

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

13.01.2017

Geschäftszeichen:

I 31-1.14.1-22/16

Zulassungsnummer:

Z-14.1-622

Antragsteller:

Rudolf Schmid GmbH

Wendelsteinstraße 5

83109 Großkarolinenfeld

Geltungsdauer

vom: **21. Juni 2016**

bis: **21. Juni 2021**

Zulassungsgegenstand:

PROTECTUM®-Dachsystem

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten und 18 Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 20. Juni 2011 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Bei dem Zulassungsgegenstand PROTECTUM[®]-Dachsystem handelt es sich um eine Bauart, die sich aus mehreren Bauprodukten zusammensetzt, und zwar aus den wasserführenden PROTECTUM[®]-RS-Profilbahnen, den PROTECTUM[®]-Systemhaften (Grundplatten mit Schweißungen) sowie den unterschiedlichen PROTECTUM[®]-Systembefestigern für den Anschluss auf einer tragenden vollflächigen Unterkonstruktion (z.B. Stahltrapezprofile ggf. auch in Verbindung mit Systemschienen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-14.1-523 oder Unterkonstruktionen aus Stahlbeton, Porenbeton oder Holz). Zwischen der tragenden Unterkonstruktion und den PROTECTUM[®]-RS-Profilbahnen dürfen unter bestimmten Voraussetzungen Wärmedämmstoffplatten zur Anwendung kommen.

Die Grundplatten werden entweder auf den Wärmedämmstoffplatten oder unmittelbar auf der tragenden Unterkonstruktion aufgelegt und mit den PROTECTUM[®]-Systembefestigern an der tragenden Unterkonstruktion befestigt.

Eine Verbindung der Grundplatten mit den PROTECTUM[®]-RS-Profilbahnen erfolgt über die in die Bördel der Grundplatten eingeschobenen Schweißungen, die mit den Stegen der PROTECTUM[®]-RS-Profilbahnen durch eine kontinuierliche Rollnahtverschweißung verbunden werden. Bei PROTECTUM[®]-Systemhaften, die zur Ausbildung eines Festpunktes verwendet werden, sind die Grundplatten und die eingeschobenen Schweißungen miteinander punktverschweißt.

Durch den unmittelbaren Anschluss der Grundplatten an die vollflächige Unterkonstruktion und den Anschluss mit zwischen der Unterkonstruktion und den Profilbahnen liegenden Wärmedämmstoffplatten wird eine vollflächige Lastabtragung der auf die Oberschale wirkenden Auflast in die jeweilige Unterkonstruktion gewährleistet.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Herstellung und die Verwendung des oben genannten PROTECTUM[®]-Dachsystems, insbesondere die Verwendung der PROTECTUM[®]-RS-Profilbahnen, der PROTECTUM[®]-Systemhaften und der PROTECTUM[®]-Systembefestiger.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen

Die Abmessungen der PROTECTUM[®]-RS-Profilbahnen bzw. der PROTECTUM[®]-Systemhaften (Grundplatten und Schweißungen) müssen den Angaben in den Anlagen 2.1 bis 2.4, die der PROTECTUM[®]-Systembefestiger denen in den Anlagen 3.1 bis 4.4 entsprechen. Die Dicke der Wärmedämmstoffplatten muss mindestens 60 mm und darf höchstens 280 mm betragen.

2.1.2 Werkstoffe

2.1.2.1 PROTECTUM[®]-RS-Profilbahn

Als Werkstoff für die Herstellung der PROTECTUM[®]-RS-Profilbahnen ist Blech oder Band aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN 10088-4:2010-01 mit der Werkstoffnummer 1.4301 oder 1.4404 und der Festigkeitsklasse S275 nach DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang oder nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-30.3-6 zu verwenden.

Die Werkstoffe müssen eine Streckgrenze von $f_y \geq 280 \text{ N/mm}^2$ bzw. eine Dehngrenze von $R_{p0,2} \geq 280 \text{ N/mm}^2$ aufweisen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.1-622

Seite 4 von 9 | 13. Januar 2017

Diese Anforderungen müssen auch vom fertig gestellten Bauteil im endgültigen Verwendungszustand erfüllt werden.

2.1.2.2 PROTECTUM®-Systemhaften (Grundplatten und Schweißzungen)**2.1.2.2.1 Grundplatten**

Als Werkstoff für die Herstellung der Grundplatten ist Blech oder Band aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN 10088-4:2010-01 mit der Werkstoffnummer 1.4301, 1.4404 oder 1.4307 und der Festigkeitsklasse S275 nach DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang oder nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-30.3-6 zu verwenden.

Die Werkstoffe müssen eine Streckgrenze von $f_y \geq 280 \text{ N/mm}^2$ bzw. eine Dehngrenze von $R_{p0,2} \geq 280 \text{ N/mm}^2$ aufweisen.

Diese Anforderungen müssen auch vom fertig gestellten Bauteil im endgültigen Verwendungszustand erfüllt werden.

2.1.2.2.2 Schweißzungen

Als Werkstoff für die Herstellung der Schweißzungen ist Blech oder Band aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4310 und der Zugfestigkeitsstufe +C1150 nach DIN EN 10151:2003-02 zu verwenden.

Der Werkstoff muss mindestens die folgenden mechanischen Eigenschaften aufweisen:

- $R_{p0,2} \geq 900 \text{ N/mm}^2$
- $R_m \geq 1290 \text{ N/mm}^2$
- $A_{80mm} \geq 13 \%$

Der Kohlenstoffgehalt muss 0,05 % bis 0,10 % betragen.

2.1.3 PROTECTUM®-Systembefestiger

Es gelten die Bestimmungen in den Anlagen 3.1 bis 4.4 sowie in den dort aufgeführten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder ETAs.

2.1.4 Wärmedämmstoffplatten

Die Wärmedämmstoffplatten müssen den Anforderungen nach DIN 4108-10:2015-12 für das Anwendungsgebiet DAA entsprechen.

2.1.5 Korrosionsschutz

Es gelten die Bestimmungen in den entsprechenden Technischen Baubestimmungen sowie die Bestimmungen in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-30.3-6.

2.1.6 Brandschutz

Bei Ausführung von Dachaufbauten gemäß DIN 4102-4:2016-05 gilt das PROTECTUM®-Dachsystem als widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung). Bei davon abweichenden Ausführungen ist ein gesonderter Verwendbarkeitsnachweis erforderlich.

2.2 Kennzeichnung, Verpackung, Transport

Die Verpackung der in Abschnitt 2.2.1 und 2.2.2 genannten PROTECTUM®-RS-Profilbahnen und der PROTECTUM®-Systemhaften muss vom jeweiligen Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 erfüllt sind.

Jede Verpackung muss zusätzlich mit einem Etikett versehen sein, das Angaben zum Herstellwerk (Werkkennzeichen), zur Bezeichnung, zur Geometrie und zum Werkstoff enthält.

Für die PROTECTUM®-Systemverbinder gelten die entsprechenden Bestimmungen der in den Anlagen 3.1 bis 4.4 genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder ETAs.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.1-622

Seite 5 von 9 | 13. Januar 2017

2.3 Übereinstimmungsnachweis**2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der verwendeten Bauprodukte mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Bauprodukte nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Bauprodukte eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen.

Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- PROTECTUM®-RS-Profilbahn und PROTECTUM®-Systemhaften (Grundplatten und Schweißungen)

Im Herstellwerk sind die in Abschnitt 2.1 bis 2.4 geforderten Abmessungen durch regelmäßige Messungen zu prüfen. Bei jeder Materiallieferung ist der Nachweis der Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen. Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 mit den in Abschnitt 2.2.1 bis 2.2.3 geforderten Werkstoffeigenschaften ist zu überprüfen.

- PROTECTUM®-Systembefestiger

Es gelten die entsprechenden Bestimmungen der in den Anlagen 3.1 bis 4.4 genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder ETAs.

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den 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.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.1-622

Seite 6 von 9 | 13. Januar 2017

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 ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Bauprodukte durchzuführen. Des Weiteren sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- PROTECTUM[®]-RS-Profilbahn und PROTECTUM[®]-Systemhaften

Es sind stichprobenartige Prüfungen der Abmessungen und der Werkstoffeigenschaften durchzuführen.

- PROTECTUM[®]-Systembefestiger

Es gelten die entsprechenden Bestimmungen der in den Anlagen 3.1 bis 4.4 genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder ETAs.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung**3.1 Allgemeines**

Durch eine statische Berechnung sind in jedem Einzelfall die Gebrauchstauglichkeit und die Tragsicherheit aller Bauteile nachzuweisen. Es gilt das in DIN EN 1990:2010-12 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang angegebene Nachweiskonzept. Sofern nicht anders bestimmt gelten für die PROTECTUM[®]-Systembefestiger die Bestimmungen der in den Anlagen 3.1 bis 4.4 aufgeführten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder ETAs.

3.2 Lastannahmen und Lastabtragung**3.2.1 Allgemeines**

Für die Lastannahmen gelten die Regelungen in den Technischen Baubestimmungen, wenn im Folgenden keine anderen Bestimmungen genannt werden.

3.2.2 Vertikale andrückende Lasten

Die rechtwinklig zur Dachebene wirkende Komponente vertikaler Drucklasten wird durch Kontakt von den PROTECTUM[®]-RS-Profilbahnen direkt oder indirekt über die Dämmplatten auf die tragende Unterkonstruktion übertragen. Die tragende Unterkonstruktion ist für die andrückenden Lasten zu bemessen.

3.2.4 Zur Dachebene parallele Lasten

Die parallel zur Dachebene wirkende Komponente vertikaler Lasten wird über die PROTECTUM[®]-Systemhaften (Grundplatte und Schweißzunge sind punktverschweißt) bis zu einem in Abschnitt 3.3.1.4 bzw. Anlage 7.2 angegebenen Bemessungswert weitergeleitet.

Dies betrifft die Kraftübertragung zwischen der PROTECTUM[®]-RS-Profilbahn und der Grundplatte mit Schweißzunge, die mit den jeweiligen Stegen der PROTECTUM[®]-RS-Profilbahn rollnahtverschweißt ist. Für den Anschluss der Grundplatten an die Unterkonstruktion ist ein Festpunkt nach Anlage 7.1 oder 7.2 auszuführen. Für diese Lastabtragung ist ein Tragfähigkeitsnachweis zu erbringen.

3.3 Bemessung

3.3.1 Beanspruchbarkeiten

3.3.1.1 PROTECTUM®-RS-Profilbahn

Für die Bemessungswerte der PROTECTUM®-RS-Profilbahn gelten die Angaben in Anlage 6. Die Bezeichnungen der charakteristischen Werte der Widerstandsgrößen erfolgt in Anlehnung an DIN EN 1993-1-3.

Die Bemessungswerte der Einzelstege von freitragenden PROTECTUM®-RS-Profilbahn am Rand mit ungekoppeltem Längsrand sind auf 80% der Werte von Einzelstegen mit gekoppeltem Längsrand zu reduzieren.

Ausgehend von den in der Anlage 6 angegebenen Bemessungswerten und Baubreiten dürfen die Bemessungswerte für geringere Baubreiten mit folgender Gleichung ermittelt werden:

$$S(b_1) = S(b) + \frac{S(b)}{2} \cdot \left(\frac{b}{b_1} - 1 \right)$$

mit

b Baubreite mit bekanntem Bemessungswert S(b)

S(b) Bemessungswert für die Baubreite b gemäß Anlage 6

b₁ gewählte Baubreite mit zu bestimmendem Bemessungswert S(b₁) in den Grenzen
b ≥ b₁ ≥ 450 mm

3.3.1.2 PROTECTUM®-Systembefestiger und PROTECTUM®-Systemhaften

In den Anlagen 4.1 bis 4.4 sind die Bemessungswerte der Auszug- und Quersugtragfähigkeiten eines PROTECTUM®-Systembefestigers in Abhängigkeit von der Unterkonstruktion angegeben.

Bei indirekter Befestigung in Verbindung mit Untergründen aus Beton oder Porenbeton gelten die Auszugtragfähigkeiten in der ETA-07/0013. Dabei ist als Material-sicherheitsbeiwert γ_M = 1,5 anzusetzen.

Die Bemessungswerte der Zugtragfähigkeiten der mit den PROTECTUM®-RS-Profilbahnen verschweißten PROTECTUM®-Systemhaften in Abhängigkeit von der Anzahl der PROTECTUM®-Systembefestiger bei direkter und indirekter Befestigung, sind den Anlagen 5.1 und 5.2 zu entnehmen. Dabei ist ein maximales Versatzmaß zwischen Grundplatte und Schweißzunge von 30 mm in Einschieberichtung zulässig.

Von der Verwendung der PROTECTUM®-Systembefestiger nach den Anlagen 3.1 und 4.1 bis 4.4 darf abgewichen werden, wenn Befestigungselemente mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder ETA mit gleichwertiger Geometrie (insbesondere Kopfabmessungen) verwendet werden. Die Bemessungswerte der Auszug bzw. Quersugtragfähigkeiten sind den jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder ETAs zu entnehmen.

Die in den Anlagen 5.1 und 5.2 angegebenen Lasterhöhungsfaktoren sind bei dem Tragfähigkeitsnachweis für die PROTECTUM®-Systembefestiger oder die gleichwertigen Befestigungselemente zu berücksichtigen.

3.3.1.3 Verbindung der PROTECTUM®-Systemhaften (Grundplatten) mit der Unterkonstruktion

Der Tragfähigkeitsnachweis ist für die abhebende Beanspruchungen rechtwinklig zur Dachebene zu führen.

Bei zusätzlicher Beanspruchung durch zur Dachebene parallel wirkende Lasten gilt zusätzlich Abschnitt 3.3.1.4.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.1-622

Seite 8 von 9 | 13. Januar 2017

3.3.1.4 Abtragung dachparalleler Lasten

Die parallel zur Dachebene wirkende Komponente vertikaler Lasten ist über entsprechende Festpunkte nach den Anlagen 7.1 und 7.2 abzutragen, die entsprechend nachzuweisen sind. Für die Verbindung der punktgeschweißten PROTECTUM[®]-Systemhaften einschließlich der rollnahtverschweißten PROTECTUM[®]-RS-Profilbahnen sind die in Anlage 7.2 angegebenen Bemessungswerte $V_{R,d}^I$ je PROTECTUM[®]-Systemhafte einzuhalten.

Für die PROTECTUM[®]-Systemhaften und die PROTECTUM[®]-Systembefestiger ist ein linearer Interaktionsnachweis zu führen.

3.4 Wärmeschutz

Für den rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes sind die U-Werte nach DIN EN ISO 6946:2008-04 unter Berücksichtigung von Wärmebrücken nach DIN EN ISO 10211:2008-04 zu ermitteln.

Dabei gilt für die Wärmedämmstoffplatten ein Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit in Abhängigkeit vom jeweiligen Nennwert gemäß DIN 4108-4:2013-02.

3.5 Feuchteschutz

Der Nachweis der Tauwasserfreiheit ist nach DIN 4108-3:2014-11 zu führen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

Die konstruktive Ausbildung der PROTECTUM[®]-Dachsysteme ist den Anlagen 1.1 bis 1.3 sowie den Anlagen 7.1 und 7.2 zu entnehmen. Dabei sind folgende Ausführungsbestimmungen einzuhalten:

- Bei Verwendung von Dämmplatten (indirekter Anschluss) sind diese in einer Dicke von 60 mm bis 280 mm auszuführen und müssen über die gesamte Grundrissfläche den Zwischenraum zwischen den Untergurten der Oberschale und der Unterkonstruktion ausfüllen.
- Werden zur Dachebene parallele Lasten übertragen, so sind diese Lasten durch gesonderte Konstruktionen (Festpunkte), unter Berücksichtigung der Bemessungswerte $V_{R,d}^I$ nach Anlage 7.2, in die Unterkonstruktion zu leiten. Mögliche Festpunktausbildungen sind der Anlage 7.1 und 7.2 zu entnehmen.
- Bei Unterkonstruktionen aus Stahl (Stahltrapezprofile) muss die Nennblechdicke mindestens 0,75 mm und die Mindestzugfestigkeit der Stahlsorte 360 N/mm² betragen. Für Unterkonstruktionen aus Holz, Stahlbeton und Porenbeton sind die Angaben in den entsprechenden Anlagen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu beachten. Für Unterkonstruktionen nach der allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-14.1-523 (direkte Befestigung des PROTECTUM[®]-Dachsystems auf den Systemschienen) sind zusätzlich die dort aufgeführten Zulassungsbestimmungen einzuhalten.

Die bauausführende Firma muss eine für das Rollnahtschweißen entsprechende Herstellqualifikation besitzen. Die Schweißarbeiten dürfen nur nach vorliegender Schweißanweisung (WPS) ausgeführt werden. Vor Arbeitsbeginn ist unter den jeweiligen Baustellenbedingungen eine Arbeitsprobe (PROTECTUM[®]-RS-Profilbahnen mit Schweißzunge) anzufertigen. Ein daraus ausgeschnittenes Probestück ($b \geq 10$ mm) ist an den PROTECTUM[®]-RS-Profilbahnen ziehend zu zerreißen. Die Rollschweißnaht darf dabei nicht versagen. Der Versuch ist zu dokumentieren.

Vom Hersteller ist eine Ausführungsanweisung für die Ausführung des PROTECTUM[®]-Dachsystems anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.1-622

Seite 9 von 9 | 13. Januar 2017

Die Übereinstimmung der Ausführung des PROTECTUM®-Dachsystems mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist von der bauausführenden Firma zu bescheinigen.

Andreas Kummerow
Referatsleiter

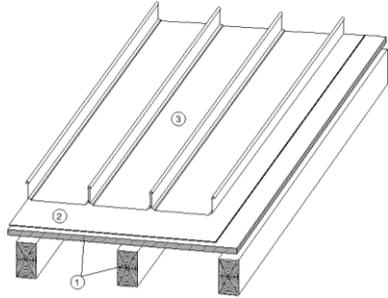
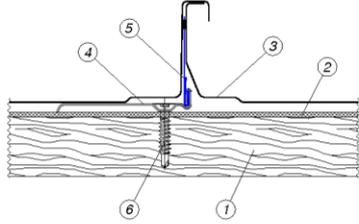
Beglaubigt

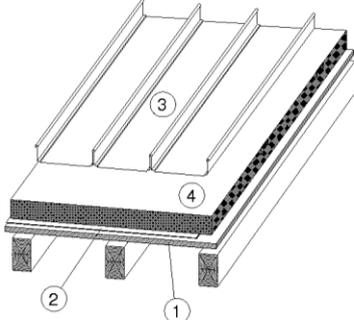
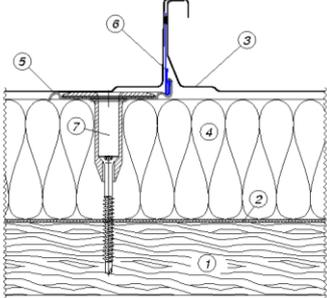
		Direkte Befestigung (PRODACH-Systemschiene)
1	PRODACH-Systemschiene, Typ A, Zulassungs-Nr.: Z-14.1-523	
2	PRODACH-Systemverbinder	
3	PROTECTUM RS- Profilbahn	
4	Grundplatte GP	
5	Schweißzunge	
6	PROTECTUM-Systembefestiger	
		Querschnitt im Bereich der Stege

		Indirekte Befestigung (Stahl-Trapezprofile)
1	Trapezprofil	
2	Trennlage	
3	Dämmung	
4	PROTECTUM RS - Profilbahn	
5	Grundplatte GP	
6	Schweißzunge	
7	PROTECTUM-Systembefestiger	
		Querschnitt im Bereich der Stege

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-14.1-622

Protectum® - Dachsysteme	Anlage 1.1
Protectum-RS-Profilbahn Verlegung auf Unterkonstruktionen aus Stahl - Begriffe -	

		Direkte Befestigung (Holzunterkonstruktion)												
														
		Querschnitt im Bereich der Stege												
														
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Holzschalung, Vollholz</td></tr> <tr><td>2</td><td>Trennlage</td></tr> <tr><td>3</td><td>PROTECTUM RS- Profilbahn</td></tr> <tr><td>4</td><td>Grundplatte GP</td></tr> <tr><td>5</td><td>Schweißzunge</td></tr> <tr><td>6</td><td>PROTECTUM-Systembefestiger</td></tr> </table>	1	Holzschalung, Vollholz	2	Trennlage	3	PROTECTUM RS- Profilbahn	4	Grundplatte GP	5	Schweißzunge	6	PROTECTUM-Systembefestiger		
1	Holzschalung, Vollholz													
2	Trennlage													
3	PROTECTUM RS- Profilbahn													
4	Grundplatte GP													
5	Schweißzunge													
6	PROTECTUM-Systembefestiger													

		Indirekte Befestigung (Holzunterkonstruktion)														
																
		Querschnitt im Bereich der Stege														
																
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Holzschalung, Vollholz</td></tr> <tr><td>2</td><td>Trennlage</td></tr> <tr><td>3</td><td>PROTECTUM RS- Profilbahn</td></tr> <tr><td>4</td><td>Dämmung</td></tr> <tr><td>5</td><td>Grundplatte GP</td></tr> <tr><td>6</td><td>Schweißzunge</td></tr> <tr><td>7</td><td>PROTECTUM-Systembefestiger</td></tr> </table>	1	Holzschalung, Vollholz	2	Trennlage	3	PROTECTUM RS- Profilbahn	4	Dämmung	5	Grundplatte GP	6	Schweißzunge	7	PROTECTUM-Systembefestiger		
1	Holzschalung, Vollholz															
2	Trennlage															
3	PROTECTUM RS- Profilbahn															
4	Dämmung															
5	Grundplatte GP															
6	Schweißzunge															
7	PROTECTUM-Systembefestiger															

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-14.1-622

Protectum® - Dachsysteme	Anlage 1.2
Protectum-RS-Profilbahn Verlegung auf Unterkonstruktionen aus Holz - Begriffe -	

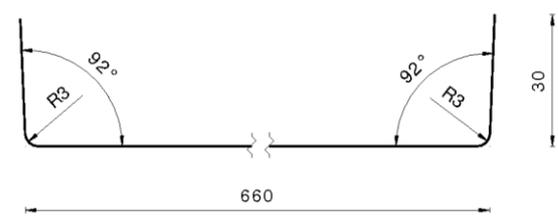
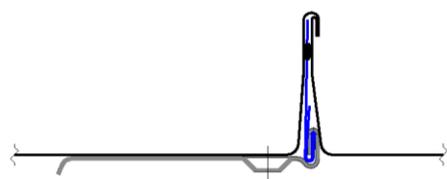
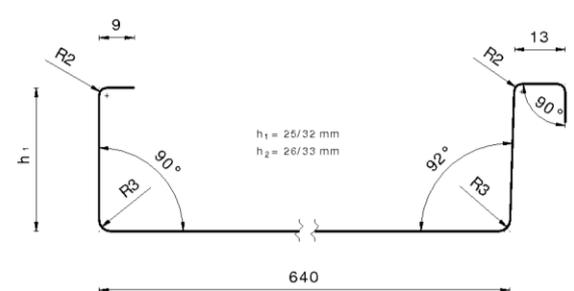
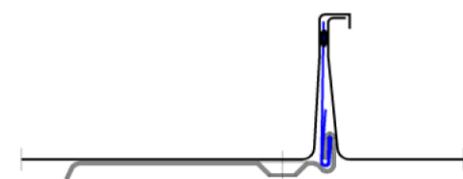
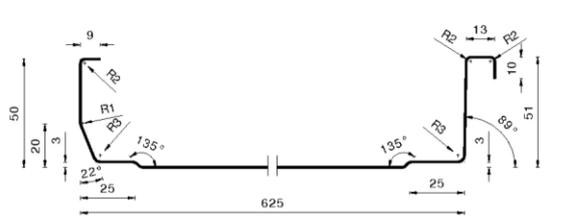
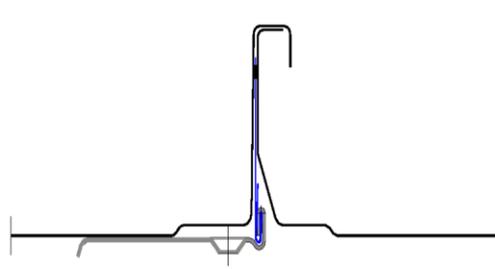
	Indirekte Befestigung (Porenbetondecke)														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td>Porenbetondecke</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Trennlage</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Dämmung</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td>PROTECTUM RS - Profilbahn</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Grundplatte GP</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td>Schweißzunge</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td>PROTECTUM-Systembefestiger</td></tr> </table>	1	Porenbetondecke	2	Trennlage	3	Dämmung	4	PROTECTUM RS - Profilbahn	5	Grundplatte GP	6	Schweißzunge	7	PROTECTUM-Systembefestiger	
1	Porenbetondecke														
2	Trennlage														
3	Dämmung														
4	PROTECTUM RS - Profilbahn														
5	Grundplatte GP														
6	Schweißzunge														
7	PROTECTUM-Systembefestiger														
	Querschnitt im Bereich der Stege														

	Indirekte Befestigung (Stahlbetondecke)														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td>Stahlbetondecke</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Trennlage</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Dämmung</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td>PROTECTUM RS - Profilbahn</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Grundplatte GP</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td>Schweißzunge</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td>PROTECTUM-Systembefestiger</td></tr> </table>	1	Stahlbetondecke	2	Trennlage	3	Dämmung	4	PROTECTUM RS - Profilbahn	5	Grundplatte GP	6	Schweißzunge	7	PROTECTUM-Systembefestiger	
1	Stahlbetondecke														
2	Trennlage														
3	Dämmung														
4	PROTECTUM RS - Profilbahn														
5	Grundplatte GP														
6	Schweißzunge														
7	PROTECTUM-Systembefestiger														
	Querschnitt im Bereich der Stege														

Protectum® - Dachsysteme

Anlage 1.3

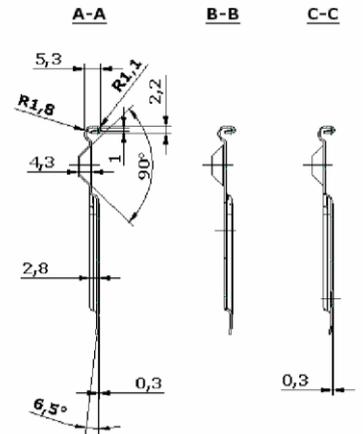
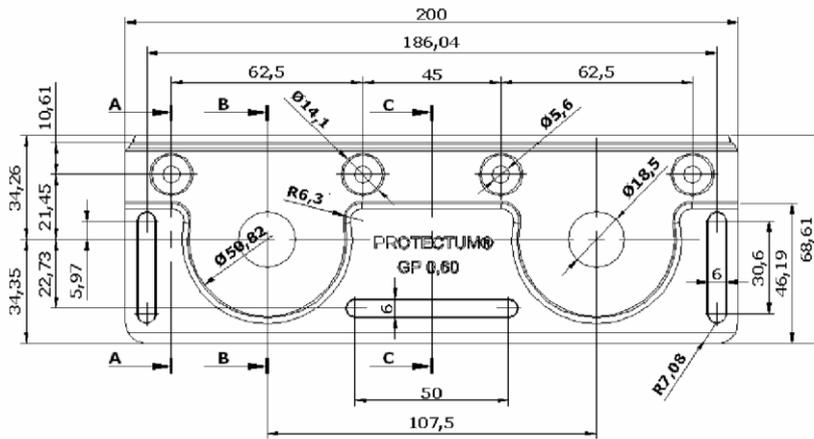
Protectum-RS-Profilbahn
 Verlegung auf Unterkonstruktionen aus Poren- bzw. Stahlbeton
 - Begriffe -

<p style="text-align: center;">Protectum RS 22 - ES</p> 	<p style="text-align: center;">Detailschnitt im Stegbereich</p> 
<p style="text-align: center;">Protectum RS 32- F - ES</p> 	<p style="text-align: center;">Detailschnitt im Stegbereich</p> 
<p style="text-align: center;">Protectum RS 50- PS</p> 	<p style="text-align: center;">Detailschnitt im Stegbereich</p> 

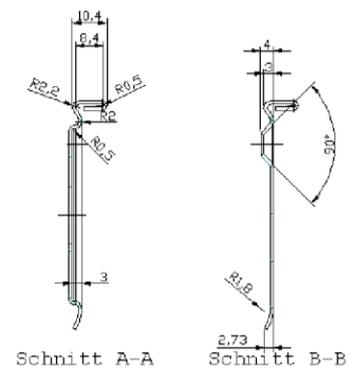
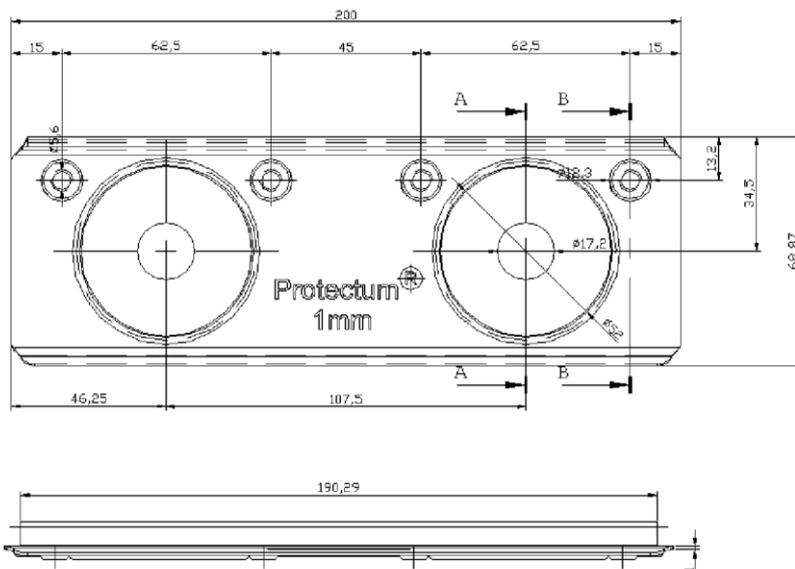
elektronische Kopie der abZ des dibt: z-14.1-622

Protectum® - Dachsysteme	Anlage 2.1
Protectum-RS-Profilbahn Profilabmessungen	

Grundplatte GP 6



Grundplatte GP 10



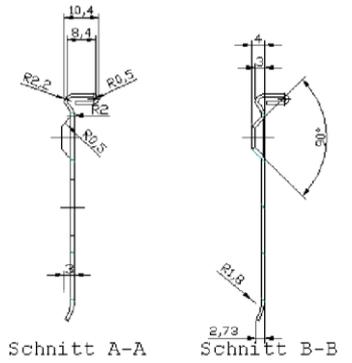
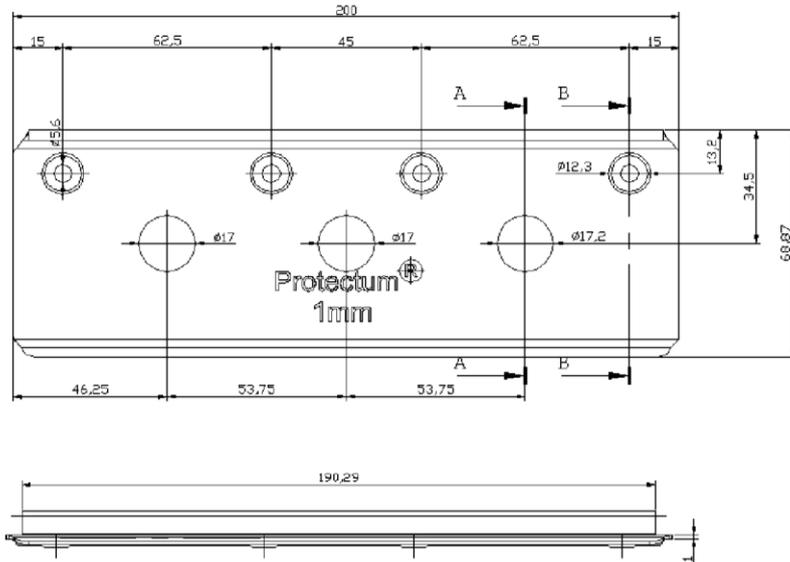
elektronische Kopie der Abz des dibt: z-14.1-622

Protectum®- Dachsysteme

Protectum-Grundplatten
 Abmessungen

Anlage 2.2

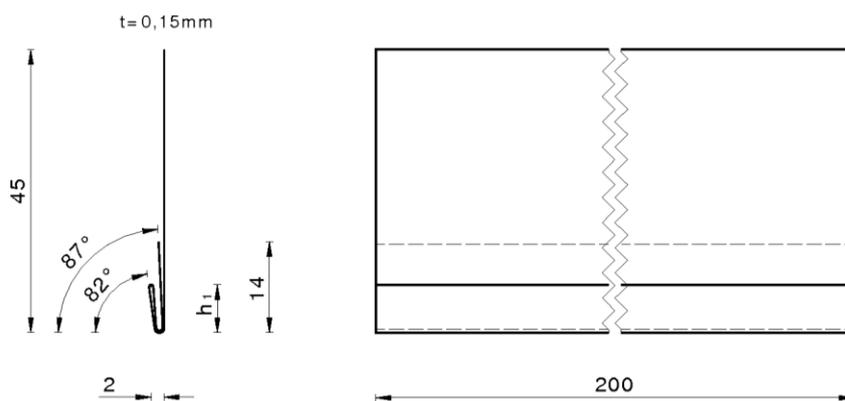
Grundplatte GP 10-E



elektronische Kopie der abZ des dibt: z-14.1-622

Protectum® - Dachsysteme	Anlage 2.3
Protectum-Grundplatten Abmessungen	

Schweißzunge PS



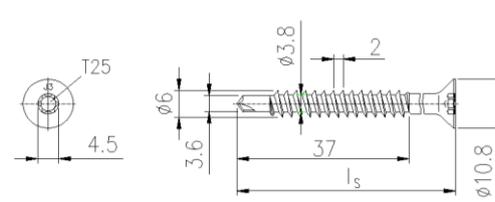
$h_1 = 7,60\text{ mm}$ (GP 10)
 $h_1 = 3,90\text{ mm}$ (GP 6)

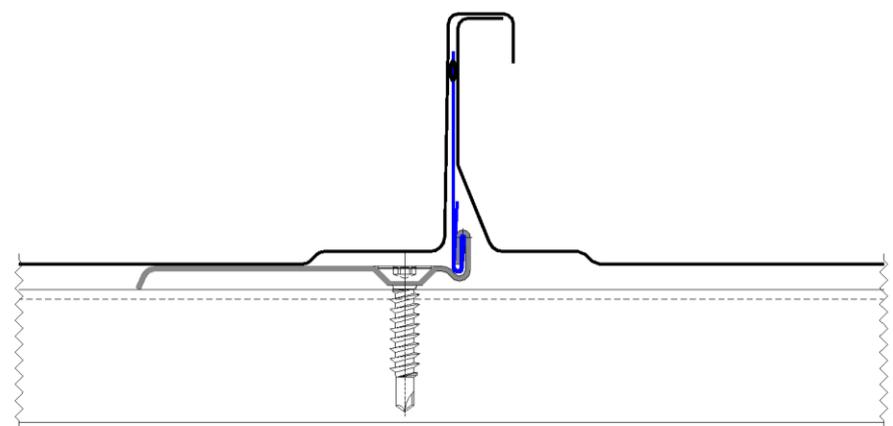
elektronische Kopie der abz des dibt: z-14.1-622

Protectum®-Dachsysteme

Protectum-Schweißzungen
Abmessungen

Anlage 2.4

Direkte Befestigung	
Unterkonstruktion Stahl	Unterkonstruktion Holz
	
<p>Bohrschraube JT3-ST-2-6,0¹⁾</p> <p><u>Werkstoff:</u> nichtrostender Stahl Werkstoff-Nr.: 1.4301</p>	
<p>¹⁾ Zulassung-Nr.: Z-14.4 - 426</p>	

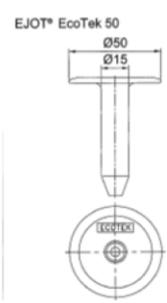
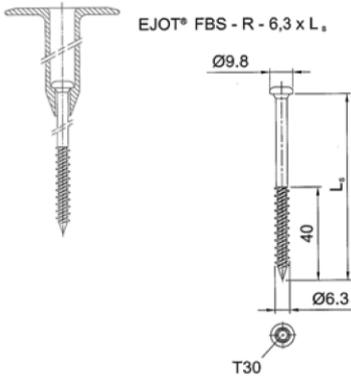


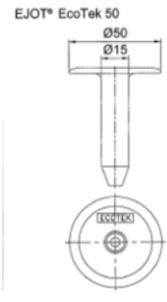
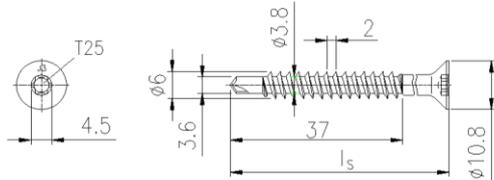
Einbausituation im Stegbereich der PROTECTUM®-RS - Profilbahnen

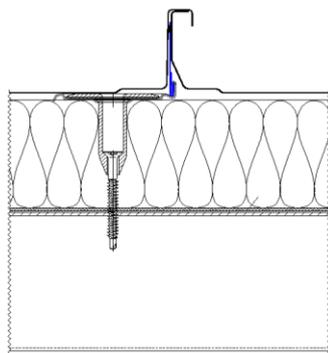
elektronische Kopie der abZ des dibt: z-14.1-622

Protectum® - Dachsysteme	Anlage 3.1
<p>Systembefestiger Direkte Befestigung auf Unterkonstruktionen aus Stahl und Holz - Bezeichnungen -</p>	

Indirekte Befestigung

	Unterkonstruktion Beton	Unterkonstruktion Porenbeton
		 <p>EJOT® FBS - R - 6,3 x L_s</p>
ETA-07/0013		

	Unterkonstruktion Stahl	Unterkonstruktion Holz
		 <p>Bohrschraube JT3-ST-2-6,0¹⁾</p> <p>Werkstoff: nichtrostender Stahl Werkstoff-Nr.: 1.4301</p>
¹⁾ Zulassung-Nr.: Z-14.4 - 426		



Protectum® - Dachsysteme

Anlage 3.2

Systembefestiger

Indirekte Befestigung auf Unterkonstruktionen aus Porenbeton, Stahlbeton, Stahl und Holz
 - Bezeichnungen -

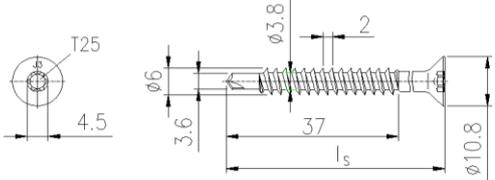
elektronische Kopie der abZ des dibt: Z-14.1-622

Stahl-Unterkonstruktion

Blechdicke Bauteil II t_N [mm]	Bemessungswerte der Auszugtragfähigkeiten ¹⁾ $N_{R,d}$ [kN]		
	JT3-ST-2-6,0 ¹⁾		
	S280GD gem. DIN EN 10346	S320GD gem. DIN EN 10346	S350GD gem. DIN EN 10346
	$R_{m,min}$ [N/mm ²]		
	360	390	420
0,75	0,79	0,85	0,91
0,88	1,00	1,08	1,16
1,00	1,22	1,32	1,42
1,13	1,47	1,59	1,71
1,25	1,70	1,84	1,98
1,50	2,27	2,46	2,64
2 * 0,75	1,57	1,69	1,69
2 * 0,88	2,19	2,36	2,47
2 * 1,00	2,80	3,04	3,24

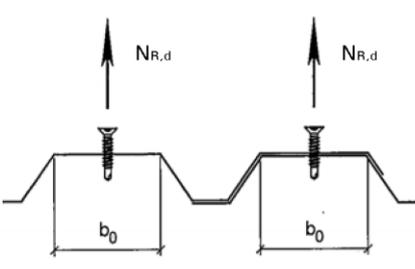
gültig für $b_0/t_N \leq 275$ mm

Bei unsymmetrischen Unterkonstruktionen (Z-, C- oder Σ -Profilen) sind die angegebenen Werte $N_{R,d}$ mit dem Faktor $\alpha = 0,70$ zu multiplizieren.

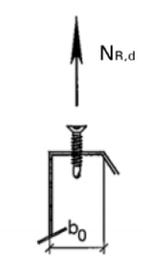


Bohrschraube JT3-ST-2-6,0¹⁾

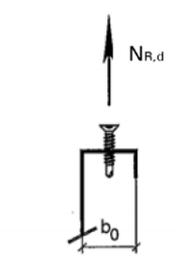
Werkstoff:
 nichtrostender Stahl
 Werkstoff-Nr.: 1.4301



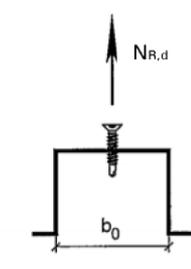
$t_{II} = t_N$
Trapezprofil



$t_{II} = 2 \times t_N$
Kassettenprofil
(unsymmetrisch)



$t_{II} = t_N$
C-Profil
(unsymmetrisch)



$t_{II} = t_N$
Hutprofil

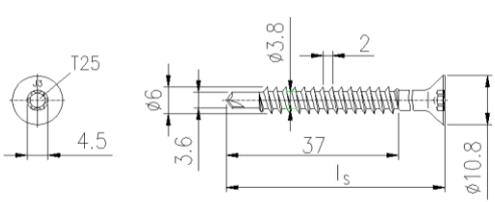
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,33$

¹⁾ Es gelten die Werte der Zulassung-Nr.: Z-14.4 - 426.

Protectum® - Dachsysteme

Anlage 4.1

Bemessungswerte $N_{R,d}$ der Widerstandsgrößen für die Verbindung der Grundplatten GP mit Stahl-Unterkonstruktionen
 - Bohrschraube JT3-ST-2-6,0 -

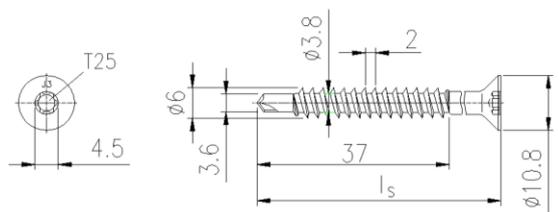
Stahl-Unterkonstruktion			
Blechdicke Bauteil II t_N [mm]	Bemessungswerte der Querkzugtragfähigkeiten ¹⁾ $V_{R,d}$ [kN]		
	JT3-ST-2-6,0¹⁾		
	S280GD gem. DIN EN 10346	S320GD gem. DIN EN 10346	S350GD gem. DIN EN 10346
	$R_{m,min}$ [N/mm ²]		
	360	390	420
0,75	1,16	1,28	1,28
0,88	1,69	1,84	1,92
1,00	2,25	2,44	2,59
1,13	2,44	2,56	2,63
1,25	2,59	2,70	2,70
			
Bohrschraube JT3-ST-2-6,0¹⁾ Werkstoff: nichtrostender Stahl Werkstoff-Nr.: 1.4301			
			
Kombinierte Beanspruchung aus Zug- und Querkraften: $\frac{N}{N_{R,d} \cdot \alpha} + \frac{V}{V_{R,d}} \leq 1$			
$\alpha \rightarrow$ s. Anlage 4.1.			
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,33$			

¹⁾ Es gelten die Werte der Zulassung-Nr.: Z-14.4 – 426.

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-14.1-622

Protectum®- Dachsysteme	Anlage 4.2
Bemessungswerte $V_{R,d}$ der Widerstandsgrößen für die Verbindung der Grundplatten GP mit Stahl-Unterkonstruktionen - Bohrschraube JT3-ST-2-6,0 -	

Art der Unterkonstruktion			$N_{R,d}^{2)}$ [kN]
OSB-Platte	$\rho_k \geq 550 \text{ kg/m}^3$	$t_{\min} = 18 \text{ mm}^{1)}$	0,89
Rauhspund \geq C20 (Dachschalung)	$\rho_k \geq 330 \text{ kg/m}^3$	$t_{\min} = 21 \text{ mm}^{1)}$	0,80
Vollholz \geq C24	$\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$	$l_{ef,\min} = 24 \text{ mm}$	1,06

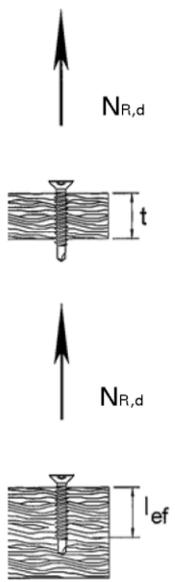


Bohrschraube JT3-ST-2-6,0²⁾

Werkstoff:
 nichtrostender Stahl
 Werkstoff-Nr.: 1.4301

¹⁾ durchgeschraubt

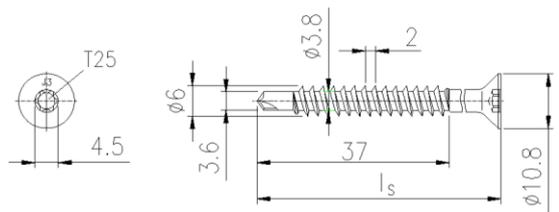
²⁾ Es gelten die Werte der Zulassung-Nr.: Z-14.4 - 426



elektronische Kopie der abZ des dibt: z-14.1-622

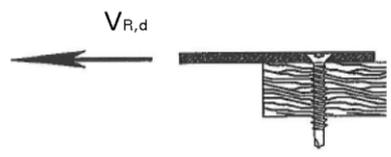
Protectum® - Dachsysteme	Anlage 4.3
Bemessungswerte $N_{R,d}$ der Widerstandsgrößen für die Verbindung der Grundplatten GP mit Holz-Unterkonstruktionen - Bohrschraube JT3-ST-2-6,0 -	

Art der Unterkonstruktion			$V_{R,d}^{2)}$ [kN]
OSB-Platte	$\rho_k \geq 550 \text{ kg/m}^3$	$t_{\min} = 18 \text{ mm}^{1)}$	1,62
Rauhspund \geq C20 (Dachschalung)	$\rho_k \geq 330 \text{ kg/m}^3$	$t_{\min} = 21 \text{ mm}^{1)}$	1,16
Vollholz \geq C24	$\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$	$l_{ef,\min} = 24 \text{ mm}$	1,41
		$l_{ef,\min} \geq 36 \text{ mm}$	1,75



Bohrschraube JT3-ST-2-6,0²⁾

Werkstoff:
 nichtrostender Stahl
 Werkstoff-Nr.: 1.4301



Kombinierte Beanspruchung aus Zug- und Querkräften:

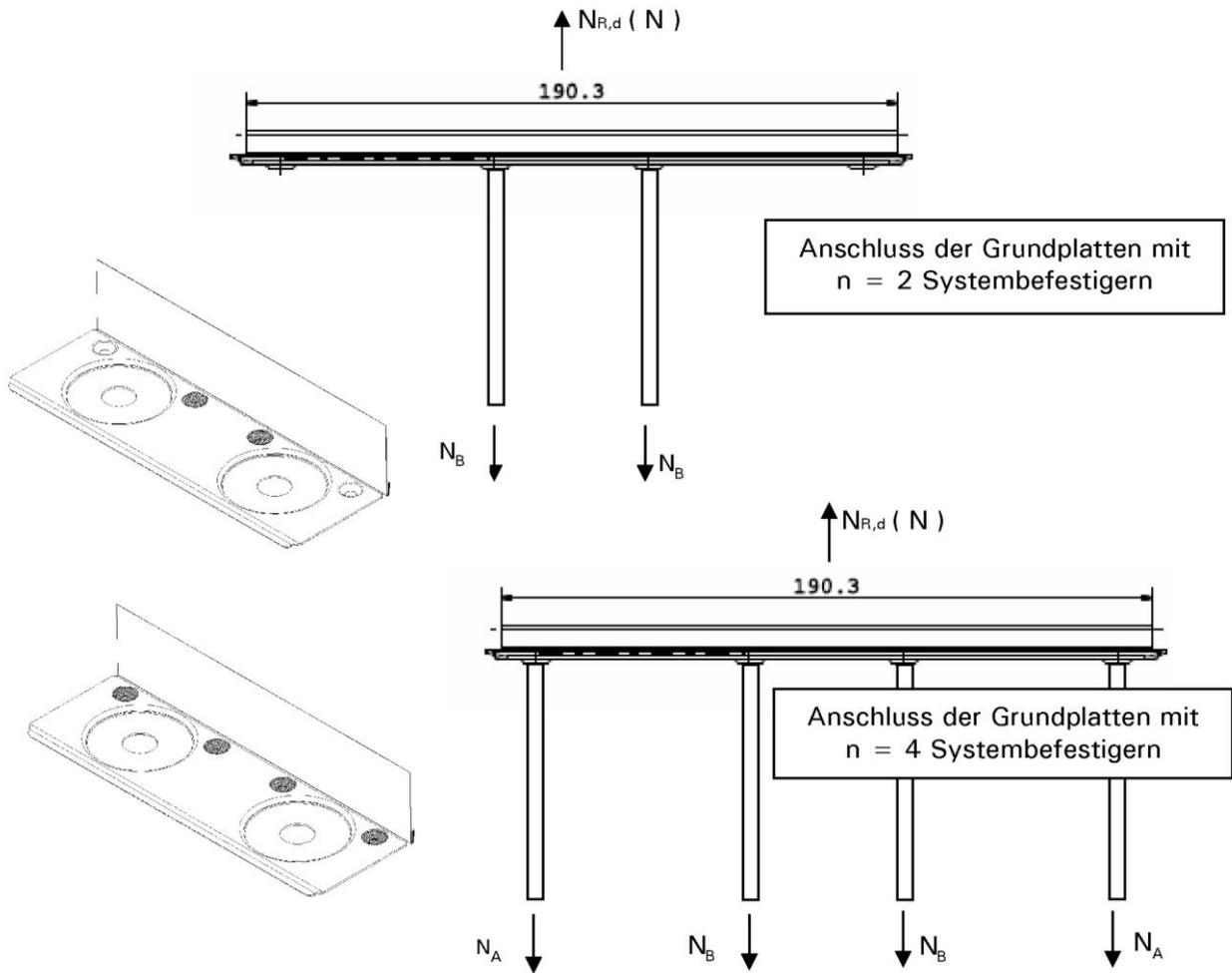
$$\frac{N}{N_{R,d}} + \frac{V}{V_{R,d}} \leq 1$$

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,33$

¹⁾ durchgeschraubt
²⁾ Es gelten die Werte der Zulassung-Nr.: Z-14.4 - 426

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-14.1-622

Protectum® - Dachsysteme	Anlage 4.4
Bemessungswerte $V_{R,d}$ der Widerstandsgrößen für die Verbindung der Grundplatten GP mit Holz-Unterkonstruktionen - Bohrschraube JT3-ST-2-6,0 -	

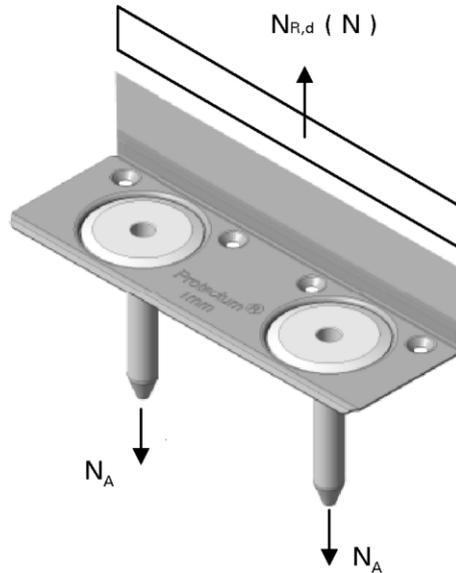


Bemessungswerte für Grundplatten unter Sogbeanspruchung $N_{R,d}$ in [kN je Grundplatte]			
Grundplattentyp	Direkte Befestigung		
	Anzahl der Systembefestiger je Grundplatte		
	$n = 2$	$n = 4$	
GP10	3,42	3,70	
GP6	0,90	0,98	
Lasterhöhungsfaktoren für die Systembefestiger			
GP10	m_B	m_A	m_B
	0,65	0,28	0,37
GP6	m_B	m_A	m_B
	0,65	0,28	0,37
Kräfte in den Systembefestigern: $N_i = m_i \cdot N$			

Protectum®- Dachsysteme

Anlage 5.1

Bemessungswerte $N_{R,d}$ und Lasterhöhungsfaktoren m_i für den direkten Anschluss der Grundplatten GP an die Unterkonstruktionen



Bemessungswerte für Grundplatten unter Sogbeanspruchung $N_{R,d}$ in [kN je Grundplatte]	
Grundplattentyp	Indirekte Befestigung
	Anzahl der Systembefestiger je Grundplatte
	$n = 2$
GP10	0,92
GP6	0,84
Lasterhöhungsfaktoren für die Systembefestiger	
GP10	m_A
	0,675
GP6	0,800
Kräfte in den Systembefestigern: $N_i = m_i \cdot N$	

elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.1-622

Protectum® - Dachsysteme

Anlage 5.2

Bemessungswerte $N_{R,d}$ und Lasterhöhungsfaktoren m_i für den indirekten Anschluss der Grundplatten GP an die Unterkonstruktionen

Protectum Profilbahn RS 22 – ES

(Baubreite b = 660 mm)²⁾

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen für abhebende Belastung

Blechdicke	Eigenlast	Feldmoment	Endauflagerkraft	Schnittgrößen an Zwischenauflagern ¹⁾	
				M _{c,Rd,B}	R _{w,Rd,B}
t	g	M _{c,Rd,F}	R _{w,Rd,A}	M _{c,Rd,B}	R _{w,Rd,B}
mm	kN/m ²	kNm/m	kN/m	kNm/m	kN/m
0,50	0,05	0,12	1,26	0,19	2,53

Protectum Profilbahn RS 32-F-ES

(Baubreite b = 640 mm)²⁾

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen für abhebende Belastung

Blechdicke	Eigenlast	Feldmoment	Endauflagerkraft	Schnittgrößen an Zwischenauflagern ¹⁾	
				M _{c,Rd,B}	R _{w,Rd,B}
t	g	M _{c,Rd,F}	R _{w,Rd,A}	M _{c,Rd,B}	R _{w,Rd,B}
mm	kN/m ²	kNm/m	kN/m	kNm/m	kN/m
0,50	0,05	0,26	2,08	0,33	4,16

Protectum Profilbahn RS 50-PS

(Baubreite b = 625 mm)²⁾

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen für abhebende Belastung

Blechdicke	Eigenlast	Feldmoment	Endauflagerkraft	Schnittgrößen an Zwischenauflagern ¹⁾	
				M _{c,Rd,B}	R _{w,Rd,B}
t	g	M _{c,Rd,F}	R _{w,Rd,A}	M _{c,Rd,B}	R _{w,Rd,B}
mm	kN/m ²	kNm/m	kN/m	kNm/m	kN/m
0,50	0,05	0,47	2,44	0,37	4,88

¹⁾ Nachweisform:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd,B}} \leq 1 \text{ bzw. } \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rd,B}} \leq 1$$

²⁾ Für Baubreiten b₁ in den Grenzen b ≥ b₁ ≥ 450 mm, dürfen die Bemessungswerte mit folgender Gleichung ermittelt werden:

$$S_{(b_1)} = S_{(b)} + \frac{S_{(b)}}{2} \cdot \left(\frac{b}{b_1} - 1 \right) \text{ mit}$$

b Baubreite mit bekanntem Bemessungswert (S_(b))

S_(b) Bemessungswert für die Baubreite b

b₁ gewählte Baubreite mit zu bestimmendem Bemessungswert (S_(b₁))

Protectum® - Dachsysteme

Anlage 6

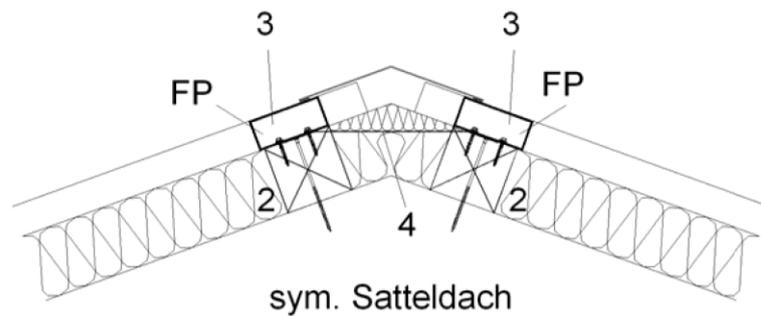
Protectum-RS-Profilbahn
 - Bemessungswerte -

<p>Unterkonstruktion: Beton oder Porenbeton Festpunkt (FP): Holzbauteil Anschluss indirekt</p>	<p>Unterkonstruktion: Beton oder Porenbeton Festpunkt (FP): Kantteil aus Stahl o.a. Anschluss indirekt</p>
<p>Unterkonstruktion: Holz Festpunkt (FP): Holzbauteil Anschluss indirekt</p>	<p>Unterkonstruktion: Holz Festpunkt (FP): Holzbauteil Anschluss indirekt</p>
<p>Unterkonstruktion: Holz, Beton, Porenbeton, Stahl-Trapezprofile (Schematisch) Festpunkt (FP) Anschluss direkt</p>	

- 1 PROTECTUM-RS-Profilbahn
- 2 Festpunkt (FP)
- 3 Grundplatte mit Schweißzunge (s. Anlage 7.2)

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-14.1-622

Protectum® - Dachsysteme	Anlage 7.1
Beispielhafte Festpunktausbildung für Unterkonstruktionen aus Beton, Porenbeton, Holz und Stahl - Pultdächer -	

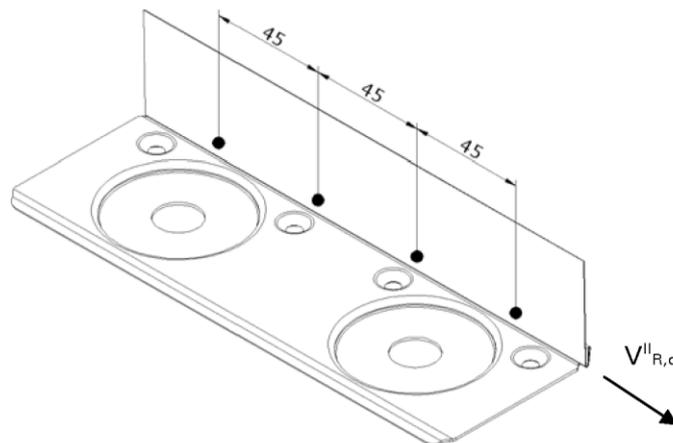


Unterkonstruktion: Holz, Beton, Porenbeton, Stahl-Trapezprofile
 Festpunkt (FP): Glattblechstreifen aus Stahl
Anschluss indirekt

- 1 PROTECTUM-RS-Profilbahn
- 2 Festpunkt (FP)
- 3 Grundplatte mit Schweißzunge
- 4 Glattblechstreifen $b \geq 60 \text{ mm}$

Bemessungswert $V_{R,d}^{\parallel}$ der Beanspruchbarkeit
 für die Belastungskomponente parallel zur Dachebene
 je PROTECTUM-Grundplatte

Grundplatten	$V_{R,d}^{\parallel}$ [kN]
GP 6	6,07
GP 10	4,16



Punktschweißung $d = 4,0 \text{ mm}$

Protectum® - Dachsysteme

Anlage 7.2

Beispielhafte Festpunktausbildung für Unterkonstruktionen
 aus Beton, Porenbeton, Holz und Stahl - Satteldächer -
 - Bemessungswerte $V_{R,d}^{\parallel}$ -