

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

**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:

21.12.2020

Geschäftszeichen:

I 26-1.21.8-23/19

**Nummer:**

**Z-21.8-2039**

**Geltungsdauer**

vom: **21. Dezember 2020**

bis: **21. Dezember 2025**

**Antragsteller:**

**E.u.r.o.Tec GmbH**

Unter dem Hofe 5

58099 Hagen

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten  
Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst zehn Seiten und 30 Anlagen.

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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand

Zulassungsgegenstand sind die Fassadenschrauben EiSYS-H und EiSYS-P aus nichtrostendem Stahl und der Alu-Profilverbinder aus Aluminium. Die Fassadenschrauben EiSYS-H und EiSYS-P werden zusammen mit der Dübelhülse ERD SK 10x80 aus Polyamid nach der europäischen technischen Bewertung ETA-12/0426 vom 28. März 2019 verwendet (nachfolgend auch mit "Dübel" bezeichnet).

Auf dem Schraubenkopf der Fassadenschraube EiSYS-H befindet sich eine Verstellhülse mit Außengewinde aus nichtrostendem Stahl oder Aluminium.

Der Schraubenkopf der Fassadenschraube EiSYS-P ist ein metrisches Gewinde, auf dem der Alu-Profilverbinder aufgeschraubt wird oder das Fassadenprofil 102x50x2 befestigt wird.

Die Dübelhülse wird durch das Eindrehen der Spezialschraube, die die Hülse gegen die Bohrlochwandung presst, verspreizt.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung der Befestigung von ausschließlich mehrfach befestigten hinterlüfteten nichttragenden Fassadensystemen unter Verwendung der Fassadenschrauben EiSYS-H und EiSYS-P.

Auf den Anlagen 1 und 2 ist die EiSYS-H Fassadenschraube im eingebauten Zustand dargestellt.

Auf den Anlagen 3 und 4 ist die EiSYS-P Fassadenschraube im eingebauten Zustand dargestellt.

#### 1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Die Befestigungen dürfen in den Verankerungsgründen gemäß folgender Tabelle verwendet werden.

Verankerungsgrund
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß Anlage 14</li> <li>• Festigkeitsklasse von mindestens C12/15 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1:2000</li> <li>• Gerissener und ungerissener Beton</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mauerwerkswände aus Vollstein gemäß Anlage 14</li> <li>• Mörtel-Druckfestigkeitsklasse <math>\geq</math> M 2,5 gemäß DIN EN 998-2:2017-02 und DIN 20000-4012:2019-06</li> </ul>

Die Fassadenschraube EiSYS-H darf für die Verankerung von Traglatten aus Holz verwendet werden, die nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, bemessen und ausgeführt werden.

Die Traglatten müssen aus Vollholz aus Fichte, Kiefer oder Tanne mindestens der Sortierklasse S10 bzw. der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 14081-1:2011-05 in Verbindung mit DIN 20000-5:2012-03 bestehen.

Das Holz wird durch die Fassade vor direktem Witterungseinfluss geschützt. Es gilt die Nutzungsklasse 2.

Die Fassadenschraube EiSYS-P darf für die Verankerung von Standard T- oder L-Fassadenprofilen in Verbindung mit dem Alu-Profilverbinder (s. Anlage 8) oder direkt mit dem Fassadenprofil 102 mm x 50 mm x 2 mm aus EN AW-6063 nach DIN EN 573-3:2019-10, Zustand T66 nach DIN EN 755-2:2016-10 (s. Anlage 9) verwendet werden.

Die Anwendbarkeit der Anschlüsse von EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben ist nur für statische oder quasi-statische Einwirkungen (siehe DIN EN 1990:2010-12 und DIN EN 1991-1-1:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12) nachgewiesen. Ermüdungsrelevante Beanspruchungen sind auszuschließen.

Für den Anwendungsbereich der Anschlüsse mit Fassadenschrauben in Bezug auf den Korrosionsschutz gelten insbesondere die Norm DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01 und der Bescheid Nr. Z-30.3-6 (vom 5. März 2018), die Norm DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, sowie die Normen DIN EN 1999-1-1:2014-03 in Verbindung mit DIN EN 1999-1-1/NA:2018-03 und DIN EN 1090-3:2019-07.

Anschlüsse mit EiSYS-P Fassadenschrauben dürfen nur in den atmosphärischen Umgebungsbedingungen der Korrosivitätskategorien C1 bis C3 nach DIN EN ISO 12944-2 angewendet werden.

Der Dübel wird horizontal (Verschraubungswinkel 90°) oder bei der Fachwerkverschraubung horizontal und schräg (Verschraubungswinkel 90° und 75°) gesetzt. Bei der Schrägsetzung beträgt der Winkel 75° zur Senkrechten.

Die unterschiedlichen Einbausituationen sind in Anlagen 1 - 4 dargestellt.

Der Dübel darf sowohl Zug- als auch Druckkräfte aufnehmen.

Der Dübel darf im Temperaturbereich -40 °C bis +80 °C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C) verwendet werden.

## **2 Bestimmungen für das Bauprodukt**

### **2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung**

Die Fassadenschrauben und der Alu-Profilverbinder entsprechen den Zeichnungen und Angaben der Anlagen.

Die in diesem Bescheid nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

### **2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung**

Die Dübelhülse ist unter normalen klimatischen Bedingungen zu lagern. Sie darf vor dem Einbau weder außergewöhnlich getrocknet noch gefroren sein.

Verpackung und/ oder Lieferschein der Fassadenschrauben und des Alu-Profilverbinders müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich ist das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung der Fassadenschrauben und des Alu-Profilverbinders anzugeben.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Auf jeder Fassadenschraube ist die Setztiefenmarkierung und eine Materialkodierung für den Werkstoff gemäß Anlagen 6 und Anlage 7 vorhanden.

## **2.3 Übereinstimmungsbestätigung**

### **2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Fassadenschrauben und des Alu-Profilverbinders mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Fassadenschrauben und des Alu-Profilverbinders eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts 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 Übereinstimmungszertifikates 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 Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Prüfplan aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

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 Kontrolle und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den 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 übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die bestehende 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.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Fassadenschraube und des Alu-Profilverbinders durchzuführen und es müssen auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

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**

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Die Konstruktionszeichnungen müssen die genaue Lage und Anzahl der Anker enthalten.

Die erforderliche Schraubenlänge muss in Abhängigkeit der Dämmstoffdicke unter Berücksichtigung der minimalen Einschraubtiefe und der Bauteiltoleranzen gemäß Anlage 11 festgelegt werden.

Die in der Anlage 12 angegebenen Mindestmaße für Bauteilabmessungen und Abstände sind einzuhalten.

Zur Berücksichtigung thermischer Längenänderungen sind die maximalen Profillängen  $L_{\text{Profil}}$  und die minimalen Profilstrecken  $a_{\text{Profil}}$  der Anlage 4 einzuhalten.

Der Durchmesser der Befestigungsschraube für den Alu-Profilverbinder muss  $d=5,5$  mm betragen, siehe Anlage 8.

### **3.2 Bemessung**

#### **3.2.1 Allgemeines**

Die für die Berechnung erforderlichen Materialeigenschaften sind Anlage 13 zu entnehmen.

Bei der Ermittlung der Einwirkungen je Verankerungspunkt sind die Drehfedersteifigkeiten und Wegfedersteifigkeiten der Verankerungspunkte nach Anlage 16 zu berücksichtigen.

Die charakteristischen Tragfähigkeiten auf Anlagen 13 und 14 sind getrennt für die Beanspruchungsrichtungen Zug und Druck angegeben und gelten jeweils für die Verschraubungswinkel  $90^\circ$  und  $75^\circ$ .

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Kräfteinleitung in den Verankerungsgrund wird mit folgenden Nachweisen erbracht. Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

Die Holz- Traglattung ist nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, zu bemessen.

Die Aluminium-Fassadenprofile sind nach DIN EN 1999-1-1:2014-03 in Verbindung mit DIN EN 1999-1-1/NA:2018-03 zu bemessen, soweit in diesem Bescheid nichts anderes bestimmt ist.

### 3.2.2 System ohne Konsolen

#### 3.2.2.1 Allgemeines

Die Befestigung der nichttragenden Fassadensysteme in Untergründen aus Beton oder Mauerwerk ist nach Theorie II. Ordnung linear elastisch zu berechnen.

Bei der Berechnung ist eine Schiefstellung der Fassadenschrauben von 5° als Imperfektion zu berücksichtigen.

Der Stabilitätsnachweis mit der maximal möglichen Knicklänge und der maximal aufnehmbaren Druckkraft im Verankerungsgrund ist erfüllt.

In Abhängigkeit von der gewählten Verschraubung ist das statische System bei einer 90°-Verschraubung (ohne Aussteifung) oder das statische System bei einer 90°- und 75°-Verschraubung (mit Aussteifung) nach Anlage 15 zu verwenden. Nach Abschnitt 3.2.2.2 bzw. Abschnitt 3.2.2.3 sind die einwirkenden Lasten entsprechend der Steifigkeiten auf die Knotenpunkte zu verteilen.

Es sind folgende Nachweise zu führen:

$$\frac{M_{Ed,s}}{M_{Rd,s}} \leq 1 \quad (3.1)$$

$$\frac{N_{Ed,Z}}{N_{Rd,Z}} \leq 1 \text{ und } \frac{N_{Ed,D}}{N_{Rd,D}} \leq 1 \quad (3.2)$$

Bemessungswerte der Beanspruchungen

$M_{Ed,s}$  = in den Schrauben wirkendes maximales Moment bei Beanspruchung durch Eigengewicht und Wind (Windsog oder Winddruck)

$N_{Ed}$  = auf die Schrauben und Verbindungen einwirkende Normalkraft bei Beanspruchung durch Eigengewicht und Wind ( $N_{Ed,Z}$  = Windsog,  $N_{Ed,D}$  = Winddruck)

Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit / Tragfähigkeit

$M_{Rd,s}$  = Momententragfähigkeit der Schraube (siehe Anlage 13),  $M_{Rd,s} = M_{el,Rd}$

$N_{Rd}$  = Tragfähigkeit des Dübels im Verankerungsgrund, der Schraube und der Verbindungen auf Zug (s. Gleichung (3.3)) bzw. Druck (siehe Gleichung (3.4))

Der geringste Bemessungswert der Tragfähigkeit aus den unterschiedlichsten Versagensfällen ist maßgebend:

$$N_{Rd,Z} = \min \left( \frac{N_{Rk,c,Z}}{\gamma_{Mc}}, \frac{N_{Rk,m,Z}}{\gamma_{Mm}}, \frac{k_{mod} \times N_{Rk,TH,Z}}{\gamma_{MH}}, \frac{N_{Rk,S,Z}}{\gamma_{Ms}}, \frac{N_{Rk,PV,Z}}{\gamma_{MA1}}, \frac{N_{Rk,MV,Z}}{\gamma_{MA1}} \right) \quad (3.3)$$

$$N_{Rd,D} = \min \left( \frac{N_{Rk,c,D}}{\gamma_{Mc}}, \frac{N_{Rk,m,D}}{\gamma_{Mm}}, \frac{k_{mod} \times N_{Rk,TH,D}}{\gamma_{MH}}, \frac{N_{Rk,S,D}}{\gamma_{Ms}}, \frac{N_{Rk,PV,D}}{\gamma_{MA1}}, \frac{N_{Rk,MV,D}}{\gamma_{MA1}} \right) \quad (3.4)$$

$N_{Rk}$  = charakteristische Tragfähigkeit des Dübels nach Anlage 13 und 14

$\gamma_M$  = Teilsicherheitsbeiwert des Materials (Schraube, Metallprofil, Holz-Traglattung, Verankerungsgrund) nach Anlage 13 und Anlage 14

$k_{mod}$  = Modifikationsbeiwert nach DIN EN 1995-1-1/NA

Indizes:

Z = Zugbeanspruchung (aus Windsog)

D = Druckbeanspruchung (aus Winddruck)

c = Verankerungsgrund Beton

m = Verankerungsgrund Mauerwerk

TH = Tragplatte aus Holz (für EiSYS-H)

S = Spezialschraube

PV = Alu-Profilverbinder (für EiSYS-P)

MV = Fassadenprofil 102x50x2 (für EiSYS-P)

**3.2.2.1 System bei einer 90°- Verschraubung**

Bei der Ermittlung des Grenztragfähigkeit des statischen Systems bei einer 90°-Verschraubung ist der Nachweis der Tragfähigkeit mit den Wegfedersteifigkeiten  $K_a$  und den Drehfedersteifigkeiten  $C_{a,o}$  und  $C_{a,u}$  nach Anlage 16, Tabelle 16 durchzuführen.

Es sind die Nachweise nach Gleichung (3.1) und (3.2) zu führen.

**3.2.2.3 System bei einer 90°- und 75°-Verschraubung**

Bei der Ermittlung des Grenztragfähigkeit des statischen Systems bei einer 90°- und 75°-Verschraubung sind 2 Verfahren durchzuführen:

- 1) Nachweis der Tragfähigkeit bei minimaler Axialsteifigkeit
- 2) Nachweis der Tragfähigkeit bei maximaler Axialsteifigkeit

Für eine minimale Axialsteifigkeit sind die Wegfedersteifigkeiten  $K_a$  und die Drehfedersteifigkeiten  $C_{a,o}$  und  $C_{a,u}$  nach Anlage 16, Tabelle 16 zu verwenden. Aus diesem Nachweis ergibt sich eine maximale Biegebeanspruchung der Fassadenschraube.

Für eine maximale Axialsteifigkeit sind die Wegfedersteifigkeiten  $K_a \rightarrow \infty$  zu setzen. Die Drehfedersteifigkeiten  $C_{a,o}$  und  $C_{a,u}$  nach Anlage 16, Tabelle 16 sind zu verwenden. Aus diesem Nachweis ergibt sich eine maximale Zugkraft für die Fassadenschraube.

Es sind jeweils die Nachweise nach Gleichung (3.1) und (3.2) zu führen.

Beispielhaft sind die maximalen Axialkräfte des Dübels bei minimaler Axialsteifigkeit ( $N_{\min}$ ) und maximaler Axialsteifigkeit ( $N_{\max}$ ) in Abhängigkeit vom Bemessungswert des Fassadengewichts und dem Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks für verschiedene vertikale Schraubenabstände " $L_H$ " und für verschiedene Freie Schraubenlängen (Dämmschichtdicken) " $L_s$ " auf den Anlagen 17 - 26 angegeben.

Die den Tabellen der Anlagen 17 - 26 zugrunde liegenden Randbedingungen sind in Abschnitt 3.3 angegeben.

**3.2.3 System mit Konsolen**

Bei diesem System wird das Eigengewicht der Fassade von Konsolen aufgenommen (siehe Anlage 15). Der Nachweis der Konsolen ist nicht Bestandteil dieser allgemeinen Bauartgenehmigung. Die Aufnahme der Beanspruchungen aus Windsog- und Winddruck erfolgt durch die in diesem Fall planmäßig in Achsrichtung beanspruchten EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben.

Es sind folgende Nachweise zu führen:

$$\frac{N_{Ed,Z}}{N_{Rd,Z}} \leq 1 \text{ und } \frac{N_{Ed,D}}{N_{Rd,D}} \leq 1$$

Erläuterung der Symbole siehe Abschnitt 3.2.2.1

**3.2.4 Verschiebungen**

Bei der Ermittlung der auftretenden Verformungen bei einer 90°-Verschraubung oder bei einer 90°- und 75°-Verschraubung sind die Wegfedersteifigkeiten  $K_a$  und die Drehfedersteifigkeiten  $C_{a,o}$  und  $C_{a,u}$  nach Anlage 16, Tabelle 17 zu verwenden.

Die maximale Verschiebung (Absenkung der Fassade) ist auf  $u_{\max} = 10$  mm begrenzt.

Je nach Einbausituation sind erforderlichenfalls die Kopfauslenkungen der Fassadenschrauben zu begrenzen.

Die Verschiebungen des Dübels unter Zug- und Drucklast in Beton und Mauerwerk sind aus Anlage 13 zu entnehmen.

Beispielhaft ist die maximale Absenkung der Fassade  $u_{\max}$  in Abhängigkeit vom Bemessungswert des Fassadengewichts und dem Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks für verschiedene vertikale Schraubenabstände " $L_H$ " und für verschiedene Freie Schraubenlängen (Dämmschichtdicken) " $L_s$ " auf den Anlagen 17 - 26 angegeben.

In den Tabellen der Anlagen 17 - 26 wurden folgenden Randbedingungen angesetzt:

- Der horizontale Abstand der Schrauben beträgt maximal  $a = 600$  mm.
- Eine initiale Schiefstellung der Schrauben von  $5^\circ$  wurde berücksichtigt.
- Der Biegenachweis nach Gleichung (3.1) ist erfüllt.
- Die Tragfähigkeit der Fassadenunterkonstruktion ist in den Nachweisen nicht enthalten. Der Nachweis für  $N_{\min}$  und  $N_{\max}$  erfolgt nach Gleichung (3.2).

### **3.3 Ausführung**

#### **3.3.1 Allgemeines**

Der Dübel darf nur als serienmäßig gelieferte Befestigungseinheit verwendet werden.

Die Montage des zu verankernden Dübels ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und der Montageanweisung gemäß Anlagen 27 - 30 vorzunehmen.

Die Fassadenschrauben müssen zwängungsfrei eingebaut werden, sofern keine entsprechenden Nachweise geführt werden.

#### **3.3.2 Montagebedingungen**

Vor dem Setzen des Dübels ist die erforderliche Schraubenlänge nach Anlage 11 zu ermitteln.

Die Mindestbauteildicken, Rand- und Achsabstände im Verankerungsgrund nach Anlage 12 dürfen nicht unterschritten werden.

Die Traghölzer müssen mindestens 40 mm dick und 60 mm breit sein. Die Abstände der EiSYS-H Fassadenschrauben in den Traghölzern aus Vollholz gemäß Anlage 2 sind einzuhalten.

Der horizontale Abstand der Fassadenschrauben darf maximal 600 mm betragen.

Das Bohren muss gemäß der Montageanleitung unter Beachtung des Bohrverfahrens gemäß Anlage 14 erfolgen (Bohrlöcher in bestimmtem Mauerwerk dürfen nur mit Bohrmaschinen im Drehgang hergestellt werden).

Die Bohrlöcher im Beton sind so anzuordnen, dass evtl. vorhandene Bewehrung nicht beschädigt wird.

Bei Fehlbohrungen ist ein neues Bohrloch in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird, anzuordnen.

Die Dübelhülse ist ab einer Temperatur  $\geq -40$  °C (Kunststoffhülse und Verankerungsgrund) in den Verankerungsgrund zu setzen.

Der Dübel ist im Verankerungsgrund richtig verankert, wenn die Setztiefe der Schraube erreicht ist und kein leichtes Weiterdrehen der Schraube möglich ist.

#### **3.3.3 Kontrolle der Ausführung**

Bei der Herstellung von Verankerungen muss der mit der Verankerung von Anker betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

Während der Herstellung der Verankerung sind Aufzeichnungen über den Nachweis des Verankerungsgrundes (Art des Verankerungsgrundes, Festigkeitsklasse und Mörtelgruppe), der Temperatur im Verankerungsgrund und die ordnungsgemäße Montage vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung**

**Nr. Z-21.8-2039**

**Seite 10 von 10 | 21. Dezember 2020**

Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind den mit der Bauüberwachung Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmer aufzubewahren.

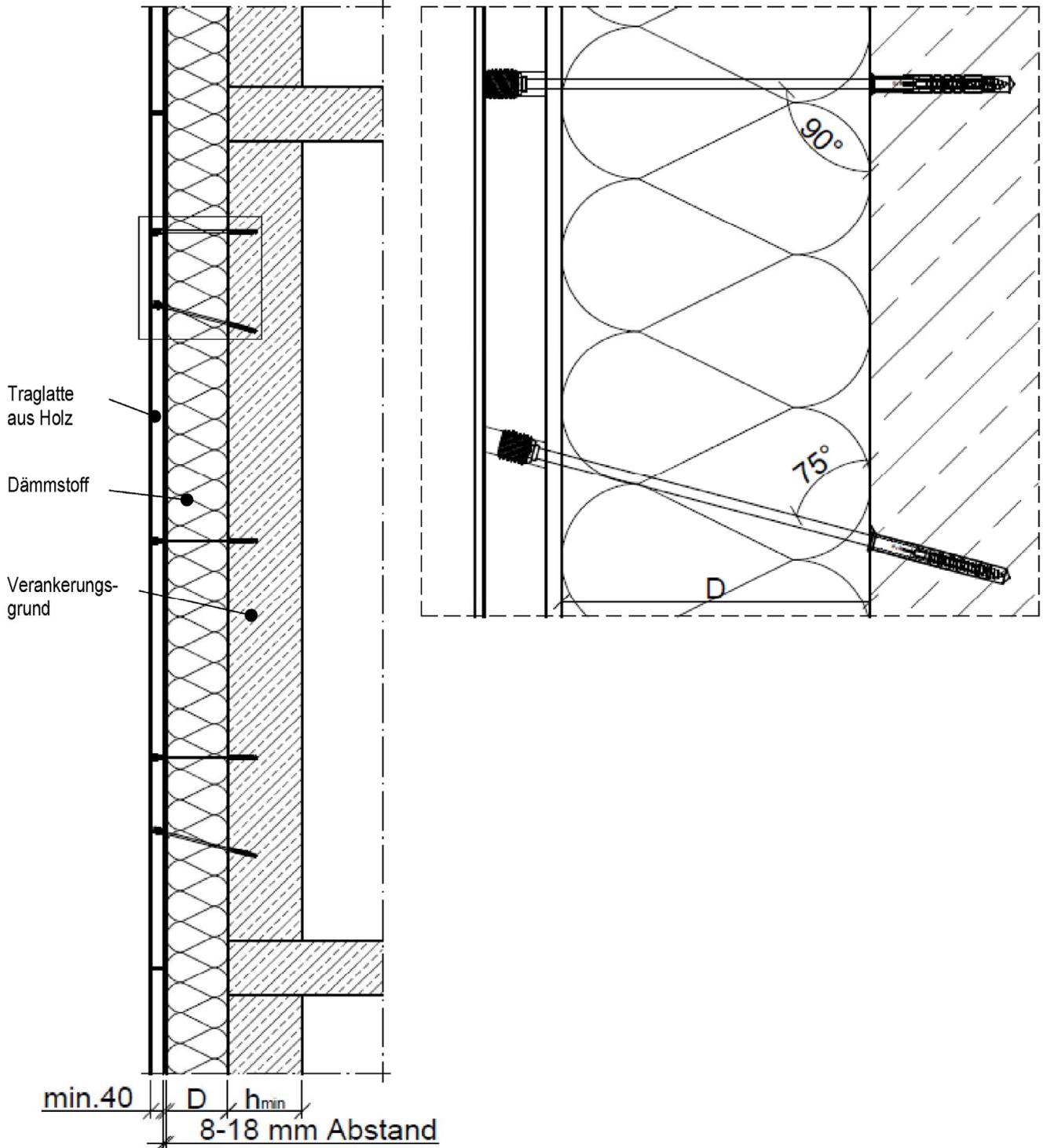
Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Ziegler

**EiSYS-H im Einbauzustand – Fachwerkverschraubung**  
 (Verschraubungswinkel 90° und 75°)

Fassadensystem einer vorgehängten  
 hinterlüfteten Fassade

Detail Fachwerkverschraubung (Schnitt)



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-2039

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

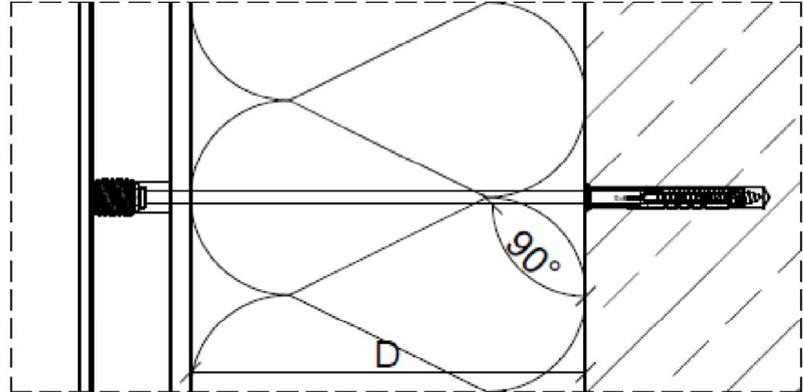
Einbauzustand EiSYS-H Fassadenschraube – Fachwerkverschraubung  
 (Verschraubungswinkel 90° und 75°)

Anlage 1

**EiSYS-H im Einbauzustand – horizontale Verschraubung**  
 (Verschraubungswinkel 90°)

Fassadensystem einer vorgehängten  
 hinterlüfteten Fassade

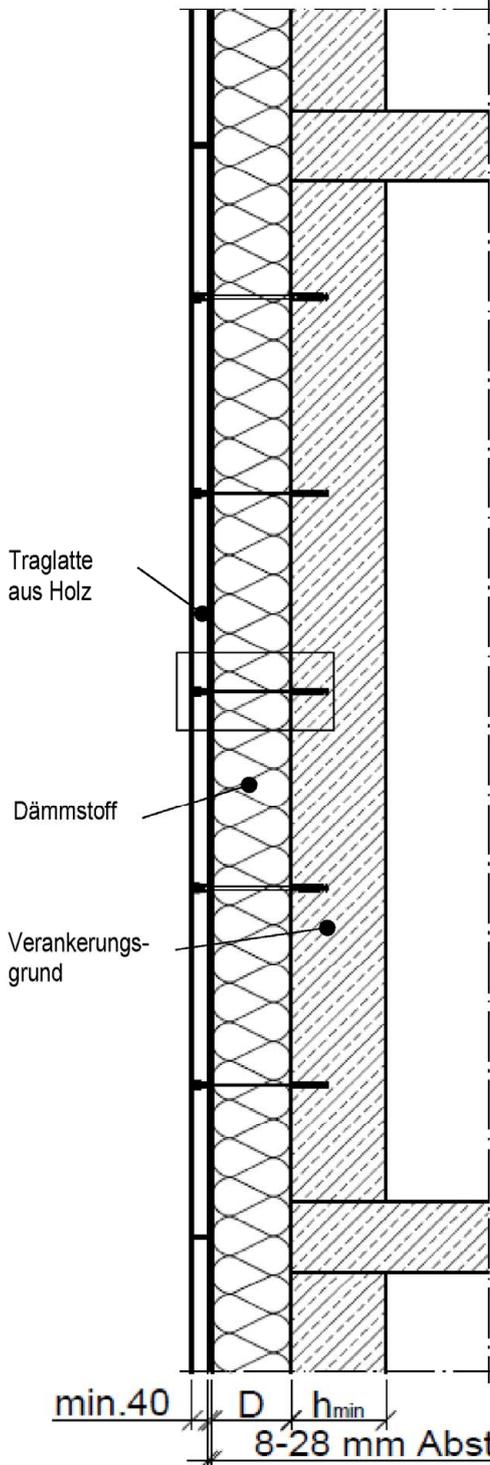
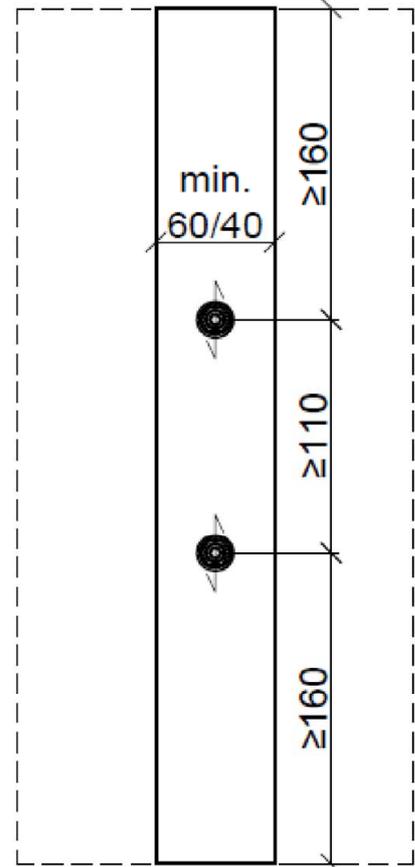
Detail horizontale Verschraubung (Schnitt)



Detail horizontale Verschraubung  
 (Ansicht)

Rand- und Achsabstände in den  
 Traghölzern aus Vollholz für  
 Fachwerkverschraubung und  
 horizontale Verschraubung:

- beanspruchter  
 Randabstand (oben)  
 $\geq 160$  mm
- unbeanspruchter  
 Randabstand (unten)  
 $\geq 160$  mm
- Achsabstand  $\geq 110$  mm



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-2039

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten  
 Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

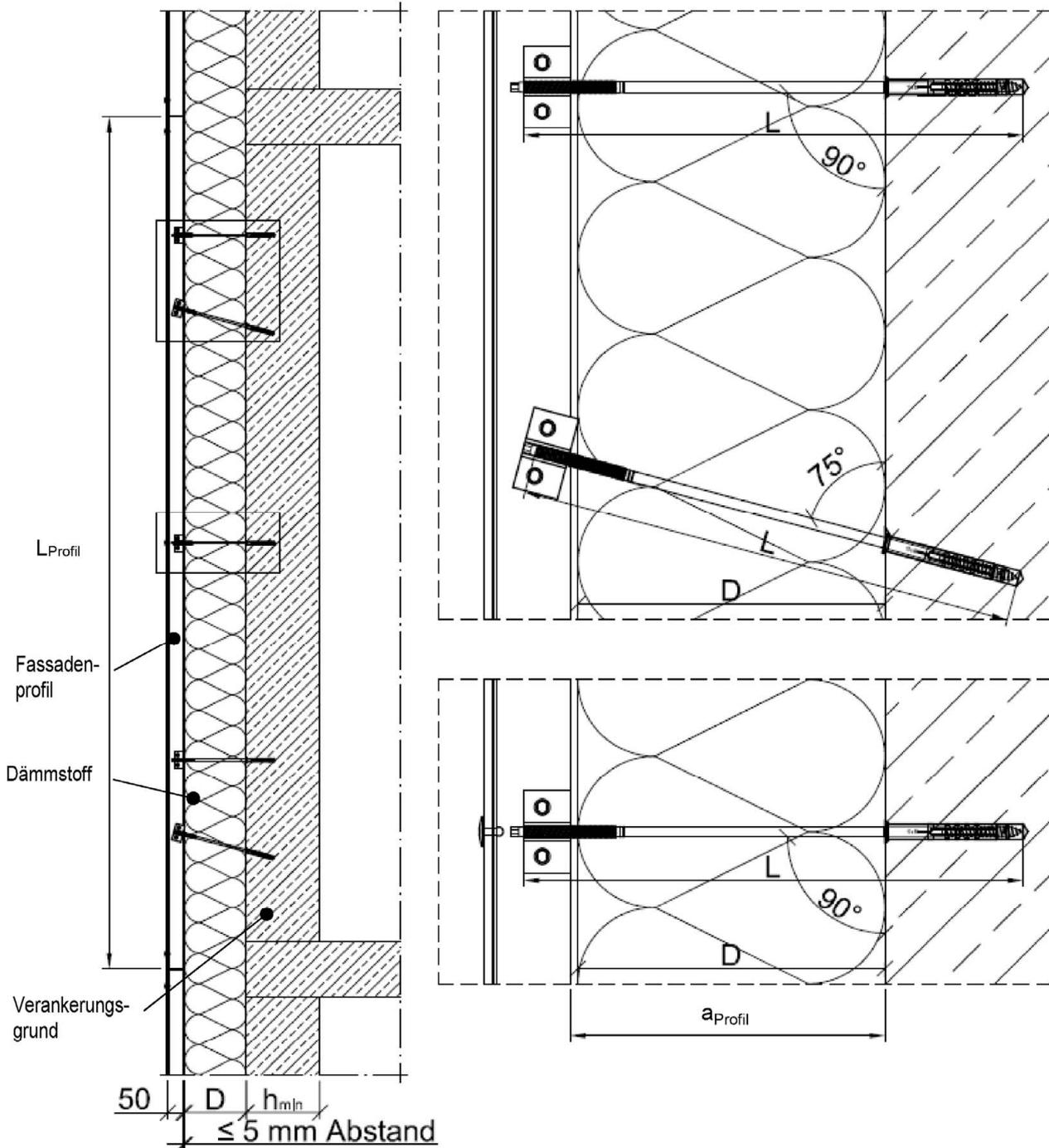
Einbauzustand EiSYS-H Fassadenschraube – horizontale Verschraubung  
 (Verschraubungswinkel 90°)

Anlage 2

**EiSYS-P im Einbauzustand – Fachwerkverschraubung**  
 (Verschraubungswinkel 90° und 75°)

Fassadensystem einer vorgehängten  
 hinterlüfteten Fassade

Detail Fachwerkverschraubung (Schnitt)



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-2039

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten  
 Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

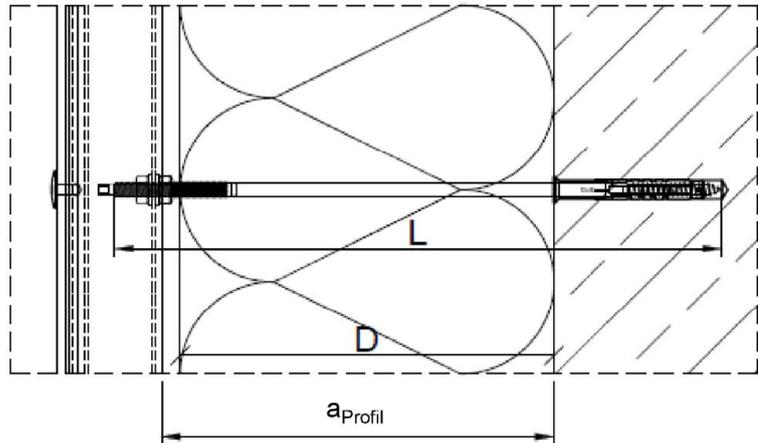
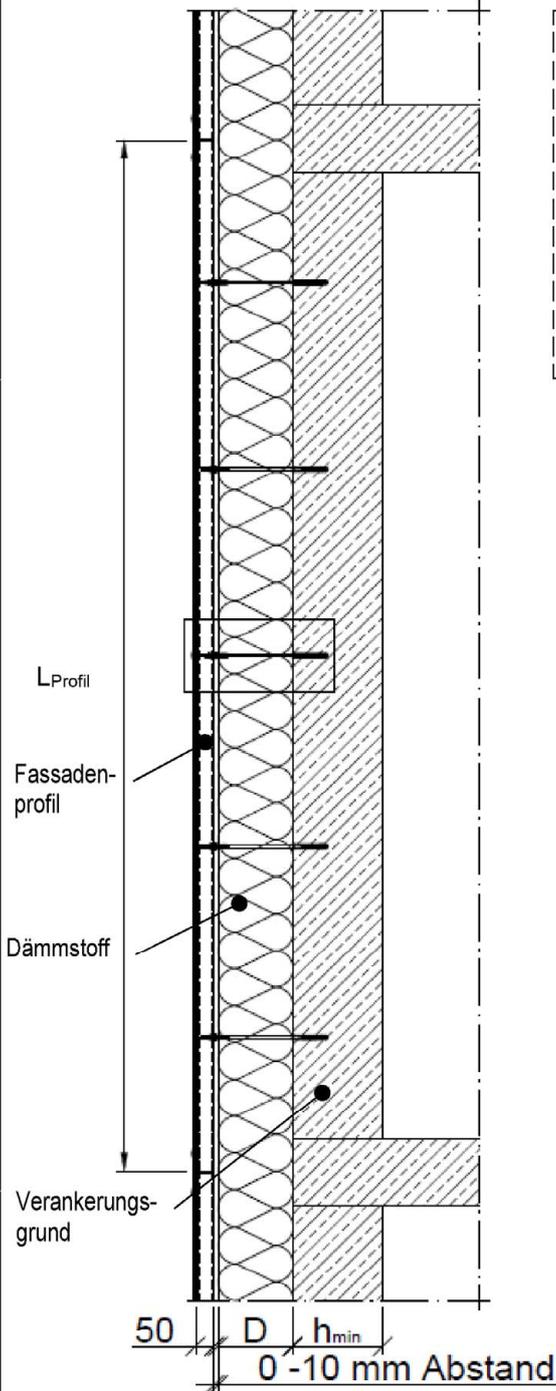
Einbauzustand EiSYS-P Fassadenschraube mit Profilverbinder  
 (Verschraubungswinkel 90° und 75°)

Anlage 3

**EiSYS-P Fassadenschraube mit Fassadenprofil 102x50**  
(Verschraubungswinkel 90°)

Fassadensystem einer vorgehängten  
hinterlüfteten Fassade

Detail Horizontalverschraubung (Schnitt)



**Berücksichtigung thermischer Längenänderungen:**

Werden Aluminium Fassaden Tragprofile ohne Gleitpunkte an den Haltepunkten ausgebildet, sind folgende maximale Profillängen bzw. minimale Profilabstände zum Verankerungsgrundeinzuhalten:

L <sub>Profil</sub> [mm]	a <sub>Profil</sub> [mm]
1000	44,7
2000	63,2
3000	77,5
4000	89,4
5000	100
6000	109,5

$$a_{\text{Profil}} \geq \frac{\sqrt{8 \times L_{\text{Profil}}}}{2}$$

Legende:

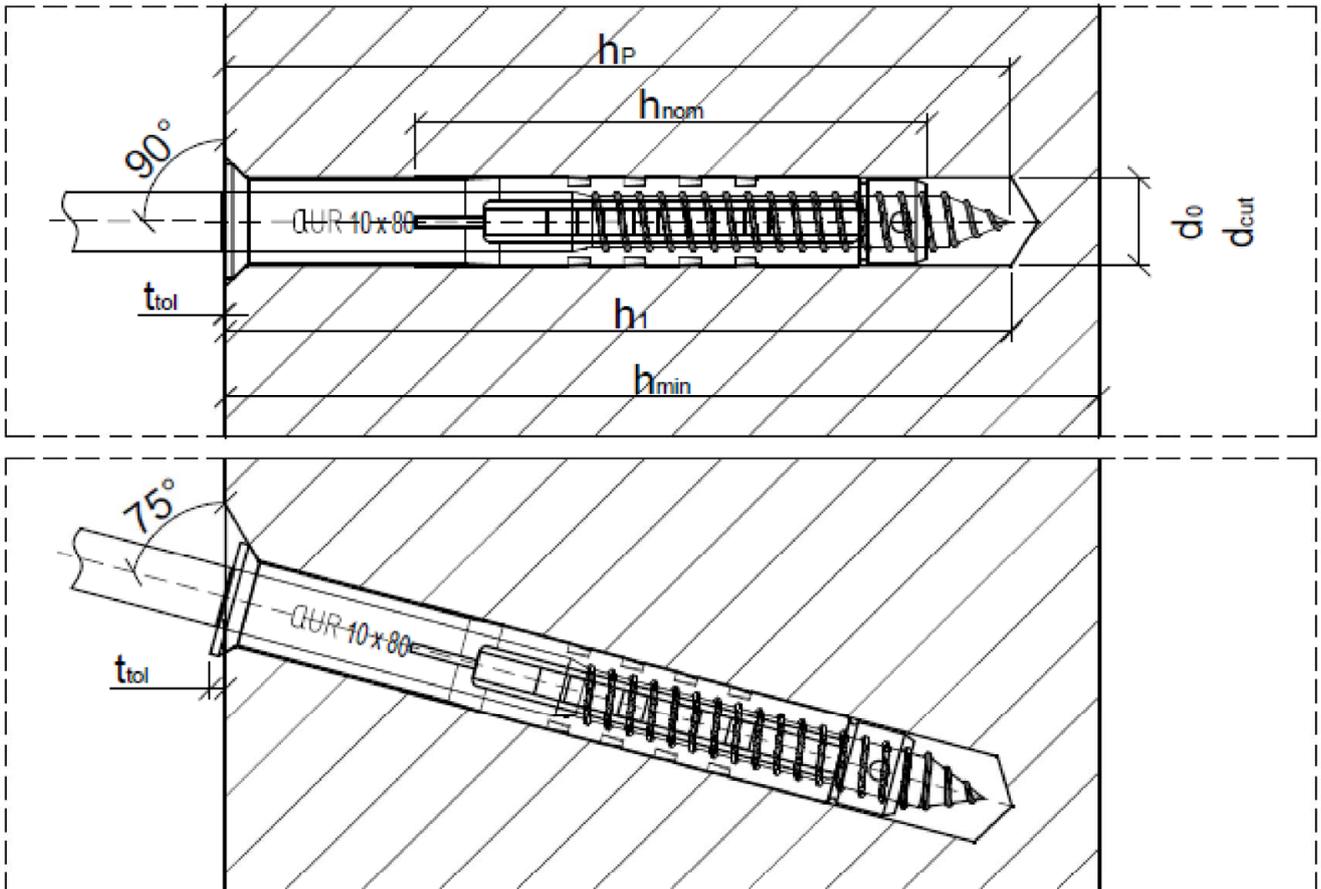
- a<sub>Profil</sub> = Mindestprofilabstand zum Verankerungsgrund [mm]
- L<sub>Profil</sub> = Profillänge [mm]
- D = Dämmstoffstärke [mm]
- L = Länge der Schraube [mm]

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Einbauzustand EiSYS-P Fassadenschraube mit Fassadenprofil 102x50  
Berücksichtigung thermischer Längenänderungen

Anlage 4

Detail Verankerungspunkt ERD SK Rahmendübel 10x80 mm für EiSYS Fassadenschraube



Je nach Beschaffenheit des Verankerungsgrundes entsteht ein mehr oder wenig ausgeprägter Ausbruchkegel infolge des Bohrvorganges, der zu einer Setztiefentoleranz von ca. 3 mm führen kann.

**Anwendung**

Befestigung im gerissenen und umgerissenen Beton und Mauerwerk.

**Legende:**

- $h_{nom}$  = Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund
- $h_1$  = Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt
- $h_{min}$  = Mindestdicke des Bauteils
- $h_p$  = Setztiefe EiSYS Schraube
- $t_{tol}$  = Dicke der Toleranzausgleichschicht oder der nichttragenden Schicht

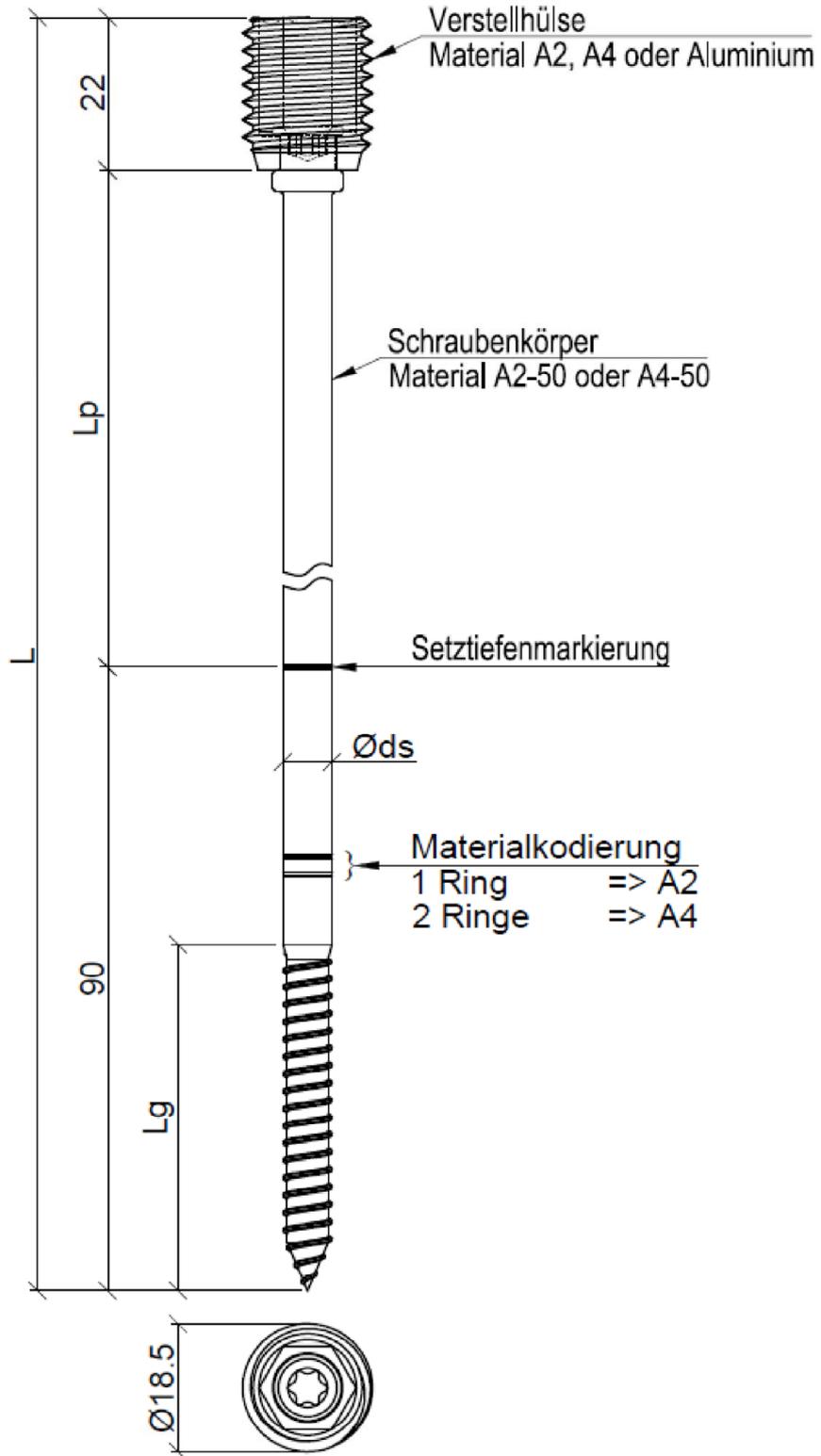
EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Dübel im eingebauten Zustand  
 Detailansicht Verankerungsgrund

Anlage 5

Eisys-H Fassadenschraube

Einschraubwerkzeug mit Aussensechskant SW12 und TX 30 Bit



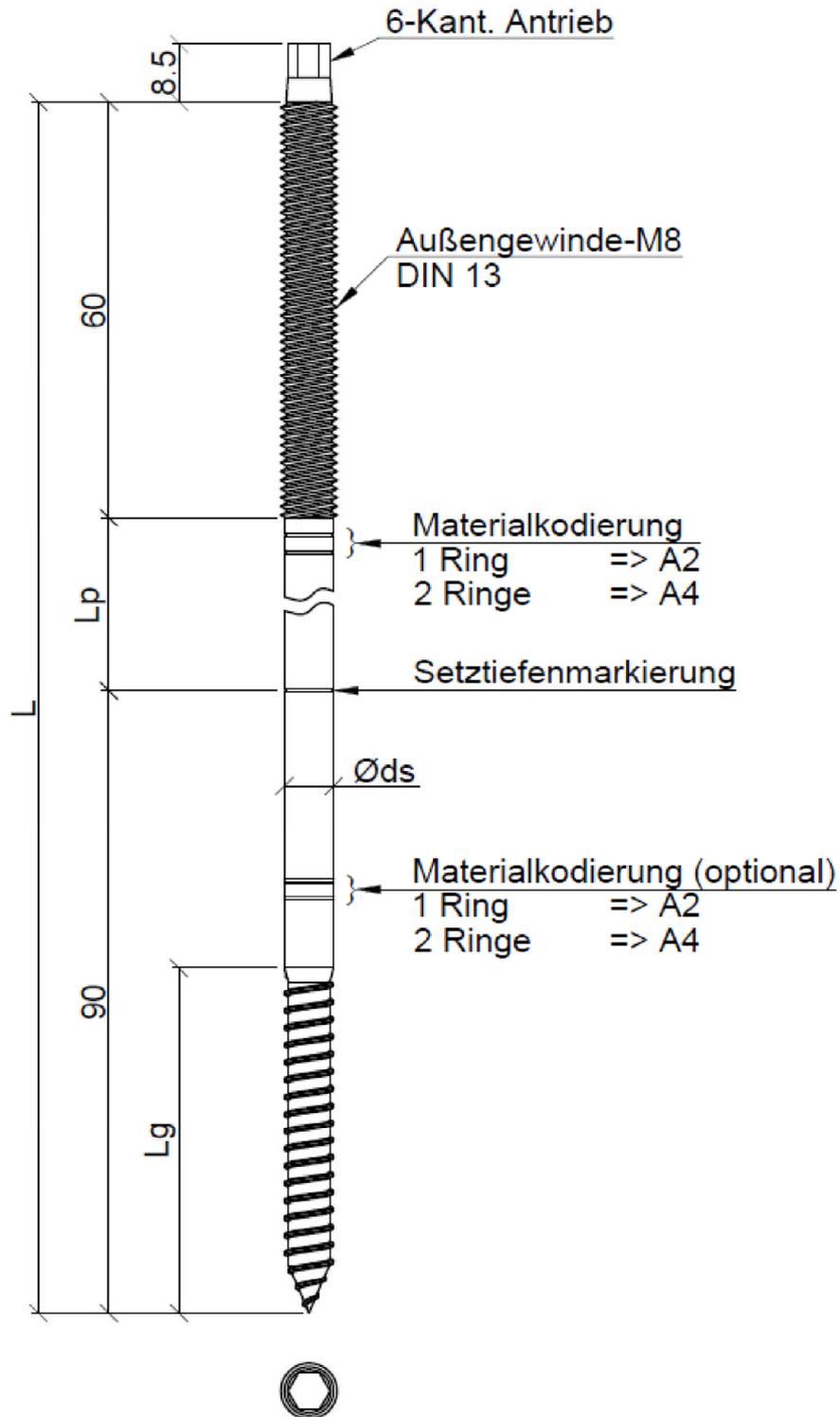
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-2039

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

EiSYS-H Fassadenschraube für Traglatten aus Holz  
 Eindrehwerkzeug

Anlage 6

Eisys-P Fassadenschraube



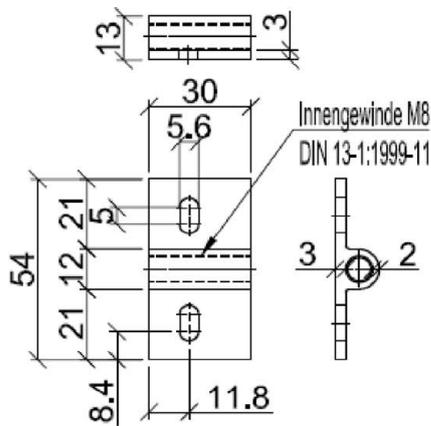
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-2039

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Einbauzustand EiSYS-P Fassadenschraube für Fassadenprofile

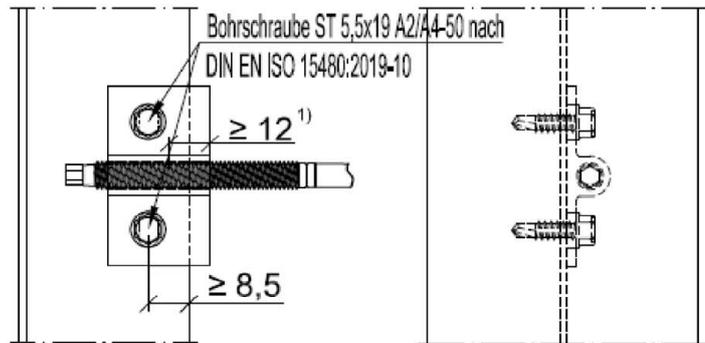
Anlage 7

**Alu-Profilverbinder für die EiSYS-P Fassadenschraube**



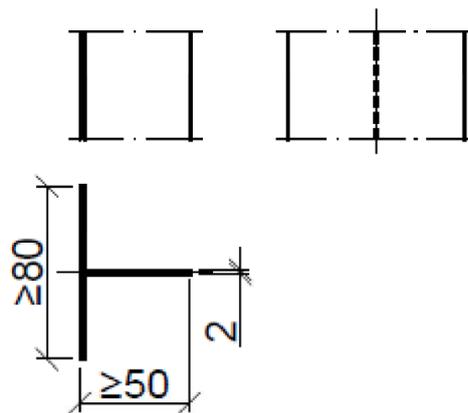
Detail Verschraubung EiSYS-P mit Alu-Profilverbinder und Standard Fassaden-T Mittelprofil:

<sup>1)</sup> Der Alu-Profilverbinder muss min. 12 mm auf das Gewinde der EiSYS-P gedreht sein.

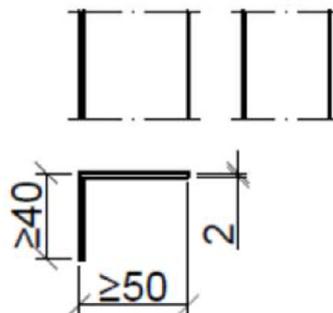


Der Profilverbinder ist für die Anflanschung von Standard Fassadenprofilen mit den folgenden Mindestabmessungen vorgesehen:

**Fassadenprofil T-Mittelprofil 80x50x2 mm**



**Fassadenprofil L-Randprofil 40x50x2 mm**

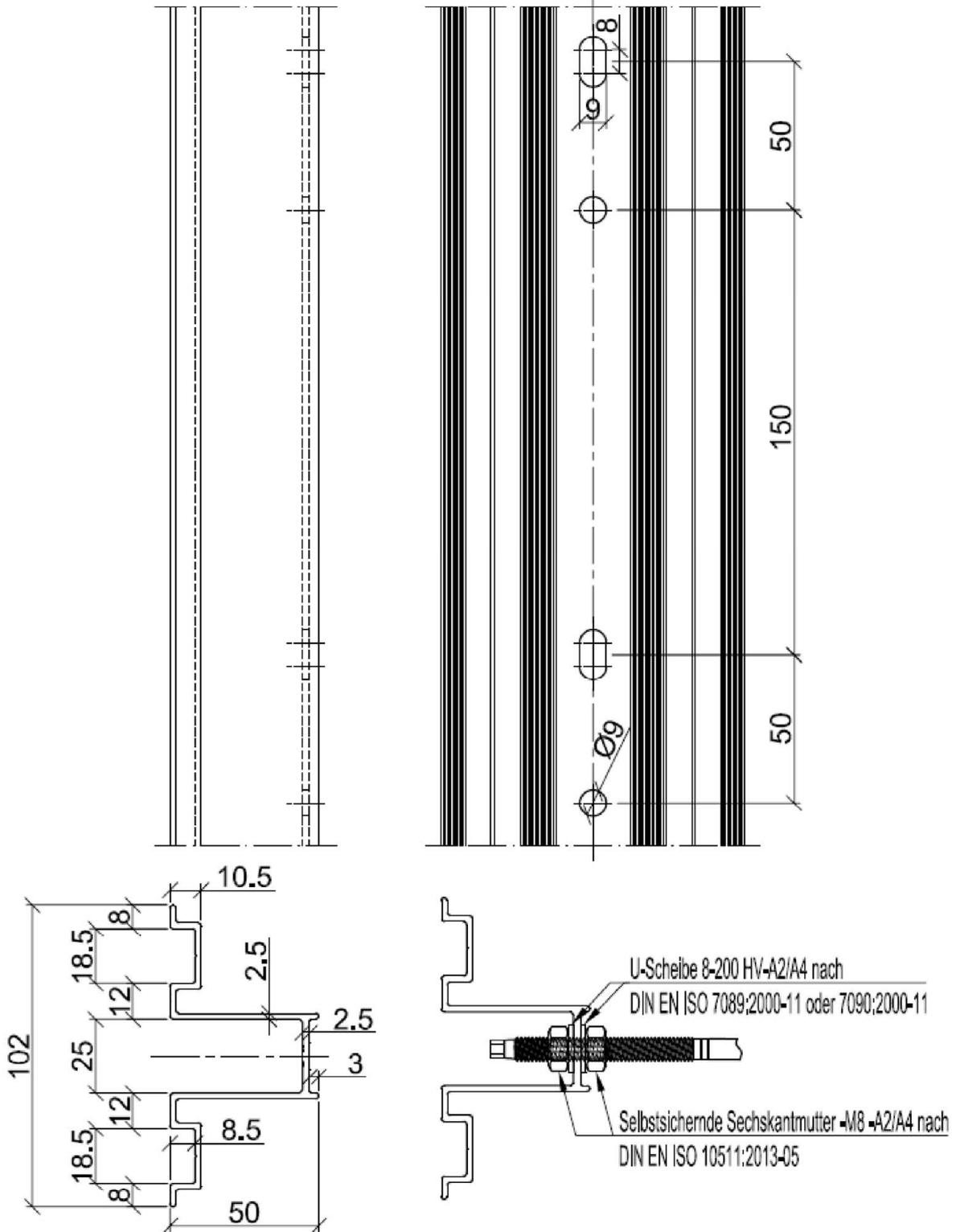


EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Alu-Profilverbinder für die EiSYS-P Fassadenschraube für Standard Fassadenprofile  
 Detail Verschraubung EiSYS-P mit Alu-Profilverbinder und Standard T-Mittelprofil  
 Standard Fassadenprofile

Anlage 8

**Fassadenprofil 102x50x2 mm; L = 3000 mm**  
 Aluminiumlegierung EN AW-6063 T66



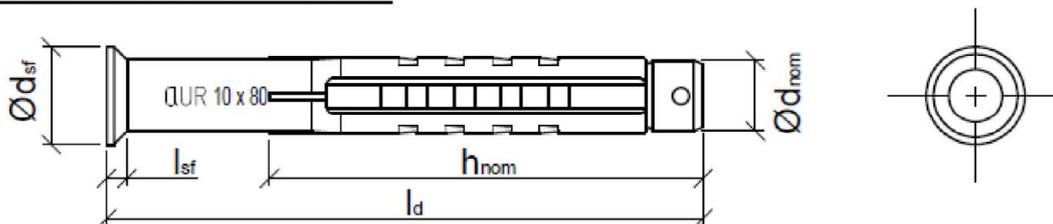
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-2039

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Fassadenprofil 102x50x2 für die EiSYS-P Fassadenschraube

Anlage 9

## Kunststoffdübelhülse ERD SK 10x80



**Tabelle 1 Abmessungen [mm]**

Dübelhülse ERD SK 10x80					
$h_{nom}$	$\varnothing d_{nom}$	$t_{tol}$	$l_d$	$l_{sF}$	$\varnothing d_{sF}$
60	10	0 - 3	80	3	13,5

**Tabelle 2 Abmessungen EiSYS [mm]**

Eisys-H Fassadenschraube				Eisys-P Fassadenschraube			
$\varnothing d_s$	$L_g$	$L_p$	L	$\varnothing d_s$	$L_g$	$L_p$	L
7	50	86 - 326	198 - 438	7	50	0 - 275	150 - 425

**Tabelle 3 Werkstoffe**

Name	Werkstoff
Kunststoffdübelhülse	Polyamid PA6, Farbe: grau
Fassadenschraube EiSYS-P	nichtrostender Stahl A2-50, Werkstoffnummer 1.4301, 1.4567 nichtrostender Stahl A4-50, Werkstoffnummer 1.4401, 1.4578
Fassadenschraube EiSYS-H	nichtrostender Stahl A2-50, Werkstoffnummer 1.4301, 1.4567 nichtrostender Stahl A4-50, Werkstoffnummer 1.4401, 1.4578 Verstellhülse nichtrostender Stahl A2, A4 oder Aluminium Werkstoff.-Nr. 1.4301, 1.4567, 1.4401, 1.4578 oder EN AW-6082 T6
Profilverbinder	Aluminium EN AW-6063 T5

**Tabelle 4 Montagekennwerte**

Dübeltyp			
Bohrlochdurchmesser	$d_0$	= [mm]	10
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut}$	≤ [mm]	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt <sup>1)</sup>	$h_1$	≥ [mm]	70
Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund Beton, MW <sup>1)</sup>	$h_{nom}$	≥ [mm]	60
Bohrlochdurchmesser im Anbauteil für EiSYS-P	$d_f$	≤ [mm]	9,0
Bohrlochdurchmesser im Anbauteil für EiSYS-H	$d_f$	= [mm]	16,0

<sup>1)</sup> Siehe Anlage 5

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Abmessungen, Werkstoffe und Montagekennwerte

Anlage 10

Tabelle zur Schraubenwahl

**Tabelle 5 Schraubenwahl EiSYS-H und EiSYS-P**

EiSYS-H mit eine Holz Traglattung 60x40 mm	EiSYS-P mit hartem <sup>1)</sup> Dämmstoff und Standard Fassaden T-Profil	EiSYS-P mit weichem <sup>2)</sup> Dämmstoff und Standard Fassaden T-Profil	EiSYS-P mit dem Fassadenprofil 102x50x2 mm
$L_s^{3)} \text{ [mm]} = D + P$	$L_s \text{ [mm]} = D + P$	$L_s \text{ [mm]} = D - P$	$L_s \text{ [mm]} = D + P$

Dämmstoffstärke D [mm]	Schraubenlänge L [mm] mit 90° und 75°-Verschraubung und einem Profilabstand P von 8-18 mm vor der Dämmung	Schraubenlänge L [mm] bei einer 90°-Verschraubung und einem Profilabstand P von 8-28 mm vor der Dämmung	Schraubenlänge L [mm] mit 90° und 75°-Verschraubung und einem Profilabstand P ≤ 5 mm vor der Dämmung	Schraubenlänge L [mm] bei 90°-Verschraubung und einem Profilabstand P ≤ 5 mm vor der Dämmung	Schraubenlänge L [mm] mit 90° und 75°-Verschraubung und einem Profilabstand P von 10 mm in der Dämmung	Schraubenlänge L [mm] bei einer 90°-Verschraubung und einem Profilabstand P von 10 mm in der Dämmung	Schraubenlänge L [mm] mit einer 90°-Verschraubung und einem Profilabstand P ≤ 10 mm vor der Dämmung
100	238	238	225	205	205	185	225
120	258	258	245	225	225	205	245
140	278	278	265	245	245	225	265
160	298	298	285	265	265	245	285
180	318	318	305	285	285	265	305
200	338	338	325	305	305	285	325
220	358	358	345	325	325	305	345
240	378	378	365	345	345	325	365
260	398	398	385	365	365	345	385
280	418	418	405	385	385	365	405
300	438	438	425	405	405	385	425

1) harter Dämmstoff z.B. Polystyrol

2) weicher Dämmstoff z.B. Mineralwolle

3)  $L_s$ : Freie Länge der Schrauben [mm]

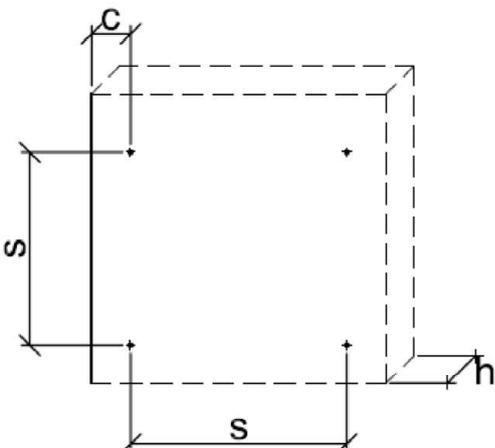
Die freie Schraubenlänge  $L_s$  ist der freie Abstand zwischen Fassadenprofil und dem Verankerungsgrund. Bei den Aluminiumprofilen entspricht die freie Schraubenlänge  $L_s$  dem Wert  $a_{\text{Profil}}$  in den Anlagen 3 und 4.

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

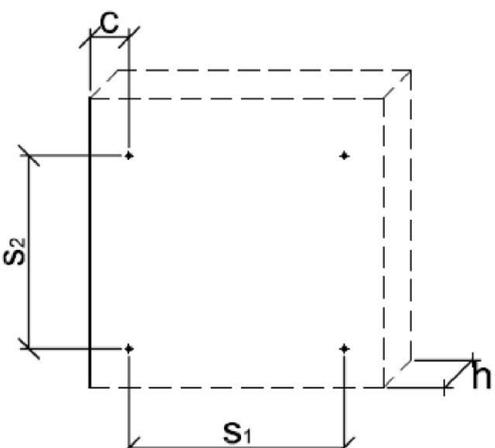
Tabelle zur Schraubenwahl EiSYS-H und EiSYS-P

Anlage 11

**Tabelle 6 Minimale Bauteildicke, Randabstand und Achsabstand in Beton**

Anordnung der Dübel in Beton				
	Verankerungsgrund	$h_{\min}$ [mm]	$C_{cr,N}$ [mm]	$S_{cr,N}$ [mm]
	Beton $\geq$ C16/20	100	100	85
	Beton C12/15	100	140	120

**Tabelle 7 Minimale Bauteildicke, Randabstand und Achsabstand in Mauerwerk**

Anordnung der Dübel in Mauerwerk				
	Verankerungsgrund	Mz, V	KS	
	Mindestbauteildicke	$h_{\min}^{1)} =$ [mm]	100	100
	Minimaler Achsabstand vertikal zum Rand	$s_{1\min} =$ [mm]	250	300
	Minimaler Achsabstand parallel zum Rand	$s_{2\min} =$ [mm]	400	600
	Minimaler Randabstand	$c_{\min} =$ [mm]	100	150

<sup>1)</sup> Abhängig von der Steingröße (siehe Anlage 14)

**Tabelle 8 Verschiebung unter Zuglast und Drucklast in Beton und Mauerwerk**

Zuglast		
N [kN]	$\delta_{NO}$ [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]
1,8	0,86	1,71

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Minimale Bauteildicken, Rand- und Achsabstände in Beton und Mauerwerk  
Verschiebung

Anlage 12

**Tabelle 9 Materialeigenschaften**

<b>Fassadenschraube EiSYS-H und EiSYS-P</b>		
E-Modul der Schrauben	$E_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	190.000
Fließmoment der Schrauben	$M_{y,Rk}$ [Nmm]	24.000
Elastisches charakteristisches Grenzmoment	$M_{el,Rk}$ [Nmm]	19.000
Elastisches Grenzmoment im Bemessungszustand	$M_{el,Rd}$ [Nmm]	17.300
Flächenträgheitsmoment der Schrauben	$I_s$ [mm <sup>4</sup> ]	105
<b>Fassadenprofil Aluminium</b>		
E-Modul Aluminiumprofil EN AW 6063-T66	$E_{LA}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	70.000

**Tabelle 10 Charakteristische Tragfähigkeit des Profilverbinders mit der EiSYS-P Fassadenschraube**

<b>Versagen des Profilverbinders mit einem Bohrschraubenpaar Ø 5,5 mm (vgl. Anlage 8)</b>		
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,PV,Z}$ [kN]	5,0
Charakteristische Drucktragfähigkeit	$N_{Rk,PV,D}$ [kN]	5,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{MAI}$ [-]	1,25

**Tabelle 11 Charakteristische Tragfähigkeit der EiSYS-P Fassadenschraube mit dem Fassadenprofil 102x50 mm**

<b>Versagen der Schraubverbindung mit den metrischen Schrauben M8</b>		
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,MV,Z}$ [kN]	9,6
Charakteristische Drucktragfähigkeit	$N_{Rk,MV,D}$ [kN]	9,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{MAI}$ [-]	1,25

**Tabelle 12 Charakteristische Tragfähigkeit des Verstellkopfes der EiSYS-H in Holz-Traglattung**

<b>Ausziehtragfähigkeit des Verstellkopfes Ø16 in der Holz-Traglattung</b>		
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,TH,Z}$ [kN]	2,4
Charakteristische Drucktragfähigkeit	$N_{Rk,TH,D}$ [kN]	2,4
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{MH}$ [-]	1,30

**Tabelle 13 Charakteristische Tragfähigkeit der EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschraube**

<b>Versagen der Fassadenschraube</b>	<b>A2-50/ A4-50</b>	
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,S,Z}$ [kN]	13,3
Teilsicherheitsbeiwert für $N_{Rk,S,Z}$	$\gamma_{Ms}$ [-]	2,86
Charakteristische Drucktragfähigkeit	$N_{Rk,S,D}$ [kN]	3,5
Teilsicherheitsbeiwert für $N_{Rk,S,D}$	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,10

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Materialeigenschaften der EiSYS Fassadenschrauben  
Charakteristische Tragfähigkeit Verbindung der Fassadenschraube und der Verbindung aus Holz bzw. am Fassadenprofil

Anlage 13

**Tabelle 14 Charakteristische Tragfähigkeit bei Anwendung in Beton (Nutzungskategorie "a")**

Versagen des Kunststoffdübels		
Bohrverfahren		Hammerbohren
<b>Beton <math>\geq</math> C16/20</b>		
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Herausziehen)	$N_{Rk,c,Z}$ [kN]	3,0
Charakteristische Drucktragfähigkeit	$N_{Rk,c,D}$ [kN]	3,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}$ [-]	1,80
<b>Beton C12/15</b>		
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Herausziehen)	$N_{Rk,c,Z}$ [kN]	2,0
Charakteristische Drucktragfähigkeit	$N_{Rk,c,D}$ [kN]	2,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}$ [-]	1,80

**Tabelle 15 Charakteristische Tragfähigkeit bei Anwendung in Mauerwerk**

Verankerungsgrund	Min. Format oder min. Größe  (L x B x H) [mm]	Roh- dichte- klasse  $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	Mindest- druck- festigkeit  $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Bohrver- fahren <sup>1)</sup>	charak- teristische Zugtrag- fähigkeit  $N_{Rk,m,Z}$ [kN]	charak- teristische Drucktrag- fähigkeit  $N_{Rk,m,D}$ [kN]
Mauerwerk aus Vollstein (Nutzungskategorie "b")						
Mauerziegel Mz 20/2,0 z.B. gemäß DIN EN 771-1:2015-11 DIN 20000-401:2017-01	240x175x113 (3DF)	$\geq 1,8$	20	H	3,1	2,2
			10		2,2	0,7
Kalksandvollstein KSV 12/1,4 z.B. gemäß DIN EN 771-2:2015-11 DIN 20000-402:2017-01	240x115x71 (NF)	$\geq 2,0$	28	D	1,8	1,8
			20		1,3	1,3
			10		1,1	0,9
Leichtbetonvollstein Vbl/V z.B. gemäß DIN EN 771-3:2005-05 DIN V 20000-403:2005-06	240x175x113 (3DF)	$\geq 1,2$	6	D	1,8	0,9
			4		1,3	0,3
Teilsicherheitsbeiwert für die Nutzungskategorie "b"				$\gamma_{Mm}$ [-]	2,5	2,5

<sup>1)</sup> H= Hammerbohren, D= Drehbohren

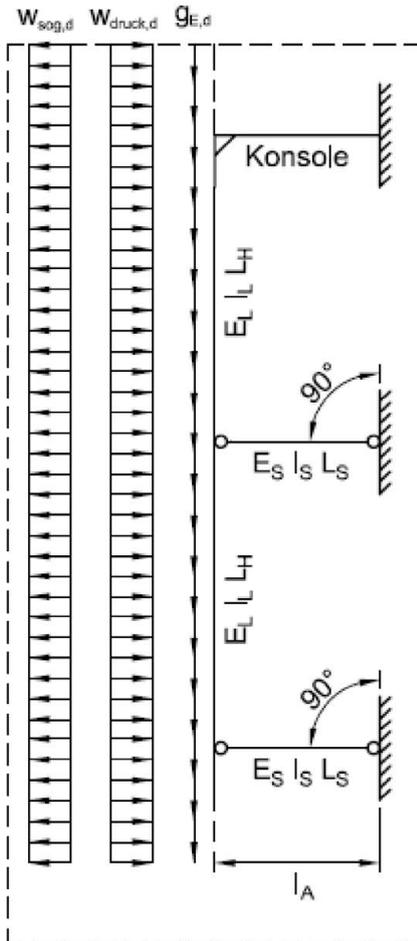
EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Charakteristische Tragfähigkeit im Verankerungsgrund bei Anwendung in Beton und Mauerwerk

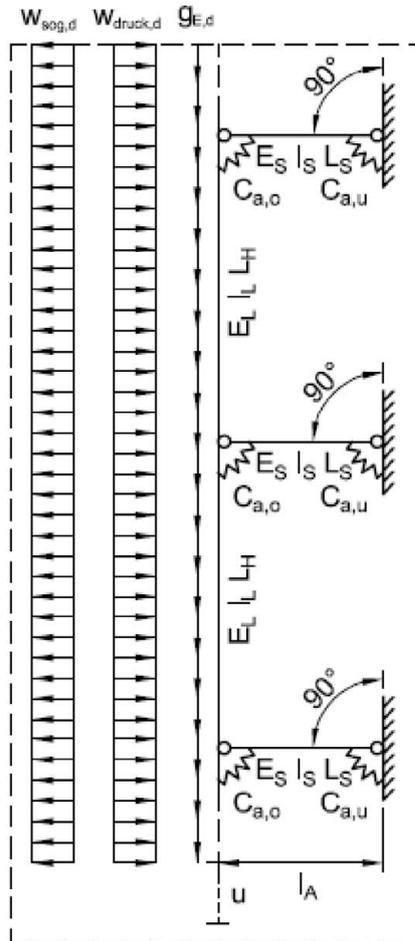
Anlage 14

### Statische Systeme für die EiSYS-H und EiSYS-P Fassadenschrauben

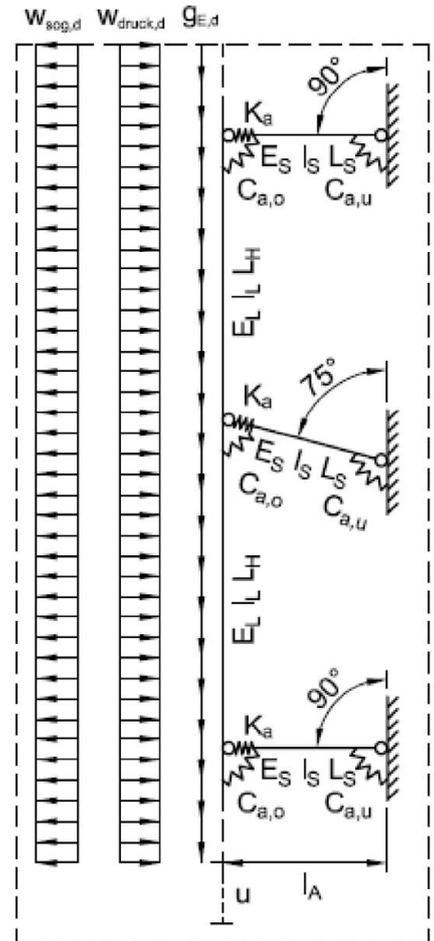
Statisches System bei der Verwendung von Konsolen:



Statisches System bei einer 90°-Verschraubung (ohne Aussteifung):



Statisches System bei einer 90°- und 75°-Verschraubung (mit Aussteifung):



**Legende:**

- $g_{E,d}$  Bemessungswert des Eigengewichts der Fassade und Tragkonstruktion [kN/m<sup>2</sup>]
- $w_{druck,d}$  Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m<sup>2</sup>]
- $w_{sog,d}$  Bemessungswert des einwirkenden Windsogs [kN/m<sup>2</sup>]
- $E_L$  E-Modul der Fassadenunterkonstruktion [N/mm<sup>2</sup>]
- $E_S$  E-Modul der Fassadenschrauben [N/mm<sup>2</sup>] (siehe Anlage 13)
- $l_L$  Flächenträgheitsmoment der Fassadenunterkonstruktion [mm<sup>4</sup>]
- $l_S$  Flächenträgheitsmoment der EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschraube [mm<sup>4</sup>] (siehe Anlage 13)
- $L_S$  Freie Länge der Schrauben [mm] (siehe Anlage 11)
- $L_H$  Abstand der Schrauben zueinander [mm]
- $u$  Verformung  $u$  des Systems bei Beanspruchung [mm]
- $l_A$  Statischer Abstand [mm]

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Nachweiskonzept – Statische Systeme

Anlage 15

**Tabelle 16 Bemessungswerte der Federsteifigkeiten in Abhängigkeit von dem verwendeten Fassadenprofil und dem verwendeten statischen System zur Nachweisführung im GZT**

<b>Zur Abschätzung der Tragfähigkeit und vertikalen Verformungen des Gesamtsystems können folgende Bemessungswerte der Steifigkeiten im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) anzusetzen:</b>		
<b>Untergrund Mauerwerk oder Beton:</b>		
Drehfedersteifigkeit	$C_{a,u}$ [Nm/rad]	200
<b>EiSYS-H mit Holz-Unterkonstruktion 60/40 mm- C24:</b>		
Drehfedersteifigkeit	$C_{a,o,Holz}$ [Nm/rad]	98
Wegfedersteifigkeit	$K_{a,Holz}$ [N/m]	393.000
<b>EiSYS-P mit Standard T- oder L-Fassadenprofil in Verbindung mit dem Profilverbinder:</b>		
Drehfedersteifigkeit	$C_{a,o}$ [Nm/rad]	383
Wegfedersteifigkeit	$K_{a,k}$ [N/m]	714.000
<b>EiSYS-P mit Fassadenprofil 102x50 mm (Sonderprofil):</b>		
Drehfedersteifigkeit	$C_{a,o}$ [Nm/rad]	383

**Tabelle 17 Bemessungswerte der Federsteifigkeiten in Abhängigkeit von dem verwendeten Fassadenprofil und dem verwendeten statischen System zur Nachweisführung im GZG**

<b>Zur Abschätzung der Tragfähigkeit und vertikalen Verformungen des Gesamtsystems können folgende Bemessungswerte der Steifigkeiten im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit GZG angesetzt werden:</b>		
<b>Untergrund Mauerwerk oder Beton:</b>		
Drehfedersteifigkeit	$C_{a,u}$ [Nm/rad]	400
<b>EiSYS-H mit Holz-Unterkonstruktion 60/40 mm- C24:</b>		
Drehfedersteifigkeit	$C_{a,o,Holz}$ [Nm/rad]	190
Wegfedersteifigkeit	$K_{a,Holz}$ [N/m]	770.000
<b>EiSYS-P mit Standard T- oder L-Fassadenprofil in Verbindung mit dem Profilverbinder:</b>		
Drehfedersteifigkeit	$C_{a,o}$ [Nm/rad]	750
Wegfedersteifigkeit	$K_{a,k}$ [N/m]	1.400.000
<b>EiSYS-P mit Fassadenprofil 102x50 mm (Sonderprofil):</b>		
Drehfedersteifigkeit	$C_{a,o}$ [Nm/rad]	750

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Federsteifigkeiten– Statische Systeme

Anlage 16

In Abhängigkeit vom Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks und vom Bemessungswert des Eigengewichtes der Fassade ergeben sich die in den nachfolgenden Tabellen zusammengefassten maximalen, vertikalen Schraubenabstände  $L_H$  für einen horizontalen Abstand der Schrauben von  $a = 600$  mm. Zusätzlich sind die sich ergebenden maximalen Verformungen  $u_{max}$  im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) angegeben.

### Fassadenunterkonstruktion aus Holz mit EiSYS-H

Absenkung $u$ der Fassade [mm] im GZG										
$L_s = 100$ mm $L_H = 500$ mm verwendete Fassadenunterkonstruktion: Holz S10 mit $EI_y = 3,2$ kN/m <sup>2</sup>										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$u_{max}$ [mm]	1,48	1,72	1,99	2,41	1,07	1,07	1,08	1,09
	0,15	$u_{max}$ [mm]	2,06	2,32	2,60	3,05	1,61	1,62	1,65	1,68
	0,20	$u_{max}$ [mm]	2,64	2,92	3,22	3,70	2,16	2,18	2,22	2,27

maximale Axialkräfte im Befestiger im GZT										
$L_s = 100$ mm $L_H = 500$ mm verwendete Fassadenunterkonstruktion: Holz S10 mit $EI_y = 3,2$ kN/m <sup>2</sup>										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
			Bemessungswert des einwirkenden Windsogs [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$N_{min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,28	-0,37	-0,47	-0,61
		$N_{max}$ [kN]	-	-	-	-	0,33	0,44	0,54	0,70
	0,15	$N_{min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,35	-0,44	-0,54	-0,69
		$N_{max}$ [kN]	-	-	-	-	0,42	0,52	0,63	0,79
	0,20	$N_{min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,42	-0,51	-0,61	-0,76
$N_{max}$ [kN]		-	-	-	-	0,51	0,61	0,71	0,87	

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Nachweiskonzept – maximale Absenkung der Fassade, maximale Axialkräfte

Anlage 17

Absenkung $u$ der Fassade [mm] im GZG										
$L_s = 100 \text{ mm}$ $L_H = 700 \text{ mm}$										
verwendete Fassadenunterkonstruktion: Holz S10 mit $EI_y = 3,2 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$u_{\max}$ [mm]	2,10	2,48	2,89	3,58	1,58	1,61	1,64	1,69
	0,15	$u_{\max}$ [mm]	2,93	3,34	3,79	4,54	2,39	2,45	2,51	2,61
	0,20	$u_{\max}$ [mm]	3,76	4,21	4,69	-	3,20	3,28	3,39	3,52

maximale Axialkräfte im Befestiger im GZT										
$L_s = 100 \text{ mm}$ $L_H = 700 \text{ mm}$										
verwendete Fassadenunterkonstruktion: Holz S10 mit $EI_y = 3,2 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m] Bemessungswert des einwirkenden Windsogs [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,29	-0,43	-0,56	-0,77
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,33	0,48	0,62	0,84
	0,15	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,34	-0,47	-0,61	-0,82
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,38	0,53	0,68	0,90
	0,20	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,38	-0,52	-0,66	-0,88
$N_{\max}$ [kN]		-	-	-	-	0,44	0,58	0,73	0,95	

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Nachweiskonzept – maximale Absenkung der Fassade, maximale Axialkräfte

Anlage 18

Absenkung $u$ der Fassade [mm] im GZG										
$L_s = 200 \text{ mm}$ $L_H = 500 \text{ mm}$ verwendete Fassadenunterkonstruktion: Holz S10 mit $EI_y = 3,2 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$u_{\max}$ [mm]	7,64	9,34	-	-	3,86	3,89	3,94	4,03
	0,15	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	5,93	6,03	6,13	6,37
	0,20	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	8,05	8,23	8,41	8,73

maximale Axialkräfte im Befestiger im GZT										
$L_s = 200 \text{ mm}$ $L_H = 500 \text{ mm}$ verwendete Fassadenunterkonstruktion: Holz S10 mit $EI_y = 3,2 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
			Bemessungswert des einwirkenden Windsogs [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,45	-0,55	-0,65	-0,80
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,58	0,69	0,80	0,97
	0,15	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,62	-0,73	-0,83	-0,98
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,81	0,91	1,01	1,17
	0,20	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,80	-0,91	-1,02	-1,19
$N_{\max}$ [kN]		-	-	-	-	1,04	1,14	1,24	1,39	

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Nachweiskonzept – maximale Absenkung der Fassade, maximale Axialkräfte

Anlage 19

Absenkung $u$ der Fassade [mm] im GZG										
$L_s = 200 \text{ mm}$ $L_H = 700 \text{ mm}$ verwendete Fassadenunterkonstruktion: Holz S10 mit $EI_y = 3,2 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	6,72	7,06	7,45	8,20
	0,15	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,20	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	-	-	-	-

maximale Axialkräfte im Befestiger im GZT										
$L_s = 200 \text{ mm}$ $L_H = 700 \text{ mm}$ verwendete Fassadenunterkonstruktion: Holz S10 mit $EI_y = 3,2 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
			Bemessungswert des einwirkenden Windsogs [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,49	-0,63	-0,79	-1,04
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,57	0,72	0,88	1,11
	0,15	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,20	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-
$N_{\max}$ [kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Nachweiskonzept – maximale Absenkung der Fassade, maximale Axialkräfte

Anlage 20

Absenkung $u$ der Fassade [mm] im GZG										
$L_s = 300 \text{ mm}$										
$L_H = 500 \text{ mm}$										
verwendete Fassadenunterkonstruktion: Holz S10 mit $EI_y = 3,2 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	6,75	6,86	6,97	7,22
	0,15	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,20	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	-	-	-	-

maximale Axialkräfte im Befestiger im GZT										
$L_s = 300 \text{ mm}$										
$L_H = 500 \text{ mm}$										
verwendete Fassadenunterkonstruktion: Holz S10 mit $EI_y = 3,2 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
			Bemessungswert des einwirkenden Windsogs [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,55	-0,65	-0,74	-0,89
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,72	0,82	0,93	1,10
	0,15	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,20	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-
$N_{\max}$ [kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Nachweiskonzept – maximale Absenkung der Fassade, maximale Axialkräfte

Anlage 21

**Fassadenunterkonstruktion aus Aluminium mit EiSYS-P**

Absenkung u der Fassade [mm] im GZG L <sub>s</sub> = 100 mm L <sub>H</sub> = 500 mm verwendete Fassadenunterkonstruktion: Aluminium mit E <sub>y</sub> = 1,82 kN/m <sup>2</sup>										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	u <sub>max</sub> [mm]	0,89	1,03	1,17	1,40	0,68	0,68	0,68	0,68
	0,15	u <sub>max</sub> [mm]	1,24	1,39	1,54	1,77	1,03	1,04	1,04	1,05
	0,20	u <sub>max</sub> [mm]	1,59	1,74	1,90	2,14	1,38	1,39	1,40	1,41

maximale Axialkräfte im Befestiger im GZT L <sub>s</sub> = 100 mm L <sub>H</sub> = 500 mm verwendete Fassadenunterkonstruktion: Aluminium mit E <sub>y</sub> = 1,82 kN/m <sup>2</sup>										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m] Bemessungswert des einwirkenden Windsogs [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	N <sub>min</sub> [kN]	-	-	-	-	-0,20	-0,30	-0,39	-0,54
		N <sub>max</sub> [kN]	-	-	-	-	0,22	0,33	0,44	0,60
	0,15	N <sub>min</sub> [kN]	-	-	-	-	-0,24	-0,33	-0,43	-0,57
		N <sub>max</sub> [kN]	-	-	-	-	0,27	0,37	0,48	0,63
	0,20	N <sub>min</sub> [kN]	-	-	-	-	-0,27	-0,36	-0,46	-0,60
N <sub>max</sub> [kN]		-	-	-	-	0,30	0,41	0,51	0,67	

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Nachweiskonzept – maximale Absenkung der Fassade, maximale Axialkräfte

Anlage 22

Absenkung $u$ der Fassade [mm] im GZG										
$L_s = 100 \text{ mm}$ $L_H = 700 \text{ mm}$ verwendete Fassadenunterkonstruktion: Aluminium mit $E_I = 1,82 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$u_{\max}$ [mm]	1,26	1,46	1,68	2,02	1,00	1,00	1,01	1,02
	0,15	$u_{\max}$ [mm]	1,75	1,97	2,20	2,56	1,51	1,52	1,54	1,57
	0,20	$u_{\max}$ [mm]	2,25	2,48	2,72	3,10	2,02	2,05	2,08	2,12

maximale Axialkräfte im Befestiger im GZT										
$L_s = 100 \text{ mm}$ $L_H = 700 \text{ mm}$ verwendete Fassadenunterkonstruktion: Aluminium mit $E_I = 1,82 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m] Bemessungswert des einwirkenden Windsogs [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,24	-0,42	-0,51	-0,68
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,26	0,45	0,55	0,77
	0,15	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,26	-0,40	-0,53	-0,73
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,28	0,43	0,58	0,80
	0,20	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,29	-0,42	-0,55	-0,76
$N_{\max}$ [kN]		-	-	-	-	0,31	0,45	0,60	0,82	

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Nachweiskonzept – maximale Absenkung der Fassade, maximale Axialkräfte

Anlage 23

<b>Absenkung u der Fassade [mm] im GZG</b>										
L <sub>s</sub> = 200 mm L <sub>H</sub> = 500 mm verwendete Fassadenunterkonstruktion: Aluminium mit E <sub>y</sub> = 1,82 kN/m <sup>2</sup>										
			<b>Schrauben nur im 90°-Winkel</b>				<b>Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel</b>			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	u <sub>max</sub> [mm]	4,97	5,93	6,98	-	3,02	3,05	3,08	3,12
	0,15	u <sub>max</sub> [mm]	6,93	7,99	9,15	-	4,63	4,68	4,77	4,90
	0,20	u <sub>max</sub> [mm]	8,90	-	-	-	6,25	6,34	6,45	6,69

<b>maximale Axialkräfte im Befestiger im GZT</b>										
L <sub>s</sub> = 200 mm L <sub>H</sub> = 500 mm verwendete Fassadenunterkonstruktion: Aluminium mit E <sub>y</sub> = 1,82 kN/m <sup>2</sup>										
			<b>Schrauben nur im 90°-Winkel</b>				<b>Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel</b>			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m] Bemessungswert des einwirkenden Windsogs [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	N <sub>min</sub> [kN]	-	-	-	-	-0,33	-0,43	-0,53	-0,67
		N <sub>max</sub> [kN]	-	-	-	-	0,41	0,51	0,62	0,79
	0,15	N <sub>min</sub> [kN]	-	-	-	-	-0,43	-0,53	-0,63	-0,79
		N <sub>max</sub> [kN]	-	-	-	-	0,53	0,64	0,74	0,91
	0,20	N <sub>min</sub> [kN]	-	-	-	-	-0,54	-0,64	-0,74	-0,90
N <sub>max</sub> [kN]		-	-	-	-	0,66	0,77	0,87	1,03	

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Nachweiskonzept – maximale Absenkung der Fassade, maximale Axialkräfte

Anlage 24

Absenkung u der Fassade [mm] im GZG										
$L_s = 200 \text{ mm}$ $L_H = 700 \text{ mm}$ verwendete Fassadenunterkonstruktion: Aluminium mit $E_I = 1,82 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$u_{\max}$ [mm]	7,15	8,72	-	-	5,06	5,22	5,42	5,75
	0,15	$u_{\max}$ [mm]	9,98	-	-	-	7,69	8,01	8,38	9,02
	0,20	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	-	-	-	-

maximale Axialkräfte im Befestiger im GZT										
$L_s = 200 \text{ mm}$ $L_H = 700 \text{ mm}$ verwendete Fassadenunterkonstruktion: Aluminium mit $E_I = 1,82 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
			Bemessungswert des einwirkenden Windsogs [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,34	-0,48	-0,62	-0,83
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,39	0,54	0,69	0,91
	0,15	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,41	-0,56	-0,71	-0,93
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,47	0,62	0,77	0,99
	0,20	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-
$N_{\max}$ [kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Nachweiskonzept – maximale Absenkung der Fassade, maximale Axialkräfte

Anlage 25

Absenkung $u$ der Fassade [mm] im GZG										
$L_s = 300 \text{ mm}$ $L_H = 500 \text{ mm}$ verwendete Fassadenunterkonstruktion: Aluminium mit $E_I = 1,82 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	6,26	6,36	6,49	6,78
	0,15	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	9,66	9,91	-	-
	0,20	$u_{\max}$ [mm]	-	-	-	-	-	-	-	-

maximale Axialkräfte im Befestiger im GZT										
$L_s = 300 \text{ mm}$ $L_H = 500 \text{ mm}$ verwendete Fassadenunterkonstruktion: Aluminium mit $E_I = 1,82 \text{ kN/m}^2$										
			Schrauben nur im 90°-Winkel				Schrauben im Wechsel mit 90°-Winkel und 75°-Winkel			
			Bemessungswert des einwirkenden Winddrucks [kN/m]							
			Bemessungswert des einwirkenden Windsogs [kN/m]							
Bemessungswert des Fassadengewichts [kN/m]	[kN/m]	Wert	0,30	0,50	0,70	1,00	0,30	0,50	0,70	1,00
	0,10	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,46	-0,56	-0,66	-0,81
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,58	0,68	0,79	0,96
	0,15	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-0,63	-0,74	-	-
		$N_{\max}$ [kN]	-	-	-	-	0,80	0,90	-	-
	0,20	$N_{\min}$ [kN]	-	-	-	-	-	-	-	-
$N_{\max}$ [kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	

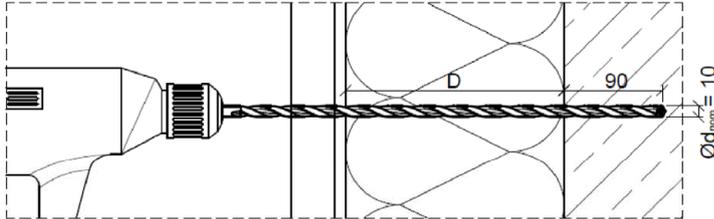
EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Nachweiskonzept – maximale Absenkung der Fassade, maximale Axialkräfte

Anlage 26

## Montage der EiSYS-H Fassadenschraube

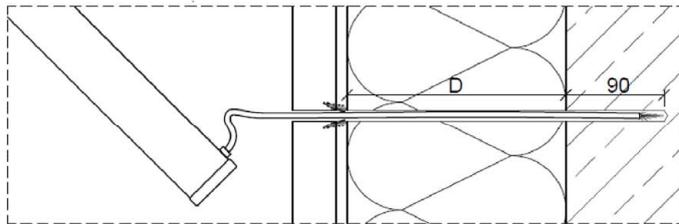
1. Herstellen des Bohrloches mit einem Bohrhämmer. Das geeignete Bohrverfahren ist gemäß der Anlage 14 zu wählen.



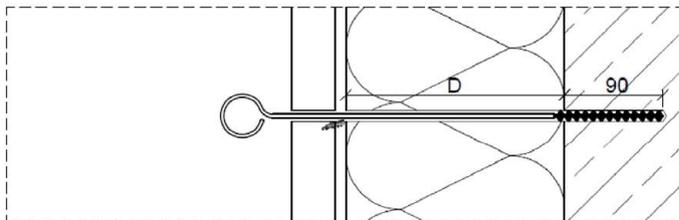
2. Reinigen des Bohrloches

- Bei Dämmstärken  $D < 200$  mm wird zum Reinigen der Bohrlocher mind. 2x ausblasen empfohlen
- Bei Dämmstärken  $D \geq 200$  mm wird zum Reinigen der Bohrlocher min. 2 x ausblasen, 2 x bürsten, 2 x ausblasen empfohlen

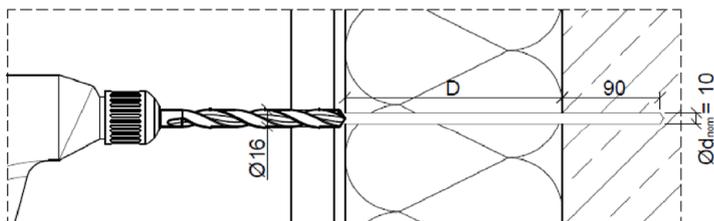
mind. 2x Ausblasen



mind. 2x Bürsten



3. Herstellen des Bohrloches in der Tragplatte.  
Holzbohrer mit  $\text{Ø}16$  mm



EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

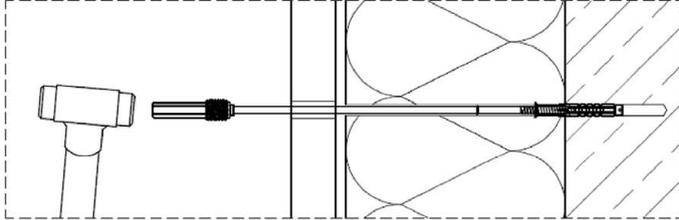
Montageanleitung der EiSYS-H Fassadenschrauben

Anlage 27

4. Dübelhülse ERD SK auf die Schraube aufstecken und mit 2 Umdrehungen fixieren

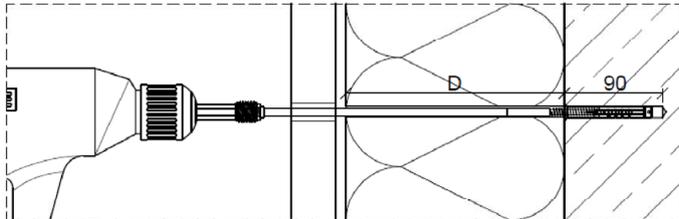


5. Schraube mit aufgesteckter Dübelhülse in das Bohrloch stecken.

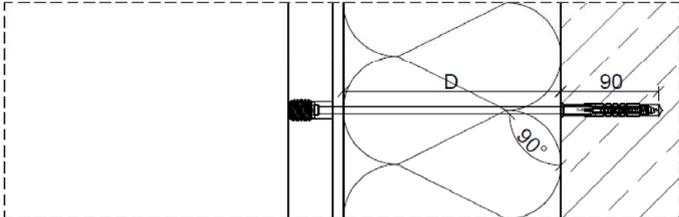


Die Schraube kann mit Hilfe von leichten Schlägen eines rückschlagfreien Hammers mit aufgestecktem Einschraubwerkzeug (siehe Anlage 6) in das Bohrloch eingebracht werden. Das Einschraubwerkzeug ist soweit einzusetzen, dass keine Ringe mehr zu sehen sind.

6. Ist die Dübelhülse im Verankerungsgrund eingeschlagen, kann mit dem Einschraubwerkzeug die Schraube Schraubkörper in einem Arbeitsgang in die Dübelhülse und in die Tragplatte eingeschraubt werden.



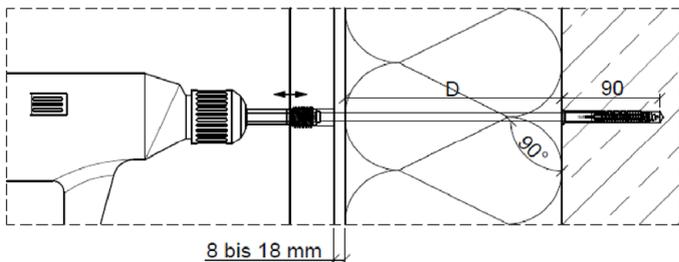
7. Eingebauter Zustand der EiSYS-H



8. Justieren: Wird das Einschraubwerkzeug nur soweit eingesteckt, dass der äußere Ring zu sehen ist, kann man die Tragplatte vor der Dämmung verstellen

Der Verstellkopf muss sich immer vollständig in der Tragplatte befinden!

In der Regel ergibt sich hier ein Verstellmaß von 8 bis 18 mm vor der Dämmung.



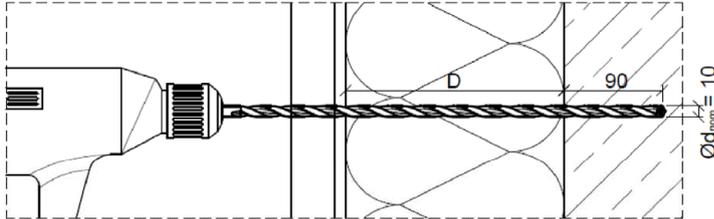
EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Montageanleitung der EiSYS-H Fassadenschrauben

Anlage 28

## Montage der EiSYS-P Fassadenschraube

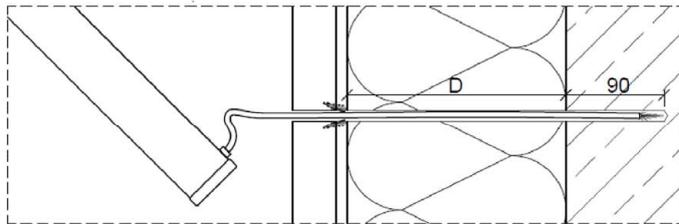
1. Herstellen des Bohrloches mit einem Bohrhämmer. Das geeignete Bohrverfahren ist gem. der Anlage 14 zu wählen.



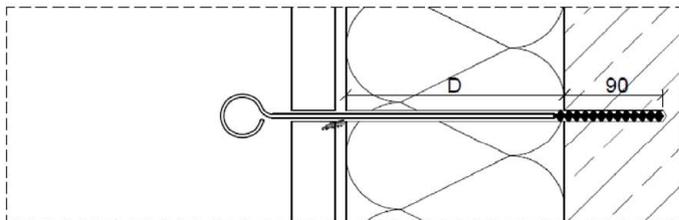
2. Reinigen des Bohrloches

- Bei Dämmstärken  $D < 200$  mm wird zum Reinigen der Bohrlöcher mind. 2x ausblasen empfohlen
- Bei Dämmstärken  $D \geq 200$  mm wird zum Reinigen der Bohrlöcher min. 2 x ausblasen, 2 x bürsten, 2 x ausblasen empfohlen

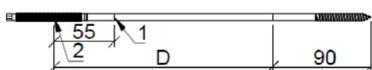
mind. 2x Ausblasen



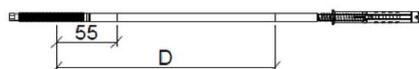
mind. 2x Bürsten



3. Setztiefe zur Montagehilfe auf Schraubenkörper markieren (Markierung 1)



4. Dübelhülse ERD SK auf Schraubenkörper aufstecken und mit 2 Umdrehungen fixieren

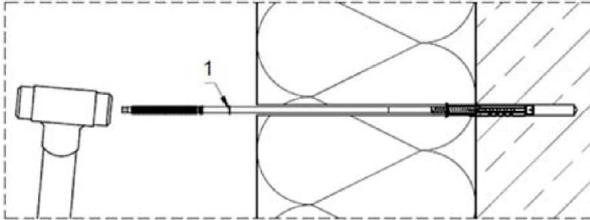


EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Montageanleitung der EiSYS-P Fassadenschrauben

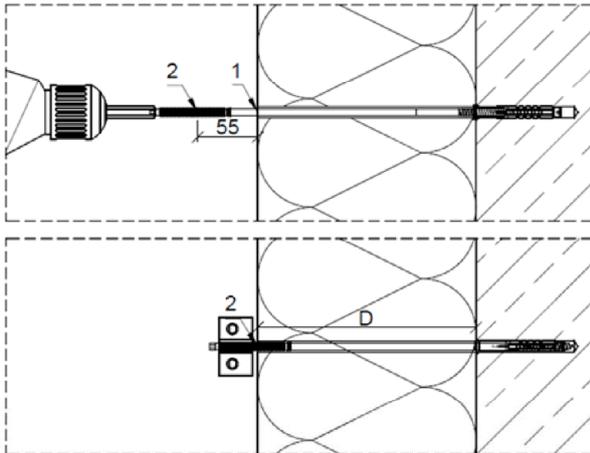
Anlage 29

5. Schraube mit auf gesteckter Dübelhülse in das Bohrloch einstecken und bis zur 1. Markierung eindrücken



Die Schraube kann Mithilfe von leichten Schlägen eines rückschlagfreien Hammers in das Bohrloch eingebracht werden.

6. Schraube mit Innensechskantbit und Bohrschrauber bis zur 2. Markierung einschrauben.



Alu-Profilverbinder wie in der oben gezeigten Bild aufschrauben.  
 Zur Verankerung sollten mindestens 12 mm des Gewindes vom Profilverbinder auf dem Gewinde der EiSYS -  
 Fassadenschrauben stecken. (Detail siehe Anlage 8)  
 Es kann auch alternativ wie in der Anlage 8 gezeigt das Fassadenprofil 102x50x2 mm montiert werden.

EiSYS-P und EiSYS-H Fassadenschrauben zur Befestigung von hinterlüfteten  
 Fassadensystemen in Untergründen aus Beton und Mauerwerk

Montageanleitung der EiSYS-P Fassadenschrauben

Anlage 30