

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

14.12.2017

Geschäftszeichen:

I 3-1.14.4-93/17

#### Zulassungsnummer:

**Z-14.4-800**

#### Antragsteller:

**IHF-GmbH**

Steinwiese 8

59872 Meschede

#### Geltungsdauer

vom: **14. Dezember 2017**

bis: **14. Dezember 2018**

#### Zulassungsgegenstand:

**IHF - Stiftschrauben Garnituren**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und zwei Anlagen.

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes 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 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungsstelle 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 beinhaltet zugleich eine allgemeine Bauartgenehmigung. Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.
- 8 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.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind drei Arten von speziellen Schraubengarnituren (IHF-Schrauben Garnituren) für hochfest vorgespannte Verbindungen bestehend aus:

1. IHF-Kopfschraube mit einer IHF-Rundmutter (IHF-Kopfschrauben Garnitur)
2. IHF-Stiftschraube mit zwei IHF-Rundmuttern (IHF-Stiftschrauben Garnitur)
3. IHF-Stiftschraube mit einer IHF-Rundmutter, einer Sechskantmutter nach DIN EN 14399-4:2015-04 und einer flachen Scheibe nach DIN EN 14399-5:2015-04 oder DIN EN 14399-6:2015-04 (IHF-HV-Stiftschrauben Garnitur)

Beispiele für die einzelnen Arten der IHF-Schrauben Garnituren enthält Anlage 1.

Das Vorspannen der IHF-Schraubenverbindung erfolgt durch hydraulisches Ziehen am Schraubengewinde der IHF-Kopfschrauben oder der IHF-Stiftschrauben mit einer gegenüber der Regelvorspannkraft  $F_{p,C}^*$  nach DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12 erhöhten Vorspannkraft  $F_{p,inst}$  (abhängig vom Klemmlängenverhältnis  $l_k/d$ ) und Anziehen der IHF-Rundmuttern mit einem von der Gewindegröße abhängigen Drehmoment<sup>1</sup> mit Hilfe eines Spezialwerkzeuges (ITH-Schraubenspannzylinder). Nach dem Entlasten des Schraubenspannzylinders ist die Verbindung entsprechend vorgespannt. Beispiele für Schraubenspannzylinder und Verfahren enthält Anlage 2.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für IHF-Schrauben Garnituren der Nenngrößen M30 bis M80 und regelt die damit hergestellten Verbindungen sowohl für statische, quasi-statische als auch für ermüdungsrelevante Beanspruchungen.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt/die Bauprodukte

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

Soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes festgelegt ist, gelten für die IHF-Schrauben Garnituren die Regelungen von DIN EN 14399-1:2015-04 für System HV.

##### 2.1.2 Abmessungen

Angaben zu den Abmessungen der IHF-Schrauben-Garnituren sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

##### 2.1.3 Werkstoffe

Die Angaben zu den Werkstoffen, die zur Herstellung der Komponenten der IHF-Schrauben Garnituren verwendet werden, sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

##### 2.1.4 Mechanische Eigenschaften

Die mechanischen Eigenschaften der Komponenten der IHF-Schrauben Garnituren oder des Ausgangsmaterials, aus dem die Komponenten hergestellt werden, müssen mindestens den Angaben in Tabelle 1 entsprechen.

<sup>1</sup>

das erforderliche Drehmoment zum Beidrehen der IHF-Rundmuttern ist wesentlich kleiner als die Drehmomente zum Vorspannen von Schraubengarnituren mit drehenden Verfahren

**Tabelle 1: Mechanische Eigenschaften**

mechanische Eigenschaft	IHF-Kopfschrauben	IHF-Stiftschrauben	IHF-Rundmuttern
Streckgrenze $f_{yb}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	940	940	---
Zugfestigkeit $f_{ub}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1.040	1.040	---
Brinell Härte [HB]	304	316	---
Vickers Härte [HV 30]	---	---	272 - 353
Kerbschlagarbeit bei -20°C [J]	27	27	

Weitere Angaben zu den mechanischen Eigenschaften der Komponenten der IHF-Schrauben Garnituren sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

## 2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der IHF-Schrauben-Garnituren, der Beipackzettel 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 IHF-Schrauben-Garnituren enthält.

Die IHF-Kopfschrauben und die IHF-Rundmuttern sind mit einem Herstellerzeichen (IHF) des Herstellers und der Festigkeitsklasse zu kennzeichnen.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der IHF-Schrauben Garnituren mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der IHF-Schrauben Garnituren erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der IHF-Schrauben-Garnituren eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einschließlich Produktprüfung 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 IHF-Schrauben Garnituren 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	Art der Prüfung	Häufigkeit der Produktprüfung	
		IHF-Schrauben	IHF-Rundmuttern
äußere Unversehrtheit	Sichtprüfung auf äußere Beschädigung	alle	alle
Geometrie	Überprüfung der Abmessungen	regelmäßig <sup>1)</sup>	regelmäßig <sup>1)</sup>
Streckgrenze $f_{yb}$	Zugversuch nach DIN EN ISO 898-1:2013-05	1 Stück je Los	---
Zugfestigkeit $f_{ub}$			---
Festigkeit unter Schrägzugbelastung	Schrägzugversuch nach DIN EN ISO 898-1:2013-05	1 Stück je Los <sup>2)</sup>	---
Spannung unter Prüfkraft	Prüfkraftversuch nach DIN EN ISO 898-2:2012-08	---	1 Stück je Los <sup>3)</sup>
Härte	Härteprüfung nach DIN EN ISO 898-1:2013-05	1 Stück je Los <sup>2)</sup>	---
Härte	Härteprüfung nach DIN EN 20898-2:1994-02	---	1 Stück je Los

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

<sup>2)</sup> eine der beiden genannten Prüfungen pro Los ist ausreichend

<sup>3)</sup> entsprechen DASt-Richtlinie 021:2013-09, für M80 gelten die Vorgaben für M72

Die Werkstoffeigenschaften der IHF-Kopfschrauben, der IHF-Stiftschrauben und der IHF-Rundmuttern sind durch Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 nach DIN EN 10204:2005-01 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
- 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, 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 alle zwei Jahre.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und es sind stichprobenartige Prüfungen durchzuführen.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

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 die Anwendung des Zulassungsgegenstandes

### 3.1 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

Soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes festgelegt ist, gelten für die mit den IHF-Schrauben Garnituren hergestellten Verbindungen die entsprechenden Angaben von DIN EN 1993-1-8:2010-12 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang oder in der DASt-Richtlinie 021:2013.

Die aufzubringende Vorspannkraft  $F_{p,inst}$  nach Tabelle 3 gilt nur bei axialer Schraubenbeanspruchungen, d.h. Biegebeanspruchungen sind zu vermeiden. Die Regelvorspannkraft  $F_{p,C}^*$  wird durch Aufbringen der "aufzubringenden Vorspannkraft"  $F_{p,inst}$  erreicht (vgl. Tabelle 3).

Das minimale Klemmlängenverhältnis  $l_k/d$  beträgt 3. Es darf auf 2,5 abgemindert werden, wenn die erhöhten Vorspannkraften nach Tabelle 3 aufgebracht werden. In diesem Fall, hat das der Planer der ausführenden Firma geeignet schriftlich mitzuteilen (z. B. auf der Montagezeichnung).

**Tabelle 3: Vorspannkraften**

Gewinde-Nenngröße	Spannungsquerschnitt $A_{Sp}$ [mm <sup>2</sup> ]	Regelvorspannkraft $F_{p,C}^*$ [kN]	aufzubringende Vorspannkraft $F_{p,inst}$ [kN] <sup>1)</sup>	
			normal $l_k/d \geq 3$	erhöht $2,5 \leq l_k/d < 3$
M30	561	350	500	520
M36	817	510	730	750
M39	976	610	870	900
M42	1121	710	1.000	1.030
M45	1306	820	1.170	1.200
M48	1473	930	1.320	1.360
M56	2030	1280	1.810	1.870
M64	2676	1680	2.390	2.470
M72	3463	2180	3.090	3.190
M80	4349	2740	3.880	4.010

<sup>1)</sup> Berechnungsgrundlage für  $F_{p,inst}$  ist die Ausnutzung der Streckgrenze von 95% (normal) bzw. 98% (erhöht). Für die Streckgrenze gilt hier  $f_{yb} = 940 \text{ N/mm}^2$  nach DIN EN ISO 898-1:2013-05.

### 3.2 Bestimmungen für die Ausführung

Soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes festgelegt ist, gilt DIN EN 1090-2:2011-10.

Das Vorspannen der IHF-Schraubverbindungen muss mit den dafür vorgesehenen Schraubenspannzylindern nach den Vorgaben der IHF GmbH erfolgen. Dabei ist die für jede Schraubengröße vorgegebene aufzubringende Vorspannkraft entsprechend Tabelle 3 bzw. der korrespondierende Öldruck am Schraubenspannzylinder einzuhalten. Sofern keine anderslautenden Angaben in den Montagedokumenten enthalten sind, ist mit der normalen Vorspannkraft nach Tabelle 3 vorzuspannen.

Bei von Tabelle 3 abweichenden Vorspannkraften  $F_{p,C}$  erfolgt das Vorspannen nach Herstellervorgaben, wobei die "aufzubringenden Vorspannkraft"  $F_{p,inst}$  nach Tabelle 3 Maximalwerte sind und nicht überschritten werden dürfen.

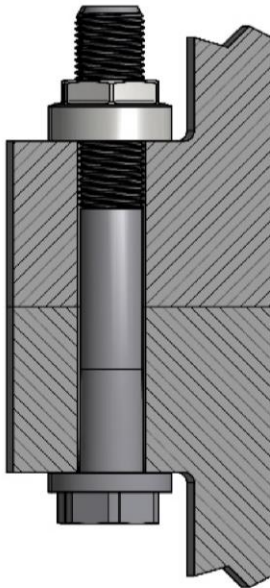
Das Vorspannen muss mindestens zweistufig erfolgen.

Befestigungen mit IHF-Schraubengarnituren 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.

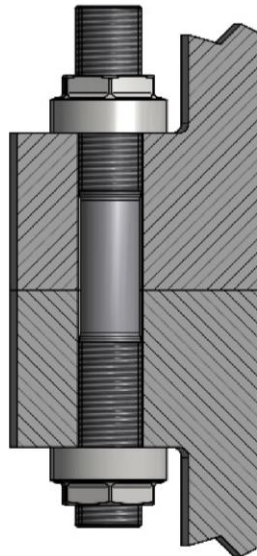
BD dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

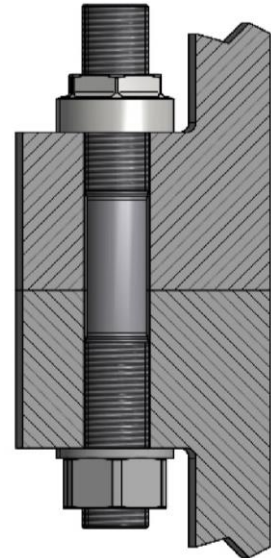
### Verbindungen mit



**IHF-Kopfschrauben Garnitur**  
 bestehend aus:  
 IHF-Kopfschraube und  
 IHF-Rundmutter



**IHF-Stiftschrauben Garnitur**  
 bestehend aus:  
 IHF-Stiftschraube und  
 2 IHF-Rundmuttern



**IHF-HV-Stiftschrauben Garnitur**  
 bestehend aus:  
 IHF-Stiftschraube und  
 IHF-Rundmutter  
 HV Sechskantmutter  
 flache Scheibe



**IHF-Kopfschrauben Garnitur**



**IHF-Stiftschraube**



**IHF-Rundmutter**

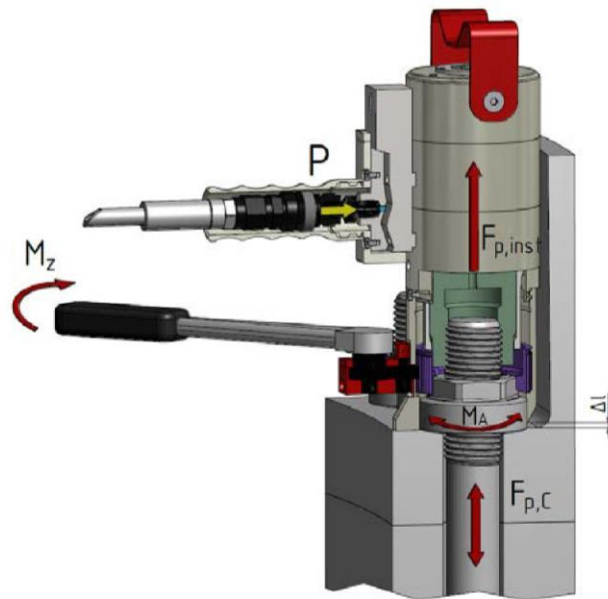
IHF-Schrauben Garnituren für hochfest vorgespannte Verbindungen

Verbindungsarten mit IHF-Schrauben Garnituren  
 Einzelkomponenten

Anlage 1

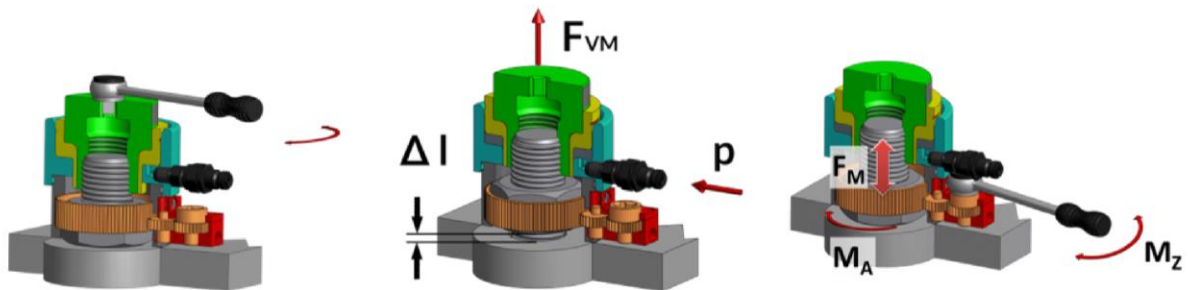


### Schraubenspannzylinder (SSZ)



- $p$  – Öldruck
- $F_{p,inst}$  – Kraft, mit der die Schraube vorgespannt wird (ergibt sich aus Öldruck x Kolbenfläche)
- $\Delta l$  – Betrag, um den die Schraube beim Vorspannen gelängt wird
- $M_A$  – Moment, mit dem die Mutter beidgedreht wird
- $F_{p,C}$  – verbleibende Vorspannung in der Schraube

### Schematische Darstellung der einzelnen Schritte des Vorspannprozesses



#### Prozessschritte des hydraulischen reibungs- und torsionsfreien Anziehens

*Schritt 1: Aufschauben des Schraubenspannzylinders auf das überstehende Gewinde. Der Schraubenspannzylinder umschließt die Mutter und stützt sich auf dem Bauteil ab.*

*Schritt 2: Durch das Aufbringen des hydraulischen Drucks  $p$  (Steuergröße) wird die Schraube rein axial gelängt. Es entstehen keine Torsions- und Biegespannungen im Schraubenbolzen.*

*In diesem Verspannungszustand wird die Verbindung durch die Montageverspannkraft  $F_{VM}$  belastet, was zur Folge hat, dass die Bauteile ebenfalls verformt werden (axiale Stauchung).*

*Die nicht unter Belastung stehende Mutter hebt sich von der Auflagefläche ab.*

*Schritt 3: Anlegen der nicht belasteten Mutter über einen Zahntrieb mittels eines Handdrehmomentschlüssels, alternativ über einen Innensechskanttring in Verbindung mit einer Beistellstange. Das Anlagedrehmoment  $M_z$  ist abhängig von der Schraubendimension (i. d. Regel  $>30Nm$ ).*

*Nach dem drehmomentgesteuerten Anlegen der Mutter zur Auflagefläche wird die Schraube vom hydraulischen Druck entlastet. Hierbei geht die durch den Schraubenspannzylinder aufgebrachte Montageverspannkraft  $F_{VM}$  auf die Zielgröße Montagevorspannkraft  $F_M$  der SV über.*

IHF-Schrauben Garnituren für hochfest vorgespannte Verbindungen

Schraubenspannzylinder SSZ  
 Schematische Darstellung der einzelnen Schritte des Vorspannprozesses

Anlage 2