

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

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

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

Datum:

05.01.2022

Geschäftszeichen:

I 85-1.14.4-102/21

Nummer:

Z-14.4-899

Geltungsdauer

vom: **5. Januar 2022**

bis: **5. Januar 2027**

Antragsteller:

Max Weishaupt GmbH

Max-Weishaupt-Straße 14
88477 Schwendi

Gegenstand dieses Bescheides:

**Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload ohne/mit Adapterplatten einschl.
Befestigungsschienen**

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

Dieser Bescheid umfasst elf Seiten und drei Anlagen mit insgesamt acht Seiten.

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.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind folgende Bauprodukte zur Verbindung und zur mechanischen Befestigung von Solarmodul-Montagesystemen, siehe Tabelle 1 und Anlagen 1 bis 2.5.

Tabelle 1: Zulassungsgegenstand

Bauprodukte	Anlagen
Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload	2.1
Adapterplatten mit zwei Langlöchern	2.3
Befestigungsschienen	2.5
Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf und bis zu drei Unterlegscheiben	2.2
zwei Hammerkopfmuttern und zwei Schrauben mit abgeflachtem Halbrundkopf mit Innensechskant (Linsenkopfschrauben) sowie einer flachen Scheibe	2.4

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verbindungen und mechanischen Befestigungen (in diesem Bescheid: Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload ohne/mit Adapterplatten einschl. Befestigungsschienen) aus den in Tabelle 1 genannten Bauprodukten für die Montage sowie Lastweiterleitung von Solarmodulen auf Dächern.

Die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload können direkt für die Montage von Solarmodulen oder zusammen mit den aufgesetzten Befestigungsschienen zur Montage von Solarmodulen angewendet werden.

Die Befestigung der Adapterplatten auf den Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload erfolgt mittels einer Sechskantschraube und bis zu drei Unterlegscheiben. Je Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload werden zwei Hammerkopfmuttern (Nutenstein) in den unteren Schienenkanal der Befestigungsschienen eingeschoben. Eine kraft- und formschlüssige Verbindung der Adapterplatten mit den Befestigungsschienen erfolgt durch das Anziehen von Linsenkopfschrauben durch die Adapterplatte hindurch in die beiden Hammerkopfmuttern. Auf Grund von zwei Langlöchern in der Adapterplatten ist die Montage der Befestigungsschienen in jeder Position möglich.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Der Nachweis der geforderten Werkstoffeigenschaften und folgende weitere Nachweise sind durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204¹ zu erbringen:

- Die chemische Zusammensetzung der an den Schmelzbetrieb gelieferten Legierungen für alle Bauteile ist für jedes Fertigungslos vom Lieferanten mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204¹ zu belegen und
- die Konformität mit den Anforderungen aus DIN EN 1706² (Gussstücke) bzw. DIN EN 755-2³ (stranggepresste Profile) ist nachzuweisen.

¹ DIN EN 10204:2005-01

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen

² DIN EN 1706:2021-10

Aluminium und Aluminiumlegierungen - Gussstücke - Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften

³ DIN EN 755-2:2016-10

Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile - Teil 2: Mechanische Eigenschaften

2.1.2 Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload

Die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload werden aus der Aluminiumgusslegierung EN AC 47000 oder EN AC-AISI12(Cu) nach DIN EN 1706² oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 1706² hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN ISO 8062-3⁴.

Die Hauptabmessungen sind der Anlage 2.1 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.3 Adapterplatten

Die Adapterplatten werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6082 T6 nach DIN EN 755-2³ oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2³ hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2⁵.

Die Hauptabmessungen sind der Anlage 2.3 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.4 Befestigungsschienen

Die Befestigungsschienen werden aus der Aluminiumlegierung EN AW-6106 T6 nach DIN EN 755-2³ oder einer Aluminiumlegierung mit mindestens gleichen Werkstoffeigenschaften nach DIN EN 755-2³ hergestellt. Für die Maßtoleranzen gilt DIN EN 12020-2⁵.

Die Hauptabmessungen sind der Anlage 2.5 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.5 Verbindungselemente (Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf und Unterlegscheiben sowie Hammerkopfmutter und Schrauben mit abgeflachtem Halbrundkopf mit Innensechskant (Linsenkopfschrauben) sowie einer flachen Scheibe)

Die Verbindungselemente werden aus nichtrostendem Stahl A2 mit mindestens der Festigkeitsklasse 70 nach DIN EN 10088-1⁶ und Bescheid Nr. Z-30.3-6⁷ hergestellt.

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen 2.2 und 2.4 zu entnehmen.

Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Es gelten die Bestimmungen in den Technischen Baubestimmungen sowie für Bauteile aus nichtrostenden Stählen die Bestimmungen in Bescheid Nr. Z-30.3-6⁷, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Die im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte müssen korrosionsschutz- und werkstoffgerecht verpackt, transportiert und gelagert werden.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Verpackung oder die Anlagen zum Lieferschein der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

4	DIN EN ISO 8062-3:2008-09	Geometrische Produktspezifikationen (GPS) - Maß-, Form- und Lagetoleranzen für Formteile - Teil 3: Allgemeine Maß-, Form- und Lagetoleranzen und Bearbeitungszugaben für Gussstücke
5	DIN EN 12020-2:2017-06	Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063
6	DIN EN 10088-1:2014-12	Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
7	Z-30.3-6: 5. März 2018	Bescheid, Deutsches Institut für Bautechnik: Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungsmittel aus nichtrostenden Stählen

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte mit den Bestimmungen der von diesem 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 Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts 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 Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen und Toleranzen sind für jedes Fertigungslos zu überprüfen.
- Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis mit den Angaben in Abschnitt 2.1 und in DIN EN 1706² (Gussstücke) sowie in DIN EN 755-2³ (stranggepresste Profile) ist für jedes Fertigungslos zu überprüfen, hinsichtlich
 - der geforderten Werkstoffeigenschaften,
 - der chemischen Zusammensetzung der an den Schmelzbetrieb gelieferten Legierungen für alle Bauteile,
 - der Anforderungen aus DIN EN 1706² sowie in DIN EN 755-2³ und
 - der inneren und äußeren Beschaffenheit der Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload.
- Für die Gussbauteile ist darüberhinausgehend folgende werkseigene Produktionskontrolle durchzuführen:

Alle gegossenen Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload sind im Schmelzbetrieb durch Sichtprüfungen auf äußere Fehler zu untersuchen. Darüber hinaus sind an einer repräsentativen Stichprobe Eindringprüfungen nach DIN EN 1371-1⁸ bzw. DIN EN 1371-2⁹ durchzuführen. Sofern dabei Anzeichen auf innere Fehler bestehen, ist die innere Beschaffenheit der Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload an einer repräsentativen Stichprobe des Fertigungsloses durch zerstörende Prüfungen zu prüfen.

8	DIN EN 1371-1:2012-02	Gießereiwesen - Eindringprüfung - Teil 1: Sand-, Schwerkraftkokillen- und Niederdruckkokillengussstücke
9	DIN EN 1371-2:2015-04	Gießereiwesen - Eindringprüfung - Teil 2: Feingussstücke

Mit dem Gussbetrieb muss ein einzuhaltendes Güteniveau vereinbart werden, das mindestens dem Güteniveau der gelieferten Probekörper entsprechen muss. Für jedes Fertigungslos sind vom Schmelzbetrieb mindestens drei Zugversuche an getrennt gegossenen Probestäben des Fertigungsloses gemäß DIN EN ISO 6892-1¹⁰ durchzuführen. Dabei sind als Mittelwerte mindestens die DIN EN 1706² geforderten Werkstoffeigenschaften zu erreichen.

- Für die Verbindungselemente aus nichtrostendem Stahl gelten die entsprechenden Regelungen nach DIN EN 10088-1⁶ und Bescheid Nr. Z-30.3-6⁷ sinngemäß.
- Die Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metallleichtbau¹¹ gelten sinngemäß.

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, 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 betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der im Abschnitt 2.1 genannten Bauprodukte durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

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

3.1.1 Allgemeines

Es gelten die Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen in den nachfolgend zitierten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen/allgemeinen Bauartgenehmigungen, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

¹⁰ DIN EN ISO 6892-1:2019-11 Metallische Werkstoffe - Zugversuch - Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur

¹¹ Grundsätze für den Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metallleichtbau: Fassung August 1999; DIBt Mitteilungen 6/1999

Die Verbindungen und mechanischen Befestigungen bestehen aus den in Tabelle 1 dieses Bescheids genannten Bauprodukten.

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes gelten die Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen im Bescheid Nr. Z-30.3-67.

Brandschutznachweise und bauphysikalische Nachweise sind ggf. separat zu erbringen.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Es gilt das in DIN EN 1990¹² angegebene Nachweiskonzept.

Durch eine statische Berechnung sind in jedem Einzelfall die Gebrauchstauglichkeit und die Tragsicherheit der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen nach den Technischen Baubestimmungen nachzuweisen.

Dieser Bescheid regelt ausschließlich die Anwendung der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen sowie den Tragsicherheitsnachweis der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen für Beanspruchungen durch Zugkräfte (z. B. infolge Windsog) sowie durch in der Ebene der Solarmodule längs oder quer wirkende Schubkräfte (z. B. infolge Eigenlast der Konstruktion).

Die Tragsicherheitsnachweise der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen sind gemäß den Angaben in den Abschnitten 3.2.2 und 3.2.3 zu führen. Dabei sind die in den Abschnitten 3.2.2 und 3.2.3 angegebenen charakteristischen Werte mit den zugehörigen Teilsicherheitsbeiwerten und die Bemessungswerte der Tragfähigkeiten zu verwenden. Die Einwirkungen (Zugkraft, Druckkraft und Querkäfte) auf die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload OHNE/MIT Befestigungsschienen sind in den Anlagen 3.1 und 3.2 dargestellt. Bei kombinierter Beanspruchung der Einwirkungen Zug-/Druckkraft und Querkraft in Längsrichtung/Querrichtung ist zusätzlich ein linearer Interaktionsnachweis nach den Abschnitten 3.2.2.5 und 3.2.3.5 zu führen.

Ein maximaler Einfluss infolge von Temperaturänderungen aus den Solarmodulen mit einer max. Abmessung von ca. 1,80 m auf die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload wurde bereits bei der Ermittlung der Werte der Tragfähigkeiten der Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload mit den folgenden max. Zwangsbeanspruchungen berücksichtigt:

- 100 Lastwechseln mit Temperaturschwankungen bis $\Delta T = 70 \text{ K}$
- 2.000 Lastwechseln mit Temperaturschwankungen bis $\Delta T = 60 \text{ K}$
- 20.000 Lastwechseln mit Temperaturschwankungen bis $\Delta T = 50 \text{ K}$

Es ist nachzuweisen, dass der Bemessungswert einer Auswirkung E_d nicht größer als der Bemessungswert des zugehörigen Widerstandes R_d ist.

Folgende Nachweise sind gesondert zu führen:

- Gebrauchstauglichkeit
- Tragsicherheit der Befestigungsschienen
- Tragsicherheit der Solarmodule und deren Verbindung mit den Solarhaltern Sparrenanker Ziegel highload bzw. mit den Befestigungsschienen
- Tragsicherheit des Anschlusses der Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload auf der Unterkonstruktion

Die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload sind mit zwei Schrauben oder Bolzen mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis in den äußeren Schraubenlöchern vollflächig auf der Unterkonstruktion aus Metall oder aus Holz zu befestigen. Diese Schrauben oder Bolzen sind nach den entsprechenden bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen zu bemessen. Die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload sind so einzusetzen, dass

¹²

DIN EN 1990:2010-12

Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung in Verbindung mit
DIN EN 1990/NA:2010-12

1. bei Dachneigung größer oder gleich 15° die lange Seite der Grundplatte stets in Richtung Dachfirst zeigt und
 2. bei Dachneigung kleiner als 15° die lange Seite der Grundplatte abwechselnd in Richtung Dachfirst bzw. nach unten zeigt.
- Tragsicherheit der Unterkonstruktion
 - Lagesicherheit
 - Ein- und Weiterleitung der in den Abschnitten 3.2.2 und 3.2.3 nachgewiesenen Kräfte in das Haupttragssystem

3.2.2 Nachweise für die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload OHNE Befestigungsschienen

Die Einwirkungen (Zugkraft, Druckkraft und Querkäfte) auf die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload sind in Anlage 3.1 dargestellt. Unter Berücksichtigung der Tragfähigkeiten sind folgende Nachweise zu führen:

3.2.2.1 Zugkraft-Tragfähigkeit (Kraftrichtung 1)

$$\frac{N_{Z,Ed} \cdot \gamma_M}{N_{Z,Rk}} = \frac{N_{Z,Ed}}{6,93} \leq 1,0$$

mit

$N_{Z,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft je Verbindung

$N_{Z,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit je Verbindung nach Anlage 3.1

$$N_{Z,Rk} = 9,56 \text{ kN}$$

$$\gamma_M = 1,38 \quad \text{Teilsicherheitsbeiwert}$$

3.2.2.2 Druckkraft-Tragfähigkeit (Kraftrichtung 2)

$$\frac{N_{D,Ed} \cdot \gamma_M}{N_{D,Rk}} = \frac{N_{D,Ed}}{6,93} \leq 1,0$$

mit

$N_{D,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Druckkraft je Verbindung

$N_{D,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Druckkraft-Tragfähigkeit je Verbindung nach Anlage 3.1

$$N_{D,Rk} = 9,56 \text{ kN}$$

$$\gamma_M = 1,38 \quad \text{Teilsicherheitsbeiwert}$$

3.2.2.3 Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung (Kraftrichtung 3a oder 3b)

$$\frac{Q_{L,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{L,Rk}} = \frac{Q_{L,Ed}}{2,22} \leq 1,0$$

mit

$Q_{L,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung je Verbindung

$Q_{L,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung je Verbindung nach Anlage 3.1

$$Q_{L,Rk} = 3,07 \text{ kN}$$

$$\gamma_M = 1,38 \quad \text{Teilsicherheitsbeiwert}$$

3.2.2.4 Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung (Kraftrichtung 4)

$$\frac{Q_{Q,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{Q,Rk}} = \frac{Q_{Q,Ed}}{1,70} \leq 1,0$$

mit

$Q_{Q,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung je Verbindung

$Q_{Q,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung je Verbindung nach Anlage 3.1

$$Q_{Q,Rk} = 2,35 \text{ kN}$$

$$\gamma_M = 1,38 \quad \text{Teilsicherheitsbeiwert}$$

3.2.2.5 Interaktion

Bei kombinierter Beanspruchung der Einwirkungen Zug-/Druckkraft und Querkraft in Längsrichtung/Querrichtung ist zusätzlich ein linearer Interaktionsnachweis zu führen.

- bei kombinierter Beanspruchung der Einwirkungen Zugkraft sowie Querkraft in Längsrichtung und Querrichtung

$$\frac{N_{Z,Ed} \cdot \gamma_M}{N_{Z,Rk}} + \frac{Q_{L,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{L,Rk}} + \frac{Q_{Q,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{Q,Rk}} = \frac{N_{Z,Ed}}{6,93} + \frac{Q_{L,Ed}}{2,22} + \frac{Q_{Q,Ed}}{1,70} \leq 1,0$$

- bei kombinierter Beanspruchung der Einwirkungen Druckkraft sowie Querkraft in Längsrichtung und Querrichtung

$$\frac{N_{D,Ed} \cdot \gamma_M}{N_{D,Rk}} + \frac{Q_{L,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{L,Rk}} + \frac{Q_{Q,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{Q,Rk}} = \frac{N_{D,Ed}}{6,93} + \frac{Q_{L,Ed}}{2,22} + \frac{Q_{Q,Ed}}{1,70} \leq 1,0$$

3.2.3 Nachweise für die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload MIT Befestigungsschienen

Die resultierenden Einwirkungen (Zugkraft, Druckkraft und Querkäfte) auf die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload einschließlich der aufgesetzten Befestigungsschienen sind in Anlage 3.2 dargestellt. Unter Berücksichtigung der Tragfähigkeiten sind folgende Nachweise zu führen:

3.2.3.1 Zugkraft-Tragfähigkeit (Kraftrichtung 1)

$$\frac{N_{Z,Ed} \cdot \gamma_M}{N_{Z,Rk}} = \frac{N_{Z,Ed}}{8,98} \leq 1,0$$

mit

$N_{Z,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft je Verbindung

$N_{Z,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Zugkraft-Tragfähigkeit je Verbindung nach Anlage 3.2

$$N_{Z,Rk} = 11,22 \text{ kN}$$

$$\gamma_M = 1,25 \quad \text{Teilsicherheitsbeiwert}$$

3.2.3.2 Druckkraft-Tragfähigkeit (Kraftrichtung 2)

$$\frac{N_{D,Ed} \cdot \gamma_M}{N_{D,Rk}} = \frac{N_{D,Ed}}{4,82} \leq 1,0$$

mit

$N_{D,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Druckkraft je Verbindung

$N_{D,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Druckkraft-Tragfähigkeit je Verbindung nach Anlage 3.2

$$N_{D,Rk} = 6,02 \text{ kN}$$

$$\gamma_M = 1,25 \quad \text{Teilsicherheitsbeiwert}$$

3.2.3.3 Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung (Krafttrichtung 3a oder 3b)

$$\frac{Q_{L,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{L,Rk}} = \frac{Q_{L,Ed}}{2,48} \leq 1,0$$

mit

$Q_{L,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Längsrichtung je Verbindung

$Q_{L,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Längsrichtung je Verbindung nach Anlage 3.2

$$Q_{L,Rk} = 3,43 \text{ kN}$$

$$\gamma_M = 1,38 \quad \text{Teilsicherheitsbeiwert}$$

3.2.3.4 Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung (Krafttrichtung 4)

$$\frac{Q_{Q,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{Q,Rk}} = \frac{Q_{Q,Ed}}{3,63} \leq 1,0$$

mit

$Q_{Q,Ed}$ [kN] Bemessungswert der einwirkenden Querkraft in Querrichtung je Verbindung

$Q_{Q,Rk}$ [kN] Charakteristischer Wert der Querkraft-Tragfähigkeit in Querrichtung je Verbindung nach Anlage 3.2

$$Q_{Q,Rk} = 5,02 \text{ kN}$$

$$\gamma_M = 1,38 \quad \text{Teilsicherheitsbeiwert}$$

3.2.3.5 Interaktion

Bei kombinierter Beanspruchung der Einwirkungen Zug-/Druckkraft und Querkraft in Längsrichtung/Querrichtung ist zusätzlich ein linearer Interaktionsnachweis zu führen.

- bei kombinierter Beanspruchung der Einwirkungen Druckkraft sowie Querkraft in Längsrichtung

$$N_{D,Ed} \leq \frac{N_{D,Rk}}{\gamma_M} - 0,55 \cdot Q_{L,Ed} = 4,82 \text{ kN} - 0,55 \cdot Q_{L,Ed} \leq 1,0$$

mit

$$Q_{L,Ed} \leq 2,48 \text{ kN}$$

- bei kombinierter Beanspruchung der Einwirkungen Zugkraft sowie Querkraft in Längsrichtung und Querrichtung

$$\frac{N_{Z,Ed} \cdot \gamma_M}{N_{Z,Rk}} + \frac{Q_{L,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{L,Rk}} + \frac{Q_{Q,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{Q,Rk}} = \frac{N_{Z,Ed}}{8,98} + \frac{Q_{L,Ed}}{2,48} + \frac{Q_{Q,Ed}}{3,63} \leq 1,0$$

- bei kombinierter Beanspruchung der Einwirkungen Druckkraft sowie Querkraft in Längsrichtung und Querrichtung

$$\left(\frac{N_{D,Ed} \cdot \gamma_M}{N_{D,Rk}} \right)^2 + \left(\frac{Q_{L,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{L,Rk}} \right)^2 + \left(\frac{Q_{Q,Ed} \cdot \gamma_M}{Q_{Q,Rk}} \right)^2 = \left(\frac{N_{D,Ed}}{4,82} \right)^2 + \left(\frac{Q_{L,Ed}}{2,48} \right)^2 + \left(\frac{Q_{Q,Ed}}{3,63} \right)^2 \leq 1,0$$

3.3 Ausführung

Die konstruktive Ausführung der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen sind den Anlagen zu entnehmen.

Die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload sind mit zwei Schrauben oder Bolzen mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis in den äußeren Schraubenlöchern vollflächig auf der Unterkonstruktion aus Metall oder aus Holz zu befestigen. Diese Schrauben oder Bolzen sind nach den entsprechenden bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen zu bemessen. Die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload sind so einzusetzen, dass

- bei Dachneigung größer oder gleich 15° die lange Seite der Grundplatte stets in Richtung Dachfirst zeigt und
- bei Dachneigung kleiner als 15° die lange Seite der Grundplatte abwechselnd in Richtung Dachfirst bzw. nach unten zeigt.

Die Schraubverbindungen zwischen den Verbindungen und den mechanischen Befestigungen (sowohl die Befestigung der Adapterplatten auf den Solarhaltern Sparrenanker Ziegel highload mittels Sechskantschraube und Unterlegscheiben als auch die Verbindung der Adapterplatten mittels Befestigungsschienen mit zwei Linsenkopfschrauben und zwei Hammerkopfmuttern) sind planmäßig mit einem Anziehmoment von 10 Nm herzustellen. Zwischen den Solarhaltern Sparrenanker Ziegel highload und der Adapterplatte können bis zu drei Unterlegscheiben angeordnet werden. Auf Grund von zwei Langlöchern in der Adapterplatten ist die Montage der Befestigungsschienen in jeder Position möglich.

Die Bauprodukte der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen einschließlich der der zu befestigenden Solarmodule sind sauber, trocken und fettfrei zu lagern und zu montieren.

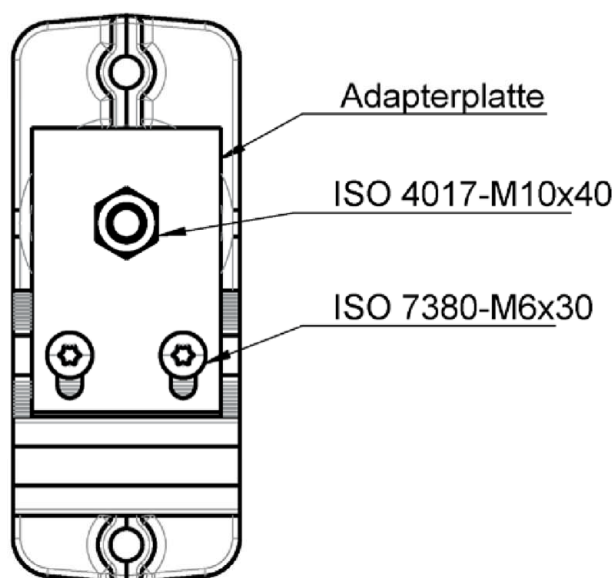
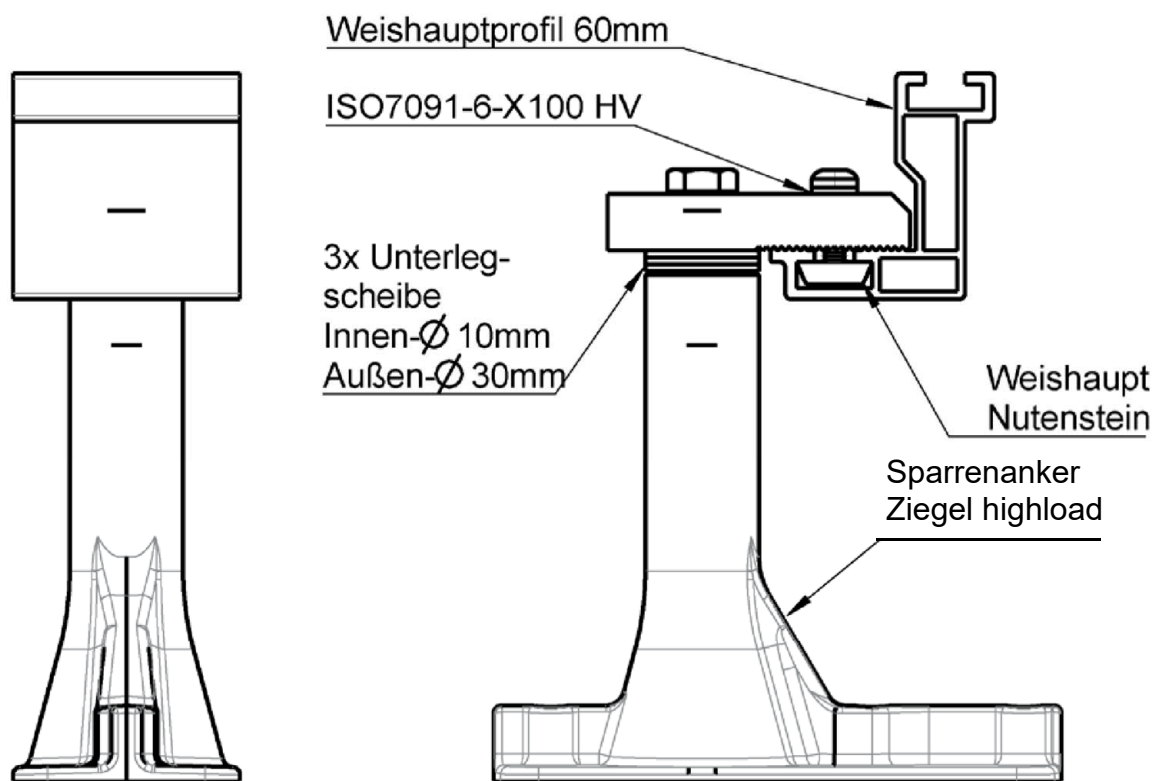
Vom Hersteller ist eine Anweisung für die Montage der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen. Die Ausführungsanweisung muss u. a. Angaben zum Schraubgerät, zur Einstellung des Schraubgerätes und zum Anziehmoment enthalten. Die Verwendung von Schlagschrauben ist unzulässig.

Die Verbindungen und mechanischen Befestigungen dürfen nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es erfolgt eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte von Firmen, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Verbindungen und der mechanischen Befestigungen mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16 a Abs. 5 MBO i. V. m. § 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

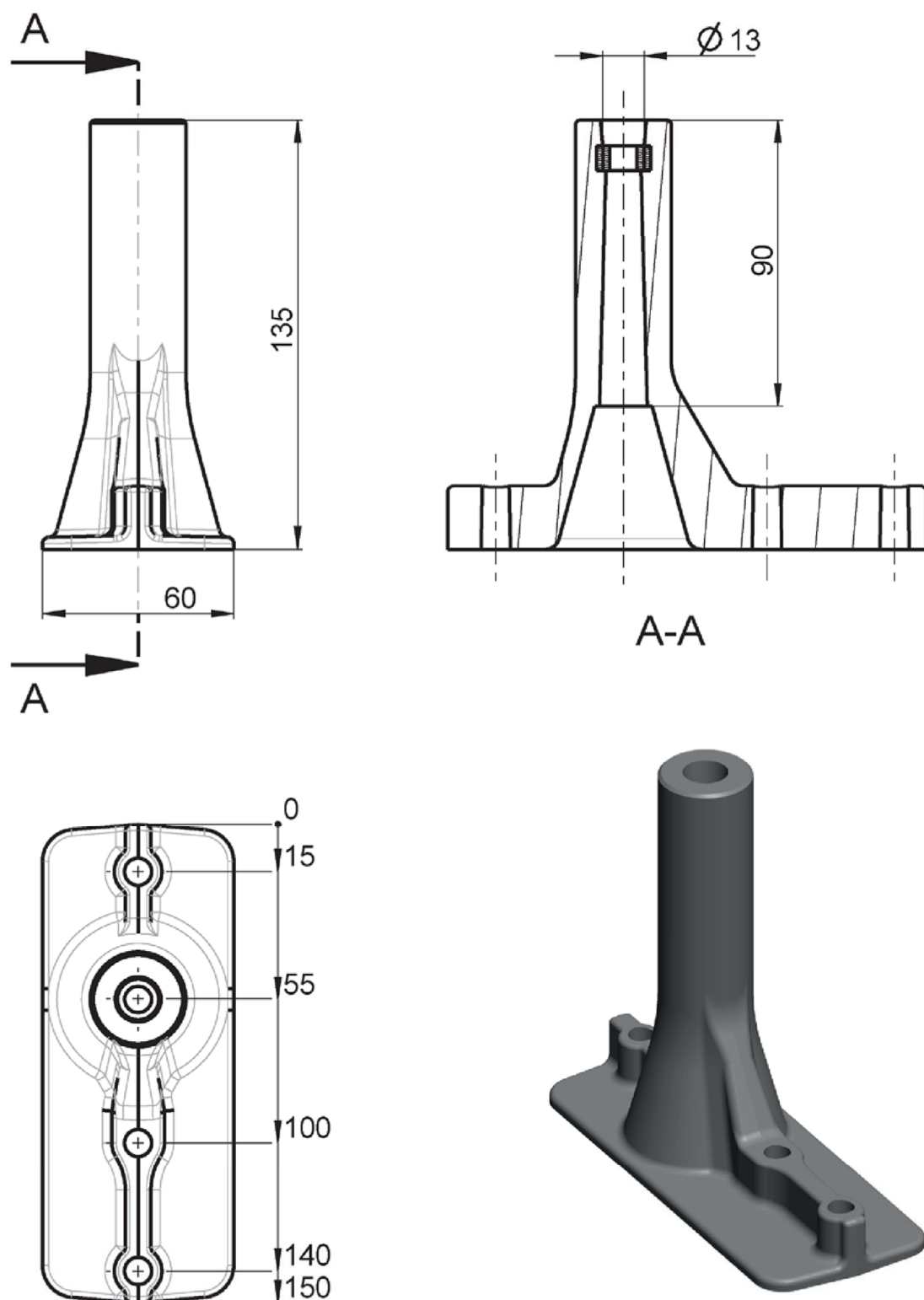
Beglaubigt
Schwab



Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload ohne/mit Adapterplatten einschl.
Befestigungsschienen

Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload mit Adapterplatten einschl.
Befestigungsschienen

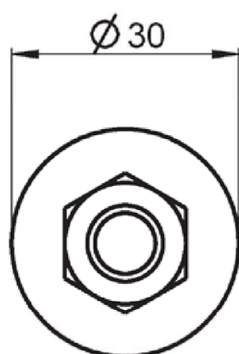
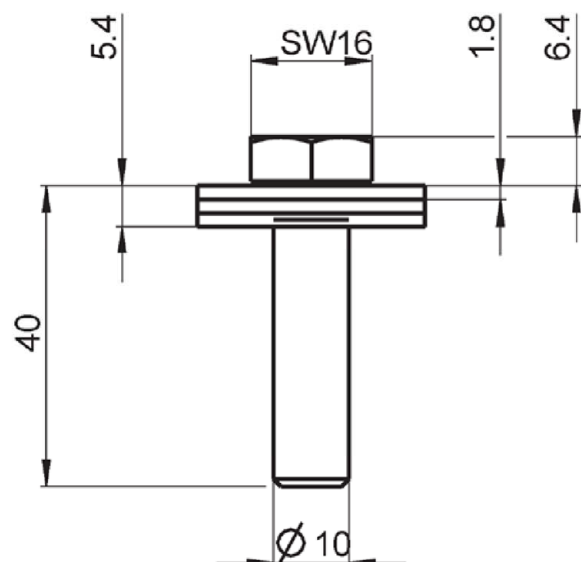
Anlage 1



Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload ohne/mit Adapterplatten einschl.
Befestigungsschienen

Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload

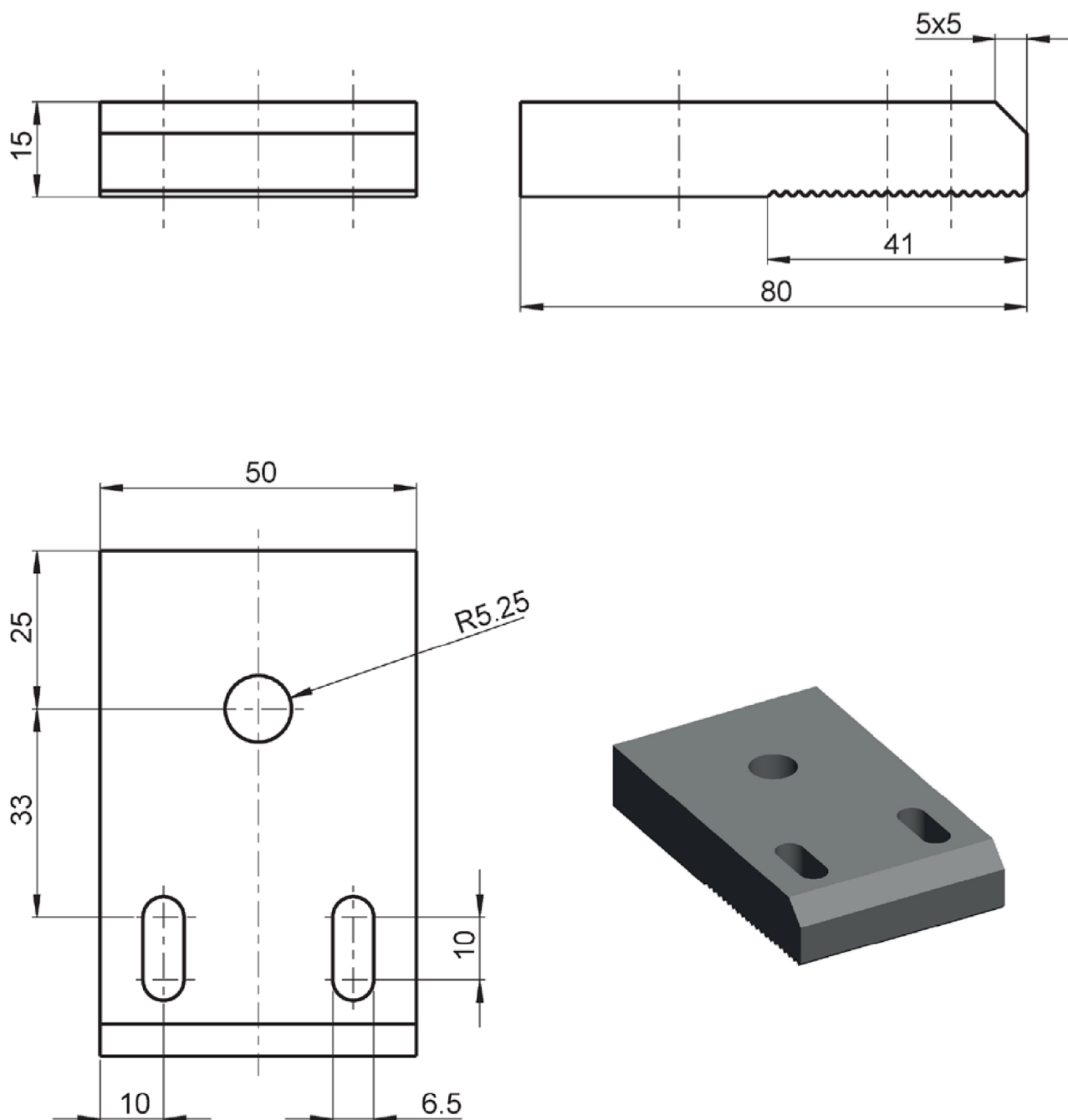
Anlage 2.1



Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload ohne/mit Adapterplatten einschl.
Befestigungsschienen

Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf und bis zu drei Unterlegscheiben

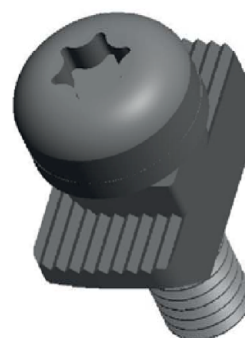
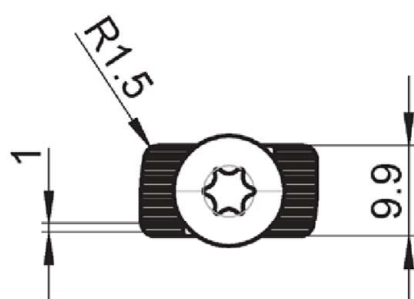
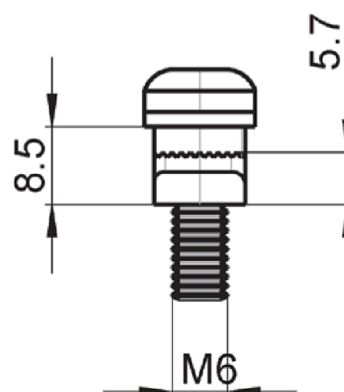
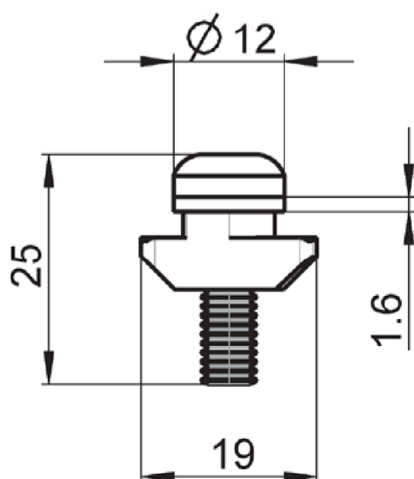
Anlage 2.2



Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload ohne/mit Adapterplatten einschl.
Befestigungsschienen

Adapterplatten mit zwei Langlöchern

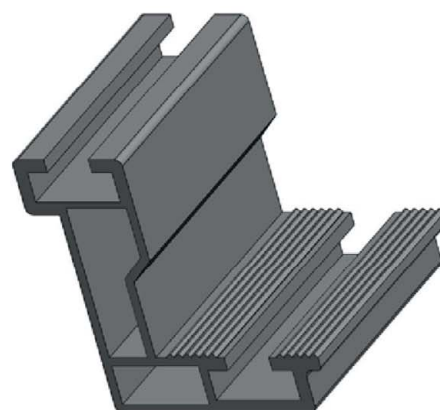
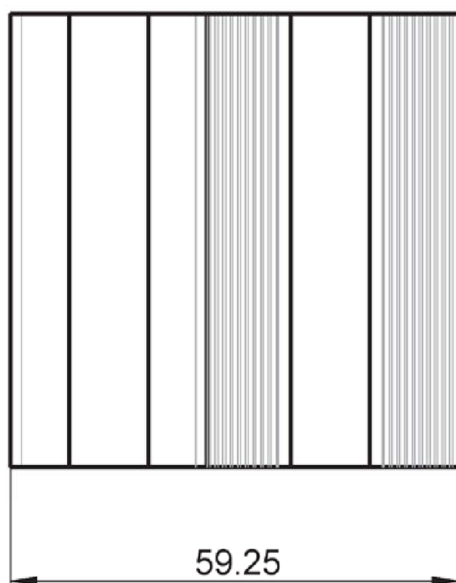
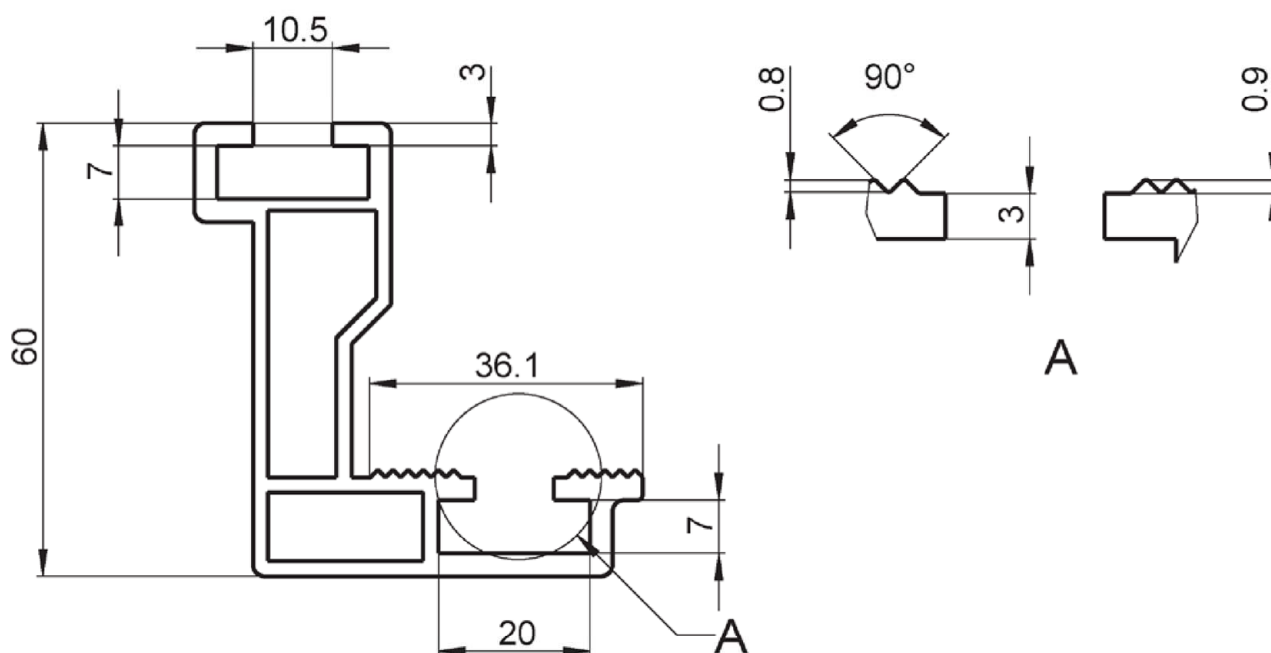
Anlage 2.3



Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload ohne/mit Adapterplatten einschl.
Befestigungsschienen

Hammerkopfmutter und Schrauben mit abgeflachtem Halbrundkopf
mit Innensechskant (Linsenkopfschrauben) sowie einer flachen Scheibe

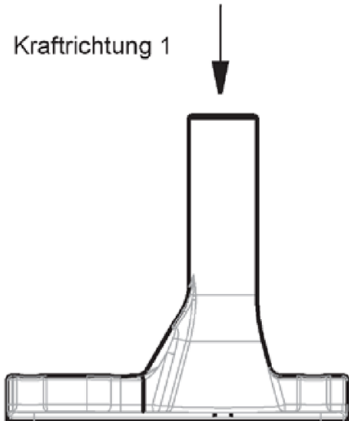
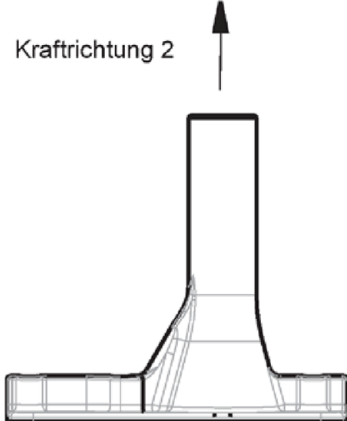
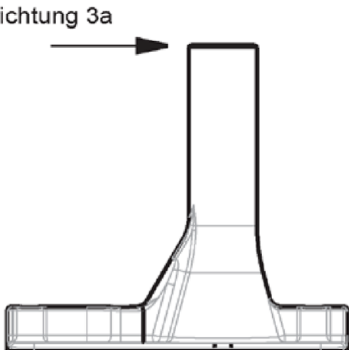
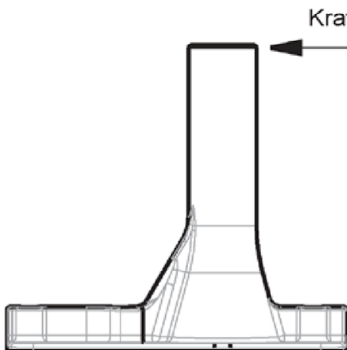
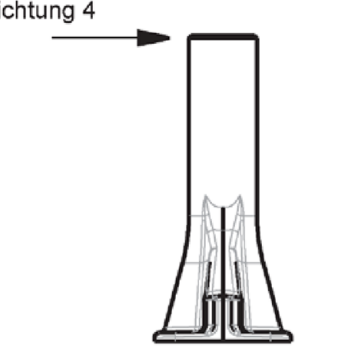
Anlage 2.4

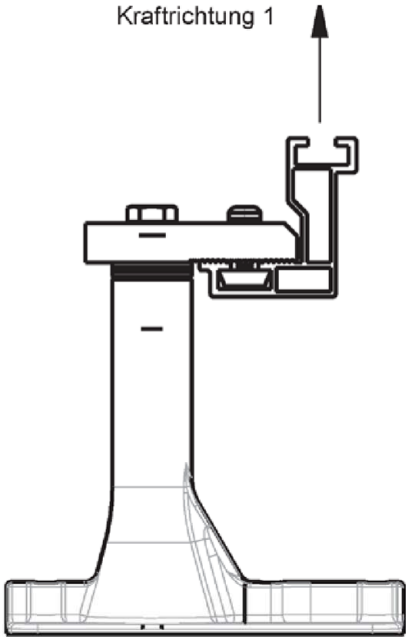
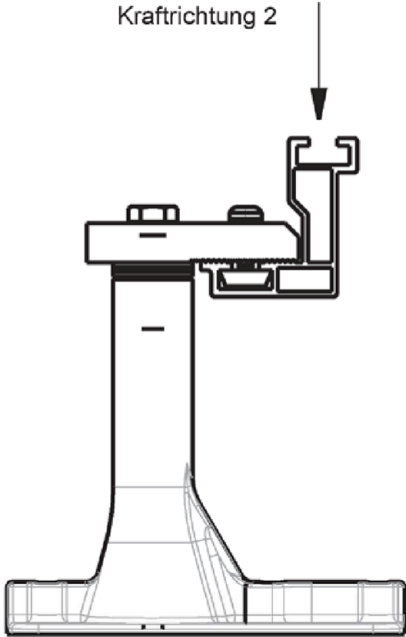
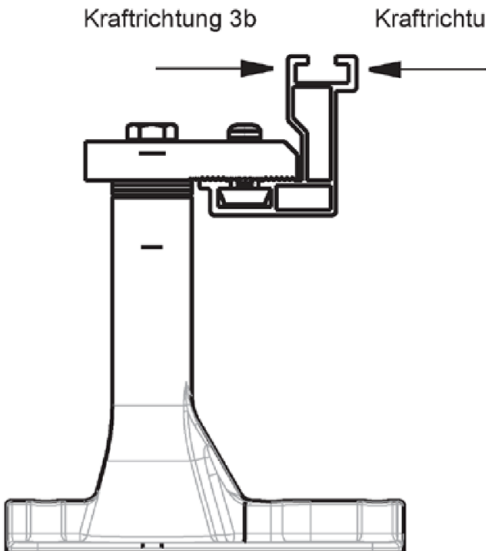
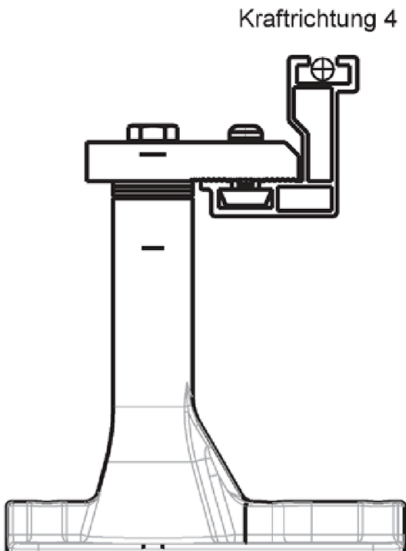


Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload ohne/mit Adapterplatten einschl.
Befestigungsschienen

Befestigungsschienen

Anlage 2.5

		
Zugkraft N_Z	Druckkraft N_D	
		
Querkraft Q_L (längs)	Querkraft Q_L (längs)	
		
Querkraft Q (quer)		
Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload ohne/mit Adapterplatten einschl. Befestigungsschienen		Anlage 3.1
Einwirkungen (Zugkraft, Druckkraft und Querkäfte) auf die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload		

	
Zugkraft N_Z	Druckkraft N_D
	
Querlast Q_L (längs)	Querlast Q_Q (quer)
Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload ohne/mit Adapterplatten einschl. Befestigungsschienen	Anlage 3.2
Einwirkungen (Zugkraft, Druckkraft und Querkäfte) auf die Solarhalter Sparrenanker Ziegel highload einschließlich der aufgesetzten Befestigungsschienen	