

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam  
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 05.09.2024      Geschäftszeichen: I 88-1.14.4-53/23

**Nummer:  
Z-14.4-914**

**Antragsteller:  
SCHAAF GmbH & Co. KG  
Brüsseler Allee 22  
41812 Erkelenz**

**Geltungsdauer**  
vom: **5. September 2024**  
bis: **27. September 2027**

**Gegenstand dieses Bescheides:  
SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst elf Seiten und drei Anlagen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die  
allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-914 vom 27. September 2022. Der  
Gegenstand ist erstmals am 27. September 2022 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

## BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind für hydraulisches torsionsfreies Anziehen geeignete SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren zur Herstellung von hochfest vorgespannten Stahlbau-Verbindungen.

Die SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren bestehen aus einer SCHAAF Stiftschraube, in Verbindung mit zwei SCHAAF TTG-Muttern (siehe Anlage 1).

Die Gewindesteigung einer SCHAAF TTG-Mutter ist auf den Verformungszustand einer unter einer axialen Zugkraft stehenden SCHAAF Stiftschraube mit metrischem Regel-Außengewinde der Festigkeitsklasse 10.9 nach DIN EN ISO 898-1<sup>1</sup> angepasst.

SCHAAF Stiftschrauben bestehen aus vergütetem Stahl und sind mit einem Korrosionsschutz versehen.

SCHAAF TTG-Muttern bestehen aus vergütetem Stahl und sind, mit Ausnahme ihrer Innengewinde, mit einem Korrosionsschutz versehen.

#### 1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung der mit SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren hergestellten Verbindungen sowohl für statische, quasi-statische und ermüdungsrelevante Beanspruchungen.

Dieser Bescheid gilt für SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren der Nenngrößen M27 bis M80.

Da es sich bei den SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren nicht um HV-Garnituren handelt, gilt DIN EN 1090-2<sup>2</sup>, Abschnitt 8.5 hier nicht.

Das Vorspannen der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren erfolgt durch hydraulisches Ziehen am Schraubengewinde der SCHAAF Stiftschraube mit einer gegenüber dem Bemessungswert der Vorspannkraft  $F_{p,Cd}$  nach DIN EN 1993-1-8<sup>3</sup> erhöhten Vorspannkraft  $F_{p,inst}$  für das Verhältnis der Klemmlänge  $l_K$  zum Nenndurchmesser  $d$  (nachfolgend als Klemmlängenverhältnis  $l_K/d$  bezeichnet) und Anziehen der SCHAAF TTG-Muttern mit einem von der Gewindegröße abhängigen Drehmoment \*) mit Hilfe der SCHAAF Schraubenspannvorrichtung (SSV) aus Anlage 2.

Nach dem Entlasten des Schraubenspannzylinders ist die Verbindung entsprechend vorgespannt.

Die SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren sowie deren Einzelteile sind in Anlage 1 dargestellt.

\*) das erforderliche Drehmoment zum Beidrehen der SCHAAF TTG-Muttern ist wesentlich kleiner als die Drehmomente zum Vorspannen von HV-Schraubengarnituren mit drehenden Verfahren nach DIN EN 1090-2<sup>2</sup> oder DAST-Richtlinie 024<sup>4</sup>

1	DIN EN ISO 898-1:2013-05	Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl - Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen - Regelgewinde und Feingewinde
2	DIN EN 1090-2:2018-09	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
3	DIN EN 1993-1-8:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen
4	DAST-Richtlinie 024:2018	Anziehen von geschraubten Verbindungen der Abmessung M12 bis M36

## 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

#### 2.1.1 Herstellung

Soweit in der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes festgelegt ist, gelten für die Herstellung der Einzelteile der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren die Regelungen von DIN EN 14399-1<sup>5</sup> für System HV.

Die Herstellung der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren sowie Wärme- und Nachbehandlungen erfolgen entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben.

Die SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren sind in feuerverzinkter Ausführung verfügbar. Die Details zum Korrosionsschutz sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

#### 2.1.2 Abmessungen

Die Größen, Hauptabmessungen und Schlüsselweiten der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren sind in Anlage 3 angegeben. Genauere Angaben zu den Gewindemaßen und den Toleranzen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

#### 2.1.3 Werkstoffe

Die Angaben zu den Werkstoffen, die zur Herstellung der Einzelteile der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren verwendet werden, sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

#### 2.1.4 Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften der Einzelteile der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren oder des Ausgangsmaterials, aus dem die Einzelteile hergestellt werden, müssen mindestens den Angaben in Tabelle 1 entsprechen.

**Tabelle 1: Mechanische Eigenschaften**

mechanische Eigenschaft	SCHAAF Stiftschrauben	SCHAAF TTG-Muttern
Streckgrenze $f_{yb}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	≥ 940	-
Zugfestigkeit $f_{ub}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$1.040 \leq f_{ub} \leq 1.170$	-
Härte [HV30]	-	272 - 353
Kerbschlagarbeit bei -20°C [J]	27	27

Weitere Angaben zu den mechanischen Eigenschaften der Einzelteile der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

#### 2.1.5 Verpackung, Transport, Lagerung

Der Transport und die Lagerung der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren haben so zu erfolgen, dass deren Eigenschaften nicht ungünstig verändert werden. Wegen der blanken Stahloberflächen im Gewinde der SCHAAF TTG-Muttern sollten sie bis zum Verschrauben mit feuerverzinkten Außengewinden vor Feuchtigkeit geschützt werden.

<sup>5</sup> DIN EN 14399-1:2015-04      Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

## 2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren oder der Lieferschein muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Jede Verpackung muss mit einem Etikett versehen sein, das Angaben zum Herstellwerk (Herstellerzeichen), zur Bezeichnung, zur Geometrie und zum Werkstoff der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren enthält.

Die SCHAAF Stiftschrauben und die SCHAAF TTG-Muttern sind mit einem Herstellerzeichen (SH) des Herstellers und der Festigkeitsklasse zu kennzeichnen.

## 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die in Tabelle 2 aufgeführten Prüfungen durchzuführen.

**Tabelle 2: Prüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle**

Eigenschaft	Prüfgegenstand	Art der Prüfung	Häufigkeit der Produktprüfung
äußere Unversehrtheit	Stiftschraube, TTG-Mutter	Sichtprüfung auf äußere Beschädigung	alle
Geometrie	Stiftschraube, TTG-Mutter	Überprüfung der Abmessungen	regelmäßig <sup>a)</sup>
Streckgrenze $f_{yb}$	Stiftschraube	Zugversuch nach DIN EN ISO 898-1 <sup>6</sup>	1 Stück je Los
Zugfestigkeit $f_{ub}$	Stiftschraube		
Spannung unter Prüfkraft	Stiftschraube	Prüfkraftversuch nach DIN EN ISO 898-1 <sup>6</sup>	1 Stück je Los <sup>b)</sup>
Spannung unter Prüfkraft	TTG-Mutter	Prüfkraftversuch nach DIN EN ISO 898-2 <sup>7</sup>	1 Stück je Los <sup>b)</sup>
Härte	Stiftschraube	Härteprüfung nach DIN EN ISO 898-1 <sup>6</sup>	1 Stück je Los
Härte	TTG-Mutter	Härteprüfung nach DIN EN ISO 898-2 <sup>7</sup>	1 Stück je Los
Mikrohärte im Gewindegrund	Stiftschraube	Härteprüfung gemäß der beim DIBt hinterlegten Unterlagen	1 Stück je Los <sup>c)</sup>
Schichtdicke Zink	Stiftschraube	DIN EN ISO 10684 <sup>8</sup>	10 Stück je Los
Eignung zum Vorspannen	Garnitur	gemäß der beim DIBt hinterlegten Unterlagen	2 Stück je Los

<sup>a)</sup> mindestens 1 Stück zu Fertigungsbeginn, nach Fertigungsunterbrechung und pro Schicht

<sup>b)</sup> entsprechend DAST-Richtlinie 021<sup>9</sup>, für M80 gilt die Vorgabe für M72 der DAST-Richtlinie 021<sup>9</sup> bezogen auf den Normspannungsquerschnitt der Schrauben

<sup>c)</sup> für Kerbfallklasse 71

Die Werkstoffeigenschaften der SCHAAF Stiftschrauben und der SCHAAF TTG-Muttern sind durch Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 nach DIN EN 10204<sup>10</sup> zu belegen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile

6	DIN EN ISO 898-1:2013-05	Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl – Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen - Regelgewinde und Feingewinde
7	DIN EN ISO 898-2:2023-02	Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl - Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen - Regelgewinde und Feingewinde
8	DIN EN ISO 10684:2011-09	Verbindungselemente - Feuerverzinkung (ISO 10684:2004 + Cor. 1:2008); Deutsche Fassung EN ISO 10684:2004 + AC:2009
9	DAST-Richtlinie 021:2013	Schraubenverbindungen aus feuerverzinkten Garnituren M39 bis M72 entsprechend DIN EN 14399-4, DIN EN 14399-6
10	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen

- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, dürfen nicht verwendet werden und sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit solchen, die einwandfrei sind, ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle. Die Erstprüfung der Bauprodukte ist durch diesen Bescheid nachgewiesen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

## 3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

### 3.1 Planung

Soweit in diesem Bescheid nichts anderes festgelegt ist, gelten für die mit den SCHAFF TTG Stiftschraubengarnituren hergestellten Verbindungen die entsprechenden Angaben von DIN EN 1993-1-8<sup>3</sup> in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1993-1-8/NA<sup>11</sup>, DIN EN 1993-1-9<sup>12</sup> in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1993-1-9/NA<sup>13</sup> und DASt-Richtlinie 021<sup>9</sup>.

Die zu verbindenden Bauteile müssen mindestens aus Stahl der Festigkeitsklasse S235 nach DIN EN 10025-1<sup>14</sup> bestehen, soweit nachfolgend nichts anderes angegeben ist.

Korrosionsschutz- und Beschichtungsdicken im Bereich der Verbindungselemente dürfen nach DIN EN 1090-2<sup>2</sup> maximal 100 µm betragen.

Für die Schraubenverbindungen mit SCHAFF TTG Stiftschraubengarnituren gelten abweichend von DASt-Richtlinie 021<sup>9</sup>, DASt-Richtlinie 024<sup>4</sup> bzw. DIN EN 1090-2<sup>2</sup> die Vorspannparameter nach Tabelle 4 dieses Bescheides.

Der Bemessungswert der Vorspannkraft  $F_{p,Cd}$  wird durch Aufbringen der "aufzubringenden Vorspannkraft"  $F_{p,inst}$  nach Tabelle 4 erreicht. Die aufzubringende Vorspannkraft  $F_{p,inst}$  nach Tabelle 4 gilt nur bei axialer Schraubenbeanspruchungen, d. h. Biegebeanspruchungen sind zu vermeiden.

Im Hinblick auf das Herstellen der Löcher gelten die Vorgaben der DIN EN 1090-2<sup>2</sup>. Langlochverbindungen sind generell nicht zulässig. Für die Wahl des Lochspiels für M39 bis M80 gelten die Festlegungen nach Tabelle 3 dieses Bescheides.

- |    |                            |  |
|----|----------------------------|--|
| 11 | DIN EN 1993-1-8/NA:2020-11 | EC 3 Nationaler Anhang: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen                           |
| 12 | DIN EN 1993-1-9:2010-12    | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-9: Ermüdung; Deutsche Fassung EN 1993-1-9:2005 + AC:2009         |
| 13 | DIN EN 1993-1-9/NA:2010-12 | Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-9: Ermüdung |
| 14 | DIN EN 10025-1:2005-02     | Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen  |

Die Verbindungen mit SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren können mit Lochdurchmessern für übergroße runde Löcher nach DIN EN 1090-2<sup>2</sup> ausgeführt werden, wobei das maximale Lochspiel für Nenngrößen größer M36 mit 8 mm konstant bleibt.

**Tabelle 3: Lochspiele für SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren (M39 bis M80)**

Nenngröße d [mm]	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64	M72	M80
min.	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6
max.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Sofern die Auslastung aus einer Scher-/Lochleibungsbeanspruchung größer als 30 % der Beanspruchbarkeit ist, gilt einheitlich für die Nenngrößen M39 bis M80 ein reduziertes Lochspiel von 3 mm.

Das in der Planung und Bemessung berücksichtigte Lochspiel ist auf der Planungszeichnung angeben.

Das minimale Klemmlängenverhältnis  $l_K/d$  beträgt 2,5 und ist vom Planer der ausführenden Firma geeignet schriftlich mitzuteilen (z. B. auf der Montagezeichnung).

### 3.2 Bemessung

Bei der Bemessung von geschraubten Verbindungen mit SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren der Kategorie A nach DIN EN 1993-1-8<sup>3</sup> sind die Nennschafts-  
querschnitte  $A_{sch}$  nach Tabelle 4 zu beachten. Für die Bemessung von vorgespannten  
Verbindungen der Kategorie B, C und E nach DIN EN 1993-1-8<sup>3</sup> gelten die Bemessungswerte  
der Vorspannkraft  $F_{p,Cd}$  nach Tabelle 4.

**Tabelle 4: Vorspannkkräfte der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren**

Gewinde- Nenn- größe	Spannungs- querschnitt $A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	Nennschaft- querschnitt $A_{sch}$ [mm <sup>2</sup> ]	Bemessungswert der Vorspannkraft $F_{p,Cd} = 0,8 \cdot f_{yb} \cdot A_s$ [kN]	aufzubringende Verspannkraft $F_{p,inst}$ [kN] $l_k/d \geq 2,5$
M27	459	491	330	430
M30	561	598	404	520
M33	694	735	500	640
M36	817	871	588	760
M39	976	1.035	703	900
M42	1.121	1.195	807	1.040
M45	1.306	1.385	940	1.210
M48	1.473	1.562	1.061	1.360
M52	1.758	1.855	1.266	1.620
M56	2.030	2.148	1.462	1.870
M60	2.362	2.489	1.701	2.180
M64	2.676	2.827	1.927	2.470
M72	3.460	3.632	2.491 *)	3.190
M80	4.344	4.536	3.128 *)	4.010

\*)  $l_k/d \geq 4,0$  oder  $2,5 \leq l_k/d < 4,0$  mit  $F_{p,C}^*$  (Regelvorspannkraft nach DASt-Richtlinie 024<sup>4</sup>)

$A_{sch}$  Nennschaftquerschnitt des Schaftes der SCHAAF Stiftschrauben

$F_{p,inst}$  Tabellenwerte auf volle 10 gerundet

Bei der Bemessung ermüdungsrelevanter Verbindungen nach DIN EN 1993-1-9<sup>12</sup> dürfen abweichend von den Angaben in DIN EN 1993-1-9<sup>12</sup> für SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren die Kerbfallklassen nach Tabelle 5 verwendet werden. Bei großen Durchmessern muss der Größeneffekt mit  $k_s$  nach DIN EN 1993-1-9<sup>12</sup> Abschnitt 7.2.2 berücksichtigt werden.

**Tabelle 5: Verwendbare Kerbfallklassen für SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren in feuerverzinkter Ausführung**

Kerbfall	Konstruktionsdetail	Beschreibung	Anforderungen
63 ( $m_1 = 3$ )		SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren mit zwei SCHAAF TTG-Muttern, Gewindeherstellung nach dem beim DIBt hinterlegten Verfahren für die Nenngrößen M27 bis M80 unter Zug	$\Delta\sigma$ ist am Spannungsquerschnitt der Schraube zu ermitteln.  Biegung und Zug infolge Abstützkräften sowie weitere Biegespannungen (z. B. sekundäre Biegespannungen) sind zu berücksichtigen.  Bei vorgespannten Schrauben darf die reduzierte Spannungsschwingbreite berücksichtigt werden.
71 ( $m_1 = 3$ )		SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren wie zuvor, jedoch mit erhöhten Anforderungen an die WPK sowie bestimmten Material- und Herstellbedingungen, Gewindeherstellung nach dem beim DIBt hinterlegten Verfahren für die Nenngrößen M27 bis M80 unter Zug	Größenabhängigkeit für $d > 30$ mm: $k_s = (30/d)^{0,1}$  $d > 72$ mm: $k_s = (30/d)^{0,1} \cdot (72/d)^{0,25}$

$m_1$  - Steigung der Wöhlerlinie bis  $N \leq 2 \times 10^6$  Schwingspiele, ab  $N > 2 \times 10^6$  Schwingspiele gilt:  $m_2 = 5$

Für Anwendungen von SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren im Bereich des Turms von Windenergieanlagen ist kein Schwellenwert der Ermüdungsfestigkeit anzusetzen.

### 3.3 Bestimmungen für die Ausführung

Soweit in diesem Bescheid nichts anderes festgelegt ist, gilt DIN EN 1090-2<sup>2</sup>.

Für das Lochspiel sind die Angaben aus dem Abschnitt 3.1 sowie die daraus resultierenden Angaben auf der Planungszeichnung maßgebend.

Das Vorspannen der SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren muss mit den dafür vorgesehenen SCHAAF Schraubenspannvorrichtungen nach den Vorgaben der SCHAAF GmbH & Co. KG erfolgen. Dabei ist die für jede Schraubengröße vorgegebene aufzubringende Vorspannkraft entsprechend Tabelle 4 bzw. der korrespondierende Öldruck der SCHAAF Schraubenspannvorrichtungen einzuhalten. Sofern keine anderslautenden Angaben in den Montagedokumenten enthalten sind, ist mit der normalen Vorspannkraft nach Tabelle 4 vorzuspannen.

Bei von Tabelle 4 abweichenden Vorspannkraften  $F_{p,C}$  erfolgt das Vorspannen nach Herstellervorgaben, wobei die "aufzubringenden Vorspannkraft"  $F_{p,inst}$  nach Tabelle 4 Maximalwerte sind und nicht überschritten werden dürfen.

Das Vorspannen muss mindestens zweistufig (nach SCHAAF Technologie mit der SCHAAF Schraubenspannvorrichtungen nach Anlage 2) erfolgen.

Verbindungen mit SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren entsprechend Abschnitt 1 dürfen nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es erfolgt eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der von diesem Bescheid erfassten Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16 a Abs. 5, in Verbindung mit § 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

#### **4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung**

Die SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren sind bezüglich der Vorspannung bei ordnungsgemäß ausgeführten Verbindungen (z. B. unmittelbares Aufeinanderliegen der Bauteile, keine unzulässigen Beschichtungen / Beschichtungsdicken) mechanisch wartungsfrei.

SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren die ggf. nicht ordnungsgemäß gesetzt wurden, sind auszutauschen.

Ermüdungsrelevant beanspruchte SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren, bei denen tragsicherheitsrelevante Teile durch Korrosion betroffen sind, sind auszutauschen. Sofern zutreffend, ist vor dem Einbau einer neuen SCHAAF TTG Stiftschraubengarnitur die Bauteiloberfläche restlos von Korrosionsspuren zu reinigen.

Die Begutachtungszeiträume von SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren sind vom Anwender festzulegen.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow  
Referatsleiter

Beglaubigt  
Hahn

# SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren

SCHAAF TTG  
Stiftschraubengarnitur



SCHAAF TTG-Mutter



Animation

<https://www.schaaf-gmbh.com/de/ttg/>



SCHAAF Stiftschraube



SCHAAF TTG Stiftschraubengarnitur

SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren

Verbindungsarten mit SCHAAF TTG-Muttern und Stiftschrauben

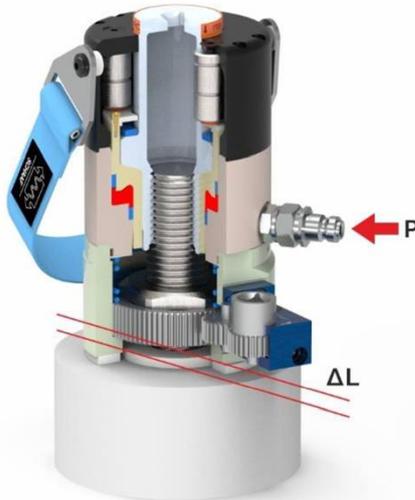
Anlage 1

## SCHAAF Schraubenspannvorrichtung (SSV)



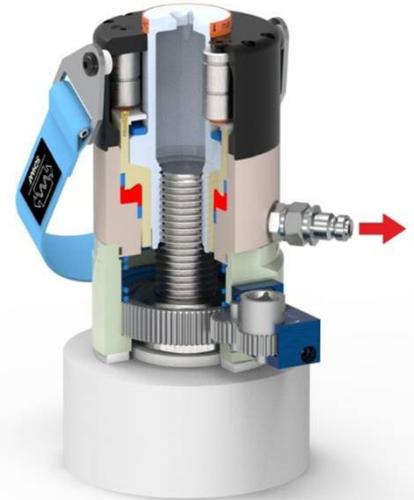
### Grundstellung

Die SSV wird über die zu spannende Schraube gesteckt und die Tauchmutter bis zur Anlage an den Kolben aufgeschraubt. Von einer Hydraulik-Hochdruckpumpe gelangt Öl über einen Hochdruckschlauch in den Raum zwischen Zylinder und Kolben. Der Hydraulikdruck steigt.



### Dehnung und Stauchung

Durch den steigenden Druck und die daraus resultierende Axialkraft wird die Schraube gelängt und die Flanschteile werden gestaucht. Dadurch hebt die Hauptmutter vom Flansch ab. Beim Erreichen der vorgegebenen Vorspannkraft wird die Druckbeaufschlagung gestoppt.



### Beidrehen der Hauptmutter

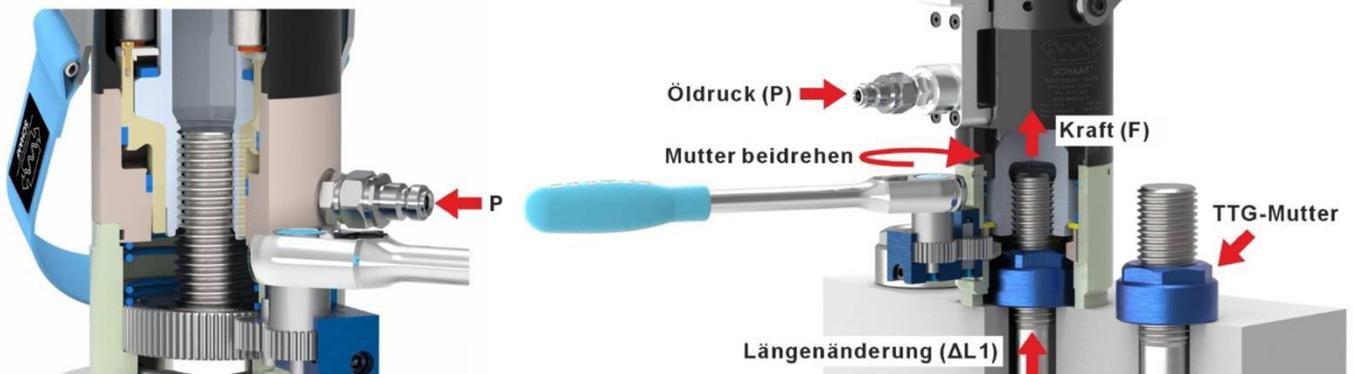
Die Vorspannkraft ist erreicht und die Hauptmutter kann von Hand bis zur Anlage an den Flansch beidrehend werden. Durch Ablassen des Hydraulikdrucks verbleibt die Vorspannkraft in der Schraubverbindung. Nach Abnehmen der SSV ist diese für weitere Vorspannvorgänge verwendbar.

### Vorteile:

- Torsionsfreie Vorspannkrafterzeugung
- Reibungsfreie Vorspannkrafterzeugung
- Gleichzeitige Spannkrafteinleitung an mehreren Stellen
- Höchste Genauigkeit
- Sicherheitserhöhung
- Spannwegunabhängige Vorspannkrafteinleitung
- Jederzeit schnellste Kontrollmöglichkeit



Animation SSV

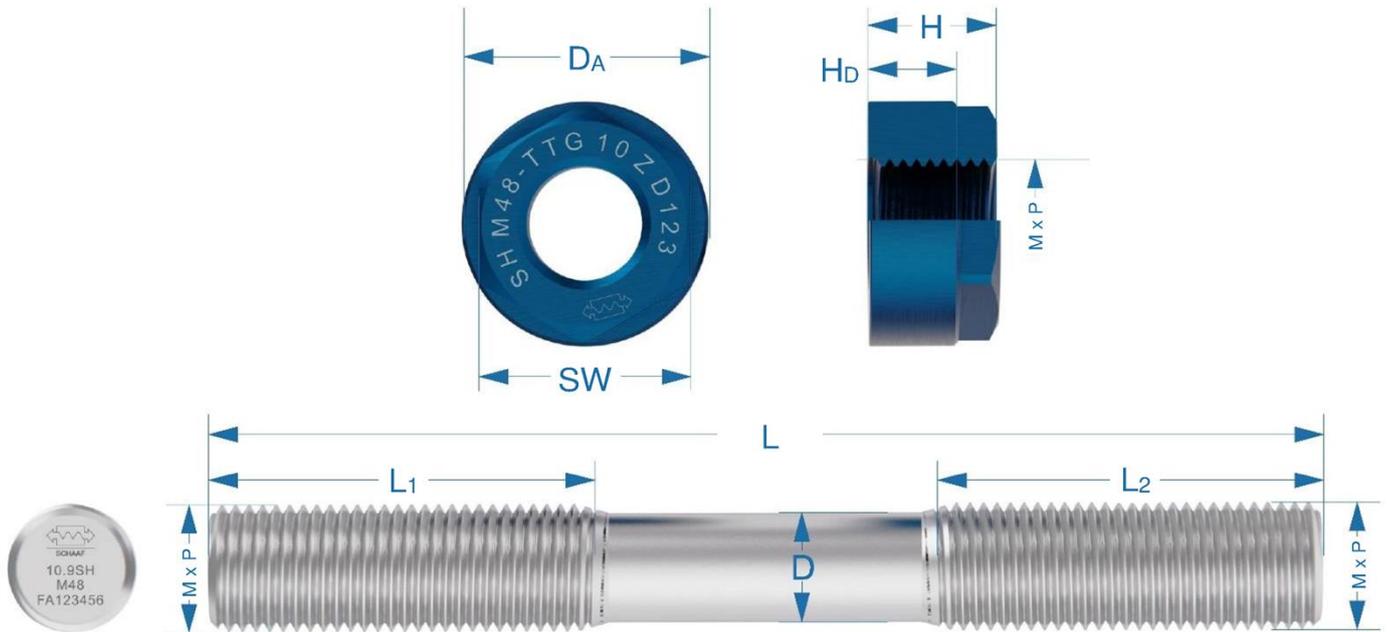


SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren

Schraubenspannvorrichtung  
Darstellung der einzelnen Schritte des Vorspannprozesses

Anlage 2

# SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren



Hauptabmessungen Stiftschrauben

Größe	Steigung	Länge L min.	Gewindelänge L <sub>1</sub> min.	Gewindelänge L <sub>2</sub> min.	Durchmesser Schaft D
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
M27	3	150	60	45	25
M30	3,5	170	65	55	27,6
M33	3,5	185	70	60	30,6
M36	4	200	80	65	33,3
M39	4	220	85	70	36,3
M42	4,5	235	90	75	39
M45	4,5	250	95	80	42
M48	5	270	105	85	44,6
M52	5	290	110	90	48,6
M56	5,5	310	120	95	52,3
M60	5,5	335	130	100	56,3
M64	6	360	140	105	60
M72	6	400	150	115	68
M80	6	445	160	115	76

Hauptabmessungen TTG-Muttern

Größe	Kombination mit gedehntem *) Außengewinde	DA	SW	H	H <sub>b</sub>
	(Regelgewinde)	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
M27-TTG	M27	50	40	27	17
M30-TTG	M30	54	45	30	20
M33-TTG	M33	60	50	33	21
M36-TTG	M36	66	55	36	24
M39-TTG	M39	71	60	39	27
M42-TTG	M42	78	65	42	27
M45-TTG	M45	81	70	45	30
M48-TTG	M48	92	75	48	33
M52-TTG	M52	98	80	52	37
M56-TTG	M56	105	85	56	41
M60-TTG	M60	110	90	60	45
M64-TTG	M64	115	95	64	49
M72-TTG	M72	125	105	72	52
M80-TTG	M80	140	115	80	55

\*) durch die für die Montage festgelegte Zugkraft ("ziehendes Verfahren")

SCHAAF TTG Stiftschraubengarnituren

Beispiel SCHAAF TTG-Muttern und Stiftschrauben

Anlage 3