

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-15/0476**  
**vom 1. Juni 2022**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

TUF-S

Anker zur rückseitigen Befestigung von Fassadenplatten aus dekorativen Hochdruck-Schichtpressstoffplatten (HPL) gemäß EN 438-7:2005

SFS Group Schweiz AG  
Rosenbergsaustasse 10  
CH - 9435 Heerbrugg  
SCHWEIZ

Werke der SFS Group Schweiz AG

17 Seiten, davon 4 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

EAD 330030-00-0601, Edition 10/2018

ETA-15/0476 vom 4. Mai 2021

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Der TUF-S-6xL ist ein Befestiger aus nichtrostendem Stahl für die Befestigung von HPL-Fassadenplatten gemäß EN 438-7:2005 mit Metallunterkonstruktion. Der Befestiger besteht aus einem Dorn aus verzinktem Kohlenstoffstahl und einer nichtrostende Stahlhülse. Der Befestiger wird in ein Bohrloch gesteckt und durch Ziehen des Dorns in die Fassadenplatte gesetzt. Das Ausziehen des Dorns weitet die Hülse aus und drückt das Gewinde in die Fassadenplatte ein.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben. Die in den Anhängen nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen der Ankerteile müssen den in der technischen Dokumentation dieser ETA festgelegten Angaben entsprechen.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Anker entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Ankers von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

| Wesentliches Merkmal                                                                                            | Leistung                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Charakteristische Widerstand gegen Plattenbruch oder Herausziehen unter Zugbeanspruchung                        | Siehe Anhang C 1 und C 2                                        |
| Charakteristische Widerstand gegen Plattenbruch oder Herausziehen unter Querbeanspruchung                       | Siehe Anhang C 1 und C 2                                        |
| Charakteristische Widerstand gegen Plattenbruch oder Herausziehen unter kombinierter Zug- und Querbeanspruchung | Siehe Anhang C 1 und C 2                                        |
| Achs- und Randabstände                                                                                          | Siehe Anhang C1                                                 |
| Dauerhaftigkeit                                                                                                 | Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gemäß EN 1993-1-4:2015 |
| Charakteristische Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung                               | Siehe Anhang C 2                                                |

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung  |
|----------------------|-----------|
| Brandverhalten       | Klasse A1 |

**4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage**

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330030-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [97/161/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

**5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument**

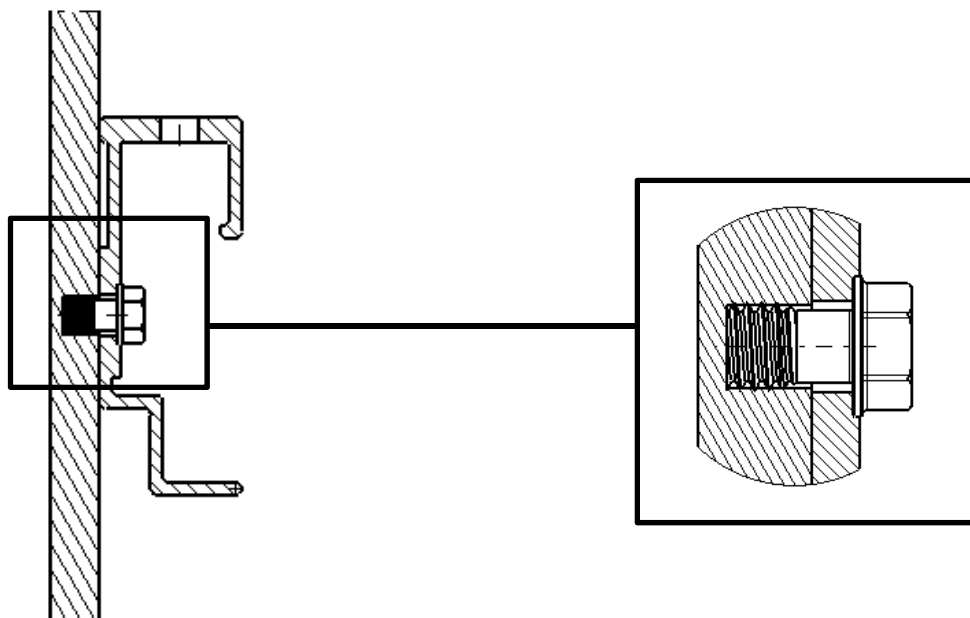
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 1. Juni 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

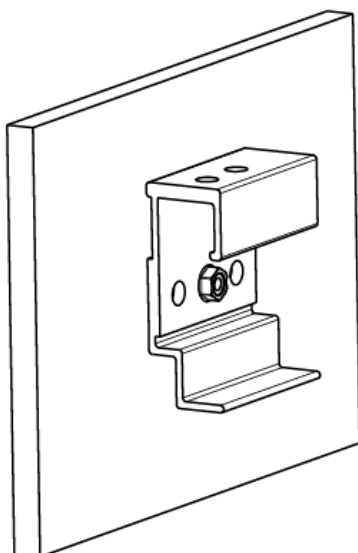
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Aksünger

## Einbauzustand



## Einbaubeispiel



TUF-S

**Produktebeschreibung**  
Einbauzustand und Einbaubeispiel

Anhang A 1

Befestiger

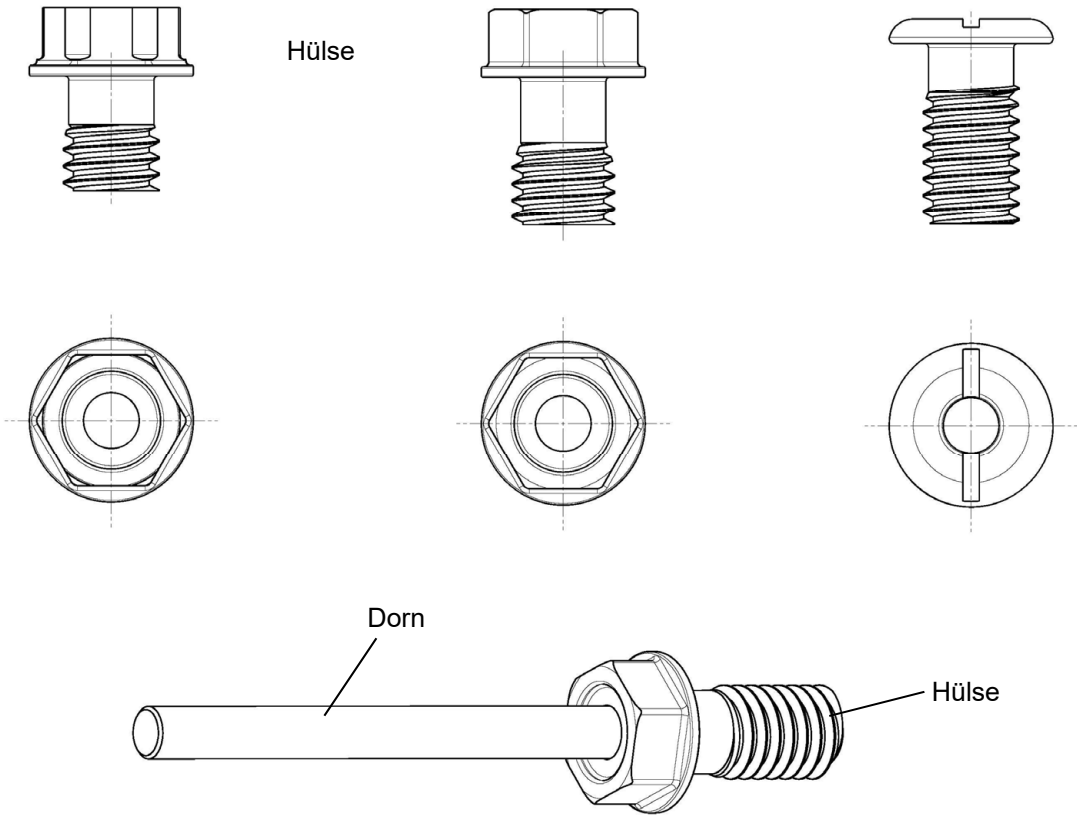


Tabelle 1

| Befestigerteile | Material                  |
|-----------------|---------------------------|
| Hülse           | Nichtrostender Stahl A4   |
| Dorn            | Kohlenstoffstahl verzinkt |

|                                           |            |
|-------------------------------------------|------------|
| TUF-S                                     | Anhang A 2 |
| Produktebeschreibung<br>Systemkomponenten |            |

## Spezifikation des Verwendungszwecks

### Beanspruchungen:

- Statische und quasi-statische Lasten

### Verankerungsgrund

- Die HPL-Fassadenplatten müssen nach EN 438-6:2014 als "EDS" oder "EDF" klassifiziert sein
- Die Mindestanforderungen an die Fassadenplatten sind in der folgenden Tabelle dokumentiert

Tabelle 2: Mindestanforderungen an die Fassadenplatten

|                                                 |                                                                                             |                      |                   |            |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|------------|
| Charakteristische Werte für die Fassadenplatten | Plattendicke                                                                                | $h \geq$             | [mm]              | 8          |
|                                                 | Biegefestigkeit <sup>1)</sup>                                                               | $\sigma_{fm,T}^{2)}$ | N/mm <sup>2</sup> | $\geq 100$ |
|                                                 |                                                                                             | $\sigma_{fm,L}^{2)}$ |                   | $\geq 130$ |
|                                                 | Biegemodul                                                                                  | $E_T^{3)}$           | N/mm <sup>2</sup> | 10000      |
|                                                 |                                                                                             | $E_L^{3)}$           |                   | 14000      |
|                                                 | Maximale Wasseraufnahme gemäß EN 438-2:2016-06, Abschnitt 15 (Resistance to wet conditions) | $\delta_w$           | [%]               | 2,00       |

1)  $\sigma_{fm}$  gemäß EN ISO 178:2013-09

2)  $\sigma_{fm,T}$  : Biegefestigkeit in Querrichtung

$\sigma_{fm,L}$  : Biegefestigkeit in Längsrichtung

3)  $E_T$  : Biegemodul in Querrichtung

$E_L$  : Biegemodul in Längsrichtung

### Anwendungsbedingung (Umgebungsbedingungen)

- Gemäß EN 1993-4:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III

### Bemessung:

- Die Bemessung der Fassadenplatten und deren Befestigung erfolgt gemäß Anhang D 1 und D 2.

TUF-S

**Verwendungszweck**  
Spezifikation

Anhang B 1

#### Installation

- Jede Fassadeplatte wird zwängungsfrei mit mindestens vier rechteckig angeordneten Befestigungselementen befestigt.
- Die Unterkonstruktion wird so ausgeführt, dass die Fassadeplatten zwängungsfrei mit Hilfe von verschieblichen Befestigungspunkten und je einem Festpunkt befestigt werden können.
- Die Materialdicke der Agraffen oder der Tragschienen beträgt mindestens 2,0 mm und wird mindestens aus Aluminium mit  $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$  hergestellt.
- Die Bohrungen werden entweder im Herstellwerk oder auf der Baustelle ausgeführt mit Hilfe von speziellen, von SFS intec zur Verfügung gestellten, Bohrwerkzeugen ausgeführt. Die Bohrungen werden von geschultem Personal ausgeführt.
- Der Vorbohrdurchmesser der Fassadeplatten beträgt  $\varnothing 5,9 \text{ mm}$  bis  $6,0 \text{ mm}$ .
- Die Bohrung erfolgt immer im  $90^\circ$ -Winkel zur Plattenoberfläche.
- Der minimale Randabstand der Bohrungen beträgt  $40,0 \text{ mm}$ .
- Die Agraffen oder Tragschienen werden mit  $\varnothing 6,5 \text{ mm}$  bis  $7,0 \text{ mm}$  vorgebohrt.
- Mindestens 1 % der Bohrlöcher müssen hinsichtlich der Geometrie überprüft werden.
- Die Fassadeplatten, deren Befestigungen sowie die Unterkonstruktion, inklusive der Wandhalterungen und deren Befestigungen werden für die jeweilige Anwendung von einem verantwortlichen, im Bereich Fassadenkonstruktionen ausgebildeten Ingenieur, bemessen.
- Die Fassadeplatten werden von geschultem Personal, unter Berücksichtigung der Vorgaben des Herstellers, installiert.
- Überkopfmontage ist für Platten von Trespa International B.V und Fundermax GmbH möglich.

TUF-S

**Verwendungszweck**  
Anforderungen an die HPL-Fassadeplatten

Anhang B 2

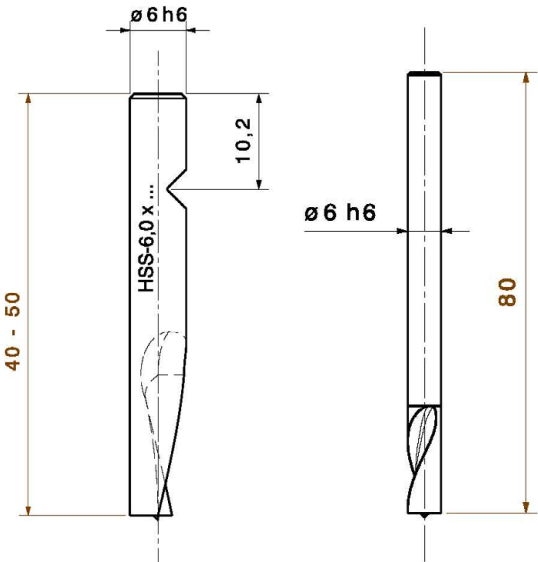
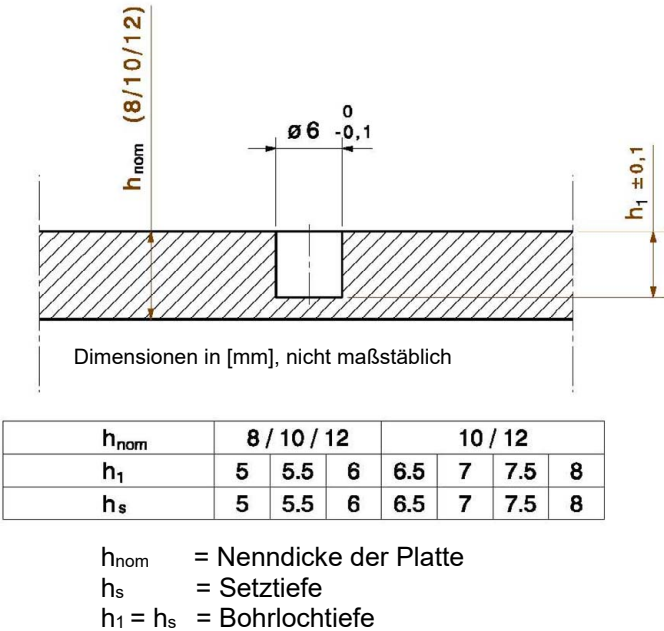


Bohrlochgeometrie und Bohrer

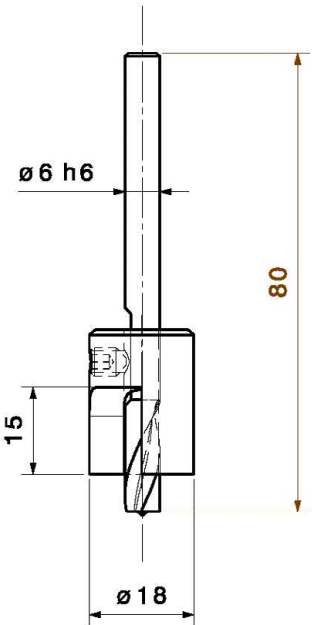
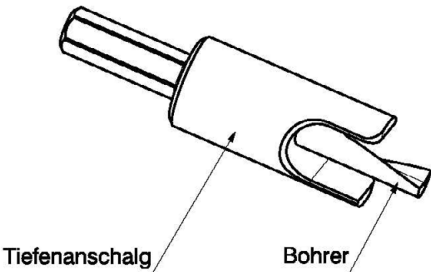
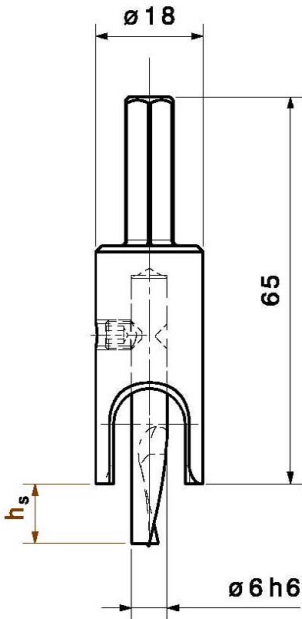
Spezialbohrer

Bohrlochgeometrie

VHM-6xL



Tiefenanschlagbohrer

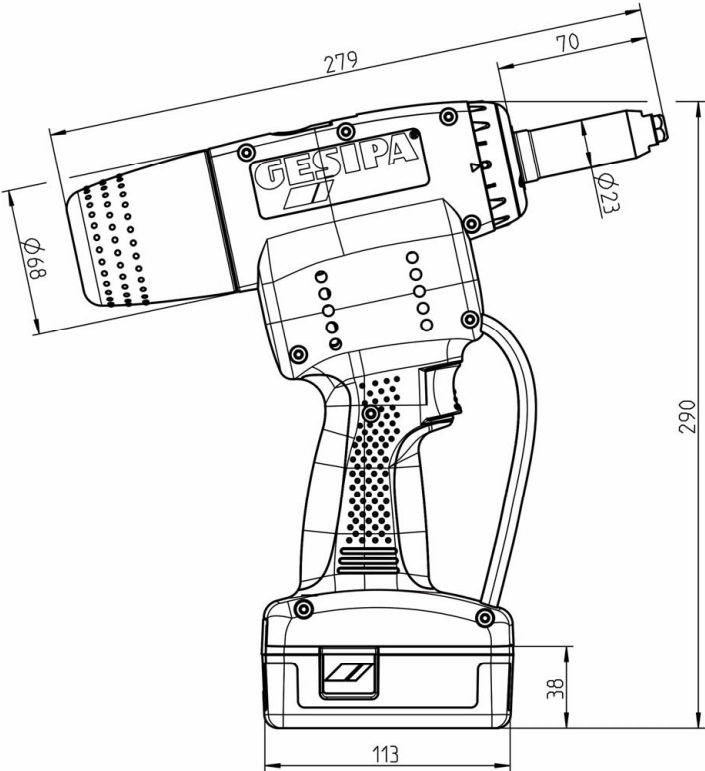


TUF-S

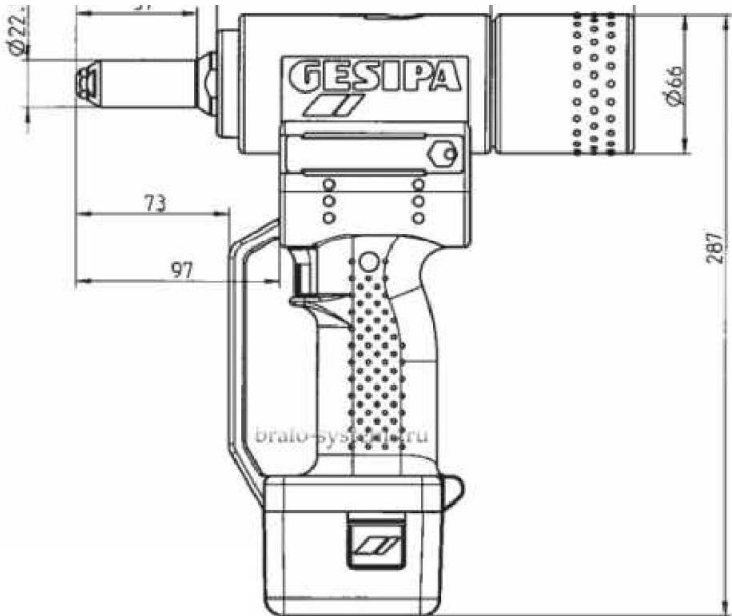
Verwendungszweck  
Bohrlochabmessungen und Bohrer

Anhang B 3

Setzwerkzeug



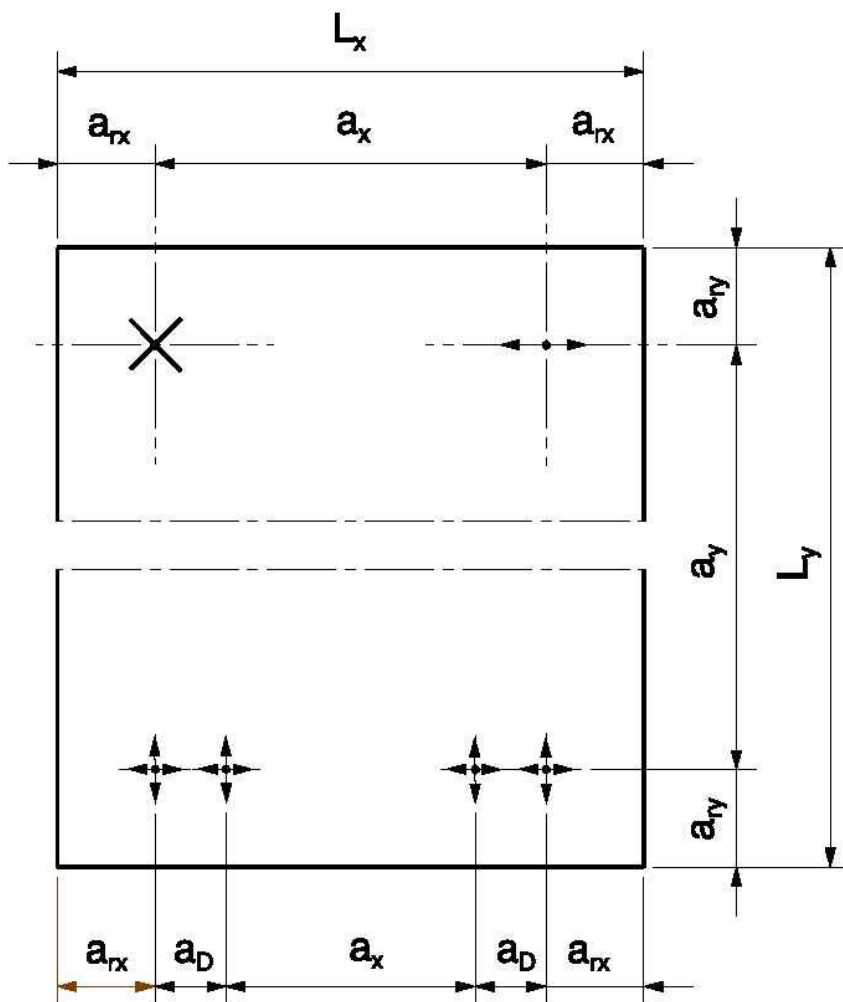
Nietwerkzeug  
GESIPA PowerBird Pro



Nietwerkzeug  
GESIPA PowerBird

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| TUF-S                            | Anhang B 4 |
| Verwendungszweck<br>Setzwerkzeug |            |

## Definition der Rand- und Achsabstände



### Legende:

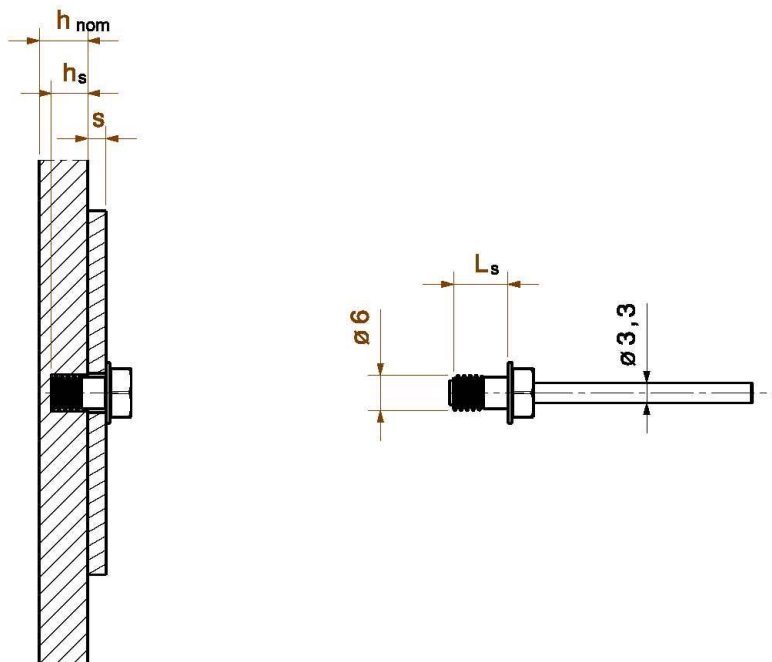
- $a_{rx,y}$  = Randabstand - Abstand der Anker zum Plattenrand
- $a_{x,y}$  = Abstand zwischen benachbarten Ankern oder zwischen äußeren Ankern von Ankergruppen
- $a_D$  = Abstand der Anker in einer Ankergruppe
- $L_x$  = größere Länge der Fassadenplatte
- $L_y$  = kleinere Länge der Fassadenplatte
- $\times$  = Festpunkt (starres Lager)
- $\leftrightarrow$  = horizontaler Gleitpunkt (freies Lager)
- $\leftrightarrow \updownarrow$  = horizontaler und vertikaler Gleitpunkt (freies Lager)

TUF-S

**Verwendungszweck**  
Definition der Rand- und Achsabstände

Anhang B 5

# Einbauparameter



## TUF-S-6X7-A4

TUF...Produktname  
S.....Nichtrostender Stahl  
6.....Ø (Durchmesser)  
7.....L<sub>s</sub> (länge)  
A4.....Nichtrostender Stahl  
Material A4

Tabelle 4

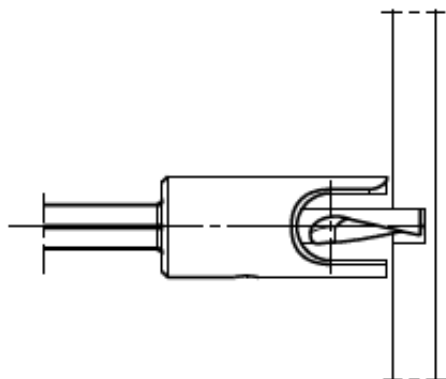
| nominelle Plattendicke | Agraffendicke | Verankerungstiefe | TUF-S          |
|------------------------|---------------|-------------------|----------------|
| 8,0 mm                 | 2,0 mm        | 5,0 mm            | TUF-S-6x7-A4   |
|                        |               | 5,5 mm            | TUF-S-6x7.5-A4 |
|                        |               | 6,0 mm            | TUF-S-6x8-A4   |
|                        | 2,5 mm        | 5,0 mm            | TUF-S-6x7.5-A4 |
|                        |               | 5,5 mm            | TUF-S-6x8-A4   |
|                        |               | 6,0 mm            | TUF-S-6x8.5-A4 |
|                        | 3,0 mm        | 5,0 mm            | TUF-S-6x8-A4   |
|                        |               | 5,5 mm            | TUF-S-6x8.5-A4 |
|                        | 3,5 mm        | 5,0 mm            | TUF-S-6x8.5-A4 |
|                        |               | 5,5 mm            | TUF-S-6x9-A4   |
| 5,0 mm                 | 5,0 mm        | TUF-S-6x10-A4     |                |
|                        | 6,0 mm        | TUF-S-6x11-A4     |                |
| 10,0 mm                | 3,0 mm        | 6,0 mm            | TUF-S-6x9-A4   |
|                        |               | 7,0 mm            | TUF-S-6x10-A4  |
|                        |               | 8,0 mm            | TUF-S-6x11-A4  |
|                        | 3,5 mm        | 6,5 mm            | TUF-S-6x10-A4  |
|                        |               | 7,5 mm            | TUF-S-6x11-A4  |
|                        | 5,0 mm        | 7,0 mm            | TUF-S-6x12-A4  |
|                        |               | 8,0 mm            | TUF-S-6x13-A4  |
| 12,0 mm – 13,0 mm      | 3,0 mm        | 8,0 mm            | TUF-S-6x11-A4  |
|                        | 3,5 mm        | 8,5 mm            | TUF-S-6x12-A4  |
|                        | 5.0 mm        | 8,0 mm            | TUF-S-6x13-A4  |

TUF-S

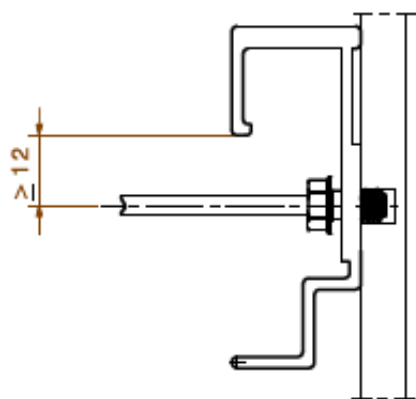
Verwendungszweck  
Einbauparameter

Anhang B 6

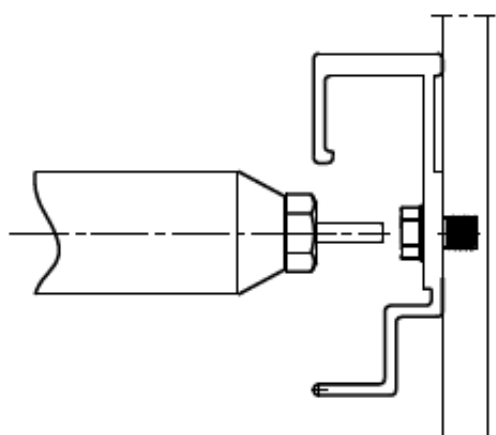
## Montageanleitung



Sacklochbohrung in die Platte erstellen. Mit einem  $\varnothing$  6mm HSS Bohrer, mittels Tiefenanschlag, oder auf der CNC-Maschine.



Positionierung der vorgebohrten Agraffe über den in der Platte befindlichen Löcher und einstecken des TUF-S Befestiger



Setzen mittels Nietsetzgerät.  
Wichtig: Druck beim Setzvorgang ausüben.  
Den Dorn komplett mit dem Nietsetzwerkzeug abziehen.  
(GESIPA PowerBird, PowerBird Pro,  
mittels Mundstück 17/36 or 17/40)

TUF-S

**Verwendungszweck**  
Installationsanleitung

Anhang B 7

## Charakteristische Kennwerte für den Anker

Tabelle 5: Charakteristische Werte für den Anker mit Einzelagraffe

| Einzelagraffe                         |                                                                          |                          |                              |      |       |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| Charakteristische Werte für den Anker | Setztiefe <sup>2)</sup>                                                  |                          |                              | [mm] | 5,0   | 5,5  | 6,0  | 6,5  | 7,0  | 7,5  | 8,0  |
|                                       | Charakteristischer Widerstand                                            | zentr. Zug <sup>1)</sup> | N <sub>Rk</sub>              | [kN] | 1,12  | 1,26 | 1,40 | 1,65 | 1,90 | 1,97 | 2,04 |
|                                       |                                                                          | Querzug                  | V <sub>Rk</sub>              | [kN] | 2,78  | 2,89 | 2,99 | 3,28 | 3,57 | 3,79 | 4,00 |
|                                       | Teilsicherheitsbeiwert                                                   |                          | γ <sub>M</sub> <sup>3)</sup> | [-]  | 1,8   |      |      |      |      |      |      |
|                                       | Randabstand                                                              |                          | a <sub>r</sub>               | [mm] | ≥ 40  |      |      |      |      |      |      |
|                                       | Achsabstand                                                              |                          | a                            | [mm] | ≥ 100 |      |      |      |      |      |      |
|                                       | Wert für trilineare Funktion bei kombinierter Zug- und Querbeanspruchung |                          | X                            | [-]  | 1,0   |      |      |      |      |      |      |

Tabelle 6: Charakteristische Werte für Anker mit Doppelagraffe (20,0 mm ≤ a<sub>D</sub> < 40,0 mm)

| Doppelagraffe mit 20,0 mm ≤ a <sub>D</sub> < 40,0 mm |                                                                          |                          |                              |      |       |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| Charakteristische Werte für zwei Anker               | Setztiefe <sup>2)</sup>                                                  |                          |                              | [mm] | 5,0   | 5,5  | 6,0  | 6,5  | 7,0  | 7,5  | 8,0  |
|                                                      | Charakteristischer Widerstand                                            | zentr. Zug <sup>1)</sup> | N <sub>Rk</sub>              | [kN] | 1,93  | 2,03 | 2,11 | 2,41 | 2,71 | 2,71 | 2,71 |
|                                                      |                                                                          | Querzug                  | V <sub>Rk</sub>              | [kN] | 4,85  | 4,85 | 4,85 | 5,83 | 6,80 | 6,80 | 6,80 |
|                                                      | Teilsicherheitsbeiwert                                                   |                          | γ <sub>M</sub> <sup>3)</sup> | [-]  | 1,8   |      |      |      |      |      |      |
|                                                      | Randabstand                                                              |                          | a <sub>r</sub>               | [mm] | ≥ 40  |      |      |      |      |      |      |
|                                                      | Achsabstand                                                              |                          | a                            | [mm] | ≥ 100 |      |      |      |      |      |      |
|                                                      | Wert für trilineare Funktion bei kombinierter Zug- und Querbeanspruchung |                          | X                            | [-]  | 1,0   |      |      |      |      |      |      |

- 1 ) Werte gelten für Biegewinkel der Fassadenplatte von β ≤ 1,0° (Definition von β siehe Anhang D 1)  
2 ) Eine minimale verbleibende Plattendicke (Plattendicke – Setztiefe) von 2,0 mm ist erforderlich. Charakteristische Widerstände für Zwischenwerte der Setztiefe dürfen durch lineare Interpolation ermittelt werden.  
3 ) Falls keine nationalen Regelungen vorhanden sind.

TUF-S

**Leistungen**  
Charakteristische Kennwerte für den Anker

Anhang C 1

Tabelle 7: Charakteristische Werte für Anker mit Doppelagraffe ( $40,0 \text{ mm} \leq a_D < 100,0 \text{ mm}$ )

| Doppelagraffe mit $40,0 \text{ mm} \leq a_D < 100,0 \text{ mm}$ |                                                                          |                          |                 |      |            |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|------|------------|------|------|------|------|------|------|
| Charakteristische Werte für zwei Anker                          | Setztiefe <sup>2)</sup>                                                  |                          |                 | [mm] | 5,0        | 5,5  | 6,0  | 6,5  | 7,0  | 7,5  | 8,0  |
|                                                                 | Charakteristischer Widerstand                                            | zentr. Zug <sup>1)</sup> | $N_{Rk}$        | [kN] | 2,07       | 2,26 | 2,44 | 3,17 | 3,89 | 3,89 | 3,89 |
|                                                                 |                                                                          | Querzug                  | $V_{Rk}$        | [kN] | 4,85       | 4,85 | 4,85 | 5,83 | 6,80 | 6,80 | 6,80 |
|                                                                 | Teilsicherheitsbeiwert                                                   |                          | $\gamma_M^{3)}$ | [-]  | 1,8        |      |      |      |      |      |      |
|                                                                 | Randabstand                                                              |                          | $a_r$           | [mm] | $\geq 40$  |      |      |      |      |      |      |
|                                                                 | Achsabstand                                                              |                          | $a$             | [mm] | $\geq 100$ |      |      |      |      |      |      |
|                                                                 | Wert für trilineare Funktion bei kombinierter Zug- und Querbeanspruchung |                          | X               | [-]  | 1,0        |      |      |      |      |      |      |

1) Werte gelten für Biegewinkel der Fassadenplatte von  $\beta \leq 1,0^\circ$  (Definition von  $\beta$  siehe Anhang D 1)

2) Eine minimale verbleibende Plattendicke (Plattendicke – Setztiefe) von 2,0 mm ist erforderlich. Charakteristische Widerstände für Zwischenwerte der Setztiefe dürfen durch lineare Interpolation ermittelt werden.

3) Falls keine nationalen Regelungen vorhanden sind.

Tabelle 8: Charakteristische Werte für Stahlversagen

| Größe                                               |                    |      | TUF-S-6xL |
|-----------------------------------------------------|--------------------|------|-----------|
| Charakteristischer Widerstand bei Zugbeanspruchung  | $N_{Rk,s}$         | [kN] | 7,19      |
| Teilsicherheitsbeiwert                              | $\gamma_{Ms}^{3)}$ | [-]  | 2,5       |
| Charakteristischer Widerstand bei Querbeanspruchung | $V_{Rk,s}$         | [kN] | 5,23      |
| Teilsicherheitsbeiwert                              | $\gamma_{Ms}^{3)}$ | [-]  | 2,5       |

3) Falls keine nationalen Regelungen vorhanden sind.

TUF-S

Leistungen

Charakteristische Kennwerte für den Anker und Stahlversagen

Anhang C 2

## Bemessungsgrundlagen

### Einwirkung:

Die Bemessungswerte der Einwirkungen errechnen sich auf Basis von EN 1990:2010 unter Berücksichtigung aller auftretenden Lasten. Die Lastkombinationen sind entsprechend EN 1990:2010 zu bilden. Für die Belastungen sind die Angaben aus EN 1991-1-1:2010 bis EN 1991-1-7:2010 zu Grunde zu legen.

Entsprechende nationale Vorschriften sind zu berücksichtigen. Die ungünstigste Kombination ist maßgebend. Gegebenenfalls sind mehrere Kombinationen getrennt für Anker- und Plattenbemessung zu untersuchen.

Die typischen Grundkombinationen für Fassadenplatten berücksichtigt die Einwirkung von Eigengewicht  $F_{Ek,G}$  (ständige Lasten) und Wind  $F_{Ek,w}$  (veränderliche Lasten)

Nach EN 1990:2010 ergeben sich somit folgende Grundkombinationen für eine senkrecht angeordnete Fassadenplatte abhängig von der Lastrichtung:

Grundkombination für Lasten parallel zur Platte:  $F_{EdII} = F_{Ek,G} \cdot \gamma_G$

Grundkombination für Lasten senkrecht zur Platte:  $F_{Ed\perp} = F_{Ek,w} \cdot \gamma_Q$

mit  $\gamma_G = 1,35$ ;  $\gamma_Q = 1,50$

### Widerstand:

$$N_{Rd} = \frac{N_{Rk}}{\gamma_M} \cdot \alpha_{F0} \cdot \alpha_{bend} \cdot \alpha_{wet} \cdot \alpha_{oh}$$

$$V_{Rd} = \frac{V_{Rk}}{\gamma_M} \cdot \alpha_{F0} \cdot \alpha_{wet}$$

$$\sigma_{Rd} = \frac{\sigma_{Rk}}{\gamma_M}$$

mit:

$N_{Rk}$  = charakteristische Zugtragfähigkeit aus Anhang C 1, Tabelle 5 – 7

$V_{Rk}$  = charakteristische Querkzugtragfähigkeit aus Anhang C 1, Tabelle 5 – 7

$\sigma_{Rk}$  = charakteristische Biegefestigkeit gemäß EN 438:2005

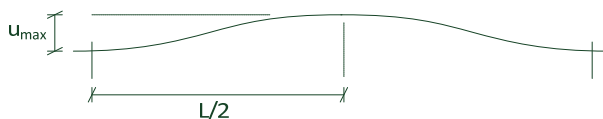
$\alpha_{F0}$  = Wenn die Fassadenplatten nicht die Mindestanforderungen gemäß Anhang B 1, Tabelle 2 erfüllen, sind die charakteristischen Tragfähigkeitswerte zusätzlich mit dem folgenden Faktor  $\alpha_{F0}$  zu multiplizieren.

$$\alpha_{F0} = \min \left\{ \frac{\sigma_{f,L,min}}{130 \text{ N/mm}^2}; \frac{E_{L,min}}{14000 \text{ N/mm}^2}; \frac{\sigma_{f,T,min}}{100 \text{ N/mm}^2}; \frac{E_{T,min}}{10000 \text{ N/mm}^2}; 1 \right\}$$

$\alpha_{bend}$  = Abminderungsfaktor für die Biegung der Platte

Definition des Biegewinkels der Fassadenplatten

$$\beta = \arctan \left( \frac{u_{max}}{L/2} \right)$$



$$\beta \leq 1,0^\circ \Rightarrow \alpha_{bend} = 1,0$$

$$1,0^\circ < \beta \leq 1,5^\circ \Rightarrow \alpha_{bend} = 0,89$$

$$1,5^\circ < \beta \leq 2,0^\circ \Rightarrow \alpha_{bend} = 0,80$$

$\alpha_{wet}$  = Wenn die Fassadenplatten die Mindestanforderungen bezüglich der maximalen Wasseraufnahme von  $\delta_w = 2,0 \%$  gemäß Tabelle 2 nicht erfüllen, sind die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit zusätzlich mit dem Faktor  $\alpha_{wet} = 0,78$  zu multiplizieren.

$\alpha_{oh}$  = Bei Überkopfbefestigung ist die charakteristische Zugtragfähigkeit um 0,9 zu reduzieren

$$\gamma_M = 1,8$$

TUF-S

**Informativ**  
Bemessungsverfahren

Anhang D 1



#### Nachweis:

Die Berechnung ist linear elastisch zu führen. Für den jeweiligen Anwendungsfall ist die Steifigkeit der Unterkonstruktion zu berücksichtigen.

Für die ermittelten Ankerkräfte sind nachzuweisen, dass die folgenden Gleichungen eingehalten sind:

Gleichung 1:  $\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \leq 1$

Gleichung 2:  $\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1$

Gleichung 3:  $\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} + \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \leq X$

mit:

$N_{Ed}$  = Bemessungswert der vorhandenen Ankerzugkraft

$V_{Ed}$  = Bemessungswert der vorhandenen Ankerquerkraft

$N_{Rd}$  = Bemessungswert der Tragfähigkeit für zentrischen Zug

$V_{Rd}$  = Bemessungswert der Tragfähigkeit für Querzug

X = siehe Anhang C1

Für die ermittelten Biegezugspannungen der Fassade ist nachzuweisen, dass folgende Gleichung eingehalten ist

Gleichung 4:  $\frac{\sigma_{Ed}}{\sigma_{Rd}} \leq 1$

mit:

$\sigma_{Ed}$  = Bemessungswert der vorhandenen Biegezugspannung in der Fassadenplatte

$\sigma_{Rd}$  = Bemessungswert der Biegezugfestigkeit

#### Nachweis gegen Stahlversagen

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}} \leq 1,0$$

$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}} \leq 1$$

$$\left( \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}} \right)^2 + \left( \frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}} \right)^2 \leq 1,0$$

$N_{Ed}$ : Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft

$N_{Rd,s}$ : Bemessungswert der Stahltragfähigkeit des Befestigers bei einwirkender Zugkraft

$$N_{Rd,s} = N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$$

$N_{Rk,s}$  : Charakteristischer Wert der Stahltragfähigkeit des Befestigers bei einwirkender Zugkraft

$V_{Ed}$ : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft

$V_{Rd,s}$ : Bemessungswert der Stahltragfähigkeit des Befestigers bei einwirkender Querkraft

$$V_{Rd,s} = V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$$

$V_{Rk,s}$  : Charakteristischer Wert der Stahltragfähigkeit des Befestigers bei einwirkender Querkraft

TUF-S

**Informativ**  
Bemessungsverfahren

Anhang D 2