

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

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

Datum:

07.03.2023

Geschäftszeichen:

I 81-1.14.1-25/19

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Nummer:

Z-14.1-913

Antragsteller:

GRAMM PROFILTECHNIK GMBH

Spatenstraße 10

88046 Friedrichshafen

Geltungsdauer

vom: **20. März 2023**

bis: **20. März 2028**

Gegenstand dieses Bescheides:

Fassadensystem PRO+ und seine Produkte

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

Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und 16 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.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstände sind die PRO+ Rasterschiene Wandkonsole und die PRO+ Rasterschiene Kassette jeweils aus Stahl (siehe Anlage 1), die PRO+ Flex PV-Halteleisten aus Aluminium (siehe Anlage 11 und 12) sowie die Modulrohre PRO+ 75 und PRO+ 115 aus Aluminium (siehe Anlage 2) des Fassadensystems PRO+ der Firma Gramm Profilvertechnik GmbH. Die Rasterschienen und Modulrohre dienen zur Befestigung von Fassadenmodulen aus Aluminium oder Stahl an Wandkonsolen oder Kassettenprofilen. Die PV-Halteleisten dienen der Befestigung von gerahmten PV-Modulen an Modulrohren, die wiederum an Wandkonsolen befestigt sind. Dafür werden die PRO+ Fassadenmodule und die PRO+ Flex PV-Halteleisten in die Ausnehmungen der Rasterschienen bzw. Modulrohre eingehängt.

1.2 Genehmigungsgegenstand

Genehmigungsgegenstand ist das Fassadensystem PRO+ der Firma Gramm Profilvertechnik GmbH, das aus PRO+ Fassadenmodulen aus Stahl oder Aluminium, PRO+ Flex PV-Halteleisten aus Aluminium, PRO+ Rasterschienen Wandkonsole und PRO+ Rasterschienen Kassette aus Stahl und/oder Modulrohren PRO+ 75 bzw. PRO 115 aus Aluminium besteht. Die PRO+ Rasterschienen und Modulrohre werden an Wandkonsolen L-Halter und/oder U-Halter befestigt (s. Anlage 5 bis 10).

Die PRO+ Fassadenmodule aus Aluminium oder Stahl (Profiltafel) werden nach DIN EN 14782¹ hergestellt und gekennzeichnet.

Die Bemessung der PRO+ Fassadenmodule, der Verbindung zwischen PRO+ Fassadenmodul bzw. der PRO+ Flex PV-Halteleisten und den PRO+ Rasterschienen / PRO+ Modulrohren wird in dieser Bauartgenehmigung geregelt.

Die Befestigung der Rasterschienen oder Modulrohre an der Unterkonstruktion (Wandkonsolen bestehend aus L- oder U-Haltern) sowie die Bemessung der Unterkonstruktion selbst sind nicht Gegenstand dieser Bauartgenehmigung.

Die Verbindung der gerahmten PV-Module mit den PRO+ Flex PV-Halteleisten ist nicht Gegenstand dieser Bauartgenehmigung.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 PRO+ Rasterschiene Wandkonsole und PRO+ Rasterschiene Kassette aus Stahl

Die PRO+ Rasterschiene Wandkonsole und die PRO+ Rasterschiene Kassette werden aus einem für die Kaltverformung geeigneten korrosionsgeschützten Stahlblech der Nennblechdicke $t_N = 1,50$ mm durch Stanzen und Abkanten hergestellt.

Das noch nicht profilierte Ausgangsmaterial muss mindestens die mechanischen Eigenschaften der Stahlsorte S320GD+Z nach DIN EN 10346² aufweisen.

Die folgenden mechanischen Mindestwerte sind einzuhalten:

- Streckgrenze $f_{yb} = 320$ N/mm²
- Zugfestigkeit $R_m = 390$ N/mm²
- Bruchdehnung $A_{80} = 17$ %

1	DIN EN 14782:2006-03	Selbsttragende Dachdeckungs- und Wandbekleidungselemente für die Innen- und Außenanwendung aus Metallblech - Produktspezifikation und Anforderungen
2	DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen - Technische Lieferbedingungen

Diese Anforderungen müssen auch vom fertiggestellten Bauteil im endgültigen Anwendungszustand erfüllt werden.

Die Hauptabmessungen der PRO+ Rasterschiene Wandkonsole und PRO+ Rasterschiene Kassette sind Anlage 1 zu entnehmen. Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.2 PRO+ Modulrohr aus Aluminium

Die PRO+ 75 und PRO+ 115 Modulrohre werden aus stranggepressten Rohren der Nennblechdicke $t_N = 2,00$ mm (Stege und Obergurt) bzw. $t_N = 3,00$ mm (Untergurt und Zwischenwandung) aus Aluminium der Legierungen EN AW-6060 T66 oder EN AW-6063 T66 nach DIN EN 573-3³ hergestellt. Das Ausgangsmaterial muss die folgenden mechanischen Mindestwerte aufweisen:

- 0,2%-Dehngrenze $f_{0,2} = 160$ N/mm²
- Zugfestigkeit $R_m = 215$ N/mm²
- Bruchdehnung $A = 8$ %

Diese Anforderungen müssen auch vom fertiggestellten Bauteil im endgültigen Anwendungszustand erfüllt werden.

Die Hauptabmessungen der PRO+ Modulrohre sind Anlage 2 zu entnehmen. Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.3 PRO+ Flex PV-Halteleisten aus Aluminium

Die PRO+ Flex PV-Halteleisten werden aus Aluminiumblech der Nennblechdicke $t_N = 1,60$ mm aus den Legierungen EN AW-6060 T66 oder EN AW-6063 T66 nach DIN EN 573-3 hergestellt. Das Ausgangsmaterial muss die folgenden mechanischen Mindestwerte aufweisen:

- 0,2 %-Dehngrenze $f_{0,2} = 160$ N/mm²
- Zugfestigkeit $R_m = 215$ N/mm²
- Bruchdehnung $A = 8$ %

Diese Anforderungen müssen auch vom fertiggestellten Bauteil im endgültigen Anwendungszustand erfüllt werden.

Die Hauptabmessungen der PRO+ Flex PV-Halteleisten sind Anlage 11 zu entnehmen. Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Jede Verpackungseinheit der Rasterschienen, Modulrohre und PV-Halteleisten muss zusätzlich mit einem Etikett versehen sein, das Angaben zum Herstellwerk (Werkkennzeichen), zum Herstellungsjahr, zur Bezeichnung, zur Geometrie und zum Werkstoff enthält.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstprüfung der Bauprodukte durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen. Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

³ DIN EN 573-3:2022-09

Aluminium und Aluminiumlegierungen - Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug - Teil 3: Chemische Zusammensetzung und Erzeugnisformen

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist vom Hersteller eine Kopie des Erstprüfberichts zu Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Die werkseigene Produktionskontrolle muss nach DIN EN 1090-1⁴ zertifiziert sein.

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 für die PRO+ Rasterschienen, die PRO+ Modulrohre und die PRO+ Flex PV-Halterleisten mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Im Herstellwerk sind die Geometrie und Abmessungen durch regelmäßige Messungen zu prüfen.

Bei jeder Materiallieferung sind die nach Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials zu überprüfen. Der Nachweis der Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204⁵ zu erbringen. Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 mit den Angaben in Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.

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. 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.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

Das Fassadensystem PRO+ ist in Anlehnung an die Anlagen 1 bis 13 zu planen. Die Fassadenmodule werden an die Rasterschienen angehängt.

Der Profilüberstand der PRO+ Fassadenmodule an der Rasterschiene als Endauflager muss zwischen $\bar{u} \geq 70 \text{ mm}$ und $\bar{u} \leq 250 \text{ mm}$ liegen.

Die Baubreite der Fassadenmodule ist auf $B \leq 600 \text{ mm}$ begrenzt.

4	DIN EN 1090-1:2012-02	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile
5	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen

Die PV-Module oder ähnliche Module sind an jedem Haltepunkt am Modulrohr mit zwei Schrauben mindestens der Größe M6 aus A2-70 mit entsprechender Scheibe mit der Halteleiste zu verbinden. Der max. zulässige Schraubenabstand beträgt 220 mm (siehe Anlage 12).

Durch geeignete konstruktive Maßnahmen oder durch einen rechnerischen Nachweis ist sicher zu stellen, dass die ggf. auftretenden Verdrehungen der Rasterschiene und/oder horizontalen Verschiebung der PRO+ Fassadenmodule parallel zur Fassadenebene die Tragfähigkeit sowie die Gebrauchstauglichkeit des Fassadensystems nicht gefährden.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Durch eine statische Berechnung sind in jedem Einzelfall die Gebrauchstauglichkeit und die Tragsicherheit des Fassadensystems PRO+ nachzuweisen. Sofern nachfolgend nicht abweichend angegeben, gelten die Technischen Baubestimmungen.

3.2.2 Bemessung der Fassadenmodule

Für die Bemessung der PRO+ Fassadenmodule kann als statisches System ein Durchlaufträger angenommen werden und es gelten die charakteristischen Widerstandsgrößen und die Teilsicherheitsbeiwerte in Anlagen 14 und 15. Für die Bemessung der Verbindung zwischen den Fassadenmodulen und den Rasterschienen/Modulrohren gelten zusätzlich die charakteristischen Werte in Anlage 16.

3.2.3 Bemessung der PV-Halteleisten

Für die Bemessung der PRO+ Flex PV-Halteleisten kann je Einhängepunkt die charakteristische Auszugskraft Z_{Rk} der Halteleiste aus dem Modulrohr mit dem zugehörigen Teilsicherheitsbeiwert nach Anlage 16 verwendet werden.

3.2.4 Bemessung der Rasterschienen und Modulrohre

Für die Bemessung der PRO+ Rasterschienen und PRO+ Modulrohre kann als statisches System ein Durchlaufträger angenommen werden und es gelten die charakteristischen Werte in Anlage 16. Bei der Schnittgrößenermittlung müssen die realen Steifigkeitsverhältnisse der Rasterschienen/Modulrohre unter Berücksichtigung der Ausnahmen berücksichtigt werden.

3.3 Ausführung

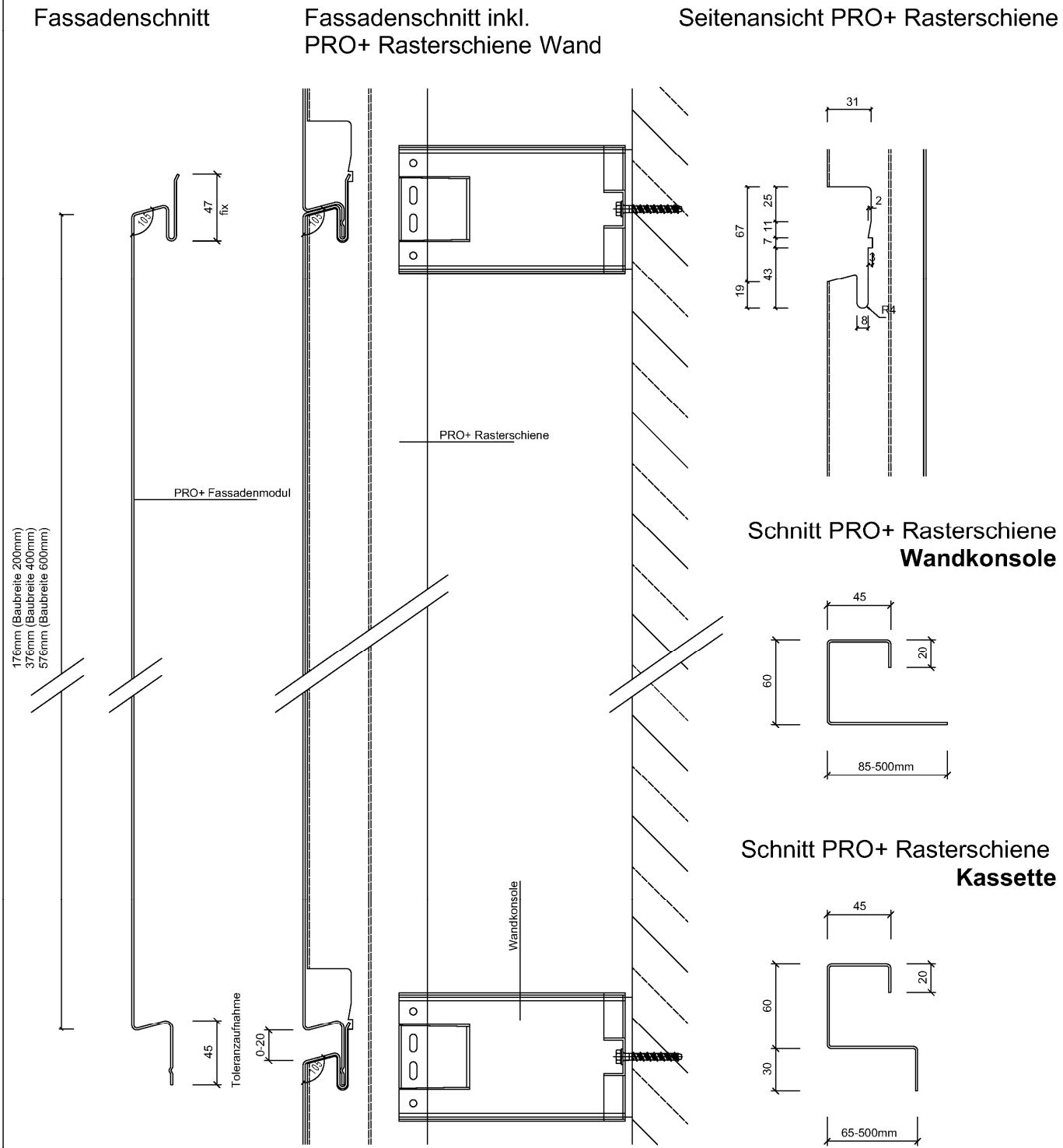
Die konstruktive Ausführung des Fassadensystems PRO+ ist den Anlagen 1 bis 13 zu entnehmen.

Vom Antragsteller bzw. Hersteller ist eine Ausführungsanweisung für die Ausführung des Fassadensystems PRO+ anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen. Die darin aufgeführten Anweisungen sind einzuhalten.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung des Fassadensystems PRO+ mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

Beglaubigt
Liang



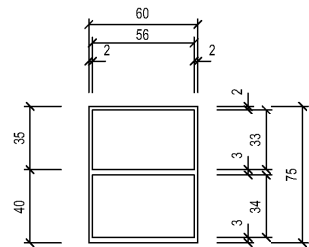
Horizontalverschiebung ist mit geeigneten Massnahmen zu verhindern.

PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

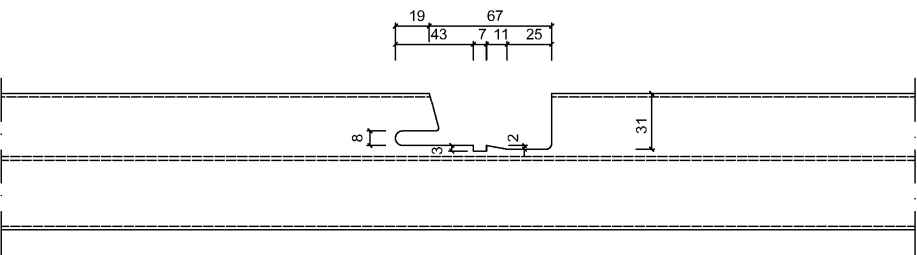
Rasterschiene mit Wandkonsole | Fuge 0-20mm | Deckbreite 200-600mm

Anlage 1

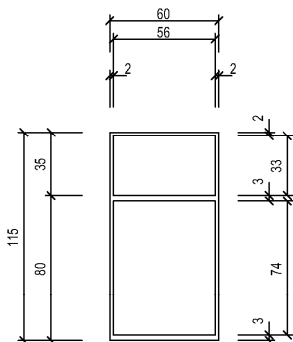
PRO+ 75 Modulrohr
Querschnitt



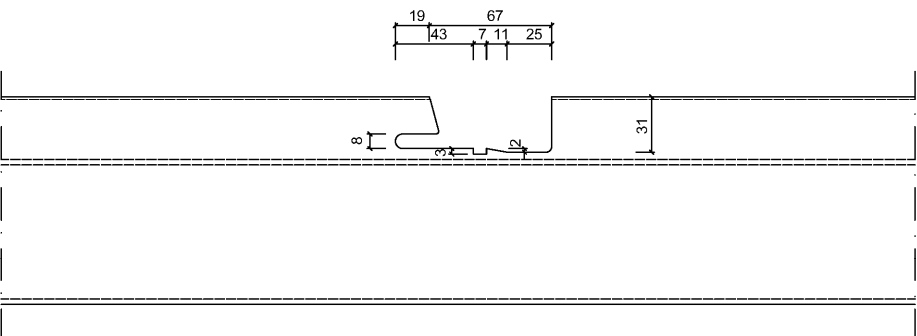
Seitenansicht



PRO+ 115 Modulrohr
Querschnitt



Seitenansicht

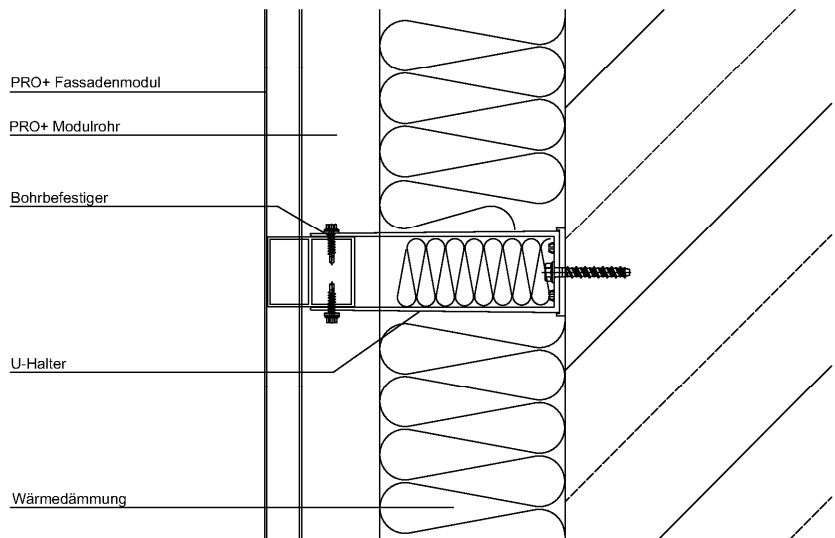


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.1-913

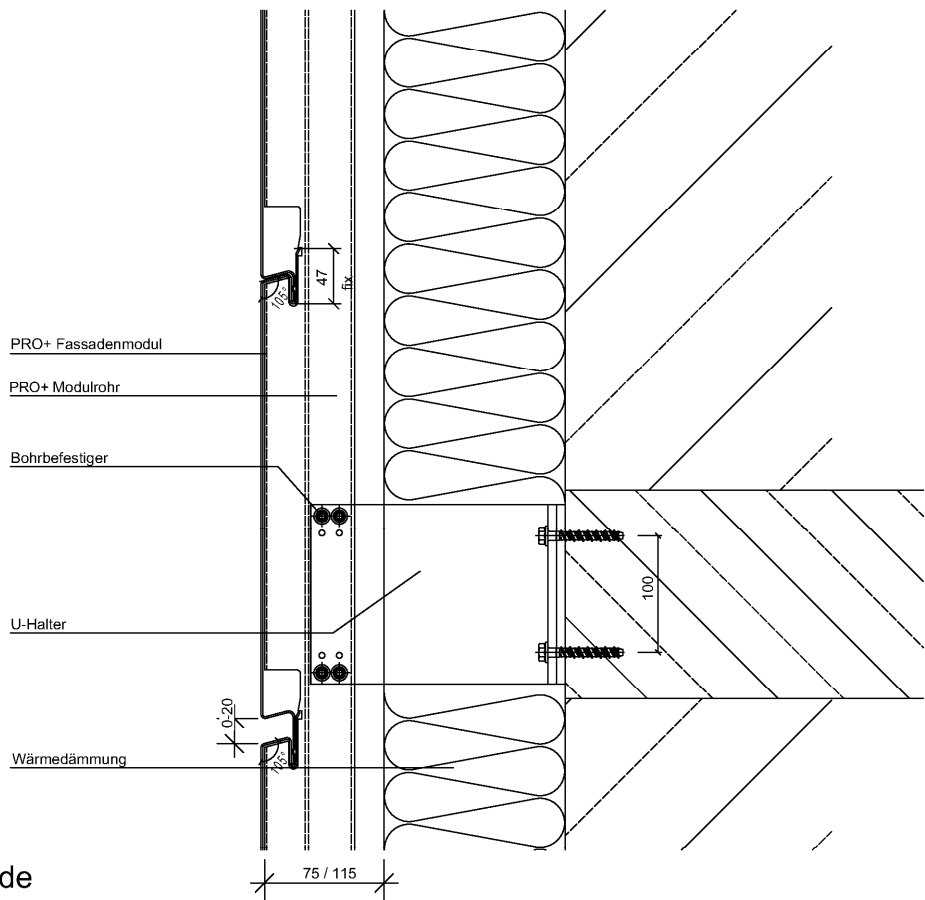
PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 2

PRO+ 75 / 115 Modulrohr



Horizontalschnitt Fassade

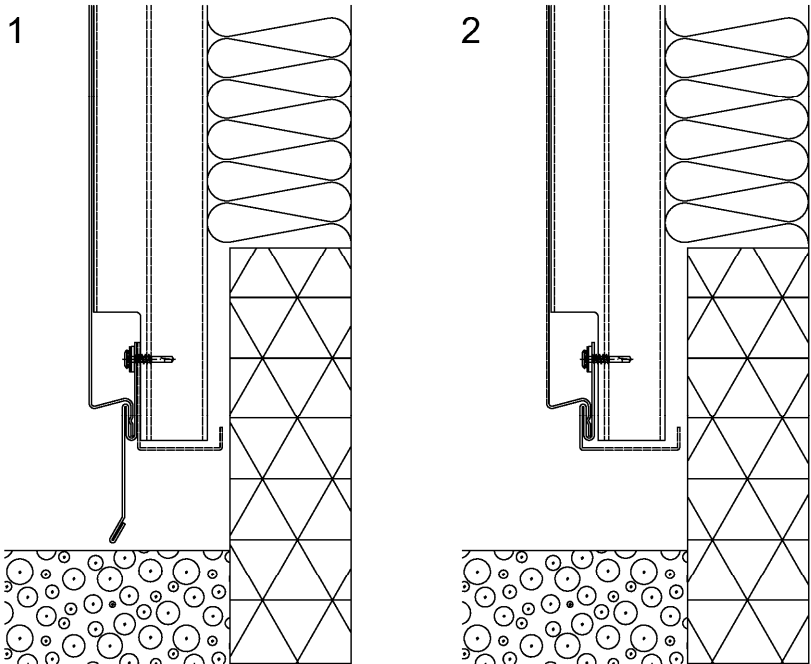


Vertikalschnitt Fassade

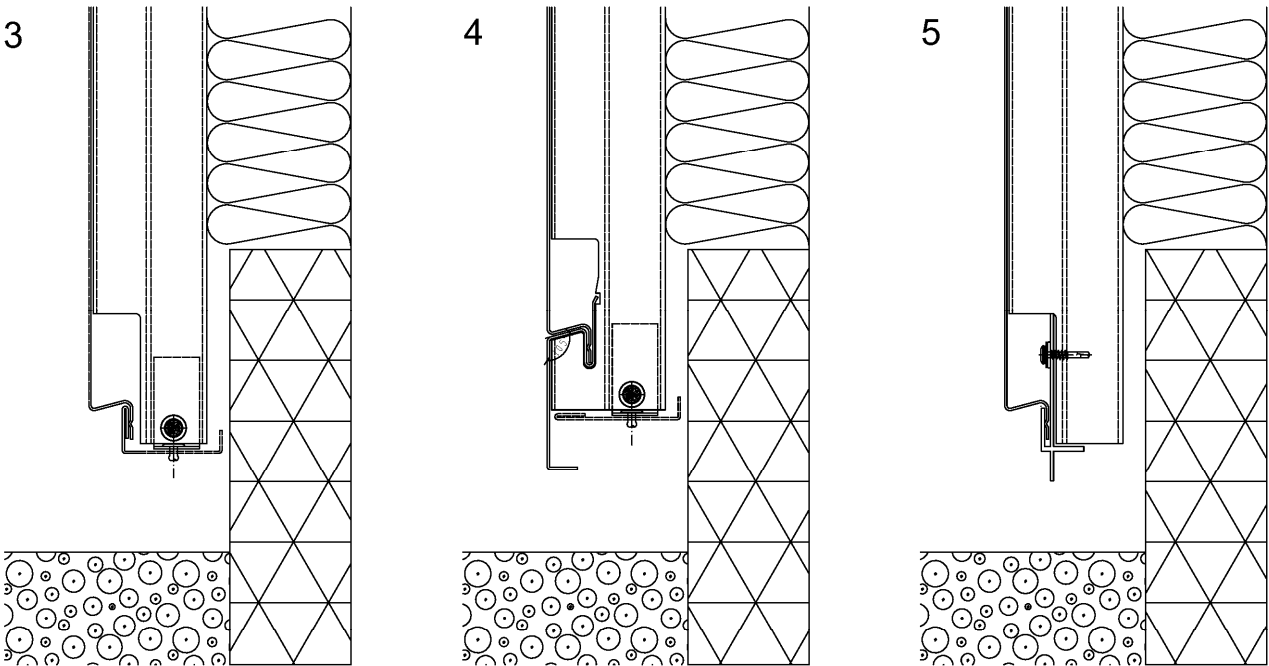
PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Systemschnitt PRO+ Fassadenmodul mit
PRO+ 75 Modulrohr bzw. PRO+ 115 Modulrohr

Anlage 3



- 1 Abschluss mit Sockelblech
- 2 Abschluss mit Rücksprung, gelocht, 1-teilig
- 3 Abschluss mit Rücksprung, gelocht, 2-teilig
- 4 Abschluss fassadenbündig
- 5 Abschluss, flexibel, mit Aluprofil

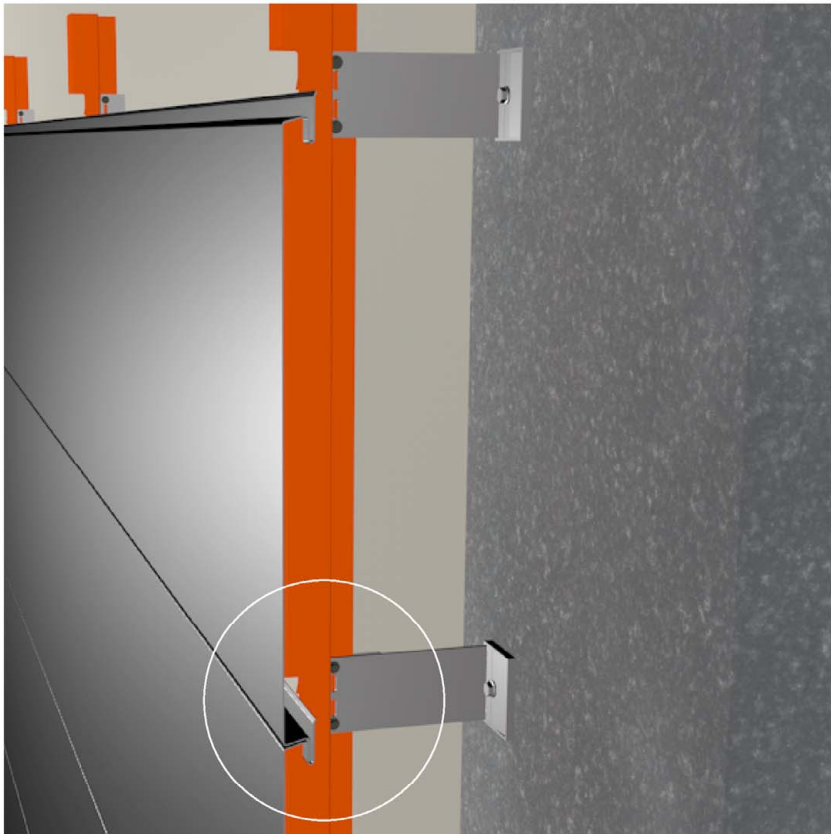


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.1-913

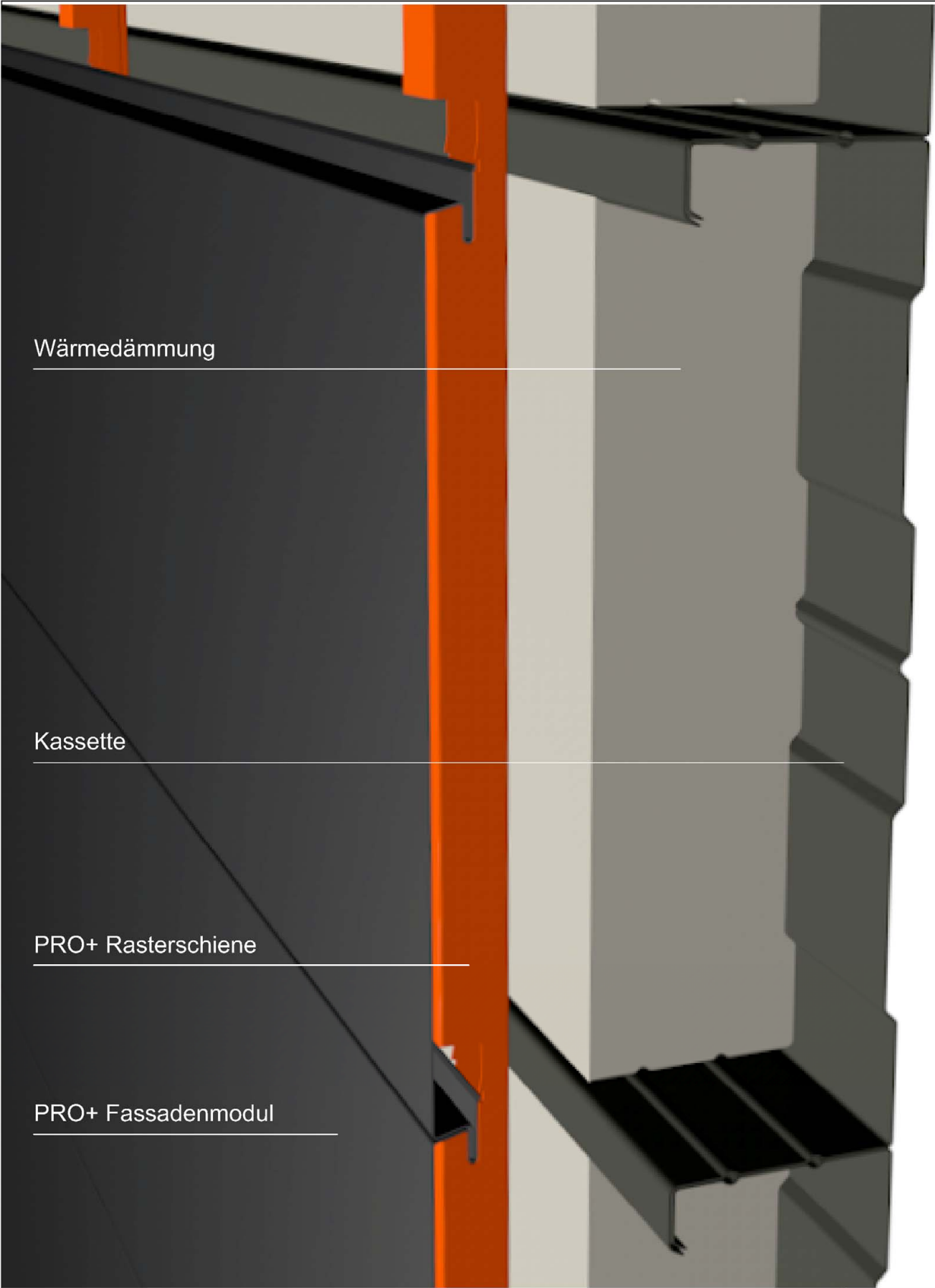
PRO+ Fassadensystem und seine Produkte	Anlage 4
Randprofile für alle Varianten	



PRO+ Fassadensystem und seine Produkte	Anlage 5
Wandaufbau mit Wandkonsole	

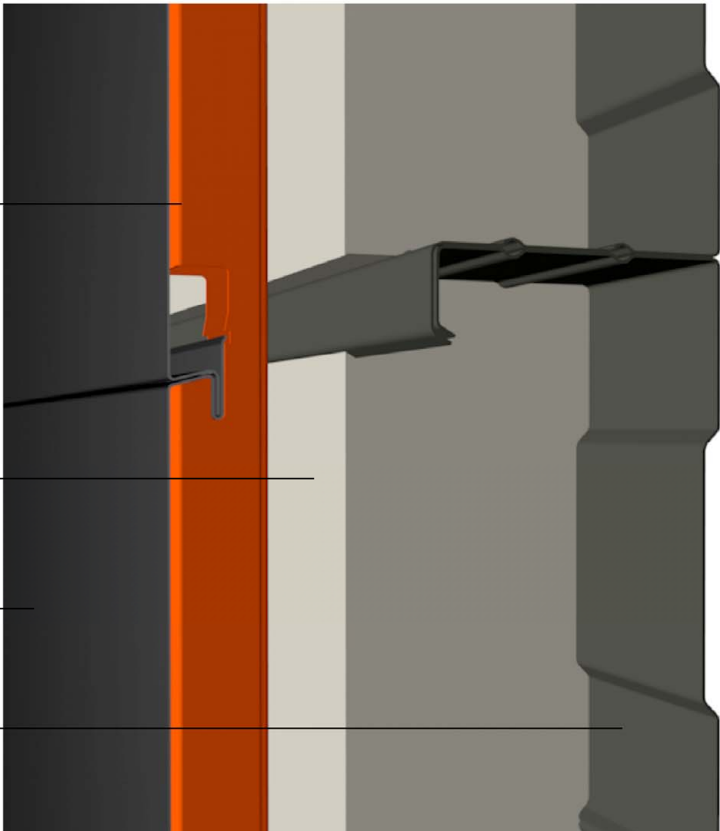
	
Wandkonsole	
Bohrbefestiger	
PRO+ Rasterschiene	
PRO+ Fassadenmodul	
PRO+ Fassadensystem und seine Produkte	
Wandaufbau mit Wandkonsole	
Anlage 6	

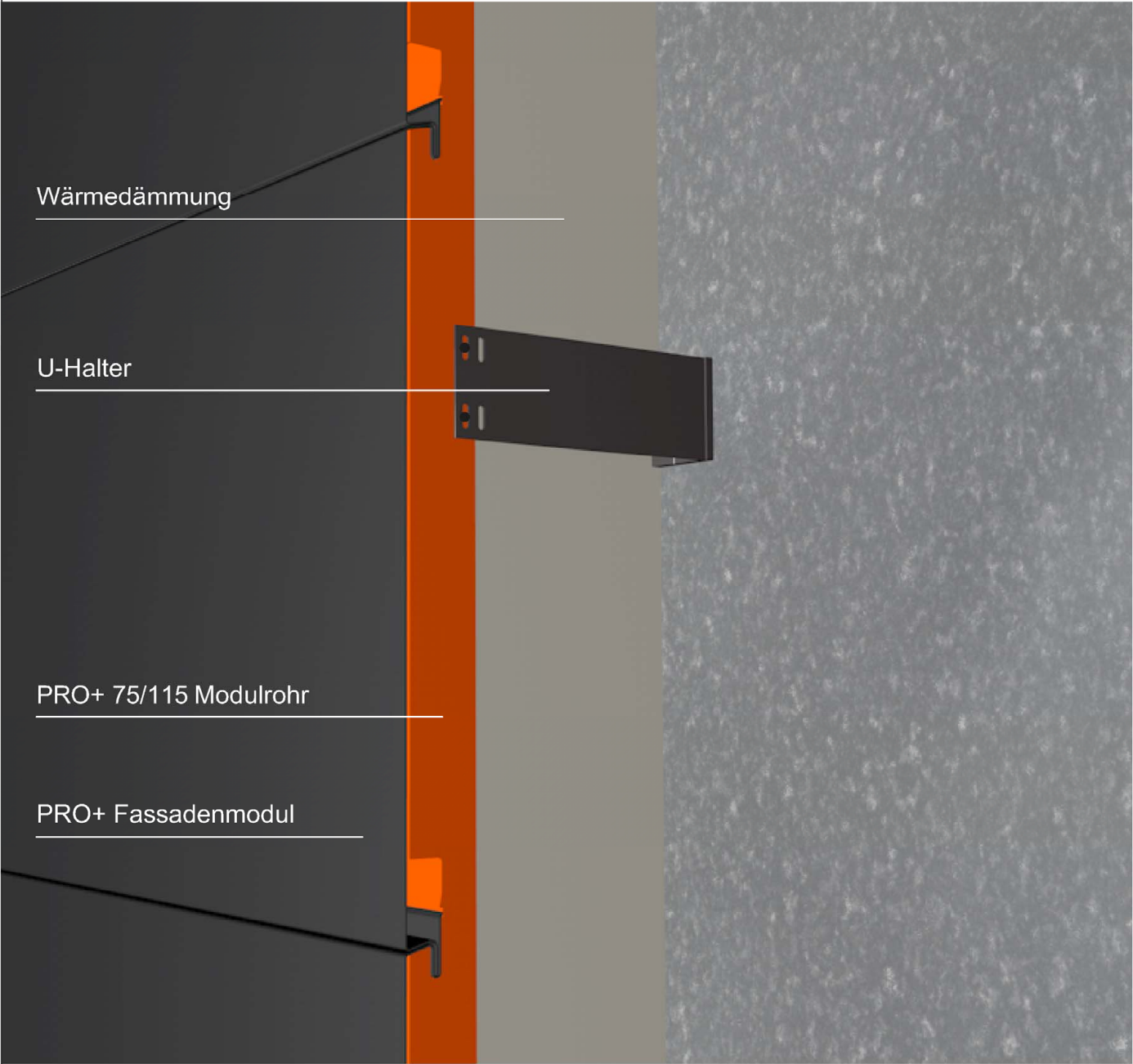
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.1-913



PRO+ Fassadensystem und seine Produkte	Anlage 7
Wandaufbau mit Kassette	

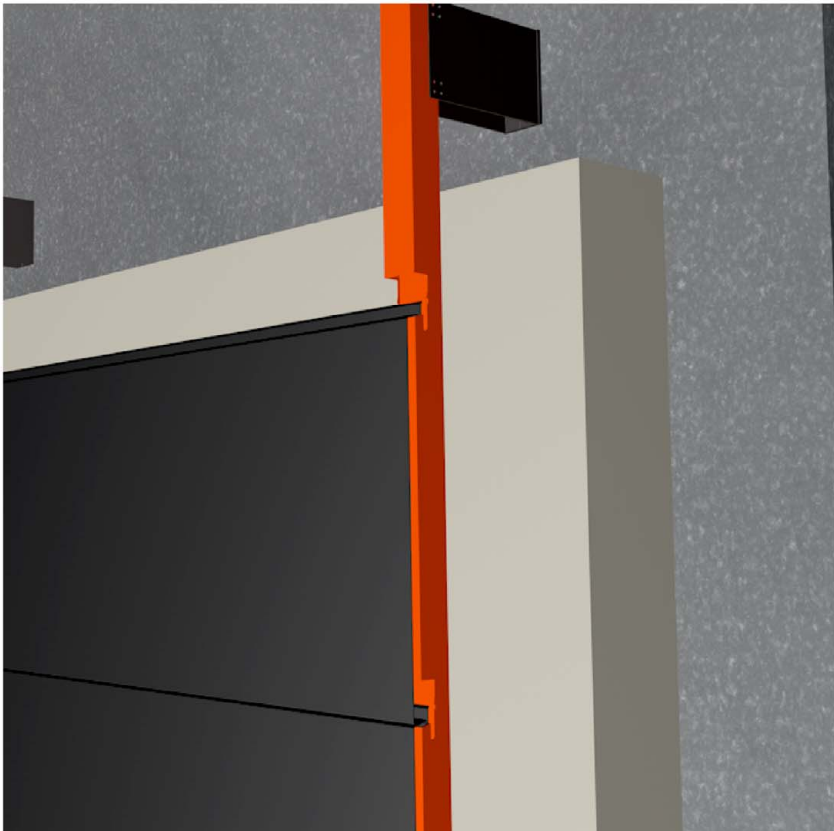
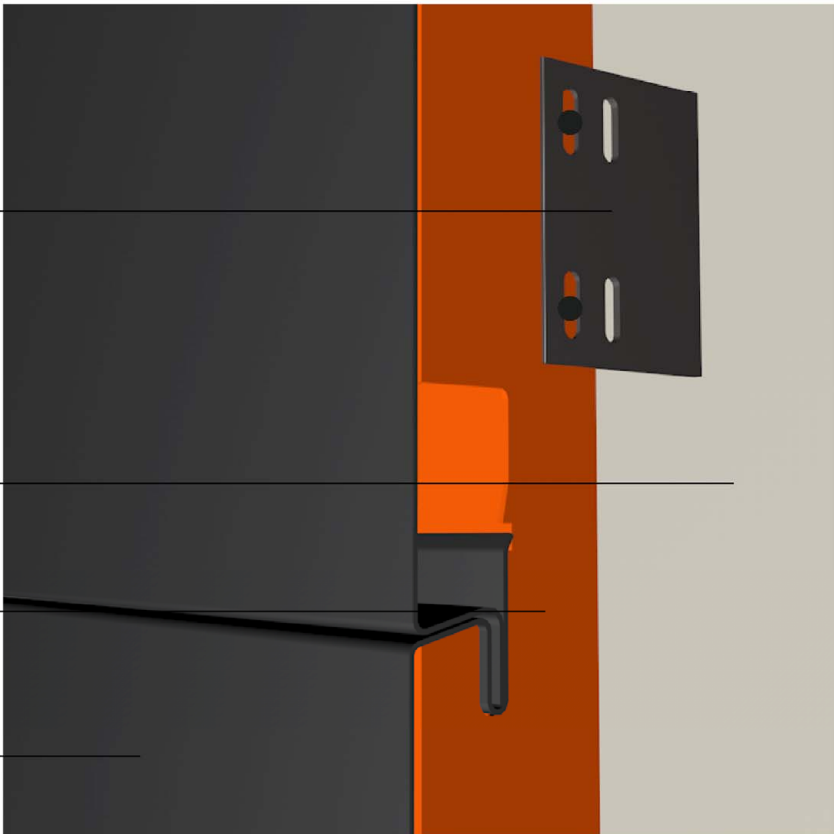
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.1-913

PRO+ Rasterschiene		
Wärmedämmung		
PRO+ Fassadenmodul		
Kassette		
		
PRO+ Fassadensystem und seine Produkte		Anlage 8
Wandaufbau mit Kassette		



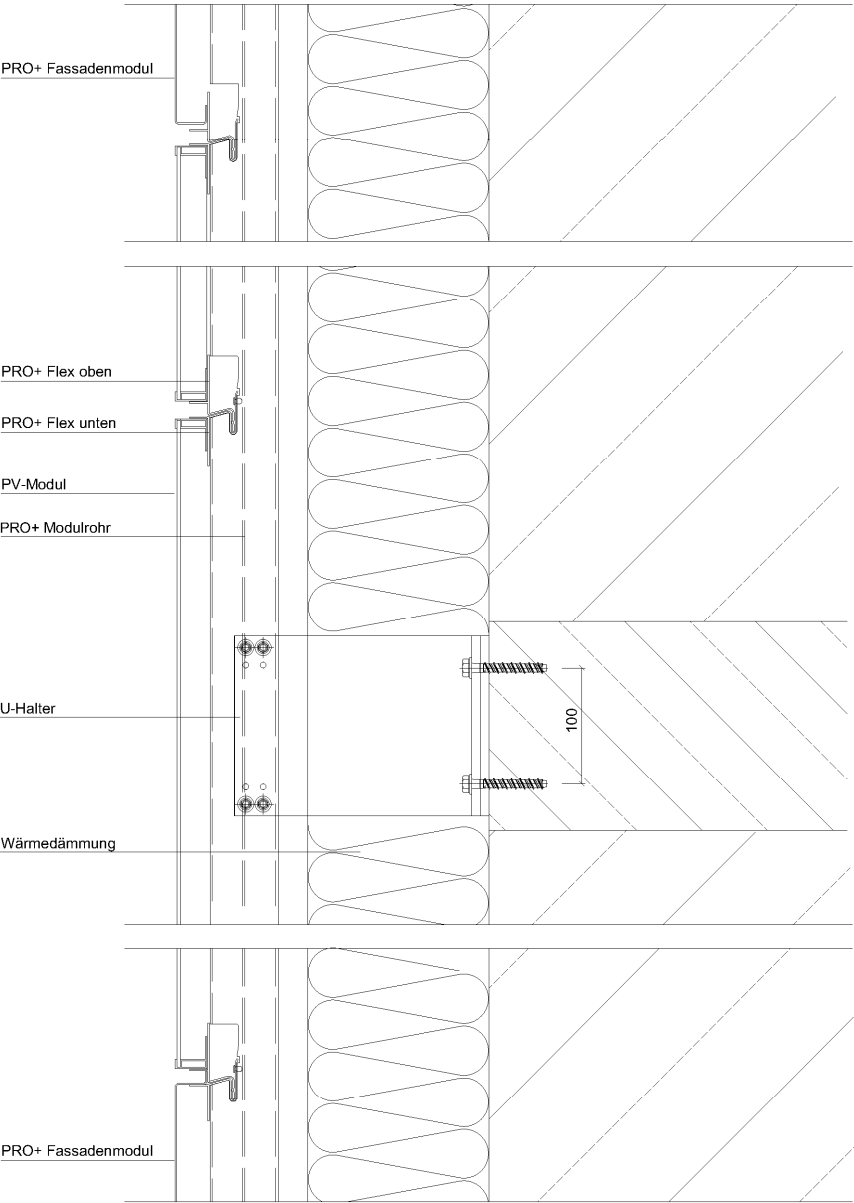
PRO+ Fassadensystem und seine Produkte	Anlage 9
Wandaufbau mit Modulrohr	

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.1-913

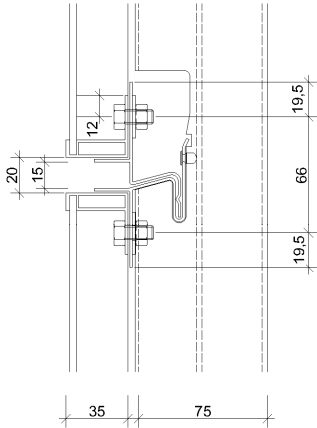
	
U-Halter	
Wärmedämmung	
PRO+ 75/115 Modulrohr	
PRO+ Fassadenmodul	
PRO+ Fassadensystem und seine Produkte Anlage 10	
Wandaufbau mit Modulrohr	

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.1-913

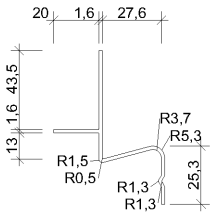
Fassadenschnitt inkl.
PRO+ Flex und PRO+ Modulrohr Wand



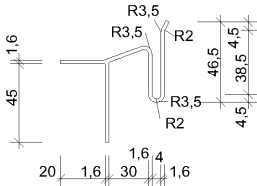
Detail
Verbindung PRO+ Flex



Schnitt
PRO+ Flex oben



Schnitt
PRO+ Flex unten



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.1-913

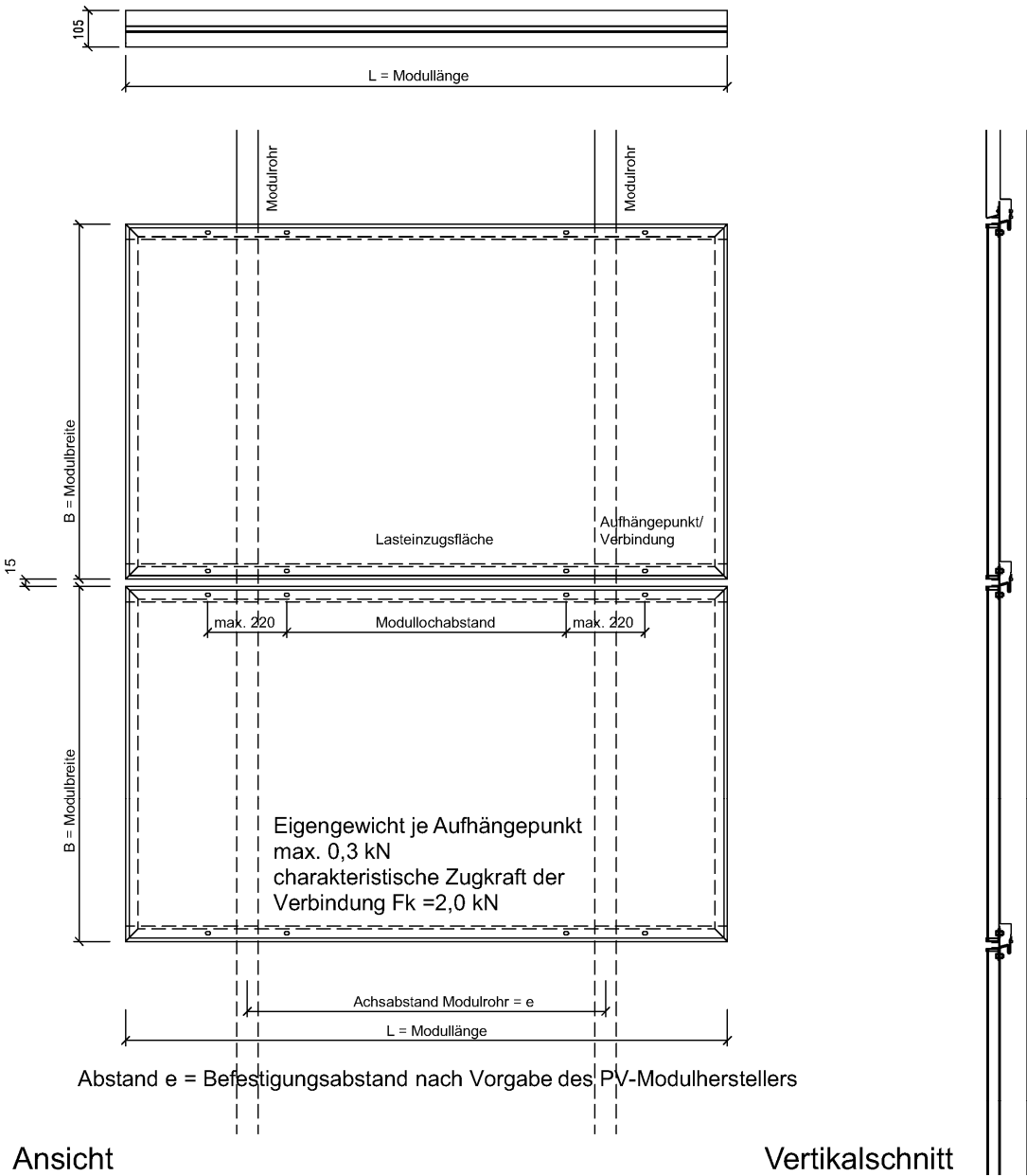
PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 11

Systemschnitt PRO+ Flex mit PRO+ 75 Modulrohr bzw. PRO+ 115 Modulrohr

Ansicht
PRO+ Flex ohne Modul

Charakteristische Auszugskraft Z_{Rk} [kN] je Einhängpunkt		
PV-Halteleiste		Modulrohr
PRO+ Flex		Modulrohr PRO+ 75/115 $t_N = 2,00\text{ mm}$
t_N	1,60	2,00
		$\gamma_M = 1,33$



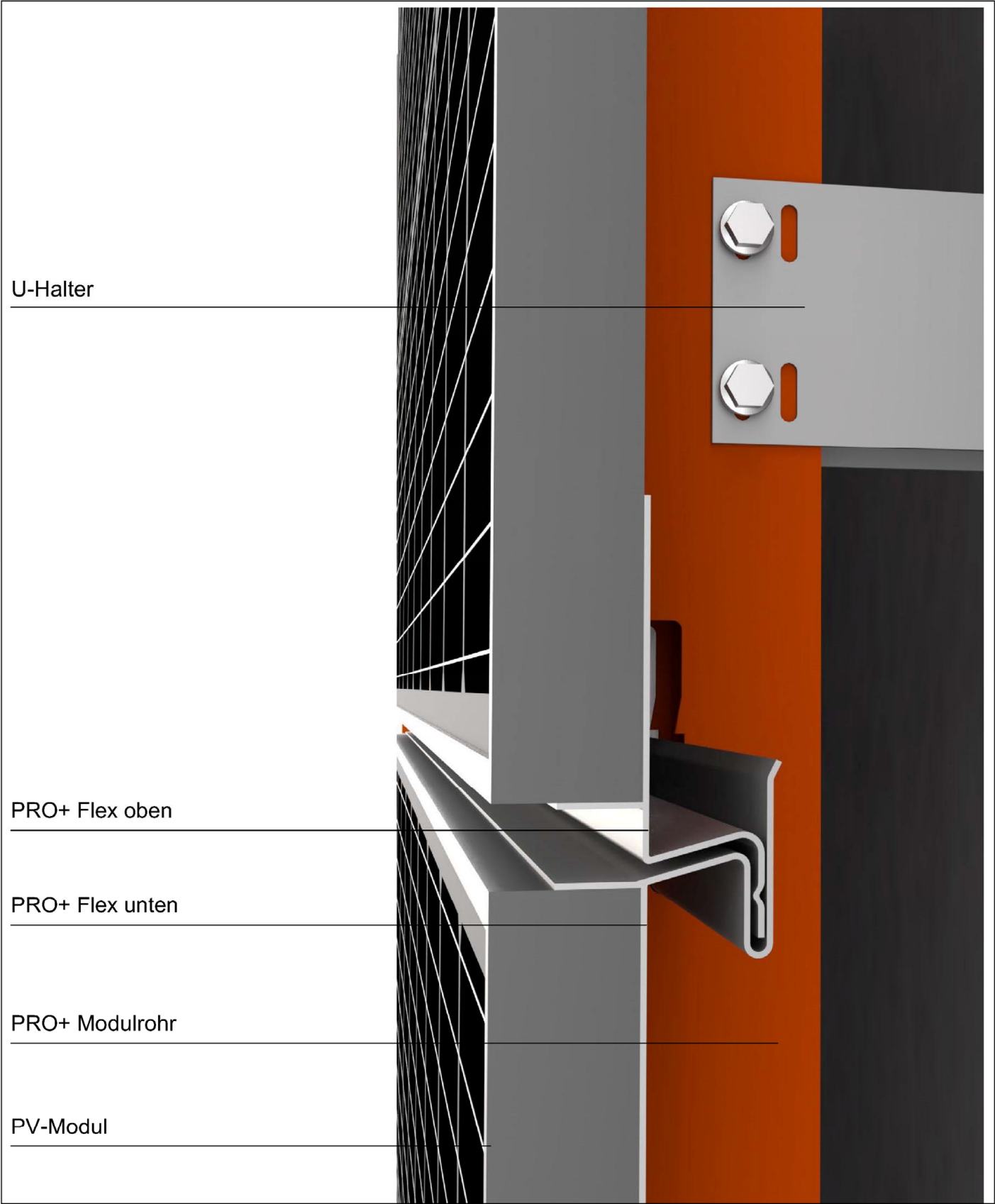
Ansicht

Vertikalschnitt

PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 12

Systemübersicht PRO+ Flex mit PRO+ 75 Modulrohr bzw. PRO+ 115 Modulrohr



PRO+ Fassadensystem und seine Produkte	Anlage 13
3D-Systemübersicht PRO+ Flex mit PRO+ 75 Modulrohr	

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.1-913

Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Charakteristische Werte für andrückende Belastung (z.B. Winddruck) ¹⁾

Baubreite	Blech- dicke	Eigen- last	Trägheits- moment	Feld- moment	Endauf- lagerkraft ²⁾	Aufnehmbare Schnittgrößen am Zwischenaufleger ^{3) 5)}			
b mm	t _N mm	g kN/m ²	I _{ef,k} cm ⁴ /m	M _{c,Rk,F} kNm/m	R _{w,Rk,A} kN/m	M ⁰ _{Rk,B} kNm/m	R ⁰ _{Rk,B} kN/m	M _{c,Rk,B} kNm/m	R _{w,Rk,B} kN/m
200	1,00	0,138	15,32	2,403	9,48	3,020	23,90	2,416	19,12
400	1,00	0,109	8,14	1,224	4,74	1,439	11,95	1,151	9,56
	1,25	0,136	10,61	1,675	6,89	1,952	17,38	1,562	13,90
600	1,00	0,099	5,69	0,821	3,16	0,951	7,97	0,761	6,37
	1,25	0,124	7,36	1,122	4,59	1,292	11,58	1,034	9,27
	1,50	0,149	9,45	1,491	6,61	1,742	16,68	1,394	13,34
			γ _M = 1,0	γ _M = 1,1					

Charakteristische Werte für abhebende Belastung (z.B. Windsog) ¹⁾

Baubreite	Blech- dicke	Eigen- last	Trägheits- moment	Feld- moment	Endauf- lagerkraft ^{2) 7)}	Aufnehmbare Schnittgrößen am Zwischenaufleger ^{4) 6) 7)}			
b mm	t _N mm	g kN/m ²	I _{ef,k} cm ⁴ /m	M _{c,Rk,F} kNm/m	R _{w,Rk,A} kN/m	M ⁰ _{Rk,B} kNm/m	R ⁰ _{Rk,B} kN/m	M _{c,Rk,B} kNm/m	V _{w,Rk} kN/m
200	1,00	0,138	19,48	2,416	47,64	-	-	2,403	47,64
400	1,00	0,109	11,72	1,151	23,55	-	-	1,224	23,55
	1,25	0,136	15,20	1,562	28,79	-	-	1,675	28,79
600	1,00	0,099	8,37	0,761	15,59	-	-	0,821	15,59
	1,25	0,124	10,89	1,034	19,06	-	-	1,122	19,06
	1,50	0,149	14,09	1,394	23,13	-	-	1,491	23,13
			γ _M = 1,0	γ _M = 1,1					

1) Die dargestellten Werte gelten sowohl für die Profilvariante mit Schattenfuge bis 20 mm als auch ohne Schattenfuge.

2) Profilüberstand am Endauflager ü ≥ 70 mm.

3) M/R-Interaktion 4) M/V-Interaktion

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B} / \gamma_M} + \frac{F_{Ed}}{R_{c,Rk,B} / \gamma_M} \leq 1 \quad \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk} / \gamma_M} \leq 0,5; \quad \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B} / \gamma_M} \leq 1 \quad \frac{V_E}{V_{w,Rk} / \gamma_M} > 0,5; \quad \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B} / \gamma_M} + \left(\frac{2 * V_E}{V_{w,Rk} / \gamma_M} - 1 \right)^2 \leq 1$$

5) Sind für V_{w,Rk} keine Werte angegeben, entfällt dieser Nachweis.

6) Sind keine Werte für M⁰_{Rk,B} und R⁰_{Rk,B} angegeben, ist kein Interaktionsnachweis zu führen.

7) Die Auflagerkräfte sind auf die Tragfähigkeit der Verbindung mit der Rasterschiene und Modulrohr zu begrenzen.

PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 14

Querschnittswerte, charakteristische Werte der Widerstandsgrößen und Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für **Stahl**-Fassadenmodule

Nenndehngrenze des Aluminiumkerns $f_{0,2} = 120 \text{ N/mm}^2$

Charakteristische Werte für andrückende Belastung (z.B. Winddruck) ¹⁾

Baubreite	Blech- dicke	Eigen- last	Trägheits- moment	Feld- moment	Endauf- lagerkraft ²⁾	Aufnehmbare Schnittgrößen am Zwischenaufleger ^{3) 5)}			
b mm	t _N mm	g kN/m ²	I _{ef,k} cm ⁴ /m	M _{c,Rk,F} kNm/m	R _{w,Rk,A} kN/m	M ⁰ _{Rk,B} kNm/m	R ⁰ _{Rk,B} kN/m	M _{c,Rk,B} kNm/m	R _{w,Rk,B} kN/m
200	1,00	0,047	14,61	0,898	3,76	1,105	9,48	0,884	7,58
400	1,00	0,037	7,42	0,457	1,88	0,530	4,74	0,424	3,79
	1,50	0,055	12,70	0,834	3,86	0,913	9,74	0,730	7,79
600	1,50	0,050	8,53	0,560	2,58	0,606	6,49	0,485	5,20
	1,80	0,060	10,76	0,720	3,57	0,772	9,01	0,617	7,21
	2,00	0,067	12,24	0,833	4,32	0,885	10,89	0,708	8,71
			$\gamma_M = 1,0$		$\gamma_M = 1,1$				

Charakteristische Werte für abhebende Belastung (z.B. Windsog) ¹⁾

Baubreite	Blech- dicke	Eigen- last	Trägheits- moment	Feld- moment	Endauf- lagerkraft ^{2) 7)}	Aufnehmbare Schnittgrößen am Zwischenaufleger ^{4) 6) 7)}			
b mm	t _N mm	g kN/m ²	I _{ef,k} cm ⁴ /m	M _{c,Rk,F} kNm/m	R _{w,Rk,A} kN/m	M ⁰ _{Rk,B} kNm/m	R ⁰ _{Rk,B} kN/m	M _{c,Rk,B} kNm/m	V _{w,Rk} ⁶⁾ kN/m
200	1,00	0,047	18,91	0,884	19,07	-	-	0,898	19,07
400	1,00	0,037	11,32	0,424	9,43	-	-	0,457	9,43
	1,50	0,055	18,31	0,730	13,83	-	-	0,834	13,83
600	1,50	0,050	13,09	0,485	9,15	-	-	0,560	9,15
	1,80	0,060	16,17	0,617	10,84	-	-	0,720	10,84
	2,00	0,067	18,19	0,708	11,94	-	-	0,833	11,94
			$\gamma_M = 1,0$		$\gamma_M = 1,1$				

1) Die dargestellten Werte gelten sowohl für die Profilvariante mit Schattenfuge bis 20 mm als auch ohne Schattenfuge.

2) Profilüberstand am Endauflager $\bar{u} \geq 70 \text{ mm}$.

3) M/R-Interaktion 4) M/V-Interaktion

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B} / \gamma_M} + \frac{F_{Ed}}{R_{c,Rk,B} / \gamma_M} \leq 1 \quad \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk} / \gamma_M} \leq 0,5; \quad \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B} / \gamma_M} \leq 1 \quad \frac{V_E}{V_{w,Rk} / \gamma_M} > 0,5; \quad \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B} / \gamma_M} + \left(\frac{2 * V_E}{V_{w,Rk} / \gamma_M} - 1 \right)^2 \leq 1$$

5) Sind für $V_{w,Rk}$ keine Werte angegeben, entfällt dieser Nachweis.

6) Sind keine Werte für $M_{c,Rk,B}$ und $R_{c,Rk,B}$ angegeben, ist kein Interaktionsnachweis zu führen.

7) Die Auflagerkräfte sind auf die Tragfähigkeit der Verbindung mit der Rasterschiene und Modulrohr zu begrenzen.

PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 15

Querschnittswerte, charakteristische Werte der Widerstandsgrößen und Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für **Aluminium-Fassadenmodule**

Charakteristische Auszugskraft Z_{Rk} [kN] je Einhängpunkt

Komponente	t_N mm	PRO+ Rasterschiene Kassette $t_N = 1,50$ mm	PRO+ Rasterschiene Wandkonsole $t_N = 1,50$ mm	Modulrohr PRO+ 75/115 $t_N = 2,00$ mm
Aluminium- Fassaden- modul	1,00	2,08	2,09	0,94
	1,50			
	1,80			
	2,00			2,00
Stahl- Fassaden- modul	1,00	2,08	2,08	2,00
	1,25			
	1,50			
PV-Halteleiste	1,60	-	-	2,00
$\gamma_M = 1,33$				

Charakteristische Werte der Rasterschienen / Modulrohre

Schienen	Positivlage ¹⁾		Negativlage ²⁾	
	$I_{ef,k}$ cm ⁴	M_{Rk} kNcm	$I_{ef,k}$ cm ⁴	M_{Rk} kNcm
PRO+ Rasterschiene Kassette $t_N = 1,50$ mm	1,644	18,76	2,968	23,91
PRO+ Rasterschiene Wandhalter $t_N = 1,50$ mm	1,977	22,67	4,340	14,84
Modulrohr PRO+ 75 $t_N = 2,00$ mm	9,132	130,1	9,328	127,0
Modulrohr PRO+ 115 $t_N = 2,00$ mm	27,34	295,4	27,38	296,0
	$\gamma_M = 1,0$	$\gamma_M = 1,1$	$\gamma_M = 1,0$	$\gamma_M = 1,1$

1) Positivlage: Öffnung der Rasterschiene / des Modulrohrs in der Biegedruckzone

2) Negativlage: Öffnung der Rasterschiene / des Modulrohrs in der Biegezugzone

PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 16

Querschnittswerte, charakteristische Werte der Widerstandsgrößen und
Teilsicherheitsbeiwerte γ_M für **Rasterschienen und deren Einhängpunkte**