragen werden.

7.2.3. Baustoffe

Die Betonklasse des Fundamentbetons muß mindestens BK 12,5 betragen, soweit nach TGL 33 403 keine höhere Betonklasse festgelegt ist. Die Betonklasse des Verfüll- und Fugenbetons muß mindestens die Betonklasse des Fundamentbetons besitzen; sie darf aber nicht unter BK 15 liegen.

7.2.4. Grenzabmaße für die Herstellung der Ankerkanäle und den Einbau der Tragösen und Ankerschrauben

Tabelle 10

Art der Abweichung	Nennmaßbereich	Grenzabmaß
Einbindtiefe $t_1$ der Ankerschraube	$\leq 250$	$\pm 8$
	$> 250$	$\pm 12$
Abstand $t_2$ UF Ankerkanal bis OF Tragöse	120	$\pm 8$
radiale Abweichung der Ankerschraube	$g = 150$	4
	$g \geq 450$	6

7.3. Verankerung mit Haken- oder Hammerschrauben und Ankerbarren

7.3.1. Einbauforderungen

nach Bild 9 oder 10

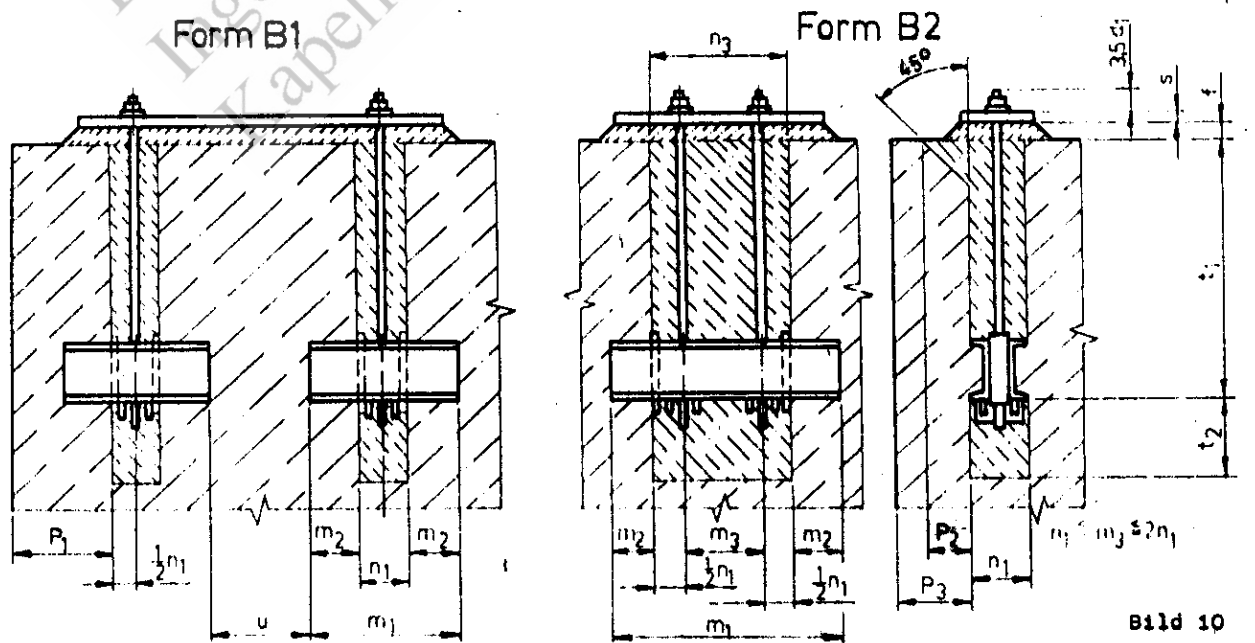
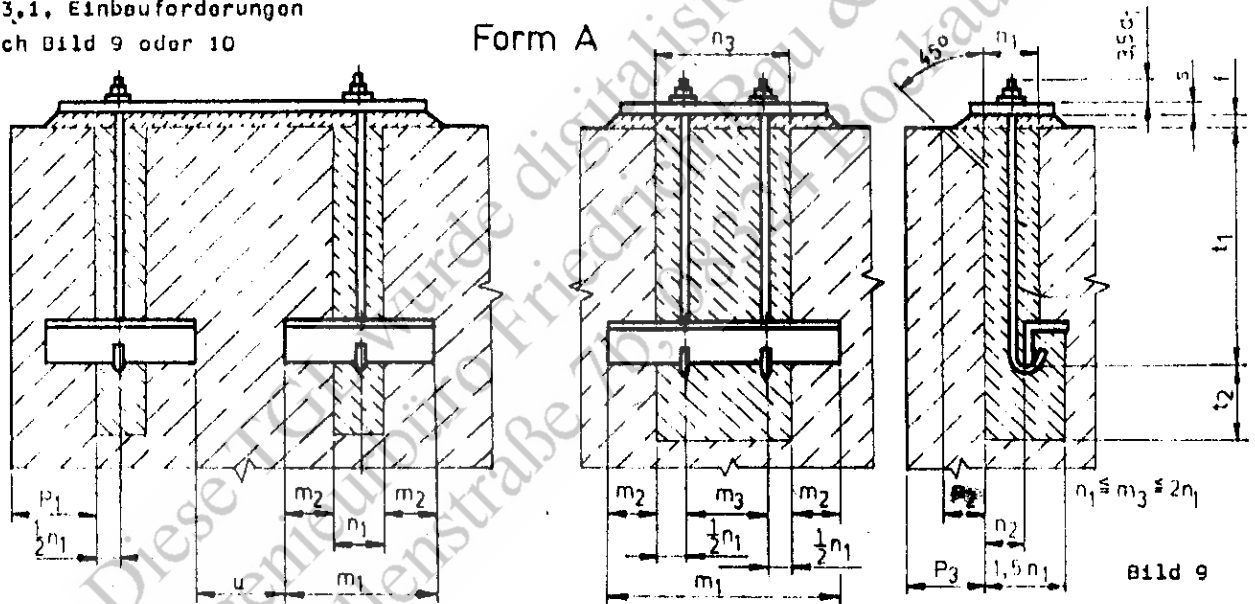


Tabelle 11

Ankerschraube		1 Ankerschraube je Kanal Ankerbarren Form A; Form B 1				2 Ankerschrauben je Kanal Ankerbarren Form A; Form B 2				Einbaumaße				
Gewinde $d_1$	Werkstoff	Profil	Werkstoff	$m_1$	Beton- klasse min- Castens	Profil	Werkstoff	$m_2$	max $m_3$	Beton- klasse min- destens	min $t_1$	$t_2$	$n_1$	$n_2$
M 16		L 70 x 7		280		L 80 x 8		90			300	140	100	65
M 20		L 80 x 8		300		L 100 x 10		100	200		400			75
M 24	St 38u-2	L 100 x 10		400	BK 10	L 120 x 11		125		BK 15	500	210	150	90
M 30		L 120 x 11		500		L 150 x 14		175	300		650			100
M 36	St 38u-2	JC 100		600	BK 10	JC 140		200	400	BK 15	700			
M 42	H 52-3	JC 120	St 38u-2	620	BK 15	JC 160		210			900	280	200	
M 48	St 38u-2	JC 140		660	BK 10	JC 200		230	400	BK 15	800			
M 56	H 52-3	JC 160		770	BK 15	JC 240		260			1050			
M 64	St 38u-2	JC 200		850	BK 10			290	500	BK 20	1200	350	250	
M 72 x 6	H 52-3	JC 220	St 38u-2	1000	BK 20						1550			
M 80 x 6	St 38u-2	JC 260	H 52-3	1060	BK 15	JC 300	H 52-3	370	600	BK 20	1350	450	300	
	H 52-3	JC 300	St 38u-2		BK 20			480	600		1800			
			H 52-3		BK 15				600	BK 20	2050			

Die Einbindetiefe  $t_1$  nach Tabelle 11 gilt für unbewehrten Beton. Für bewehrten Beton mit statischem Nachweis darf die Einbindetiefe bis zu 50 % abgemindert werden.

Für unbewehrte Fundamente aus Beton sind folgende Randabstände einzuhalten:

$$a_1 = 2,5 n_1; \quad a_3 = 2,0 n_1$$

Das Maß  $p_2$  muß unter Berücksichtigung der Verankerungskonstruktion so gewählt werden, daß ein ordnungsgemäßes Verfüllen der Ankerkanäle gewährleistet ist.

Wird  $u < 300$  mm, so sind durchgehende Ankerbarren anzuordnen.

Um das Entfernen einer Schalung zu erleichtern, dürfen die Ankerkanalwände eine Neigung nach außen von maximal 1 : 40 haben.

### 7.3.2. Belastungen

Zulässige Zugkräfte nach Tabelle 1 oder 2. Horizontalkräfte dürfen nicht über die Ankerschrauben in das Fundament eingetragen werden.

### 7.3.3. Baustoffe

Die Betonklasse des Fundamentbetons muß den Forderungen der Tabelle 11 entsprechen, soweit nach TGL 33 403 keine höhere Betonklasse festgelegt ist. Die Betonklasse des Verfüll- und Fugenbetons muß mindestens die Betonklasse des Fundamentbetons besitzen; sie darf aber nicht unter BK 15 liegen.

### 7.3.4. Grenzabmaße für den Einbau der Ankerbarren und Herstellung der Ankerkanäle

Tabelle 12

Art der Abweichung	Nennmaßbereich	Grenzabmaß
Einbindelänge $m_2$ des Ankerbarrens in das Fundament	$\leq 100$	$\pm 5$
	$\leq 250$	$\pm 8$
	$> 250$	$\pm 12$
Einbindetiefe $t_1$ der Ankerschraube	$\leq 1000$	$\pm 12$
	$> 1000$	$\pm 16$
Abstand $t_2$ UF Ankerkanal bis UF Ankerbarren	$\leq 250$	$\pm 8$
	$> 250$	$\pm 12$
Radiale Abweichung der Ankerschraube bei $n_1$	$\leq 250$	4
	$> 250$	6

### Hinweise

Ersatz für TGL 24 889/05 Ausg. 1.74, TGL 24 889/06 Ausg. 9.73 und TGL 24 889/07 Ausg. 9.73

Änderungen: Inhalt der Standards vereinigt; Einarbeitung der Zulassung Nr. 148/79 der Staatlichen Bauaufsicht "Verankerungen mit Steinschrauben und Tragösen"; Einarbeitung von neuen zulässigen Spannungen für Ankerschrauben und Schweißnähte nach TGL 13 500/01; Einarbeitung von zulässigen Pressungen für Beton nach TGL 33 403; Aufnahme von Hakenschrauben M 16 bis M 30; Blechkastenschalung getrichen; redaktionell überarbeitet.

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL RGW 214; TGL RGW 640; TGL 7371; TGL 7960; TGL 7970; TGL 8328; TGL 8446; TGL 10 826/03 bis /05; TGL 12 530/01 und /02; TGL 13 500/01; TGL 13 510/03, /05, /07 und /09; TGL 22 426; TGL 25 487/02; TGL 31 049; TGL 33 403; TGL 38 512; TGL O-78; TGL O-529; TGL O-555; TGL O-934; TGL O-1026; TGL O-1028; TGL O-7989; TGL 21-8328.

Hakenschrauben nach Bild 1 können ersetzt werden durch Steinschrauben Form D nach TGL O-529. Die Steinschrauben haben den Nachteil eines relativ kurzen Gewindes und eine für die Montage ungünstigere Hakenform.