

**Deutsche
Demokratische
Republik**

**Stahlbau
Hochfeste Schraubverbindungen
Berechnung, Bauliche Durchbildung**

**TGL
13502**

Gruppe 135800

**Стальное строительство
Соединения на высокопрочных болтах
Расчет конструкции**

**Steel Construction
High-strength Bolted Connections
Analysis Design**

Deskriptoren: Stahlbauweise; Schraubverbindung; Berechnung

Verbindlich ab 1.1.1978

Dieser Standard gilt für Schraubverbindungen von Stahlbauteilen mit Schrauben mindestens der Festigkeitsklasse 8.8 nach TGL 10826/02. Die Schrauben können in Schafrichtung vorgespannt und die Berührungsflächen der Bauteile vorbehandelt sein. Für Schraubverbindungen von Stahlbauteilen mit Bauteilen aus anderen Werkstoffen gelten die Festlegungen nur für die stählernen Teile unter Berücksichtigung der Eigenschaften der anderen Werkstoffe.

Dieser Standard gilt nur für Verbindungen mit klimatisch bedingter Temperaturbeanspruchung.

Abweichungen von diesem Standard sind zulässig, wenn sie durch Theorie oder Versuch ausreichend begründet sind und die Genehmigung oder Zustimmung der zuständigen Institution¹⁾ vorliegt.

1. BEGRIFFE

Hochfeste Schraubverbindungen umfassen die Verbindungsarten der gleitfesten Verbindungen, hochfesten Verbindungen mit voller Vorspannung, hochfesten Verbindungen mit halber Vorspannung und hochfesten Verbindungen ohne Vorspannung und müssen mit Schrauben mindestens der Festigkeitsklasse 8.8 (hochfest) ausgeführt werden.

Gleitfeste Verbindungen

(GV) sind hochfeste Schraubverbindungen mit kontrolliert eingebrachter voller Vorspannung, die eine Reibflächenvorbehandlung erhalten haben. Die Übertragung der Anschlusskräfte wird durch Reibung zwischen den behandelten Berührungsflächen bewirkt.

Hochfeste Verbindungen mit voller oder halber Vorspannung

(HVV/HVH) sind hochfeste Schraubverbindungen mit kontrolliert eingebrachter voller (HVV) oder halber (HVH) Vorspannung, bei denen keine Reibflächenvorbehandlung durchgeführt wird. Durch die eingebrachte Vorspannung erhöht sich die Lochleibungsfestigkeit.

Hochfeste Verbindungen ohne Vorspannung (HVO)

sind hochfeste Schraubverbindungen ohne kontrolliert eingebrachte Vorspannung, bei denen keine Reibflächenvorbehandlung durchgeführt wird.

2. ALLGEMEINES

2.1. Verbindungsmittel

Für die einzelnen Verbindungsarten sind die in Tabelle 1 festgelegten Verbindungsmittel zu verwenden, wobei die Zuordnung der Festigkeitsklassen für Schrauben zu denen der Müttern, 8.8 - 8, 10.9 - 10, 12.9 - 12, nach TGL 10826/03 einzuhalten ist. Dabei sind die lieferseitigen Einschränkungen zu beachten.

¹⁾ siehe Hinweise

VE Wohnungsbaukombinat
„Wilhelm Pieck“
Karl-Marx-Stadt
- KB Projektierung -
991 Karl-Marx-Stadt
Karl-Marx-Allee 4
(5829)

Fortsetzung Seite 2 bis 11

Verantwortlich: VEB Metalleichtbaukombinat, Leipzig

Bestätigt: 2.6.5.1977, Amt für Standardisierung, Meßwesen und Warenprüfung, Berlin

Tabelle 1 Zuordnung der Verbindungsmittel

Verbindung Kurz- zeichen	Benennung	Schrauben nach	Mütern nach	Scheiben nach	Klemmlänge nach
GV	gleitfeste	TGL 12517	TGL 0-934	TGL 12521 kopf- und mutternseitig; sofern erforderlich nach TGL 0-434 oder TGL 0-435 zusätzlich	TGL 12517 ^{*2)} Bei Verwendung von Keilscheiben ist dies bei der Klemmlängen- ermittlung zu be- rücksichtigen.
HVV	hochfeste voll vor- gespannte	TGL 12517 TGL 0-931 TGL 0-933			
HVH	hochfeste halb vor- gespannte	TGL 12517 TGL 0-931 TGL 0-933	TGL 0-934	TGL 0-7989 mutterseitig sofern erforderlich nach TGL 0-434 oder TGL 0-435	
HVO	hochfeste nicht vor- gespannte				

Das Hineinragen von Gewinde in die Klemmlänge infolge von Materialtoleranzen und Stufungssprüngen der Schraubenslängen um ein dadurch nicht vermeidbares Maß ist zulässig.

2.2. Vorspannung

Das Aufbringen einer Vorspannung darf mittels Drehmomentenschlüssel oder Zugschlüssel, bei halber Vorspannung auch nach der Drehwinkelmethode nach TGL 13510/03 erfolgen.

Bei voller Vorspannung ist die erforderliche Vorspannkraft

$$P_V \approx 0,7 \cdot \sigma_S \cdot A_S$$

aufzubringen.

Hierbei bedeutet:

σ_S = Streckgrenze des Schraubenwerkstoffes

A_S = Spannungsquerschnitt der Schraube nach TGL 7907/03

Werte für P_V und A_S siehe Tabelle 5

2.3. Anwendungsbereiche

Die einzelnen Verbindungsarten mit hochfesten Verbindungsmitteln sind nach Tabelle 2 einsetzbar. Die dafür zulässigen Spannungen bzw. zulässigen übertragbaren Kräfte sind in Abschnitt 3.3. festgelegt.

Tabelle 2 Anwendungsbereiche für hochfeste Schraubverbindungen

Verbindung Kurz- zeichen	Benennung	Vorspannung	Schrauben nach	Zulässige Beanspruchung der Schraube in der Ausführungsgruppe nach TGL 13500	
				A	C
GV	gleitfeste	1,0 P_V	TGL 12517	Zug und/oder Abscheren	Zug und/oder Abscheren
HVV	hochfeste voll vor- gespannte		TGL 12517 TGL 0-931 TGL 0-933	Zug	Zug und/oder Abscheren
HVH	hochfeste halb vor- gespannte	0,5 P_V	TGL 12517	Zug, wobei max $\sigma_Z \leq 0,5$ zul σ_Z	Abscheren und/oder Zug
			TGL 0-931 TGL 0-933		vorwiegend Zug
HVO	hochfeste ohne Vor- spannung	0 P_V	TGL 12517	-	Abscheren und/oder Zug ³⁾ $\sigma_Z \leq$ zul σ_Z bei $N \leq 1000$ $\sigma_Z \leq 0,5$ zul σ_Z bei $N > 1000$
			TGL 0-931 TGL 0-933	-	Zug ³⁾ $\sigma_Z \leq$ zul σ_Z bei $N \leq 1000$ $\sigma_Z \leq 0,5$ zul σ_Z bei $N > 1000$

N = Gesamtlastspielzahl

*2) und 3) siehe Seite 3

3. BERECHNUNG UND BEMESSUNG

Die Berechnung der zu verbindenden Teile hat, soweit in diesem Standard nichts anderes festgelegt ist, unter Beachtung der Anwendungsbereiche nach Tabelle 2 nach den einschlägigen Vorschriften zu erfolgen.

3.1. Anzahl und Dicke der zu verbindenden Teile bei gleitfesten Verbindungen

Es dürfen höchstens 5 einzelne Bleche zusammengepreßt werden. Tragende Bauteile unter 4 mm Dicke dürfen nur mit Schrauben M 8 oder M 10 verbunden werden.

3.2. Querschnittswerte

3.2.1. Bei gleitfesten Verbindungen sind für Bauteile beim statischen Spannungsnachweis unter Zugbeanspruchung einschließlich Biegezug in allen Lastspielgruppen die Querschnittswerte

ohne Lochabzug bei voller Zugkraft S oder
mit Lochabzug bei abgeminderter Zugkraft S'

einzusetzen. Die sich ergebende größere Spannung ist maßgebend.

Die abgeminderte Zugkraft beträgt

$$S' = S \left(1 - \frac{r}{n} - 0,4 \frac{a}{n} \right)$$

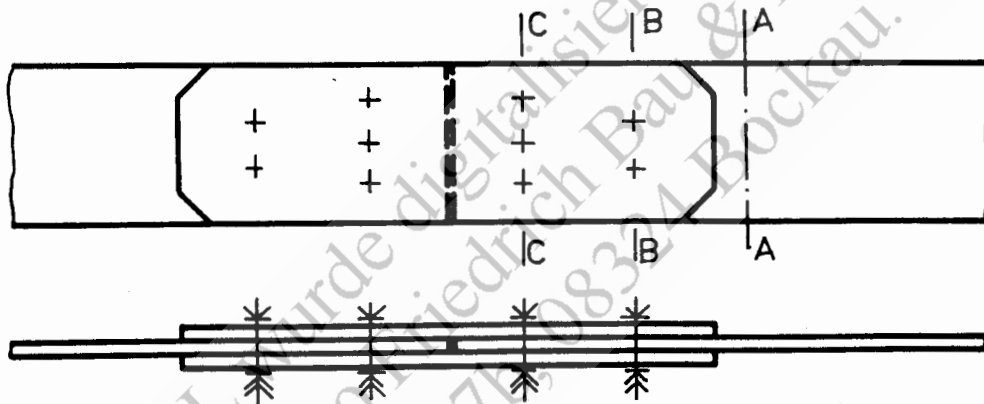
In der Gleichung bedeuten:

n = Gesamtanzahl der Schrauben des Anschlusses

r = Anzahl der Schrauben, die in Krafrichtung vor dem untersuchten Querschnitt liegen

a = Anzahl der Schrauben in dem untersuchten Querschnitt

Beispiel:



Für den Nachweis des Stabes ist anzusetzen:

im Querschnitt A - A: $S' = S$

im Querschnitt B - B: $S' = S \left(1 - \frac{0}{5} - 0,4 \cdot \frac{2}{5} \right) = 0,84 S$

im Querschnitt C - C: $S' = S \left(1 - \frac{2}{5} - 0,4 \cdot \frac{3}{5} \right) = 0,36 S$

Bei Druckbeanspruchung, beim Ermüdungsfestigkeitsnachweis und beim Formänderungsnachweis sind die Querschnittswerte ohne Lochabzug einzusetzen.

3.2.2. Bei hochfesten Verbindungen mit voller, halber oder ohne Vorspannung ist für die Bemessung und die Nachweise der Bauteile TGL 13500 maßgebend.

3.3. Zulässige Spannungen, zulässige übertragbare Kräfte

3.3.1. Die zulässigen Spannungen für den Grundwerkstoff beim statischen Spannungsnachweis sind den einschlägigen Vorschriften zu entnehmen.

Die Verbindungsstellen bei gleitfesten Verbindungen sind beim Ermüdungsfestigkeitsnachweis den Dauer- oder Zeitfestigkeitslinien nach TGL 13500 zuzuordnen, die Einstufung ist jeweils eine Linie günstiger, das heißt in Richtung der höheren zulässigen Spannungen, als für Paßschrauben vorzunehmen.

3.3.2. Beim Nachweis des Lochleibungsdruckes gelten die zulässigen Spannungen nach Tabelle 3.

Bei Zugbeanspruchung von hochfesten Verbindungen durch äußere Lasten in Richtung des Schraubenschaftes sind die in der Tabelle 3 angeführten Einschränkungen für die Lochleibungsspannung einzuhalten. Die geringen zulässigen Lochleibungsspannungen bei Schrauben nach TGL 0-931 und TGL 0-933 werden nicht abgemindert.

3.3.3. Bei hochfesten Verbindungen mit voller, halber oder ohne Vorspannung dürfen die Abscherspannungen die zulässigen Werte nach Tabelle 4 nicht überschreiten. Dabei sind die Anwendungsbereiche nach Tabelle 2 einzuhalten.

* 2) Die aus der Konstruktion errechneten Klemmlänge ist für die Auswahl der Schraubenlänge von Schrauben M8 bis M20 um 3 mm und M24 und M27 um 5 mm zu reduzieren. Diese Festlegung gilt nur für die Auswahl von Schrauben nach TGL 12597 Ausg. 8.65.

3) Nur zulässig, wenn die Dehnung der Schrauben und damit ein Klatten der Fugen unbedenklich ist.

Tabelle 3 Zulässige rechnerische Lochleibungsspannung

Verbindung Kurz- zeichen	Benennung	Grenzlast- fall	zul. rechnerische Lochleibungsspannung zul σ_L in N/mm ² bei			zul. rechnerische Lochleibungsspannung zul σ_L in kp/cm ² bei			Zugkraft Z aus äußeren Lasten in Richtung des Schraubenschäftes	abgeminderte zul. Lochleibungs- spannung zul σ_{La}		
			St 38 KT 45	H 45 KT 45	H 52 KT 52	H 60	St 38 KT 45	H 45 KT 45			H 52 KT 52	H 60
1	GV gleitfeste Verbindung	H	480	600	720	900	4800	6000	7200	9000	$0 < Z \leq 0,8 P_V$	zul $\sigma_L (1-0,5 \frac{Z}{P_V})$
		HZ	540	675	810	1013	5400	6750	8100	10130		
		S	600	750	900	1126	6000	7500	9000	11260		
2	HVV und HVH hochfeste Verbin- dung mit voller oder halber Vor- spannung mit Schrauben nach TGL 12517	H	360	450	540	675	3600	4500	5400	6750	HVV: $Z \leq 0,5 P_V$ HVH: $Z \leq 0,5 P_V$	zul σ_L
		HZ	405	506	608	760	4050	5060	6080	7600		
		S	450	562	676	845	4500	5620	6760	8450		
3	HVV und HVH hochfeste Verbin- dung mit voller oder halber Vor- spannung mit Schrauben nach TGL 0-931 und TGL 0-933	H	120	150	180	225	1200	1500	1800	2250	$Z > 0,5 P_V$	zul $\sigma_L (1-0,667 \frac{Z}{P_V})$
		HZ	135	169	203	253	1350	1690	2030	2530		
		S	150	188	226	281	1500	1880	2260	2810		
4	HVO hochfeste Verbin- dung ohne Vor- spannung mit Schrauben nach TGL 12517	H	240	300	360	450	2400	3000	3600	4500	$Z > 0,5 P_V$	0,667 zul σ_L entspricht Zeile 4
		HZ	270	338	405	506	2700	3380	4050	5060		
		S	300	376	450	562	3000	3760	4500	5620		

Tabelle 4 Zulässige Abscher- und Zugspannungen

Beanspruchung der Schraube	Schrauben nach	maßgebender Querschnitt	Festigkeitsklasse nach TGL 10826/02	Vorspannkraft	zul. Spannungen N/mm ² im Grenzlastfall			zul. Spannungen kp/cm ² im Grenzlastfall		
					H	HZ	S	H	HZ	S
Abscheren zul τ_A	TGL 12517	Schaft	8.8 ^{*4)}	0 P _V	210	236	262	2100	2360	2620
				0,5 P _V						
				1,0 P _V						
			10.9	0 P _V	240	270	300	2400	2700	3000
				0,5 P _V						
				1,0 P _V						
			12.9	0 P _V	290	326	362	2900	3260	3620
				0,5 P _V						
				1,0 P _V						
	TGL 0-931 TGL 0-933	Spannungsquerschnitt	8.8	0 P _V	-	-	-	-	-	-
				0,5 P _V	35	39	43	350	390	430
				1,0 P _V	70	79	88	700	790	880
			10.9	0 P _V	-	-	-	-	-	-
				0,5 P _V	50	56	62	500	560	620
				1,0 P _V	100	113	126	1000	1130	1260
			12.9 ^{*4)}	0 P _V	-	-	-	-	-	-
				0,5 P _V	60	68	76	600	680	760
				1,0 P _V	120	135	150	1200	1350	1500
Zug zul σ_Z	TGL 12517 TGL 0-931 TGL 0-933	Spannungsquerschnitt	8.8	0 P _V ^{*5)}	-	-	-	-	-	-
				0,5 P _V	320	360	400	3200	3600	4000
				1,0 P _V	(360)	(405)	(450)	(3600)	(4050)	(4500)
			10.9	0 P _V ^{*5)}	-	-	-	-	-	-
				0,5 P _V	400	450	500	4000	4500	5000
				1,0 P _V	(500)	(563)	(626)	(5000)	(5630)	(6260)
			12.9	0 P _V ^{*5)}	-	-	-	-	-	-
				0,5 P _V	480	540	600	4800	5400	6000
				1,0 P _V	(600)	(675)	(750)	(6000)	(6750)	(7500)

Geltungsbereich der Klammerwerte nach Abschnitt 3.3.4.

*4) nur nach Vereinbarung mit dem Hersteller oder vergleichbare Importe

*5) zul. Spannungen wie bei 0,5 bzw. 1,0 P_V
Nur zulässig, wenn die Dehnung der Schrauben und damit ein Klaffen der Fugen unbedenklich ist.

3.3.4. Bei hochfesten Verbindungen mit voller, halber oder ohne Vorspannung dürfen die zulässigen Zugspannungen nach Tabelle 4 nicht überschritten werden. Dabei sind die Anwendungsbereiche nach Tabelle 2 einzuhalten. Der Berechnung ist der Spannungsquerschnitt (A_S), siehe Tabelle 5, zugrundezulegen. Bei hochfesten Verbindungen ohne Vorspannung muß mit einem Klaffen der Fugen gerechnet werden, was bei dem jeweiligen Anwendungsfall beachtet werden muß.

Bei einzelnen Schrauben eines Zugbereichsanschlusses, z. B. bei den äußeren Schrauben einer Rahmenecke, dürfen die Zugspannungen die Klammerwerte der Tabelle 4 erreichen, wenn die Schrauben voll vorgespannt sind und die Zugbeanspruchung im Mittelwert nicht höher als die nicht eingeklammerten Werte liegt.

3.3.5. Bei gleitfesten Verbindungen gilt Abschnitt 3.3.4.; zusätzlich darf die Zugkraft Z aus äußeren Lasten in Richtung des Schraubenschaftes in keinem Fall $0,8 P_V$ überschreiten.

3.3.6. Bei gleitfesten Verbindungen ist die erforderliche Anzahl der Schrauben aus der berechneten Anschlußkraft und der nach Tabelle 5 ermittelten zulässigen Übertragbaren Kraft (zul N) einer Schraube in einer Reibfläche bzw. ihrer Tragfähigkeit auf Lochleibung zu bestimmen. Ein Nachweis der Scherspannung und der Ermüdungsfestigkeit der Schraube ist nicht erforderlich. Die Einhaltung der Reibbeiwerte und der Vorspannkraft muß gewährleistet sein. Hierzu gelten die Festlegungen von TGL 13510/01, /03 und /09.

Bei vereinfacht berechneten Verbänden, z. B. nach TGL 13500 und DV 804 (BE) sind die Werte zul N der Tabelle 5 auf 75 % zu verringern.

Diese TGL wurde digitalisiert vom
Ingenieurbüro Friedrich Bau & Reko,
Kapellenstraße 7b, 08324 Bockau.

Tabelle 5a Zulässige Übertragbare Kraft zul N in kN

Gewinde	A_S mm ²	Zulässige Übertragbare Kraft zul·N ⁶⁾ in kN in einer Reibfläche für alle Stahlmarken mit einer Sechskantschraube nach TGL 12517															
		Festigkeitsklasse 10.9															
		P_V kN	Grenzlastfall	Ausführungsgruppe A							Ausführungsgruppe C						
				Reibbeiwerte μ nach Abschnitt 3.3.7.							Reibbeiwerte μ nach Abschnitt 3.3.7.						
0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60				
M 8	36,6	23	H	4,60	5,37	6,13	6,90	7,67	8,43	9,20	5,52	6,44	7,36	8,28	9,20	10,1	11,0
			HZ	5,19	6,05	6,92	7,78	8,65	9,51	10,4	6,22	7,25	8,29	9,32	10,4	11,4	12,4
			S	5,75	6,71	7,67	8,62	9,58	10,5	11,5	6,90	8,05	9,20	10,4	11,5	12,7	13,8
M 10	58,0	36	H	7,20	8,40	9,60	10,8	12,0	13,2	14,4	8,64	10,1	11,5	13,0	14,4	15,8	17,3
			HZ	8,12	9,47	10,8	12,2	13,5	14,9	16,2	9,73	11,4	13,0	14,6	16,2	17,8	19,5
			S	9,00	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0	10,8	12,6	14,4	16,2	18,0	19,8	21,6
M 12	84,3	52	H	10,4	12,1	13,9	15,6	17,3	19,1	20,8	12,5	14,6	16,6	18,7	20,8	22,9	25,0
			HZ	11,7	13,7	15,6	17,6	19,6	21,5	23,5	14,1	16,4	18,7	21,1	23,4	25,8	28,1
			S	13,0	15,2	17,3	19,5	21,7	23,8	26,0	15,6	18,2	20,8	23,4	26,0	28,6	31,2
M 16	157	98	H	19,6	22,9	26,1	29,4	32,7	35,9	39,2	23,5	27,4	31,4	35,3	39,2	43,1	47,0
			HZ	22,1	25,8	29,5	33,2	36,8	40,5	44,2	26,5	30,9	35,3	39,7	44,1	48,6	53,0
			S	24,5	28,6	32,7	36,8	40,8	44,9	49,0	29,4	34,3	39,2	44,1	49,0	53,9	58,8
M 20	245	153	H	30,6	35,7	40,9	45,9	51,0	56,1	61,2	36,7	42,8	49,0	55,1	61,2	67,3	73,4
			HZ	34,5	40,3	46,0	51,8	57,5	63,3	69,0	41,4	48,2	55,1	62,0	68,9	75,8	82,7
			S	38,3	44,6	51,0	57,4	63,8	70,1	76,5	45,9	53,6	61,2	68,9	76,5	84,2	91,8
M 24	352	220	H	44,0	51,3	58,7	66,0	73,3	80,7	88,0	52,8	61,6	70,4	79,2	88,0	96,8	106
			HZ	49,6	57,9	66,2	74,4	82,7	91,0	99,3	59,5	69,4	79,3	89,2	99,1	109	119
			S	55,0	64,2	73,3	82,5	91,7	101	110	66,0	77,0	88,0	99,0	110	121	132
M 27	459	287	H	57,4	67,0	76,5	86,1	95,7	105	115	68,9	80,4	91,8	103	115	126	138
			HZ	64,7	75,5	86,3	97,1	108	119	129	77,6	90,5	103	116	129	142	155
			S	71,8	83,7	95,7	108	120	132	144	86,1	100	115	129	144	158	172
-	-	Festigkeitsklasse 8.8 \cong 70 % der Tabellenwerte															
-	-	Festigkeitsklasse 12.9 \cong 120 % der Tabellenwerte															

- 6) Die Tabellenwerte gelten, wenn die Vorspannung der Schrauben mit einem Drehmomentenschlüssel erfolgt. Wird sie mit einem Zugschlüssel wie im Spannbetonbau erzeugt, so ist zugelassen, die Vorspannkraft und die zulässigen übertragbaren Kräfte für Schrauben aller drei Festigkeitseigenschaften 15 % höher anzunehmen. Diese Schrauben sind besonders zu kennzeichnen. Sie dürfen nicht mit Drehmomentenschlüssel geprüft werden.
Werden die Schrauben durch eine zusätzliche Zugkraft Z in Schaftrichtung beansprucht, sind die Werte zul N wie folgt abzumindern:

$$\text{zul } N_a = \frac{P_V - Z}{P_V} \cdot \text{zul } N, \text{ wobei } Z \text{ nicht größer als } 0,8 P_V \text{ werden darf.}$$

Tabelle 5b Zulässige Übertragbare Kraft zu N in Mp

Gewinde	A_S mm ²	Zulässige Übertragbare Kraft zu N ⁶⁾ in Mp in einer Reibfläche für alle Stahlmarken mit einer Sechskantschraube nach TGL 12517															
		Festigkeitsklasse 10.9															
		P_V Mp	Grenzlastfall	Ausführungsgruppe A						Ausführungsgruppe C							
				Reibbeiwerte μ nach Abschnitt 3.3.7.						Reibbeiwerte μ nach Abschnitt 3.3.7.							
0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60				
M 8	36,6	2,3	H	0,46	0,54	0,61	0,69	0,77	0,84	0,92	0,55	0,64	0,74	0,83	0,92	1,01	1,10
			HZ	0,52	0,61	0,69	0,78	0,86	0,95	1,04	0,62	0,73	0,83	0,93	1,04	1,14	1,24
			S	0,58	0,67	0,77	0,86	0,96	1,05	1,15	0,69	0,81	0,92	1,04	1,15	1,27	1,38
M 10	58,0	3,6	H	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20	1,32	1,44	0,86	1,01	1,15	1,30	1,44	1,58	1,73
			HZ	0,81	0,95	1,08	1,22	1,35	1,49	1,62	0,97	1,14	1,30	1,46	1,62	1,78	1,95
			S	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50	1,65	1,80	1,08	1,26	1,44	1,62	1,80	1,98	2,16
M 12	84,3	5,2	H	1,04	1,21	1,39	1,56	1,73	1,91	2,08	1,25	1,46	1,66	1,87	2,08	2,29	2,50
			HZ	1,17	1,37	1,56	1,76	1,96	2,15	2,35	1,41	1,64	1,87	2,11	2,34	2,58	2,81
			S	1,30	1,52	1,73	1,95	2,17	2,38	2,60	1,56	1,82	2,08	2,34	2,60	2,86	3,12
M 16	157	9,8	H	1,96	2,29	2,61	2,94	3,27	3,59	3,92	2,35	2,74	3,14	3,53	3,92	4,31	4,70
			HZ	2,21	2,58	2,95	3,32	3,68	4,05	4,42	2,65	3,09	3,53	3,97	4,41	4,86	5,30
			S	2,45	2,86	3,27	3,68	4,08	4,49	4,90	2,94	3,43	3,92	4,41	4,90	5,39	5,88
M 20	245	15,3	H	3,06	3,57	4,08	4,59	5,10	5,61	6,12	3,67	4,28	4,90	5,51	6,12	6,73	7,34
			HZ	3,45	4,03	4,60	5,18	5,75	6,33	6,90	4,14	4,82	5,51	6,20	6,89	7,58	8,27
			S	3,83	4,46	5,10	5,74	6,38	7,01	7,65	4,59	5,36	6,12	6,89	7,65	8,42	9,18
M 24	352	22,0	H	4,40	5,13	5,87	6,60	7,33	8,07	8,80	5,28	6,16	7,04	7,92	8,80	9,68	10,6
			HZ	4,96	5,79	6,62	7,44	8,27	9,10	9,93	5,95	6,94	7,93	8,92	9,91	10,9	11,9
			S	5,50	6,42	7,33	8,25	9,17	10,1	11,0	6,60	7,70	8,80	9,90	11,0	12,1	13,2
M 27	459	28,7	H	5,74	6,70	7,65	8,61	9,57	10,5	11,5	6,89	8,04	9,18	10,3	11,5	12,6	13,8
			HZ	6,47	7,55	8,63	9,71	10,8	11,9	12,9	7,76	9,05	10,3	11,6	12,9	14,2	15,5
			S	7,18	8,37	9,57	10,8	12,0	13,2	14,4	8,61	10,0	11,5	12,9	14,4	15,8	17,2
-	-	Festigkeitsklasse 8.8 \cong 70 % der Tabellenwerte															
		Festigkeitsklasse 12.9 \cong 120 % der Tabellenwerte															

6) siehe Seite 7

3.3.7. Zur Ermittlung der zulässigen übertragbaren Kräfte sind die Reibbeiwerte μ entsprechend den Vorbehandlungsverfahren nach Tabelle 6 auszuwählen. Bei Anwendung nicht genannter Verfahren oder höherer Reibbeiwerte ist zur Ermittlung der in die Berechnung einzuführenden Reibbeiwerte nach den Festlegungen der TGL 13510/01, /03 und /09 über die Bestimmung des Reibbeiwertes zu verfahren.

Tabelle 6 Reibbeiwerte μ in Abhängigkeit von der Vorbehandlung

Vorbehandlungsverfahren	Reibbeiwert μ
Drahtbürste; gelöste Verbindungen, die bereits unter Vorspannung standen	0,30
Strahlen mit Drahtkorn	0,40
Flammstrahlen mit etwa 30 % Sauerstoffüberschuß und 1 bis 2 m/min Brennervorschub	0,45
Druckluftstrahlen mit Strahlmitteln aus Nichtmetall, z. B. Korund, oder Metall außer Drahtkorn, z. B. Hartgußkies	0,50
Metallspritzten mit AlMg 5 Schichtdicke 150 bis 300 μm	0,50

3.3.8. Beim Aufbringen der Vorspannkraft mittels Drehmomentenschlüssel ist das erforderliche Moment nach der Beziehung $M_a = 1,1 \cdot k \cdot d \cdot P_V$ zu vermitteln. Dabei ist der Wert k aus Tabelle 7 zu entnehmen. Für in Tabelle 7 nicht enthaltene Oberflächenbehandlungen sind die k -Werte nach den Festlegungen von TGL 13510/01, /03 und /09 zu bestimmen.

d = Nenndurchmesser der Schraube

Tabelle 7 k -Werte

Verbindung	k -Wert
Verbindungsmittel schwarz, Anlageflächen Mutter - Scheibe und Gewinde leicht gefettet, z. B. mit Wälzlagerfett	0,163
Verbindungsmittel feuerverzinkt, Anlageflächen und Gewinde leicht gefettet	noch nicht standardisiert

3.4. Zusammenwirken verschiedener Verbindungsarten

Ein Zusammenwirken mit anderen Verbindungsmitteln ist nur bei gleitfesten Verbindungen unter nachfolgenden Bedingungen gestattet.

3.4.1. Beim Zusammenwirken mit Flankenkehlnähten ist für deren Bemessung die um die zulässige übertragbare Kraft zu N der Schrauben verminderte Anschlußkraft maßgebend. Die Schweißnaht soll höchstens 40 % der zu übertragenden Anschlußkraft übernehmen. Der Ermüdungsfestigkeitsnachweis ist sowohl für die gleitfeste Verbindung als auch für die Schweißverbindung für die anteiligen Kräfte zu führen.

3.4.2. Beim Zusammenwirken mit Stumpfnähten ist deren zulässige übertragbare Kraft von der Gesamtanschlußkraft abzuziehen und die Schraubverbindung für die Restkraft zu bemessen. Beim Ermüdungsfestigkeitsnachweis ist die Schweißnaht entsprechend ihrer anteiligen Kraft nachzuweisen.

3.4.3. Ein Zusammenwirken mit Nieten oder Paßschrauben ist nur für die Rekonstruktion vorhandener Anschlüsse zulässig, wenn bis zu 25 % der alten Verbindungsmittel durch gleitfeste Verbindungen ersetzt werden. Dabei ist die zulässige übertragbare Kraft bei allen Baustählen nach Tabelle 5 für $\mu = 0,30$ anzunehmen.

4. BAULICHE DURCHBILDUNG

4.1. Allgemeines

Die konstruktive Durchbildung von Bauteilen mit hochfesten Schraubverbindungen hat so zu erfolgen, daß ein sattes Anliegen der Berührungsflächen erreicht werden kann.

4.2. Schraubenabstände, -anzahl, Lochdurchmesser

Für Schraubenabstände sowie Höchst- und Mindestzahl hintereinander liegender Schrauben gelten die Festlegungen nach TGL 13500, für die Lochdurchmesser gilt TGL 13510/03.

4.3. Schraubensicherungen

Sicherungen für Schrauben oder Muttern gegen Lockerung sind bei gleitfesten Verbindungen und hochfesten Verbindungen mit voller Vorspannung nicht erforderlich. Bei Verbindungen mit halber oder ohne Vorspannung sind die Muttern dann zu sichern, wenn die Gefahr einer Lockerung besteht.

4.4. Futter

Treten infolge Materialtoleranzen bei hochfesten Verbindungen vor dem Aufbringen der Vorspannung Spalte ≥ 2 mm auf, sind diese durch Futter auszugleichen. Ein Verbinden der Futterbleche ist nicht erforderlich. Bei gleitfesten Verbindungen müssen die Flächen der Futterbleche die gleiche Oberflächengüte wie die Berührungsfächen besitzen.

4.5. Unterhaltungsarbeiten

Bei Unterhaltungsarbeiten sind die Reibflächen von gelösten Anschlüssen oder Stoßblechen mindestens mit der Drahtbürste zu behandeln. Die zulässige übertragbare Kraft ist Tabelle 5 für $\mu = 0,30$ zu entnehmen.

Hinweise

Ersatz für TGL 13502 Ausg. 12.62

Änderungen gegenüber Ausg. 12.62:

Auf hochfeste Schraubverbindungen erweitert; Sicherheitsfaktoren verändert; Reibbeiwerte μ und k-Werte in Abhängigkeit von der Technologie eingeführt; auf SI-Einheiten umgestellt; redaktionell überarbeitet.

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL 7907/03; TGL 10826/02; TGL 10826/03; TGL 12517; TGL 12521; TGL 13500; TGL 13510/01; TGL 13510/03; TGL 13510/09; TGL 0-434; TGL 0-435; TGL 0-931; TGL 0-933; TGL 0-934; TGL 0-7989

Berechnungsgrundlagen für stählerne Eisenbahnbrücken siehe DV 804

Diese TGL wurde digitalisiert vom
Ingenieurbüro Friedrich Bau & Reko,
Kapellenstraße 7b, 08324 Bockau.

Zuständige Institutionen sind in Abhängigkeit von der Art des Stahltragwerkes und dessen Einsatzgebietes im Rahmen der dafür bestehenden Rechtsvorschriften: Staatliche Bauaufsicht; Abnahmeamt der Deutschen Reichsbahn; Staatliches Amt für Technische Überwachung; Oberste Bergbehörde; Deutsche Schiffsrevision und -klassifikation; Amt für Standardisierung, Maßwesen und Warenprüfung und/oder von diesen beauftragte oder anerkannte Institutionen.

In den Standard aufgenommen wurde der Neuerervorschlag Nr. 31/75 "Einsparung von hochfesten Scheiben" (bei HVO- und HVH-Verbindungen). Bei Benutzung ist eine Vergütung nach den Bestimmungen der Neuererverordnung und der 1. DB zur Neuererverordnung vom 22.12.1971 (GBl. II 1972 Nr. 1 S. 11) zu zahlen.

Erstbenutzender Betrieb: VEB MLK - Werk Ruhland

Benutzungsbeginn im erstbenutzenden Betrieb: 1. 9. 1976

Umstellung auf SI-Einheiten

Die zulässigen Spannungen wurden unter Vernachlässigung der Ungenauigkeit mit $1 \text{ kp/cm}^2 = 0,1 \text{ N/mm}^2$ und die Vorspannkraft und Übertragbare Kraft der gleitfesten Verbindung mit $1 \text{ Mp} = 10 \text{ kN}$ umgerechnet.

Zu Abschnitt 1.

Die Kurzzeichen HVV/HVH und HVO bringen den Grad der Vorspannung zum Ausdruck. Durch die weiteren Festlegungen in TGL 13510/01 wird noch die Schraubenform (Dickschaft oder Dünnschaft) beschrieben. Dabei entsprechen die Dünnschaftschrauben (HD) der TGL 0-931 oder TGL 0-933, die Dickschaftschrauben (HR) der TGL 12517. Durch die Angabe beider Kurzzeichen erfolgt damit die komplette Beschreibung der Schraubverbindung.

Zu Abschnitt 2.2.

Bei der Drehwinkelmethode erfolgt das gleichmäßige handfeste Anziehen aller Schrauben mit einem Schlüssel von 320 mm Länge bei M 16, von 600 mm Länge bei M 20 und von 1000 mm Länge bei M 24. Danach ist die Stellung der Mutter zu markieren und unter Gegenhalten um einen Winkel von 45 bis 50° bei Festigkeitsklassen 8 und 10 weiter anzuziehen. Vorspannkraft und Zugkräfte aus äußeren Lasten in Schraubenschaftachse addieren sich nicht, da vorgespannte Verbindungen ein in sich verspanntes System darstellen. In stahlbauüblichen Konstruktionen erhält die vorgespannte Schraube aus den zulässigen äußeren Lasten nur einen sehr geringen Anteil an zusätzlicher Belastung zur Vorspannkraft.

Zu Abschnitt 3.3.5.

Die maximal zulässigen Zugbeanspruchungen für gleitfeste Verbindungen sind nach den gleichen Prinzipien anzuwenden, wie für HVV-Verbindungen nach Abschnitt 3.3.4.

Zu Tabelle 5

Die Ermittlung der Werte für zul N erfolgte nach der Formel

$$\text{zul N} = \frac{\mu \cdot P_V}{v}$$

wobei für v folgende Größen einzusetzen sind:

Grenzlastfall	Ausführungsgruppe	
	A	C
H	1,50	1,25
HZ	1,33	1,11
S	1,20	1,00

Zu Abschnitt 4.1.

Zur Ausschaltung des Einflusses von Dicktoleranzen ist insbesondere bei gleitfesten Verbindungen zu empfehlen, die Stoß- bzw. Anschlußbereiche aus einem Blech herzustellen. Nichtsattes Anliegen kann zu einer Verringerung der Reibung und damit der übertragbaren Kraft der betreffenden Schraube, sowie zu einer Verringerung der Lochleibung führen.



Deutsche
Demokratische
Republik

Stahlbau

GLEITFESTE SCHRAUBENVERBINDUNGEN

Berechnung und bauliche Durchbildung

TGL

13502

Gruppe 311

Болтовые соединения
устойчивы на скольжение

VEB HOCHBAU-PROJEKTIERUNG
KARL-MARX-STADT

Bolted Connection stabilized
against sliding

Verbindlich ab 1.7.1963

Verf. d. Entw. 1.1.78

VORBEMERKUNG

Für gleitfeste Schraubenverbindungen werden in Schaftrichtung vorgespannte Sechskantschrauben mit hoher Streckgrenze verwendet. Die Stahlbauteile werden dabei so stark zusammengepreßt, daß die Übertragung der Anschlußkräfte durch Reibungskräfte zwischen den vorbehandelten Berührungsflächen bewirkt wird.

1. ALLGEMEINES

1.1. Ausführungsgruppen

Stahltragwerke werden in drei Ausführungsgruppen A, B und C nach TGL 13 500 eingeteilt.

Zur Ausführungsgruppe A gehören auch alle Tragwerke, die nach DV 804 (BE) der Deutschen Reichsbahn bemessen werden, außer Signalbrücken, Bahnsteigbrücken und Güterstege.

1.2. Verbindungsmittel

Für gleitfeste Schraubenverbindungen sind anzuwenden:

Sechskantschrauben nach Standard des Fachbereiches 21

Sechskantmuttern nach TGL 0-934

mit Festigkeitseigenschaft 8 G für Schrauben der
Festigkeitseigenschaft 10 K oder 12 K

mit Festigkeitseigenschaft 6 S für Schrauben der
Festigkeitseigenschaft 8 G

Gehärtete Scheiben nach Standard des Fachbereiches 21

Gehärtete Keilscheiben nach Standard des Fachbereiches 21.

2. BAUTEILE

Die Berechnung der zu verbindenden Bauteile hat, soweit in diesem Standard nichts anderes festgelegt ist, nach den einschlägigen Vorschriften zu erfolgen.

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Bearbeiter: Fachbereich 21, Stahlbau

Bestätigt: 27.12.1962, Amt für Standardisierung, Berlin

2.1. Dicke und Anzahl

Teile unter 4 mm Dicke dürfen nur mit Schrauben M 8 oder M 10 verbunden werden.

Es dürfen höchstens 5 einzelne Bleche zusammengepreßt werden.

2.2. Querschnittswerte

2.2.1.

Bei Zugbeanspruchung einschließlich Biegezug sind beim statischen Spannungsnachweis die Querschnittswerte

bei Ausführungsgruppe C

mit Lochabzug und voller Zugkraft S einzusetzen oder die Anschlüsse nach Ausführungsgruppen A und B zu bemessen;

bei Ausführungsgruppen A und B

- a) ohne Lochabzug bei voller Zugkraft S oder
- b) mit Lochabzug bei abgeminderter Zugkraft S'

einzusetzen. Der ungünstigere der beiden Fälle ist maßgebend.

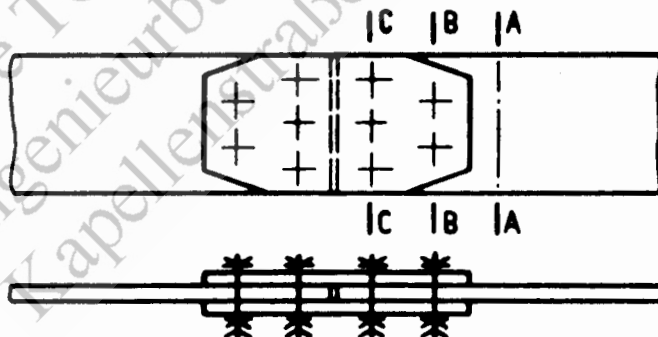
Die abgeminderte Zugkraft ist

$$S' = S \left(1 - \frac{r}{n} - 0,4 \frac{a}{n} \right)$$

In der Gleichung bedeutet:

- n = Gesamtzahl der Schrauben in der Verbindung
- r = Anzahl der Schrauben, die vor dem untersuchten Querschnitt einen entsprechenden Anteil der Kraft abgeleitet haben
- a = Anzahl der Schrauben in dem untersuchten Querschnitt

B e i s p i e l :



Für den Nachweis des Stabes ist anzusetzen

im Querschnitt A-A: $S' = S$

im Querschnitt B-B: $S' = S \left(1 - \frac{0}{5} - 0,4 \cdot \frac{2}{5} \right) = 0,84 S$

im Querschnitt C-C: $S' = S \left(1 - \frac{2}{5} - 0,4 \cdot \frac{3}{5} \right) = 0,36 S.$

2.2.2.

Bei Druckbeanspruchung, beim Dauer- oder Zeitfestigkeitsnachweis und beim Formänderungsnachweis sind die Querschnittswerte ohne Lochabzug einzusetzen.

2.3. Zulässige Spannungen

Die zulässigen Spannungen sind den einschlägigen Standards und Vorschriften zu entnehmen.

Für den Lochleibungsdruck gelten die Werte der Tabelle 2 (Abschnitt 3.3.).

Die Verbindungsstellen sind bei Ausführungsgruppe A in Dauerfestigkeitslinie III nach TGL 13 500 oder DV 848, bei Ausführungsgruppe B in Zeitfestigkeitslinie II nach TGL 13 500 einzustufen.

3. SCHRAUBENVERBINDUNG**3.1. Erforderliche Nachweise**

Die erforderliche Anzahl der Schrauben ist aus der berechneten Anschlußkraft und der nach Abschnitt 3.2. ermittelten Tragfähigkeit einer Schraube in einer Reibfläche zu bestimmen.

Der Nachweis des Lochleibungsdruckes ist nach Abschnitt 3.3. zu führen bei den dort angegebenen Sonderfällen und bei Dicken der Bauteile unter 4 mm.

Maßgebend ist im Stahlleichtbau die geringere zulässige übertragbare Kraft nach Tabelle 1 oder entsprechend Tabelle 2.

Für das Bauteil an der Verbindungsstelle ist der statische Spannungsnachweis und, wenn erforderlich, der Dauer- oder Zeitfestigkeitsnachweis zu führen.

Für die Schrauben ist der Nachweis der Scherspannung und der Dauer- oder Zeitfestigkeit nicht erforderlich.

3.2. Zulässige übertragbare Kraft

Die zulässige übertragbare Kraft N für eine Schraube und eine Reibfläche ist Tabelle 1 zu entnehmen. Die Einhaltung der angegebenen Reibbeiwerte und der Vorspannkraft muß gewährleistet sein. Siehe hierzu TGL 13 510 Ausg.9.62, Abschnitt 7.4.

Bei vereinfacht berechneten Verbänden, zum Beispiel nach TGL 13 500 Ausg.9.62, Abschnitt 4.16 und DV 804 (BE), Abschnitt 36.7.1, sind die Tabellenwerte N auf 75% zu verringern.

Tabelle 1

Gewindedurchmesser	Zulässige übertragbare Kraft zul. $N^{1)}$ in M_p in einer Reibfläche mit einer Sechskantschraube nach TGL 12 517.												
	Festigkeitseigenschaft 10 K												
	Vorspannkraft $P_v^{1)}$	Ausführungsgruppe C						Ausführungsgruppe A und B					
		Werkstoff											
mm	M_p	H	HZ	S	H	HZ	S	H	HZ	S	H	HZ	S
M 8	2,3	0,63	0,72	0,79	0,63	0,72	0,79	0,50	0,57	0,66	0,50	0,57	0,66
M 10	3,6	0,99	1,13	1,24	0,99	1,13	1,24	0,78	0,88	1,03	0,78	0,88	1,03
M 12	5,2	1,89	2,14	2,36	2,52	2,86	3,14	1,47	1,69	1,97	1,97	2,25	2,60
M 16	9,8	3,51	4,0	4,39	4,69	5,33	5,86	2,75	3,14	3,67	3,67	4,19	4,90
M 20	15,3	5,50	6,24	6,87	7,33	8,33	9,16	4,29	4,91	5,72	5,72	6,54	7,65
M 24	22,0	7,91	9,0	9,88	10,55	11,99	13,20	6,18	7,07	8,24	8,24	9,42	11,00
M 27	28,7	10,33	11,73	12,90	13,77	15,65	17,21	8,07	9,22	10,76	10,76	12,29	14,35
Festigkeitseigenschaft 8 6 70% der Tabellenwerte													
Festigkeitseigenschaft 12 K 120% der Tabellenwerte													
Sicherheitsfaktor gegen Gleiten													
	1,25	1,10	1,00	1,25	1,10	1,00	1,60	1,40	1,20	1,60	1,40	1,20	
Gewindedurchmesser mm	geforderte Mindest-Reibbeiwerte												
M 8 und M 10	0,35			0,35			0,35			0,35			
M 12 bis M 27	0,45			0,60			0,45			0,60			

Werkstoff St 38 und St 52 nach TGL 7960, Sonderhochbaustahl nach Standard des Fachbereiches 101, Schwarzmetallurgie

- 1) Die Tabellenwerte gelten, wenn die Vorspannung der Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel erfolgt. Wird sie mit einem Zugschlüssel wie im Spannbetonbau erzeugt, so ist zugelassen, die Vorspannkraft und die zulässigen übertragbaren Kräfte für Schrauben aller drei Festigkeitseigenschaften 15% höher anzunehmen. Diese Schrauben sind besonders zu kennzeichnen. Sie dürfen nicht mit Drehmomentschlüsseln geprüft werden.

3.3. Lochleibungsdruck

Tabelle 2

Zulässiger rechnerischer Leibungsdruck zul σ_l in kp/cm^2									
Werkstoff	St 38			St 52			Sonderhochbaustahl		
	H	HZ	S	H	HZ	S	H	HZ	S
ohne zusätzliche Zugkraft	4800	5600	6400	7200	8400	9600	9000	10500	12000
mit zusätzlicher Zugkraft 0,8 P_V nach Abschnitt 2.4.	2680	3360	3840	4320	5040	5760	5400	6300	7200

Zwischenwerte zwischen zusätzlicher Zugkraft 0 und 0,8 P_V sind geradlinig einzuschalten.

Mit besonderer Genehmigung der gesetzlich vorgeschriebenen Prüfdienststelle darf ausnahmsweise bei Anwendung der Vorspannkraft nach Tabelle 1 die Tragfähigkeit der Verbindung nach dem zulässigen Lochleibungsdruck berechnet werden

- bei eingepaßten Schrauben
- bei nicht eingepaßten Schrauben, wenn Überschreiten der Gleitgrenze und Ausnutzen des möglichen Gleitweges zugelassen wird.

3.4. Zusätzliche Zugbeanspruchung

Schrauben nach TGL 12 517 dürfen innerhalb einer gleitfesten Verbindung zusätzlich auf Zug in Richtung des Schraubenschaftes beansprucht werden. Die Zugkraft Z darf nicht größer als 80% der Vorspannkraft P_V (Tabelle 1) sein. Die zulässige übertragbare Kraft je Reibfläche zul N (Tabelle 1) ist dann abzumindern auf

$$\text{zul } N_a = \frac{P_V - Z}{P_V} \cdot \text{zul } N$$

3.5. Zusammenwirken mit Schweißnähten

3.5.1. Kehlnähte

Zusammenwirken von gleitfesten Schraubenverbindungen mit Flankenkehlnähten ist zulässig. Für die Bemessung ist die zulässige übertragbare Kraft der gleitfesten Schraubenverbindung von der gesamten zu übertragenden Anschlußkraft abzuziehen. Für die verbleibende Restkraft ist die Schweißnaht nach den einschlägigen Vorschriften zu bemessen. Die Schweißnaht soll höchstens 40% der zu übertragenden Gesamtkraft übernehmen. Für den Dauer- oder Zeitfestigkeitsnachweis ist die gleitfeste Schraubenverbindung maßgebend.

3.5.2. Stumpfnähte

Zusammenwirken von Stumpfnähten mit gleitfesten Schraubenverbindungen ist zulässig. Für die Bemessung ist die nach den einschlägigen Vorschriften ermittelte zulässige übertragbare Kraft der Stumpfnäht von der gesamten zu übertragenden Anschlußkraft abzuziehen. Für die verbleibende Restkraft ist die gleitfeste Schraubenverbindung nach diesem Standard zu bemessen. Beim Dauer- oder Zeitfestigkeitsnachweis ist die Schweißnaht entsprechend ihrer anteiligen Kraft nachzuweisen.

3.6. Zusammenwirken mit Nieten oder Paßschrauben

Zusammenwirken von gleitfesten Schraubenverbindungen mit Nieten oder Paßschrauben ist - bis auf nachstehenden Ausnahmefall - nicht zulässig.

In alten bestehenden Anschlüssen ist zugelassen, bis zu 25% locker gewordener Niete durch Schrauben nach TGL 12 517 zu ersetzen. Die zulässige übertragbare Kraft ist für solche Schrauben bei allen Baustählen mit 2/3 der Werte nach Tabelle 1 für St 38 anzunehmen. Wird der Anteil der zu ersetzenden Niete größer als 25%, so sind alle Schrauben wieder gegen Niete auszutauschen.

4. BAULICHE DURCHBILDUNG

4.1. Schraubenabstände

Für Schraubenabstände und Höchst- und Mindestzahl hintereinanderliegender Schrauben gelten die einschlägigen Vorschriften für Niet- und Schraubenverbindungen.

4.2. Vorbehandlung und Einbau

Um den erforderlichen Reibbeiwert zu erzielen, müssen die Berührungsfleichen nach TGL 13 510 Ausg. 9.62, Abschnitt 7.4. vorbehandelt werden.

Die Schrauben sollen mit dem in TGL 13 510 Ausg. 9.62, Abschnitt 7.4. angegebenen Spiel in den Löchern sitzen. Sie müssen auf der Kopfseite und auf der Mutterseite je eine gehärtete Unterleg- oder Keilscheibe haben. Sicherungen für Schrauben oder Muttern sind nicht erforderlich.

Werden bei Unterhaltungsarbeiten an bestehenden Tragwerken die Anschlüsse oder Stoßbleche abgenommen, so ist ausnahmsweise zugelassen, die Reibflächen mit einer Drahtbürste zu behandeln. Die zulässige übertragbare Kraft beträgt dann für alle Baustähle 2/3 der Werte nach Tabelle 1 für St 38.

4.3. Futter

Futter zwischen den Reibflächen sind nur ausnahmsweise zulässig, wenn die gesetzlich vorgeschriebene Prüfdienststelle die Genehmigung dazu erteilt.

Sie müssen beiderseits die nach TGL 13 510 vorgeschriebene Behandlung der Oberfläche erhalten. Verbinden der Futter ist nicht notwendig.

Hinweise:

Stahlbau, Stahltragwerke, Berechnung und bauliche Durchbildung
siehe TGL 13 500.

Stahlbau, Stahlleichttragwerke und Stahlrohrtragwerke, Berechnung und bauliche Durchbildung siehe TGL 13 501 (in Vorbereitung).

Stahlbau, Stahltragwerke, Herstellung und Abnahme siehe TGL 13 510.

Allgemeine Baustähle, Gütebedingungen siehe TGL 7960.

Senderhochbaustähle, Technische Güte- und Lieferbedingungen
siehe TGL 101-014.

Sinnbilder für Niete, Schrauben und Lochdurchmesser bei Stahlbaukonstruktionen siehe TGL 0-407.

Deutsche Reichsbahn, Berechnungsgrundlagen für stählerne Eisenbahnbrücken (BE) siehe DV 804.

Sechskantschrauben siehe TGL 21-... (in Vorbereitung).

Gehärtete Scheiben siehe TGL 21-... (in Vorbereitung).

Gehärtete Keilscheiben siehe TGL 21-... (in Vorbereitung).

Von den Festlegungen der TGL 13 502 darf abgewichen werden, wenn durch Versuche eine ausreichende Begründung erbracht und von der gesetzlich vorgeschriebenen Prüfdienststelle anerkannt ist.

Am 1.12.1962 lag beim Amt für Standardisierung noch kein vergleichbarer GOST oder Fachbereichsstandard der UdSSR vor. Zur gegebenen Zeit wird in der "STANDARDISIERUNG" bekanntgegeben, daß ein vergleichbarer GOST oder Fachbereichsstandard der UdSSR vorliegt.

Diese TGL wurde digitalisiert vom
Ingenieurbüro Friedrich Bau & Reko,
Kapellenstraße 7b, 08324 Bockau.