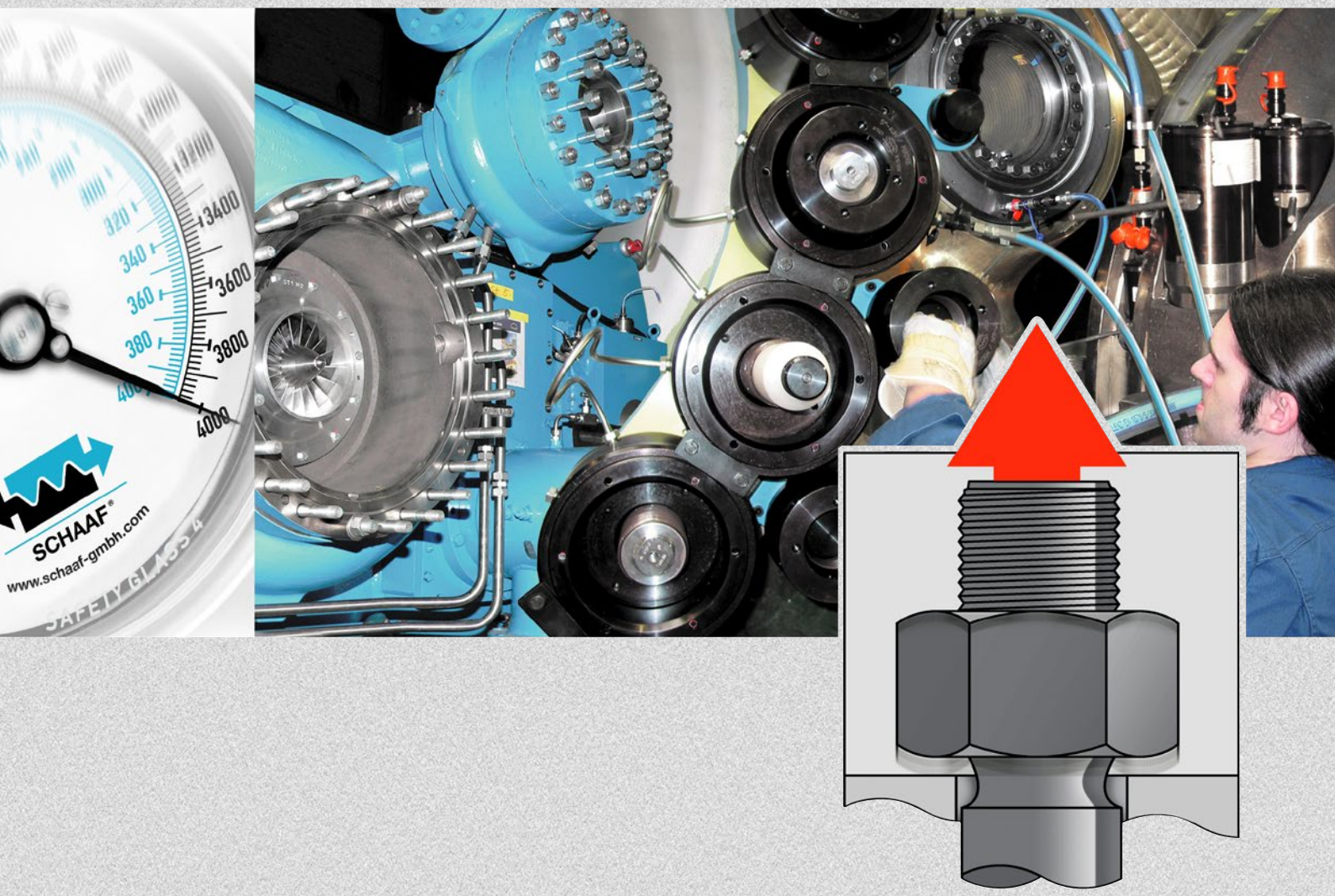
Leading joining technology

SCHAAF®

Bolt Tensioner

Axiale Schraubenvorspanntechnik mittels Hydraulik-Hochdruck

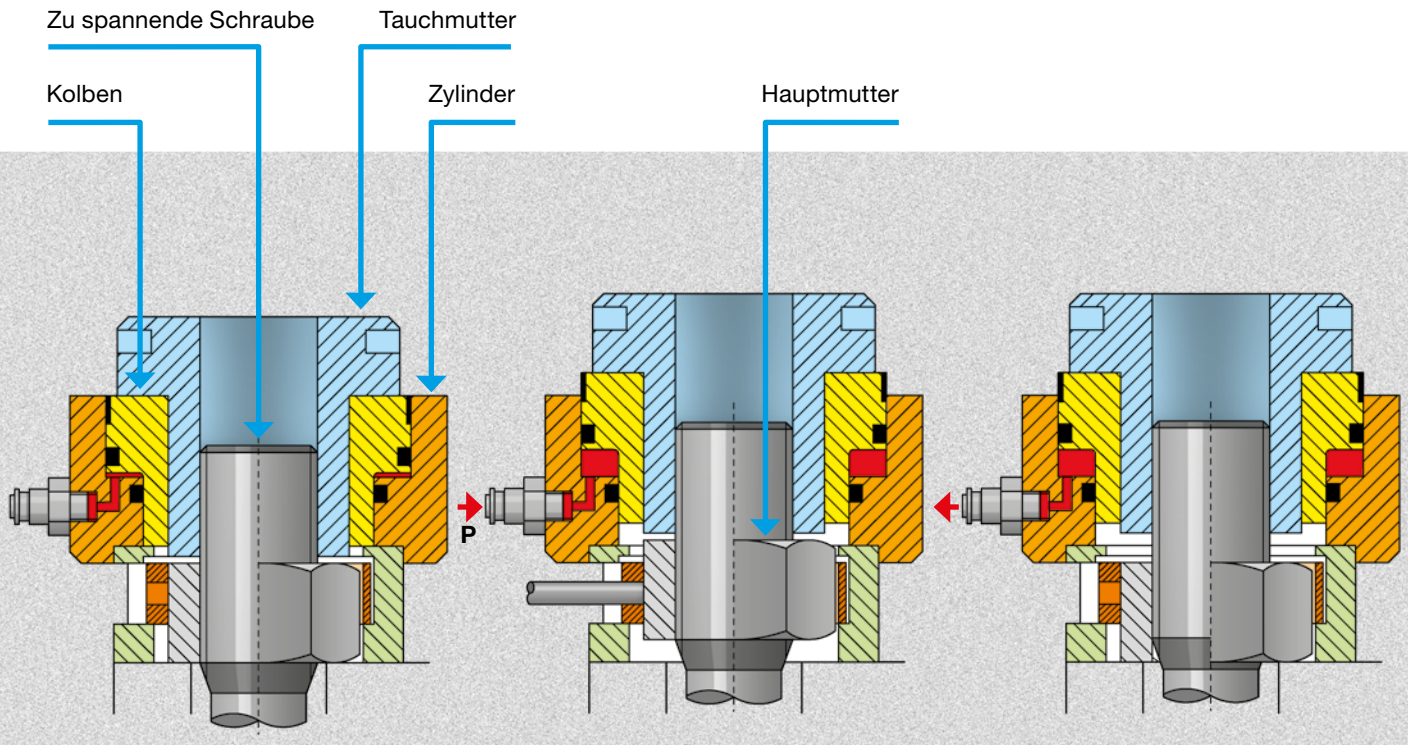


SSV und HM – Schrauben axial vorspannen, nicht verdrehen!

SCHAAF®

SSV

Funktionsprinzip einer Schraubenspannvorrichtung (SSV) nach PG 3 in vereinfachter Darstellung



SSV können nach der Vorspannkrafterzeugung von der Schraubverbindung abgenommen werden; HM dagegen verbleiben auf der Schraub- bzw. Bauteilverbindung.

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

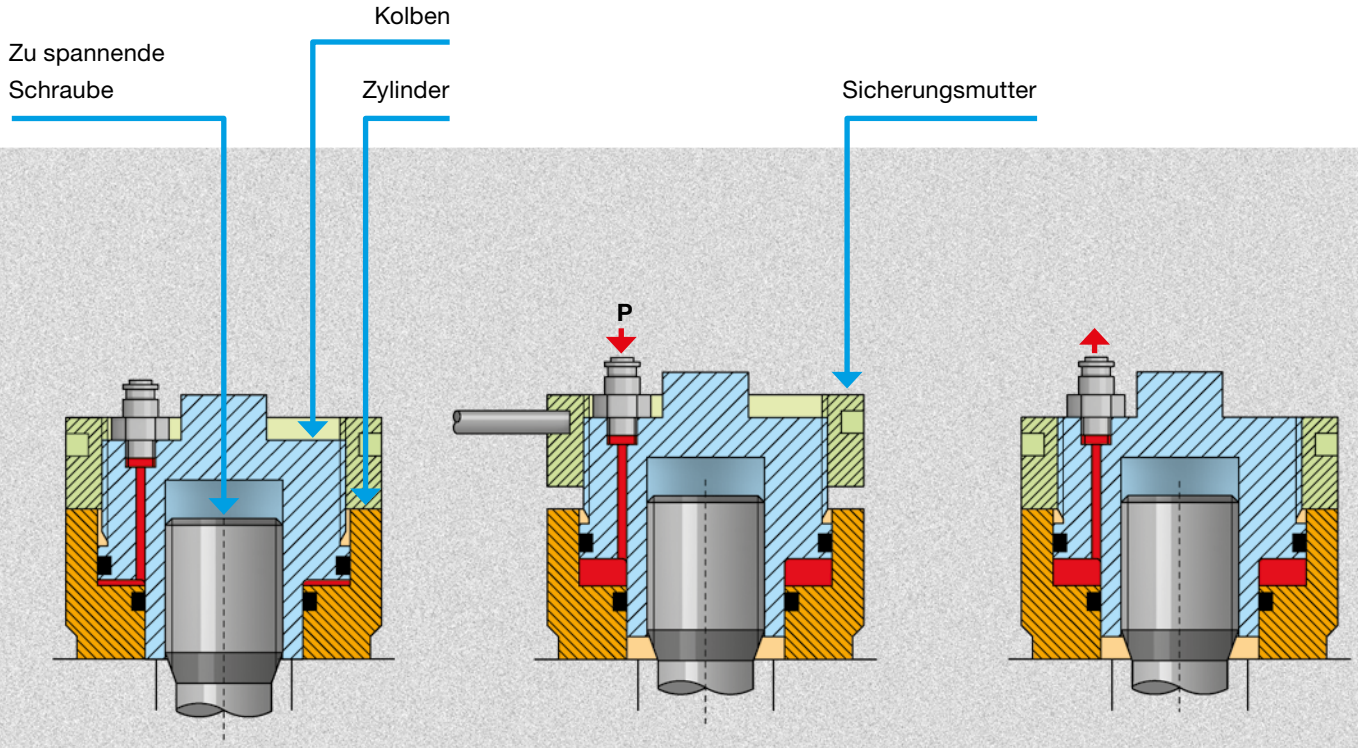
Die Vorspannkraft ist erreicht und die Hauptmutter kann von Hand bis zur Anlage an den Flansch beigedreht werden. Durch Ablassen des Hydraulikdrucks verbleibt die Vorspannkraft in der Schraubverbindung. Nach Abnehmen der SSV ist diese für weitere Vorspannvorgänge verwendbar.

Funktionshinweise in animierter Form sowie weitere Informationen und eine komplette Produktübersicht unter **www.schaaf-gmbh.com**

SCHAAF®

HM

Funktionsprinzip einer Hydraulikmutter (HM) nach PG 12 in vereinfachter Darstellung



HM benötigen keinen Schraubenüberstand wie SSV und können daher oft bei alten Konstruktionen drehend angezogene Schraubenverbindungen ersetzen. Insbesondere bei großen Schraubenverbindungen wird dadurch die Arbeit erleichtert und mehr Sicherheit in der Vorspannkraft erzielt. Gegenüber SSV ermöglichen HM schnellere Wechselzeiten für Verbindungen, die oft gespannt und gelöst werden müssen. Eine Restvorspannkraftermittlung kann schneller durchgeführt werden.

Grundstellung

Die HM wird auf die zu spannende Schraube bis zur Flanschanlage 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 Sicherungsmutter vom Zylinder ab. Beim Erreichen der vorgegebenen Vorspannkraft wird die Druckbeaufschlagung gestoppt.

Beidrehen der Sicherungsmutter

Die Vorspannkraft ist erreicht und die Sicherungsmutter kann von Hand bis zur Anlage an den Zylinder beigedreht werden. Somit bleibt die Vorspannkraft in der Schraubverbindung erhalten und der Hydraulikdruck kann abgelassen werden. Die HM verbleibt auf der Schraubverbindung.

Alle **SSV, HM** und **MSN** Gewinde können mit Tensioned Thread Geometry (**TTG**) Gewinde ausgestattet werden. Dies ermöglicht eine gezielt gleichmäßige Krafteinleitung im Gewindebereich zur Dauerfestigkeitssteigerung.
Siehe www.schaaf-gmbh.com/ttg/

SCHAAF®

Vorteile der axialen Schraubenvorspann-krafterzeugung in bis zu 4.000 bar-Technik (SSV und HM)

Torsionsfreie Vorspannkrafterzeugung – wirtschaftliche Ausnutzung der Schraubenwerkstoffe

Die Aufgabe einer Schraube besteht darin, zwei oder mehrere Bauteile zusammenzuhalten. Dabei wirkt nur die axiale Schraubenlängung. Torsion, wie sie bei allen drehenden Verfahren aufgrund der Gewindereibung und Kopfreibung ensteht, bedeutet nur unnötige Bauteilschwächung. Die Schraubverbindung muss dadurch stärker ausgelegt werden. Bei der axialen Vorspannkrafterzeugung mittels SCHAAF **SSV** und **HM** entfällt dieser Nachteil. Dadurch verbessert sich die wirtschaftliche Ausnutzung. Axiale Vorspannkrafterzeugung mittels SCHAAF **SSV** und **HM** wird bisher bei Schrauben ab 8 mm bis über 800 mm Gewindedurchmesser eingesetzt.

Höchste Genauigkeit

Durch die rein axiale Vorspannkrafterzeugung mit einer Abweichung von maximal –4 % können Schrauben bis an die Streckgrenze des verwendeten Werkstoffes oder mittels integrierter Wegmesstechnik in **SSV** und **HM** sogar gezielt überelastisch vorgespannt werden.

Sicherheitserhöhung

Durch die rein axiale reibungsfreie Vorspannkrafterzeugung und Minimierung der in den Schraubenberechnungsvorschriften vorgegebenen Sicherheitsfaktoren können Schrauben bei gleichem Gewindequerschnitt höher vorgespannt werden. Die Verbindung wird sicherer.

Reibungsfreie Vorspannkrafterzeugung

Durch die rein axiale Vorspannkrafterzeugung kann die Hauptmutter (SSV) bzw. Sicherungsmutter (HM) nahezu kraftlos und reibungsfrei bis zur Flanschanlage beigedreht werden. Insbesondere bei Feingewinden bzw. austenitischen Schraubverbindungen wird die Gefahr eines „Fressens“ nahezu restlos eliminiert. Bei großen Schraubverbindungen hängt das errechnete Gesamtdrehmoment zu mehr als 90 % von der Reibung ab. Geschätzte Reibungskoeffizienten für drehende Anzugsverfahren von $\mu = 0{,}08$ bis $\mu = 0{,}35$ (ca. 400 % Vorspannkraftunterschied) gehören hierbei der Vergangenheit an!

Einsatzgebiete

- Allgemeiner Maschinenbau
- Stahl und NE erzeugende Industrie
- Hoch- und Tiefbau
- Raffinerien, chemische Industrie
- Kraftwerkstechnik
- Forschungstechnologie
- Onshore / Offshore

SCHAAF®

Vorteile der axialen Schraubenvorspann-krafterzeugung in bis zu 4.000 bar-Technik (SSV und HM)

Gleichzeitige Spannkrafteinleitung an mehreren Stellen

Ein „Überkreuz-Anziehen“ mehrerer Schrauben in mehreren Teilschritten ist nicht mehr nötig, da SCHAAF **SSV** und **HM** die Möglichkeit bieten, alle Schraubverbindungen gleichzeitig mit exakt gleichen Vorspannkräften vorzuspannen. Dies gilt auch schon bei der Vorspannkraftsteigerung.

Spannwegunabhängige Vorspannkrafteinleitung

SCHAAF **SSV** und **HM** ermöglichen z. B. im Gegensatz zu thermischen Schraubenanzugsverfahren eine spannwegunabhängige Vorspannkrafterzeugung. Hierdurch können z. B. unterschiedliche Montagespalten zwischen den einzelnen Bauteilen bereits bei der Vorspannkrafterzeugung eliminiert werden. Jede Schraube wird mit der gleichen Kraft vorgespannt und nicht mit dem gleichen Weg!

Jederzeit schnellste Kontrollmöglichkeit

SCHAAF **SSV** und **HM** bieten die Möglichkeit, jederzeit durch eine Kontrolldruckbeaufschlagung eine Restvorspannkraftermittlung durchzuführen, um gegebenenfalls Setzerscheinungen der Schraubverbindung zu ermitteln und sofort zu beseitigen.

Universelle Einsetzbarkeit

Durch die kompakte Bauform und den Austausch der von der Gewindegröße abhängigen Bauteile, können SCHAAF **SSV** auch für andere Schraubverbindungen eingesetzt werden.

Zeitersparnis

Die Zeit zur Vorspannkrafterzeugung wird erheblich reduziert. Bei größeren Vorspannkräften, größeren Gewindeabmessungen sowie durch Einsatz mehrerer SCHAAF **SSV** bzw. **HM** vergrößert sich dieser Effekt. Zeitersparnisse von bis zu
99 % sind möglich! Das manuelle Aufbringen großer Drehmomente entfällt gänzlich. Viele Handhabungshilfen an SCHAAF **SSV** und **HM** erleichtern zusätzlich das Arbeiten mit Vorrichtungen für große Gewindeabmessungen.

Speziallösungen:

Neben einigen ***standardisierten*** SSV- und HM-Baureihen hat SCHAAF bereits ***tausende kundenspezifische*** axiale Schraubenspannwerkzeuge geliefert. Das Design-on-Demand-CAD-System liefert hierbei schnellste Umsetzung der Kundenwünsche. Auf Basis der axialen Vorspannkrafterzeugung sind in den letzten Jahren viele patentierte Spezial-lösungen entwickelt worden. Sowohl alle SSV und HM als auch ExpaTen sowie die für die Walzwerke entwickelten A-Loc und EcoRolls stellen in Verbindung mit dem SCHAAF-Zubehör wie Hochdruckschläuchen und Hochdrucker-zeugern eine 100%ige Systemlösung dar.

SCHAAF®

Anwendungsbeispiele

Allgemeiner Maschinenbau

Turbinen, Verdichter, Generatoren, Pressen, Motorenbau, Transformatoren, Getriebe, Kupplungen, Raumfahrt, Luftfahrt, Extruder, Pumpen, Walzverspannungen und vieles mehr.

Stahl und NE erzeugende Industrie

Schwermaschinenbau, Walzwerke, Pressen, Adjustagemaschinen, Scheren, Haspeln und vieles mehr.

SCHAAF®

Anwendungsbeispiele

Schiffsmotorenbau, Schiffsbau, Onshore / Offshore

2- und 4-Takt Großmotoren, Schiffspropeller, Ruder, Ankerwinden, Rohrleitungsbau, Verankerungstechnik und vieles mehr.

Raffinerien, chemische Industrie

Anlagenbau, Rohrleitungsbau, Apparate/Behälter, Wärmetauscher, Turbinen, Verdichter und vieles mehr.

SCHAAF®

Anwendungsbeispiele

Kraftwerkstechnik

Kernkraftwerke, Kohlekraftwerke, Windkraftwerke, Wasserkraftwerke, Fusionsanlagen, Beschleunigeranlagen und vieles mehr.

Hoch- und Tiefbau, Bergbau, Forschungstechnologie

Fördertechnik, Absetzer, Kräne, Bagger, Tunnelbohrmaschinen, Schredder, Brückenbau, Stahlbau, Mahlanlagen und vieles mehr.

SCHAAF®

Ausstattungsvarianten
(SSV und HM)

- **Bauweise**
  - · einstufig, großer Außendurchmesser, kleine Bauhöhe
  - · mehrstufig, kleiner Außendurchmesser, große Bauhöhe
- **Werkstoffe**
  - · rost- und säurebeständige Stähle, Aluminiumlegierungen, verschiedene Werkstoffpaarungen
- **Dichtungswerkstoffe**
  - · für Temperaturbereiche von –80° C bis +320° C, für verschiedene Druckbereiche bis 4.000 bar
- **Druckmedien**
  - · HFC, Fett (HM), Öl anderer Viskositätsklassen, Wasser, Emulsionen, sonstige
- **Druckkontrolle**
  - · Druckanzeigestift, Druckmanometer, Sonstige
- **Hub**
  - · je nach Anforderung
- **Gewinde angepasst an die vorzuspannenden Schrauben**
  - · alle Gewindegrößen, alle Gewindearten, alle Normen, andere Kraftübertragungselemente wie z. B. Bajonett
- **Dreheinrichtung zum Beidrehen der Hauptmutter (SSV) oder Sicherungsmutter (HM)**
  - · Sechskantnuss, Sechskantnuss mit Außenverzahnung und nach außen verlegtem Hauptmutterantrieb (SSV), manuell über Ratsche und Zahnradantrieb, Stirnlochbohrung motorisch (HM)

- **Sicherung der hydraulisch erzeugten Vorspannkraft bei HM**
  - · Sicherungsmutter, Passbleche, Druckspeicher mit separatem Druckablassventil
- **Kolbenrückhub über:**
  - · Schlüsselfläche, Rückschraubelemente (mechanisch), Federn, Rückhubzylinder (hydraulisch), Rückhubkolbenraum (hydraulisch integriert)
- **Überhubsicherung**
  - · mechanischer Festanschlag (mit voller Betriebskraft belastbar)
  - · Überhubventil (Hub wird hydraulisch durch Druckablass begrenzt)
  - · Überhubventil (Druckerzeuger wird abgeschaltet)
- **Druckanschlussarten**
  - · verschiedene Einschraubgewindegrößen und -typen, axiale Anschlussbohrung (stirnseitig), radiale Anschlussbohrung (mantelseitig), eingesenkte Anschlussbohrung, tangentiale Anschlussbohrung, Schraubanschluss, Schnellkupplungsnippel, drehbarer Anschluss, drehbarer Winkelanschluss, Ein- und Ausgangsanschluss für Reihenschaltung
- **Oberflächenausführung**
  - · brüniert, geschwärzt, lackiert, chemisch vernickelt, nach Kundenwunsch

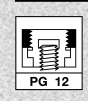
SCHAAF®

Produktgruppen SSV

	Hauptmerkmale	Vorteile der PG	Gegebenheiten	Einsatzbeispiele
PG 1	· einstufig · Zugmutter · für abgesetztes Bolzengewinde	· einfaches Aufsetzen der SSV, kurze Montagezeiten · kurzer Aufspindelweg der Hauptmutter durch abgesetztes Zuggewinde · einfache Handhabung durch geringes Gewicht der Zugmutter beim Auf- und Abschrauben	· großer Gewindeüberstand des Bolzens über Hauptmutter erforderlich · aufwändige Bolzenherstellung · die max. zulässige Vorspannkraft wird durch die Zuggewindegeometrie vorgegeben	· wo eine schnelle und einfache Montage erfolgen soll · wo Fernbedienung erforderlich ist · bei austenitischen Schraubenwerkstoffen · Behälterbau · Rohrleitungsbau
PG 2	· einstufig · Zugmutter · für durchgehendes Bolzengewinde	· einfaches Aufsetzen der SSV, kurze Montagezeiten · kostengünstiges durchgehendes Bolzengewinde · einfache Handhabung durch geringes Gewicht der Zugmutter beim Auf- und Abschrauben	· großer Gewindeüberstand des Bolzens über der Hauptmutter erforderlich · großer Aufspindelweg der Hauptmutter	· wo bis an die Streckgrenze zu belastende Zuganker vorhanden sind oder aus Kostengründen durchgehende Gewinde gewählt wurden · Maschinenbau · Fundamentanker
PG 3	· einstufig · Tauchmutter · für durchgehendes oder abgesetztes Bolzengewinde	· auch für andere Gewindegrößen verwendbar durch Austausch der von der Gewindegröße abhängigen Bauteile · kurzer Gewindeüberstand des Bolzens · einfaches Aufsetzen der SSV, kurze Montagezeiten · einfache Handhabung durch geringes Gewicht der Tauchmutter	· größerer Außendurchmesser als bei den PG 1, 2, 4, 5, 6 und 7 bei sonst gleichen technischen Daten · bei Überkopfmontage schwierige Handhabung bei Gewindeabmessungen > 100 mm	· wo an einer Gesamtanlage unterschiedliche Schraubengrößen mit der gleichen SSV vorgespannt werden sollen · universell einsetzbar
PG 4	· einstufig · Gewinde im Kolben · für durchgehendes Bolzengewinde	· preiswerteste SSV · kurzer Gewindeüberstand des Bolzens · kleiner Außendurchmesser der SSV · kleine Bauhöhe der SSV	· nur für eine Gewindegröße einsetzbar · komplette SSV muss aufgeschraubt werden · Druckanschluss dreht sich mit	· wo mit geringstem Kostenaufwand eine Schraubengröße vorgespannt werden soll · Getriebebau · Pressenbau
PG 5	· einstufig · Gewinde im Kolben · für abgesetztes Bolzengewinde	· kleinerer Außendurchmesser der SSV gegenüber PG 4, sonst baugleich	· nur für eine Zuggewindegröße einsetzbar · komplette SSV muss aufgeschraubt werden · Druckanschluss dreht sich mit · Vorspannkraft ist abhängig von der Zuggewindegeometrie	· wo beengte Platzverhältnisse vorhanden sind · Rohrleitungsbau · Bergbau
PG 6	· ein- oder mehrstufig · Fangbolzen · für durchgehendes oder abgesetztes Bolzengewinde	· kurzer Gewindeüberstand des Bolzens · größte Vorspannkräfte bei kleinem Außendurchmesser · auch für andere Gewindegrößen verwendbar durch Austausch der von der Gewindegröße abhängigen Bauteile	· baut relativ hoch · teuerste Einzel-SSV · längste Montagezeit gegenüber PG 1, 2, 3, 4, 5 und 7	· wo hohe Vorspannkräfte möglichst nahe an Dichtkanten oder Lagerwirklinien erzeugt werden müssen · wo der Hydraulikkopf über sehr hohe Störkonturen herausragen muss und die Schraube nicht verlängert werden soll · Turbinenbau
PG 7	· mehrstufig · Gewinde im oberen Kolben · für durchgehendes oder abgesetztes Bolzengewinde	· große Vorspannkräfte bei kleinem Außendurchmesser · baut kleiner als PG 6 · kostengünstiger als PG 6 · kleinere Ausbauhöhe als PG 6 · geringeres Gewicht als PG 6	· großer Gewindeüberstand des Bolzens über der Hauptmutter erforderlich · nur für eine Zuggewindegröße einsetzbar · Druckanschluss dreht sich am oberen Hydraulikkopf mit · Vorspannkraft ist abhängig von der Zuggewindegeometrie	· wo hohe Vorspannkräfte möglichst nahe an Dichtkanten erzeugt werden müssen oder eine geringe Ausbauhöhe vorgegeben ist · Turbinenbau
PG 8	· ein- oder mehrstufig · Zylinder und Kolben sind auf einem Ring, Ringsegment oder einer Platte fest aufgesetzt, aufgeschraubt oder darin integriert	· optimale Art der Schraubenvorspannkraft-erzeugung, um gleichzeitig in allen Schrauben gleiche Vorspannkräfte zu erzeugen · kürzeste Montagezeiten	· muss als Ring oder Ringsegment auf das zu verspannende Objekt aufsetzbar sein · Handhabungshilfen erforderlich · kostenintensivste Lösung, da nur für eine Flanschgeometrie einsetzbar	· wo exakt gleiche Vorspannkräfte in allen Schrauben gleichzeitig erzeugt werden müssen und kürzeste Montage- bzw. Demontagezeiten gefordert sind · Behälterbau, Apparatebau · Kernkraftwerke

SCHAAF®

Produktgruppen HM

	Hauptmerkmale	Vorteile der PG	Gegebenheiten	Einsatzbeispiele
PG 9	· einstufig · auch zum Erzeugen axialer Verschiebekräfte · HM bleibt nach dem Vorspannen druckbeaufschlagt · Druckmedium: Öl oder Fett · Ringkolben	· hydraulische Vorspannkrafteinbringung bei kurzem Bolzengewinde · leichte Bauweise	· geringer Hub · Gefahr des Verkantens des Ringkolbens bei nicht vorhandener Rechtwinkligkeit von Flansch zu Schraubenachse · Kolben liegt relativ lose im Zylinder	· universell einsetzbar · Adjustagemaschinen, Sägemaschinen, Scheren · allgemeiner Maschinenbau · Aufschieben von Lagern · Einpressen von Konushülsen
PG 10	· einstufig · auch zum Erzeugen axialer Verschiebekräfte · mechanische Konterung · Ringkolben	· integrierte mechanische Konterung · Vorspannkraft wird drucklos aufrecht erhalten · ansonsten wie PG 9	· größerer Außendurchmesser als PG 9 · ansonsten wie PG 9	· Walzwerksbau · Scheren · Schwermaschinenbau · allgemeiner Maschinenbau
PG 11	· einstufig · auch zum Erzeugen axialer Verschiebekräfte · getrennter Druckzylinder und Mutternteil (Zug- und Sicherungsmutter) · mechanische Konterung · Stufenkolben	· kleinerer Außendurchmesser als PG 10 · für abgesetzten Bolzen · größerer Hub als bei den PG 9 und 10 · hohe Vorspannkräfte bei kleinem Außendurchmesser · stabile Kolbenführung · Vorspannkraft wird drucklos aufrechterhalten	· größere Bauhöhe als bei den PG 9 und 10 · großer Gewindeüberstand des Bolzens über Flansch erforderlich	· Anlagenbau · Bergbau · Pressenbau · Fundamentanker
 PG 12	· einstufig · auch zum Erzeugen axialer Verschiebekräfte · mechanische Konterung · Stufenkolben	· geringere Abmaße gegenüber PG 11 · kurzer Gewindeüberstand · hohe Vorspannkräfte bei kleinstem Außendurchmesser · stabile Kolbenführung · Vorspannkraft wird drucklos aufrechterhalten	· größere Bauhöhe als bei den PG 9 und 10	· wo kürzeste Montage- bzw. Demontagezeiten gefordert sind · Bergbau · Pressenbau
PG 13	· einstufig · ersetzt den Flansch · mechanische Konterung · Zylinder und Kolben sind auf einem Ring oder einer Platte fest aufgesetzt, fest aufgeschraubt oder darin integriert · gleichzeitige Druckbeaufschlagung aller HM	· optimale Art gleichzeitig in allen Schrauben gleiche Vorspannkräfte zu erzeugen · kürzeste Montagezeiten	· kostenintensivste HM Produktgruppe	· wo exakt gleiche Vorspannkräfte in allen Schrauben gleichzeitig erzeugt werden müssen und kürzeste Montage- bzw. Demontagezeiten gefordert sind · Pumpenbau · Extruder · Schnellverschlüsse im Behälter-, Apparate- und Maschinenbau
PG 24	· Zylinder und Kolben sind auf einem Ring oder einer Platte aufgesetzt, fest aufgeschraubt oder darin integriert · Zylinder und Kolben sind ein in sich geschlossenes System und können aus dem Ring ausgewechselt werden · Zylinder sind mit Querbohrungen verbunden	· extreme Nichtrechtwinkligkeiten werden kompensiert · Zylinder und Kolben sind eine Einheit und als Verschleißteil auswechselbar · stabile Einzelkolbenführung	· kostenintensiver gegenüber den PG 9 und 10	· wo extreme Nichtrechtwinkligkeiten beim Spannen kompensiert werden müssen · Schwermaschinenbau · Schleifscheibenbefestigung · Richtwalzrollenbefestigung

Die Einsatzgebiete von **Schraubenspannvorrichtungen** und **Hydraulikmuttern** sind unbegrenzt. Durch die Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten sind die verschiedensten Ausstattungsvarianten entstanden. Eine eindeutige Zuordnung in eine bestimmte Produktgruppe ist somit nicht immer exakt möglich.
So kann z. B. das Kraftübertragungselement ein Gewinde oder ein Bajonett sein.
Sprechen Sie mit uns über Ihren Einsatzfall!

Qualitätssicherung

Alle **Schraubenspannvorrichtungen** und **Hydraulikmuttern** werden geprüft auf Materialqualität, Maßhaltigkeit, Funktion und Drucksicherheit. Während der Auftragsabwicklung werden sie von laufenden Qualitätssicherungsmaßnahmen begleitet und mit ausführlicher Dokumentation geliefert.

Serviceleistungen

Selbstverständlich werden die **SSV** und **HM** einbaugerecht verpackt und betriebsbereit geliefert.

Die SCHAAF **SSV** und **HM** sind bedienerfreundlich, sicher und entsprechen höchstem technischem Know-how. Gerne schulen unsere hochmotivierten Mitarbeiter Ihr Personal hinsichtlich genereller Handhabung von Hochdruckequipment vor Ort oder in unserem Werk.

Standardausführung

SCHAAF **SSV** und **HM** sind standardmäßig ausgestattet mit:

- Bauteilen gemäß Produktgruppenkennzeichnungen (Zylinder, Kolben usw.)
- Hochfestem Vergütungsstahl – Oberflächen behandelt
- Hydraulikdruck entsprechend Vorspannkraft
- Hochdruckdichtungssatz für den Temperaturbereich –30° C bis +100° C
- Druckanschlussbohrung
- Hub je nach Gewindegröße und Schraubengeometrie
- Hubanzeige
- Kolbenrückhubbohrungen
- Stützhülsenöffnung zur Stellstangenverstellung der Hauptmutter (SSV)
- Spionfenster zur Anlagekontrolle der Hauptmutter (SSV)

Zeugnisse und Abnahmen

- Materialprüfzeugnisse
- Werksprüfzeugnisse
- Zeugnisse nach speziellen Kundenanforderungen
- Abnahme nach Kundenvorschrift

Zubehör und weitere zugehörige Produktgruppen

- MDS – Montage-Dokumentations-System
- Online Bolt Load Monitoring (OBLM)
- TTG Muttern und Schrauben, ShrinkNut
- GripCon
- ExpaTen, ExpaHub, ExpaTen QL
- Hochdruckerzeuger: handbetätigt, elektrisch oder luftbetrieben
- Hochdruckhydraulikschläuche
- Kupplungen, Nippel, Adapter, Verteiler bis 4.000 bar
- Montagehilfsmittel, wie Zentrierdorn, Drehvorrichtungen, Anschlagmittel und andere nach Kundenwunsch
- Schutzkappen

Leading joining technology

SCHAAF®

SCHAAF GmbH & Co. KG

Brüsseler Allee 22

41812 Erkelenz - Germany

Telefon: +49 - 24 31 - 9 77 70-0

Telefax: +49 - 24 31 - 9 77 70-77

E-Mail: info@schaaf-gmbh.com

Internet: www.schaaf-gmbh.com

www.schaaf-gmbh.com

SCHAAF entwickelt und erzeugt weltweit führende Technologie im Bereich der Verbindungstechnik in allen Industriebereichen.

TÜVRheinland® CERT ISO 9001 ID:0810070172

schaaf.ssv_hm.d_0919_indd_online - Irrtum vorbehalten.
Änderungen aufgrund neuer Erkenntnisse jederzeit möglich.
Urheberrechtsschutz nach ISO 16016.