

BAUSTATISCHE TYPENPRÜFUNG

STAHL UND ALUMINIUM SIDING „PRO+“

Fassadensystem mit Modulrohren und Sidings;
Typ „N“ und Typ „S“

Nummer Z-14.1-913

Geltungsdauer vom 20.03.2023 bis 20.03.2028

**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: 07.03.2023 Geschäftszeichen: I 81-1.14.1-25/19

**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 Profiltechnik 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 Profiltechnik 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 Wandbekleidungs-elemente 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 $ü \geq 70$ mm und $ü \leq 250$ mm liegen.

Die Baubreite der Fassadenmodule ist auf $B \leq 600$ 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 Auszugkraft 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 Ausnehmungen berücksichtigt werden.

3.3 Ausführung

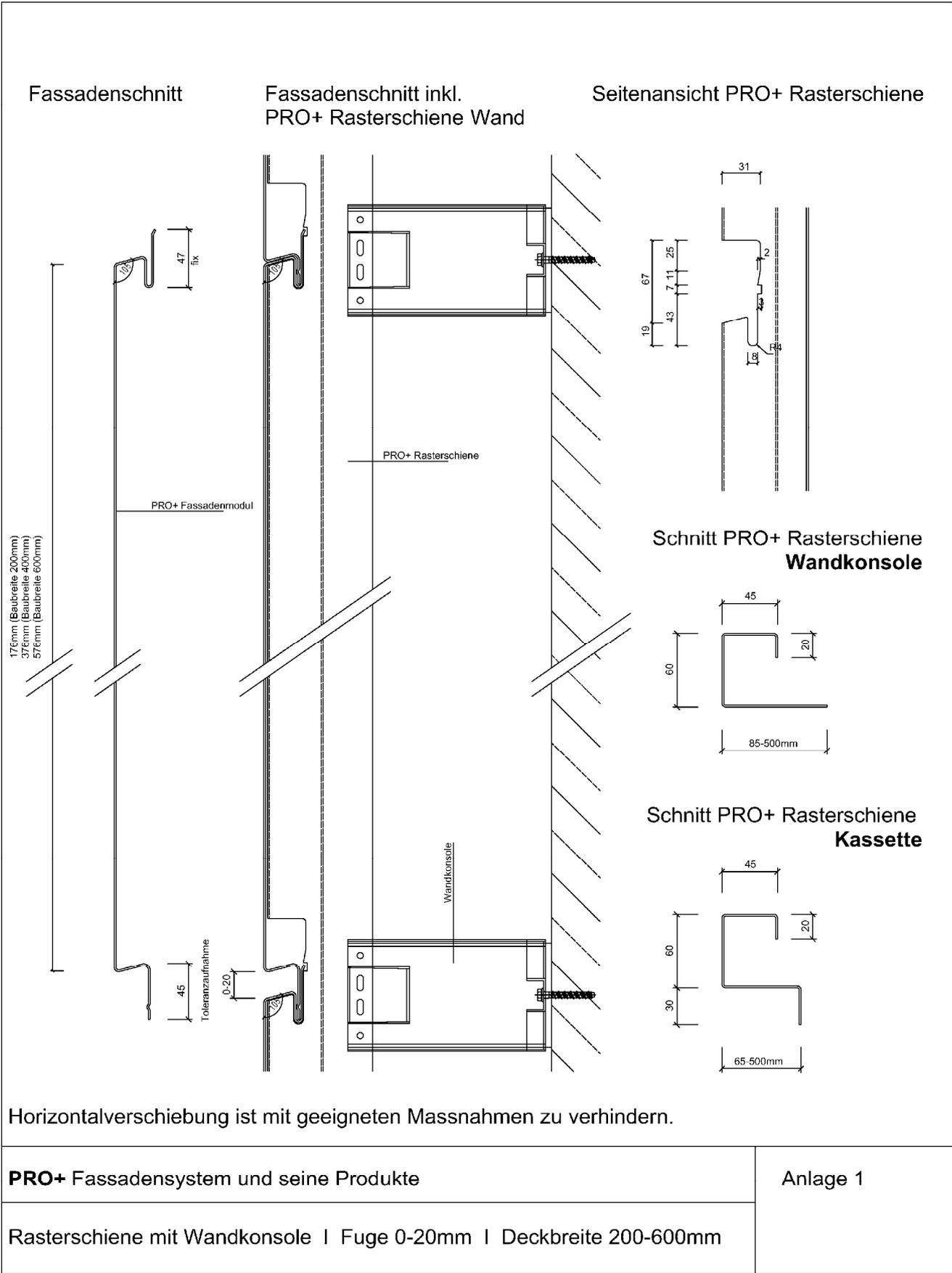
Die konstruktive Ausführung des Fassadensystems PRO+ ist den Anlagen 1 bis 13 zu entnehmen.

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.

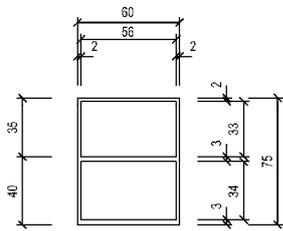
Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung des Fassadensystems PRO+ mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

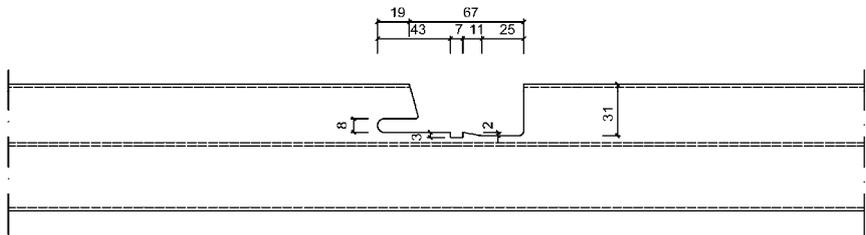
Beglaubigt
Liang



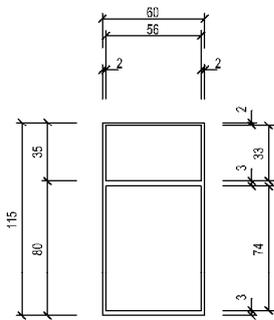
PRO+ 75 Modulrohr
 Querschnitt



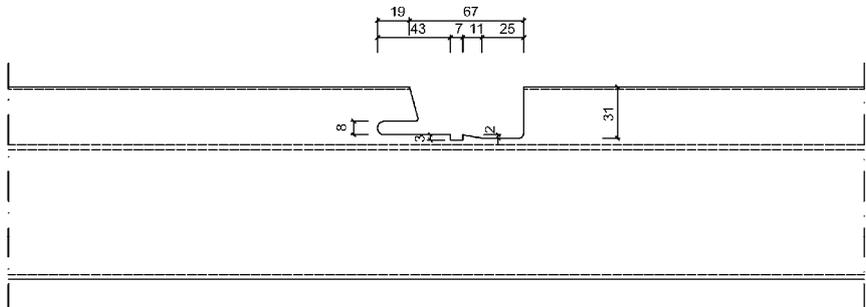
Seitenansicht



PRO+ 115 Modulrohr
 Querschnitt



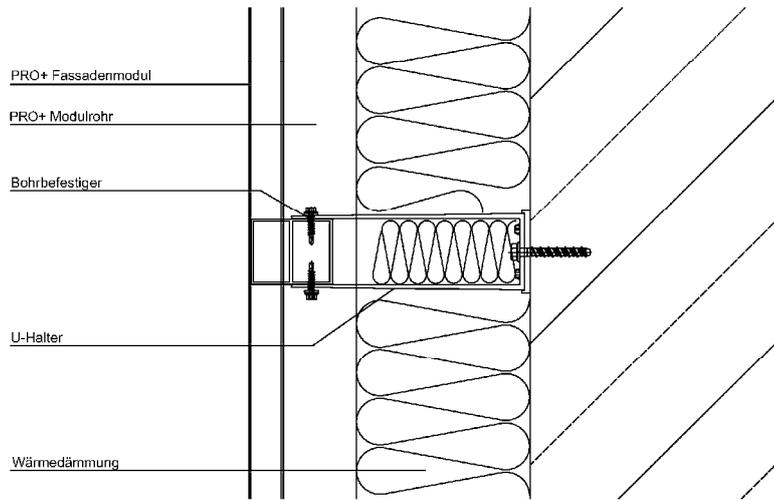
Seitenansicht



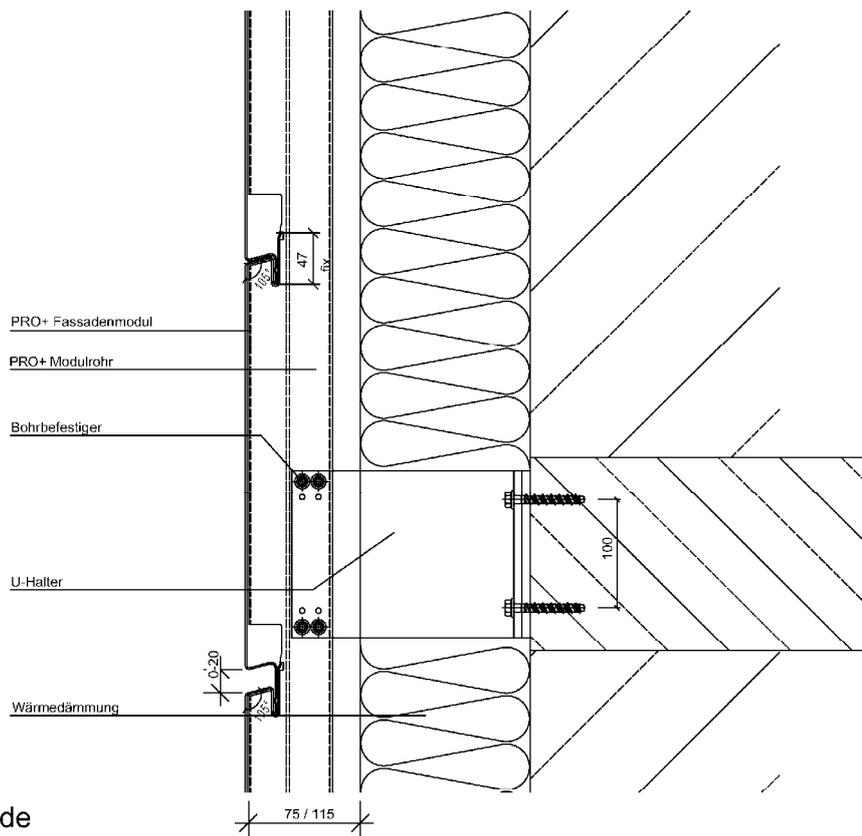
PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 2

PRO+ 75 / 115 Modulrohr



Horizontalschnitt Fassade

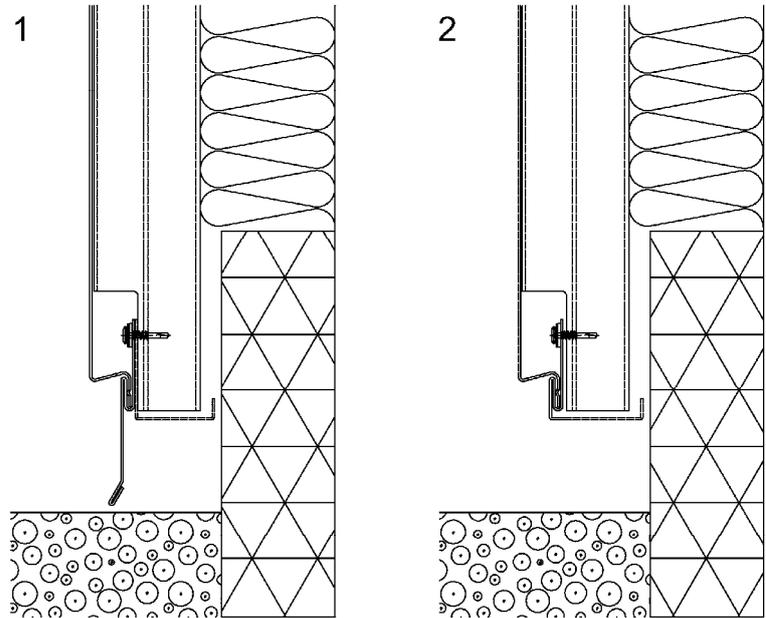


Vertikalschnitt Fassade

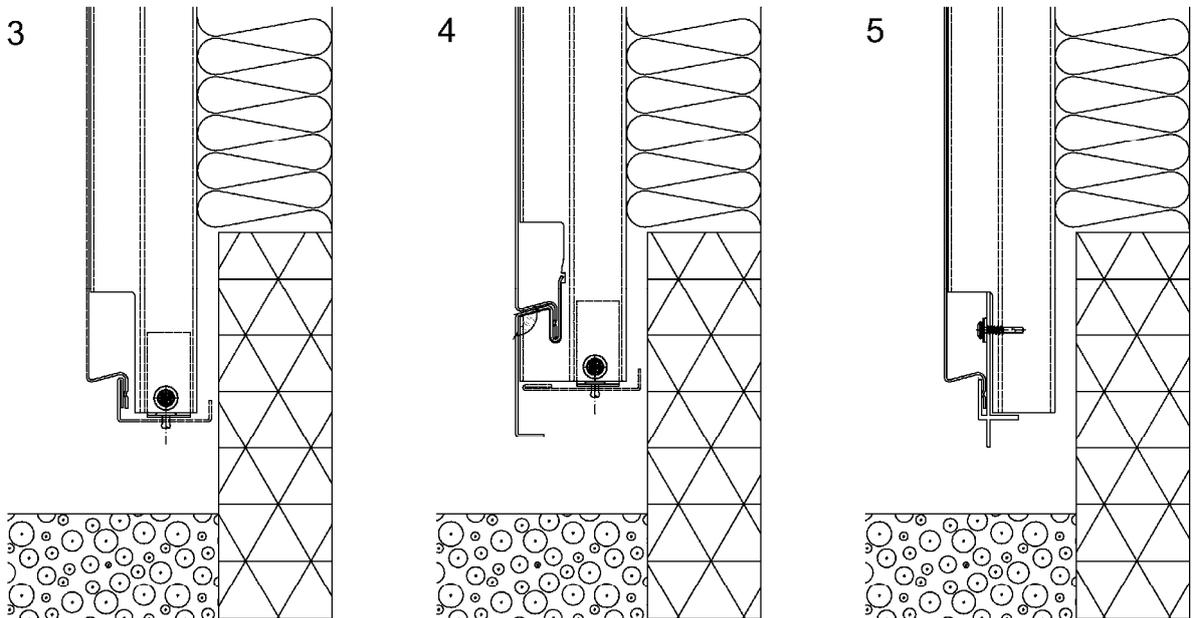
PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 3

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



- 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



PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 4

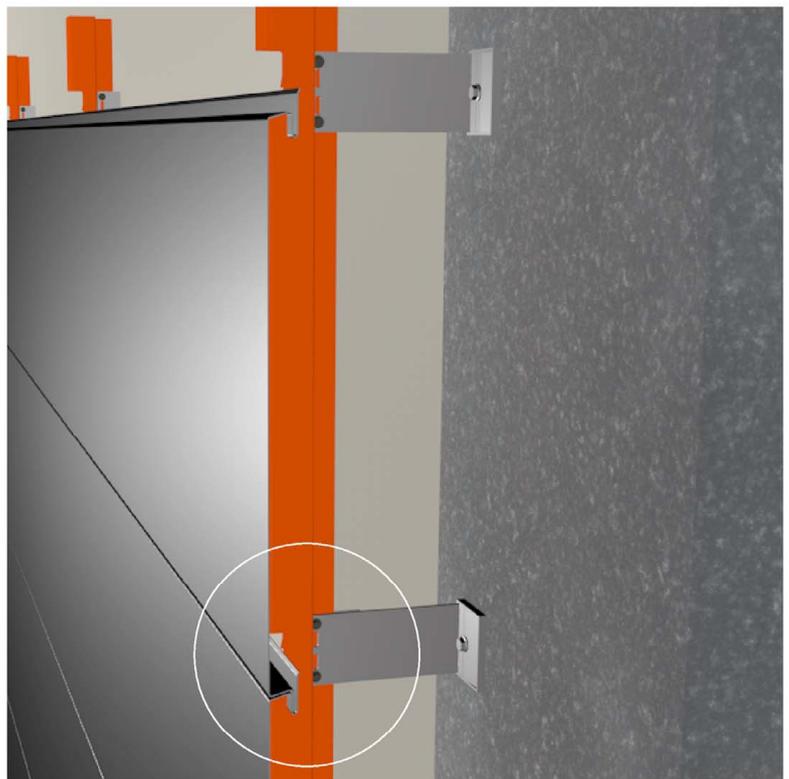
Randprofile für alle Varianten



PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 5

Wandaufbau mit Wandkonsole



Wandkonsole

Bohrbefestiger

PRO+ Rasterschiene

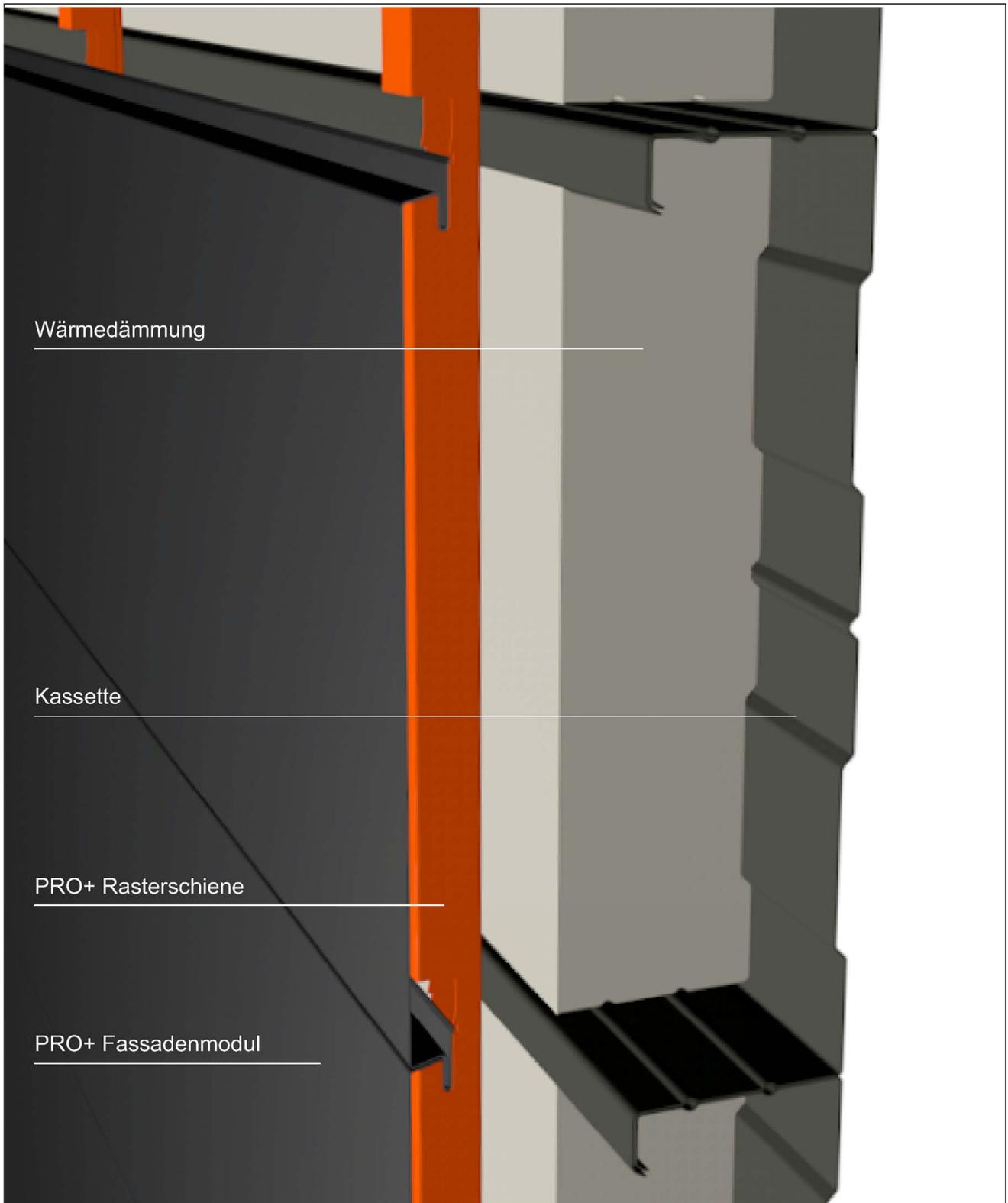
PRO+ Fassadenmodul



PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 6

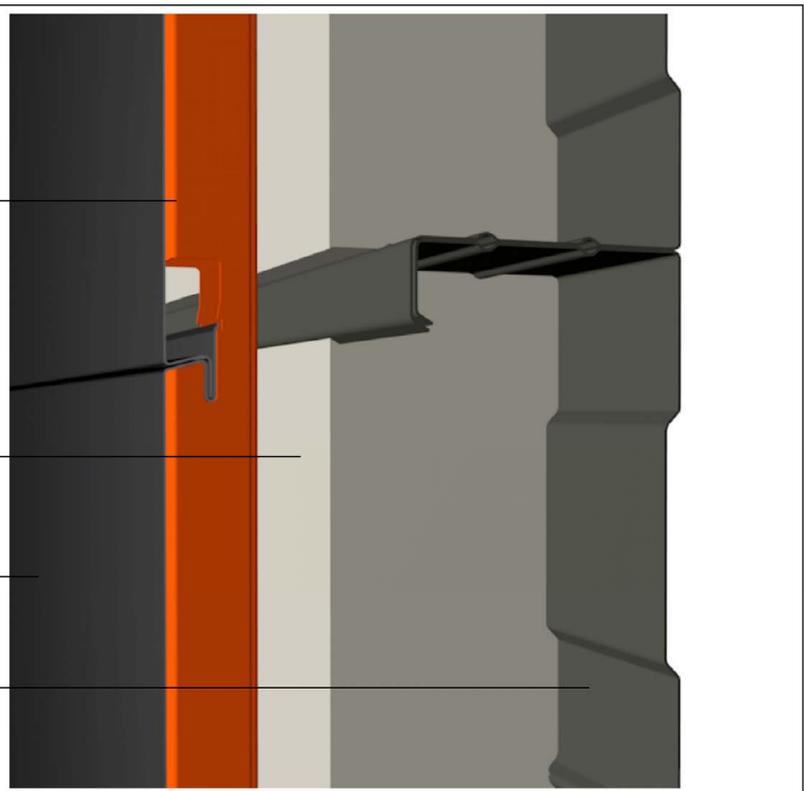
Wandaufbau mit Wandkonsole

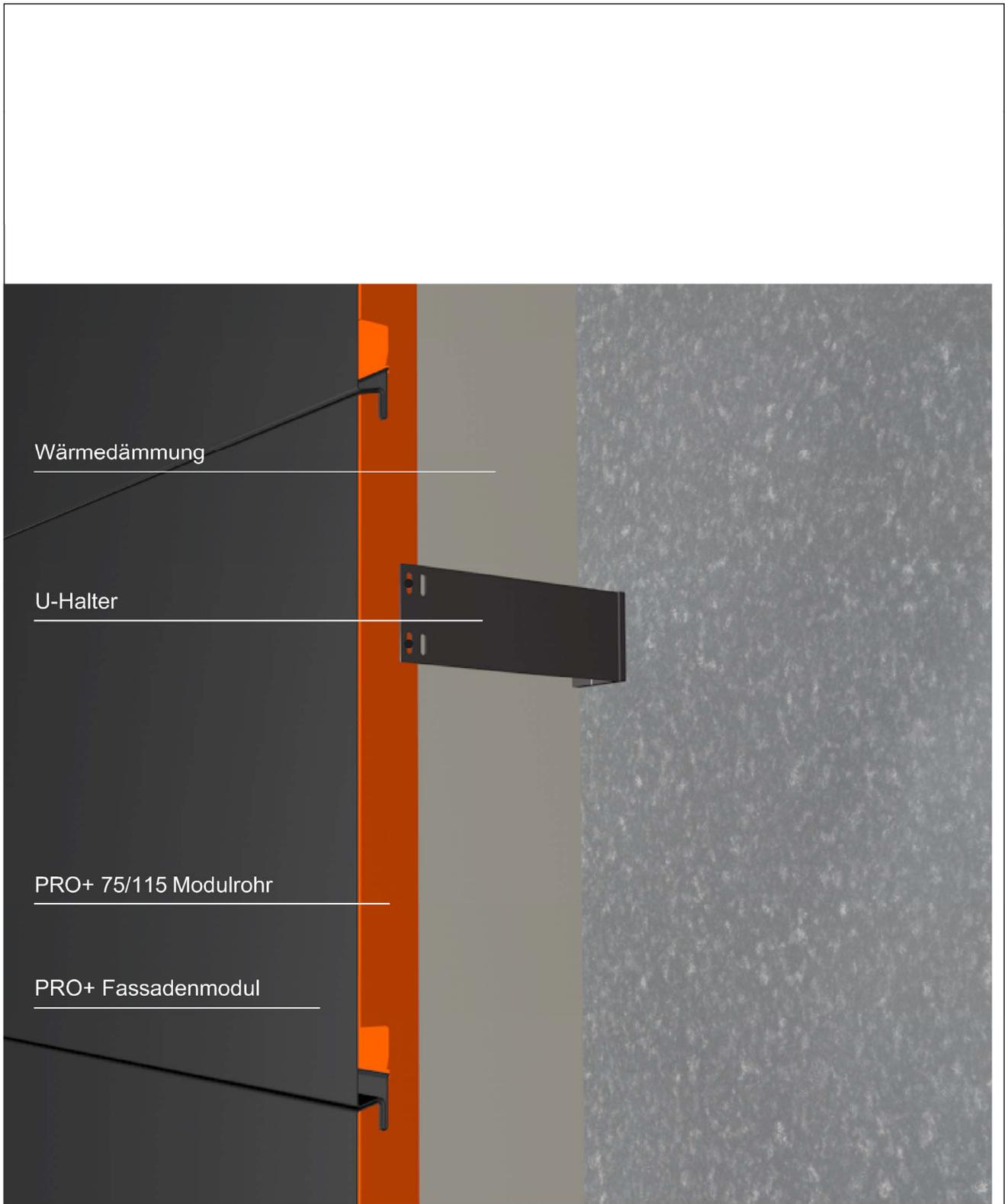


PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 7

Wandaufbau mit Kassette

<p>PRO+ Rasterschiene</p>	
<p>Wärmedämmung</p>	
<p>PRO+ Fassadenmodul</p>	
<p>Kassette</p>	
	
<p>PRO+ Fassadensystem und seine Produkte</p>	<p>Anlage 8</p>
<p>Wandaufbau mit Kassette</p>	



PRO+ Fassadensystem und seine Produkte	Anlage 9
Wandaufbau mit Modulrohr	

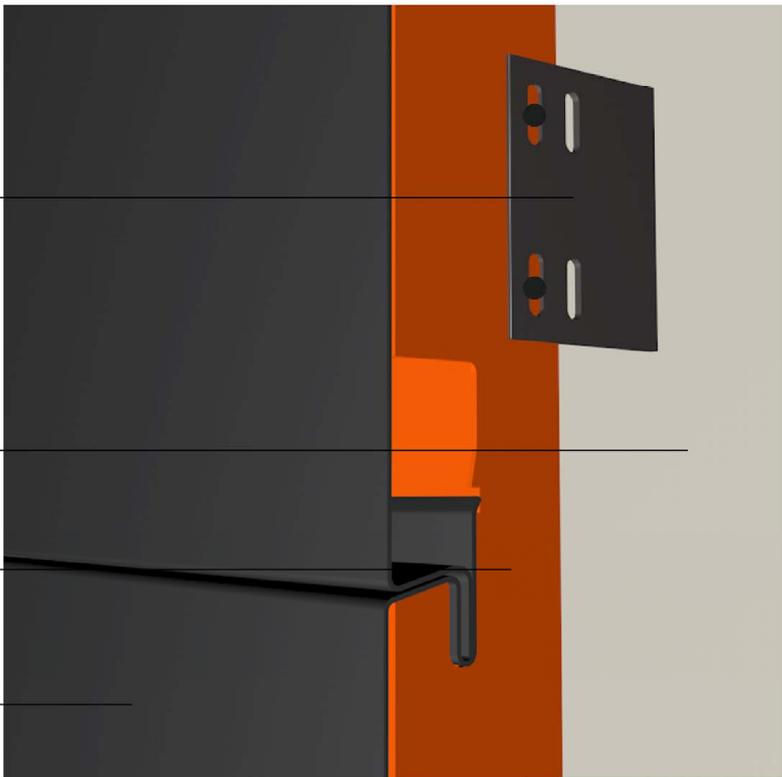


U-Halter

Wärmedämmung

PRO+ 75/115 Modulrohr

PRO+ Fassadenmodul

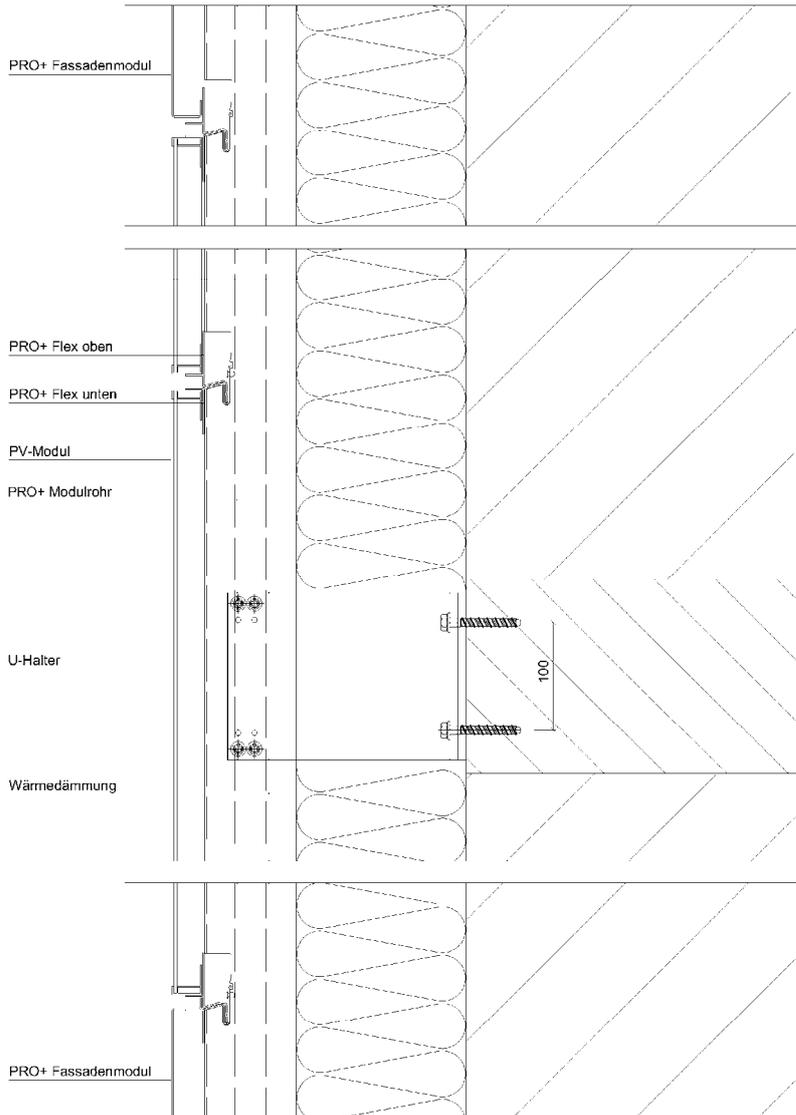


PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

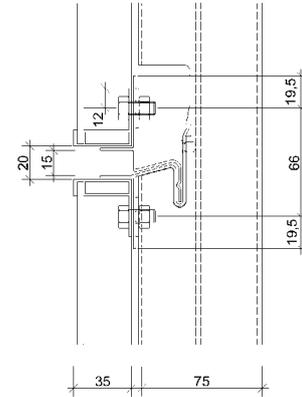
Anlage 10

Wandaufbau mit Modulrohr

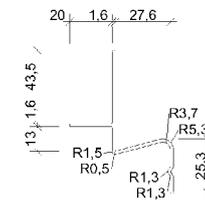
Fassadenschnitt inkl.
 PRO+ Flex und PRO+ Modulrohr Wand



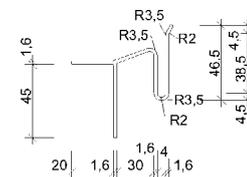
Detail
 Verbindung PRO+ Flex



Schnitt
 PRO+ Flex oben



Schnitt
 PRO+ Flex unten



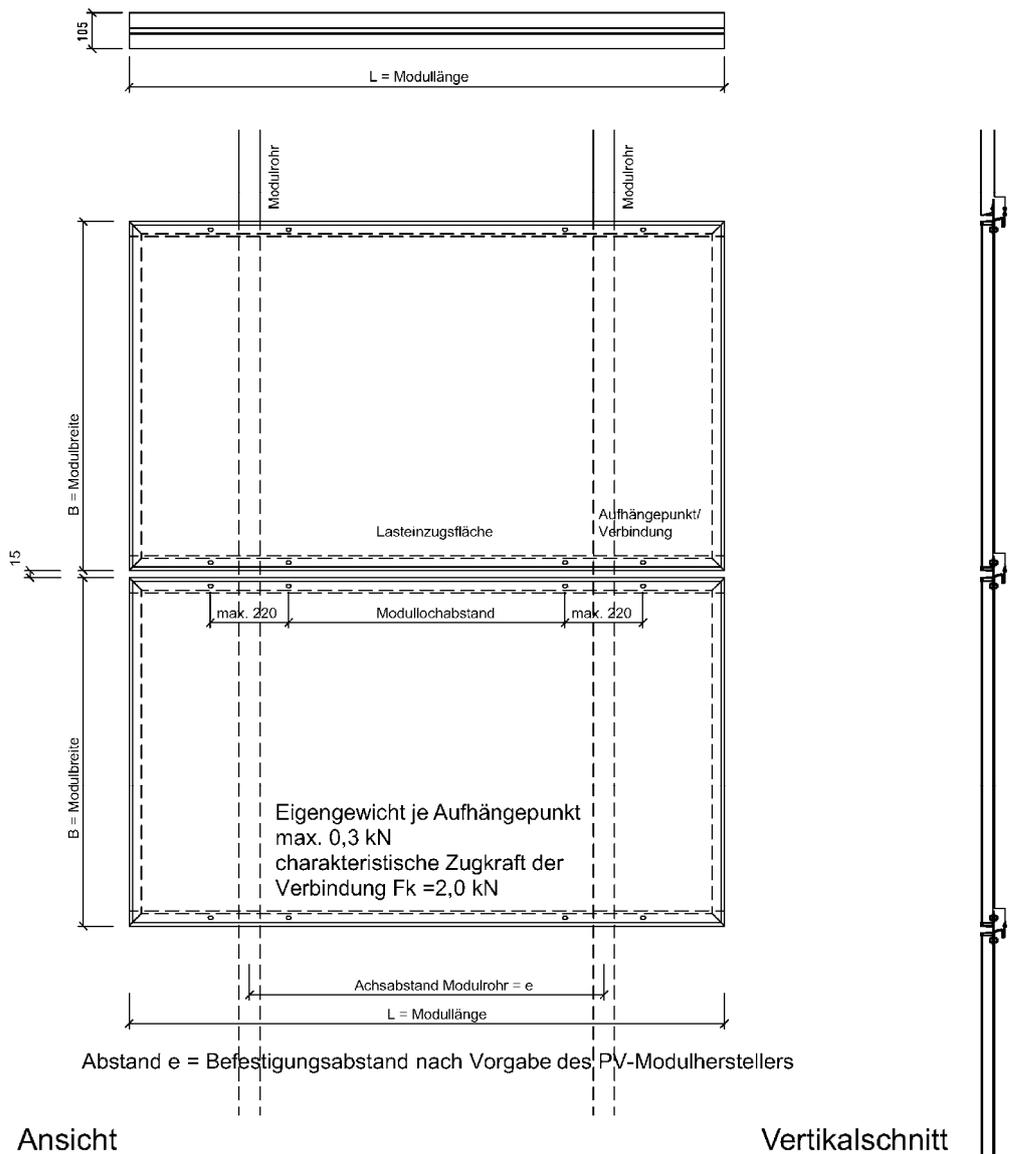
PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 11

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

Ansicht
 PRO+ Flex ohne Modul

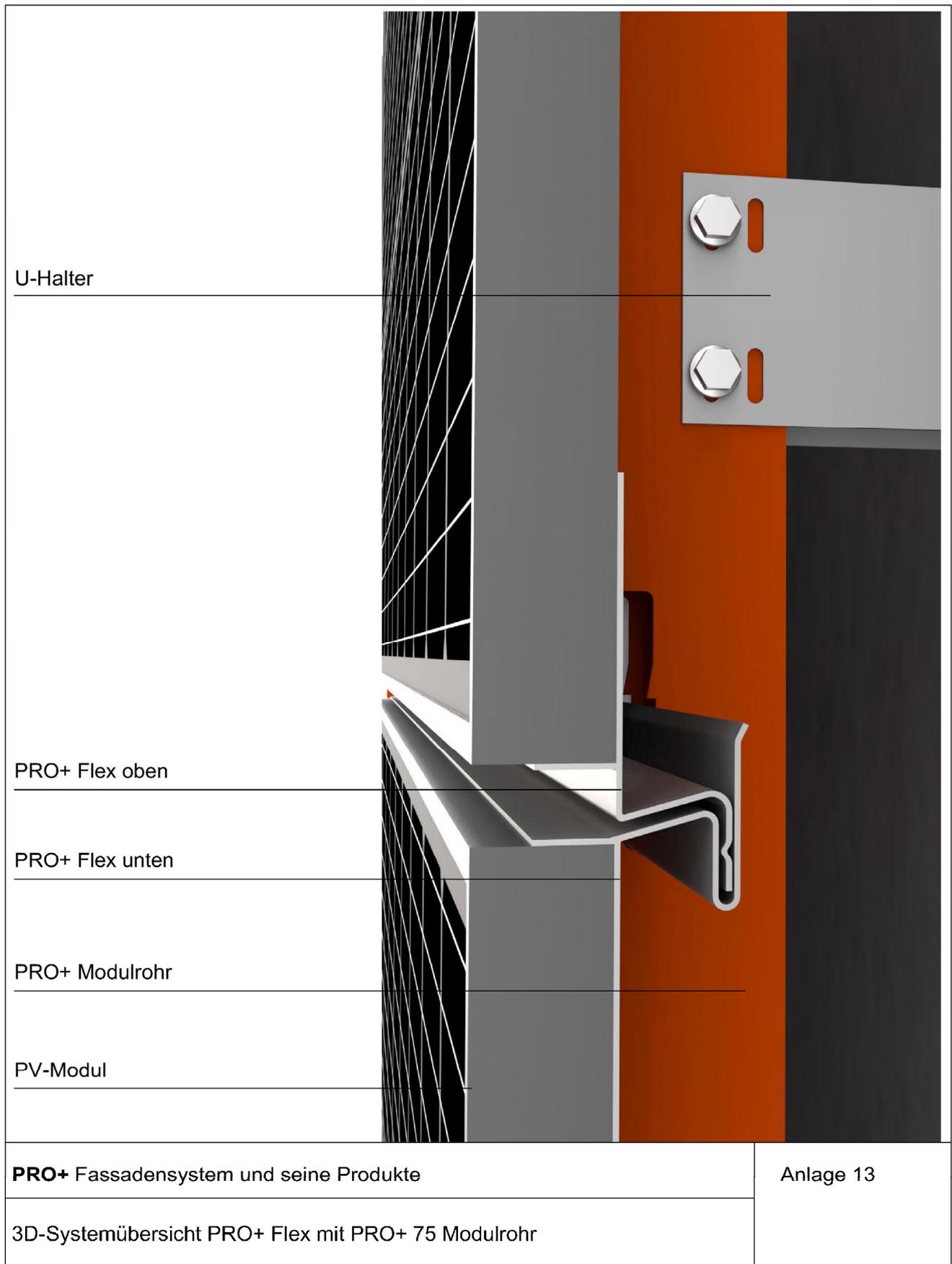
Charakteristische Auszugskraft Z_{Rk} [kN] je Einhängpunkt		
PV-Halteleiste		Modulrohr
PRO+ Flex		Modulrohr PRO+ 75/115 $t_N = 2,00$ mm
t_N	1,60	2,00
		$\gamma_M = 1,33$



PRO+ Fassadensystem und seine Produkte

Anlage 12

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



Nennstreckgrenze des Stahlkerns $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$									
Charakteristische Werte für andrückende Belastung (z.B. Winddruck) ¹⁾									
Baubreite	Blechdicke	Eigenlast	Trägheitsmoment	Feldmoment	Endauflagerkraft 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	Blechdicke	Eigenlast	Trägheitsmoment	Feldmoment	Endauflagerkraft ^{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 $\bar{u} \geq 70 \text{ mm}$.
3) M/R-Interaktion 4) M/V-Interaktion
$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}^0 / \gamma_M} + \frac{F_{Ed}}{R_{Rk,B}^0 / \gamma_M} \leq 1 \quad \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk} / \gamma_M} \leq 0,5; \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B} / \gamma_M} \leq 1 \quad \frac{V_E}{V_{w,Rk} / \gamma_M} > 0,5; \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B} / \gamma_M} + \left(\frac{2 * V_E}{V_{w,Rk} / \gamma_M} - 1 \right)^2 \leq 1$$

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	

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

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

Baubreite	Blechdicke	Eigenlast	Trägheitsmoment	Feldmoment	Endauflagerkraft ²⁾	Aufnehmbare Schnittgrößen am Zwischenaufleger ^{3) 5)}			
						$M^0_{Rk,B}$	$R^0_{Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$
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 abhebbende Belastung (z.B. Windsog) ¹⁾

Baubreite	Blechdicke	Eigenlast	Trägheitsmoment	Feldmoment	Endauflagerkraft ^{2) 7)}	Aufnehmbare Schnittgrößen am Zwischenaufleger ^{4) 6) 7)}			
						$M^0_{Rk,B}$	$R^0_{Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$V_{w,Rk}^{6)}$
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

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

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

6) Sind keine Werte für $M^0_{Rk,B}$ und $R^0_{Rk,B}$ 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**

Profiltec Bausysteme GmbH

Lise-Meitner-Straße 10
74523 Schwäbisch Hall
Fon +49 791 946 16-0
info@ptsha.de
www.ptsha.de

Vertriebsbüro Nord

Profiltec Bausysteme GmbH
Max-Planck-Straße 81
27283 Verden
Fon +49 4231 677340-0
verden@ptsha.de

Vertriebsbüro Mitte

Profiltec Bausysteme GmbH
Weibeweg 2
57258 Freudenberg
Fon +49 2734 43422-0
freudenberg@ptsha.de

Vertriebsbüro Ost

Profiltec Bausysteme GmbH
Gerichtsweg 28
04103 Leipzig
Fon +49 341 9627528-0
leipzig@ptsha.de