

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-18/1027
vom 19. November 2018

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

ASTRON Bausystem

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Bausätze für Gebäude aus Metallrahmen

Hersteller

ASTRON Buildings S.A.
Route d'Ettelbruck
9230 DIEKIRCH
LUXEMBURG

Herstellungsbetrieb

ASTRON Buildings S.A.
Route d'Ettelbruck
9230 DIEKIRCH
LUXEMBURG

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

126 Seiten, davon 121 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

ETAG 025,
verwendet als EAD gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das ASTRON Bausystem ist ein industriell gefertigter Bausatz, bestehend aus individuell vorgeplanten, vorbemessenen und vorgefertigten Komponenten, die hauptsächlich aus Stahl bestehen. Im Einzelnen mindestens der Tragkonstruktion, sowie optional der Gebäudehülle, bestehend aus ASTRON eigenen Dach- und Wandsystemen, mit oder ohne ASTROTHERM Dämmschichten.

Das Bausystem besteht im Wesentlichen aus den folgenden 3 Komponentengruppen, inklusive der entsprechenden Schrauben und Verbindungsmittel:

1. Primärkonstruktion
Die Primärkonstruktion umfasst alle wesentlichen tragenden Elemente. Dazu gehören die Haupttragkonstruktion, alle Wind- und Stabilisierungsverbände und andere primäre Stabilisierungselemente, Halbmondscheiben, Kranbahnkonsolen und Kranbahnträger sowie Zwischendeckenkonstruktionen.
2. Sekundärkonstruktion
Die Sekundärkonstruktion umfasst alle tragenden Elemente, die an der Primärkonstruktion befestigt sind und an der die Gebäudehülle befestigt wird. Dazu gehören Pfetten, Firstpfettenauflager, lokale Stabilisierungselemente, Zwischenkonstruktionen, Schienen, Abstandshalter und das ASTRON Sag System.
3. Gebäudehülle (optional¹)
Die ASTRON Gebäudehülle besteht im Wesentlichen aus Trapez- oder Stehfalzprofilen aus Stahl, die an der Sekundär- oder Primärstruktur befestigt sind, teilweise mit Unter- oder Zwischenschichten der ASTROTHERM-Dämmung.

Das ASTRON Bausystem wird auf Fundamenten oder entsprechend ausgelegten Decken, die in der Regel aus Stahlbeton bestehen, errichtet und entsprechend der auftretenden Beanspruchung befestigt. Diese Komponenten sind nicht Bestandteil des Bausatzes und der ETA.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Das ASTRON Bausystem wird für den Bau von Funktions- und Industriegebäuden aus Stahl verwendet. Die Gebäude können als eingeschossige Gebäude (SSB, *single storey building*), mehrgeschossige Gebäude (MSB, *multi storey building*) oder für Industrielle Tragkonstruktionen konzipiert sein. Die Standsicherheit des Bausystems muss für jedes Gebäude unter Berücksichtigung der Belastungen und Randbedingungen sowie der nationalen bautechnischen Vorschriften nachgewiesen werden.

Die Verwendung des Bausystems ist nur für Tragwerke mit statischen oder quasi-statischen Einwirkungen mit Bezug auf EN 1990:2002, für die kein Nachweis der Ermüdung nach EN 1993-1-9:2005 erforderlich ist, vorgesehen.

Zusätzlich kann die Primärkonstruktion mit Kranbahnträgern und Kranbahnkonsolen auch dynamisch beansprucht werden, z. B. für Lasten aus dem Kranbetrieb.

Das ASTRON Bausystem darf unter Berücksichtigung der jeweiligen nationalen Vorschriften in Erdbebengebieten verwendet und gebaut werden.

¹ Bei Verwendung anderer Gebäudehüllen als der in dieser ETA genannten Gebäudehülle von ASTRON gilt die Bewertung ausschließlich für die Primär- und Sekundärkonstruktion. Auf die Gebäudehülle bezogene Leistungen wie Feuerwiderstand, Bauphysik usw. sind dann nicht Bestandteil des Bausystems und der ETA. Es gelten dann die entsprechenden Eigenschaften und Leistungen der jeweils verwendeten Gebäudehülle.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn das ASTRON Bausystem entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen der Anhänge verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Bausystems von mindestens 50 Jahren für nicht zugängliche Tragelemente und von 25 Jahren für zugängliche und auswechselbare Tragelemente. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Lebensdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Tragfähigkeiten der Halbmondscheiben und Stegbleche mit Halbmondscheiben	siehe Anhang A1.03, C1.01 und C1.02
Charakteristische vertikale Tragfähigkeit der Kranbahnkonsolen	siehe Anhang A1.03, C1.03
Charakteristische Tragfähigkeit der Pfetten aus Z-Profilen	siehe Anhang A1.04, C2.01a bis C2.01c, C2.02 bis C2.08, C2.14, C2.15
Charakteristische Tragfähigkeit der Firstpfettenauflager, Schienen, Abstandhalter und des Sag Systems als Zusatzkomponenten der Z-Profil Pfetten	siehe Anhang A1.04, C2.09 bis C2.13
Charakteristische Tragfähigkeiten der Profiltafeln und der Befestiger	siehe Anhang A1.05, A1.07 und C3.01 bis C3.09

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	siehe Anhang A1.03 bis A1.07
Brandverhalten der Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen	$B_{ROOF}(t1)$, $B_{ROOF}(t2)$, $B_{ROOF}(t4)$ gemäß EN 13501-5
Feuerwiderstand, Brandabschnitte	keine Leistung bewertet

3.3 Schallschutz (BWR 5)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Luftschalldämmung	siehe Anhang C3.10
Körperschalldämmung	keine Leistung bewertet
Schallabsorption	siehe Anhang C3.10

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsvorschriften

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument ETAG 025 gilt folgende Rechtsgrundlage: 2003/728/EC.

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 19. November 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Anhang A0

A0.1 Produktbeschreibung

A0.1.1 Allgemeines

Die Bemessung und Ausführung jedes ASTRON Bausystems muss den Anforderungen und Vorschriften des Mitgliedstaates entsprechen, in dem die Errichtung des Gebäudes geplant ist.

Die in Abschnitt 3 dieser Europäischen Technischen Bewertung angegebenen Leistungen gelten nur wenn das Bausystem in Übereinstimmung mit den Angaben und Bedingungen der Anhänge A1.01 bis C3.10 ausgeführt wird.

Ausführungsklassen EXC1, EXC2, und EXC3 nach EN 1090 sind möglich.

Die Primär- und Sekundärkonstruktion darf mit anderen Tragsystemen kombiniert werden, jedoch sind diese nicht Teil der ETA. Mögliche Tragsysteme können zum Beispiel Betonkerne, Verbundträger, Trapezprofile für Verbunddecken oder Beton-Hohldielen sein.

Grundsätzlich dürfen die folgenden Gebäudekomponenten dem ASTRON Bausystem zugefügt werden, jedoch sind diese nicht Teil der ETA: Stabilisierungselemente aus Stahlbeton wie z. B. Gebäudekerne oder Wände; oder andere Tragsysteme; Zwischendeckenelemente aus anderen Materialien (z. B. Beton-Hohldielen); Verbundbauelemente (z. B. Verbundträger aus Beton und Stahl); Zubehör für die Gebäudehülle (z. B. Rauch- und Wärmeabzüge, Fenster, Türen, Tore, Lüfter, Dach- und Wandlichter, Oberlichter und Lichtbänder); Sandwichprofile in Dach und Wand; Sinutec Wandprofile, Kassettenprofile für die Wand, tiefgerippte Stahl-Trapezprofile oder Trapezprofile für Verbunddecken; externe Membranen oder Folien für Flachdächer.

A0.1.2 Abmessungen

Zeichnungen des Bausystems und dessen Komponenten mit den wichtigsten Abmessungen befinden sich in den Anhängen dieser ETA. Die Abmessungen und Toleranzen, die sich nicht in den Anhängen befinden, müssen den Angaben in der technischen Dokumentation² zu dieser ETA entsprechen.

A0.1.3 Materialeigenschaften und charakteristische Tragfähigkeiten

A0.1.3.1 Allgemeines

Die Materialeigenschaften des Bausystems und dessen Komponenten befinden sich in den Anhängen A0.1.3.2 bis A0.1.3.4 und A1.03 bis A1.07. Die Materialeigenschaften der Komponenten, die sich nicht in den Anhängen befinden, müssen den Angaben in der technischen Dokumentation² übereinstimmen.

A0.1.3.2 Primärkonstruktion

Zugstäbe ("tie rods")

Die Zugstäbe für Windverbände gemäß Abb. A2.07 bestehen aus S355J2 entsprechend EN 10025-2:2004 und besitzen aufgerollte Gewinde an den Stabenden. Abweichend vom Ausgangsmaterial sind mindestens folgende Mindestzugfestigkeiten der jeweiligen Stabdurchmesser einzuhalten:

	$f_{u,k}$ [N/mm ²]	Stab- Nenndurchmesser mit "Präzision (P)" nach EN 10060 [mm]
M18	500	18,0
M24	510	23,5
M30	500	28,0

²

Die technische Dokumentation zu dieser europäischen technischen Bewertung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und, soweit diese für die Aufgabe der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten Stellen bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

Die Zugstäbe werden kaltgezogen um höhere Festigkeiten zu erreichen. Die mechanischen Eigenschaften des kaltgezogenen Materials sind mindestens:

	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	$f_{u,k}$ [N/mm ²]	Bruchdehnung [%]	Charpy V-Kerbschlag- Energie nach EN ISO 148-1	(alternativ Schrägzug- Versuch 15°)
M18	480	600	10	27 J bei -30°C	600 MPa bei -30°C
M24	480	600	9	27 J bei -30°C	600 MPa bei -30°C
M30	420	520	15	27 J bei -30°C	520 MPa bei -30°C

Alternativ zur V-Kerbschlagbiegeprüfung nach Charpy darf ein Schrägzugversuch durchgeführt werden; falls die V-Kerbschlagbiegeprüfung nach Charpy die Vorgaben nicht erreicht.

Für die Härte des kaltgezogenen Materials sind die Grenzwerte aus EN ISO 898-1, Tabelle 3, einzuhalten.

Der Durchmesser des fertigen Stabes beträgt mindestens:

	Schaft-Nenn Durchmesser mit "Präzision (P)" nach EN 10060, Tafel 2 [mm]	Gewindedurchmesser Toleranzklasse nach ISO 965-1	Einschraubgruppe nach ISO 965-1
M18	16,0	mittel	N
M24	21,6	mittel	N
M30	27,25	mittel	N

Halbmondscheiben ("bevel washers")

Die Halbmondscheiben für das Windverbandsystem müssen rissfrei sein und im Bauteilversuch mit Druckstempel³ mindestens folgende Versagenslasten erreichen:

	Anschlusswinkel [°]	Versagenslast [kN]
M18	30	160
M18	80	166
M24	30	215
M24	80	251
M30	30	217
M30	80	264

A0.1.3.3 Sekundärkonstruktion

Die Verbindungselemente sind Schrauben der Klassen 8.8, 5.6 und 4.6, jedoch für die M12 4.6 Schrauben mit Kopf mit Schlüsselweite 19mm.

A0.1.3.4 Gebäudehülle

Allgemeines

Die Gebäudehülle muss den jeweiligen nationalen Anforderung bezüglich Wetterschutz, Korrosionsschutz, Dämmleistung, Luftdichtheit sowie weiterer Anforderungen in Bezug auf Bauphysik, entsprechen.

Die Verformungen von Wand-, Decken- und Dachelementen sind gemäss den Bestimmungen in den Mitgliedstaaten zu begrenzen.

³

Die Zugkraft in den Zugstäben erzeugt Druck auf die Halbmondscheiben. Der Druckversuch muss der Einbausituation entsprechen.

Die Abmessungen der Profiltafeln müssen den Angaben in den Anhängen A4.02, A4.03 und A4.13, bzw. Anhang A5.02 sowie den Angaben in der technischen Dokumentation entsprechen. Für die Herstellung der Profiltafeln ist ein für die Kaltumformung geeignetes korrosionsgeschütztes Stahlblech zu verwenden. Für die Grenzabmaße der Nennblechdicke gelten die Toleranzen nach EN 10143 (normale Grenzabmaße), bei LPR1000 und LMR600 für die unteren Grenzabmaße jedoch die eingeschränkten Grenzabmaße "S".

Profiltafeln PR, LPR1000 und LPG1000 (gelochte Variante)

Die Kernblechdicke t_{cor} der Profiltafeln beträgt 0,50 mm bzw. 0,58 mm. Das noch nicht profilierte Ausgangsmaterial muss mindestens die folgenden mechanischen Werkstoffkennwerte (ermittelt an Flachproben 20x80 gemäß EN 10002-1:2001-12) aufweisen:

	$t_{\text{cor}} = 0,50 \text{ mm}$	$t_{\text{cor}} = 0,58 \text{ mm}$
R_{eH} [N/mm ²]	550	350
R_{m} [N/mm ²]	570	420
$A_{\text{L}=80 \text{ mm}}$ [%]	3	16

Profiltafeln LMR600

Die Kerndicke t_{cor} beträgt 0,61 mm. Das noch nicht profilierte Ausgangsmaterial muss mindestens die mechanischen Eigenschaften eines Stahls der Sorten S320GD+Z nach EN 10346 aufweisen (ermittelt an Flachproben 20x80 gemäß EN 10002-1:2001-12).

LMR600 Halter

Die Abmessungen der Halter müssen den Angaben in der technischen Dokumentation entsprechen.

Die Halter-Stehfalzlaschen werden aus nichtrostendem Stahl mit einer Mindestnennndicke von $t_{\text{nom}} = 0,60 \text{ mm}$ hergestellt. Die mechanischen Eigenschaften des Ausgangsmaterials müssen mindestens den folgenden Angaben entsprechen:

$R_{\text{p0,2}}$ [N/mm ²]	≥ 400
R_{m} [N/mm ²]	≥ 630
$A_{50 \text{ mm}}$ [%]	≥ 20

Das Ausgangsmaterial der Halter-Grundkörper hat eine Kerndicke von $t_{\text{cor}} \geq 2,0 \text{ mm}$ und muss mindestens die mechanischen Eigenschaften gemäß Zeile 1 in Anhang A1.04 aufweisen.

Profiltafeln LPA900 (Außenwand)

Die Kernblechdicke t_{cor} der Profiltafeln beträgt 0,45 mm oder 0,58 mm. Das noch nicht profilierte Ausgangsmaterial muss mindestens die mechanischen Eigenschaften eines Stahls der Sorten S350GD+Z nach EN 10346 aufweisen (ermittelt an Flachproben 20x80 gemäß EN 10002-1:2001-12).

Verbindungselemente

Werkstoff und Abmessungen der Verbindungselemente müssen den Angaben in den Anhängen A3.11, A4.07, A4.13 und A5.07 sowie den Angaben in der technischen Dokumentation entsprechen. Die gelisteten Verbindungselemente dürfen durch Produkte mit gleichen oder besseren Leistungen ersetzt werden.

Nutzung alternativer Gebäudehüllen

Alternativ zu den in dieser ETA enthaltenen ASTRON Gebäudehüllen dürfen andere Gebäudehüllen eingebaut werden, jedoch sind diese nicht Teil dieser ETA. Die in dieser ETA beschriebenen Leistungen in Bezug auf die Gebäudehülle gelten nicht für diese anderen Produkte. Andere Gebäudehüllen sind zum Beispiel tiefgerippte Stahl-Trapezprofile, Sandwichprofile, Sinutec Wandprofile oder Kassettenprofile.

Nutzung von Zubehör

Das ASTRON Bausystem darf mit allen üblichen Zubehörteilen vervollständigt werden, wie zum Beispiel Fenster, Türen, Tore, Ladedocks, Lüfter, Rauch- und Wärmeabzüge, Dach- und Wandlichter oder Lichtbänder, jedoch sind diese nicht Teil dieser ETA.

A0.1.4 Brandschutz

Der Entwurf und das fertige ASTRON Bausystem müssen den Brandschutzanforderungen und Brandschutzvorschriften des Mitgliedstaates entsprechen, in dem die Errichtung des Gebäudes geplant ist.

Brandverhalten

Die Klassifizierung der Komponenten des ASTRON Bausystems gemäß der Verordnung der Kommission (EU) No. 2016/364 in Verbindung mit EN 13501-1 befindet sich in den Anhängen A1.03 bis A1.07.

Brandverhalten der Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von aussen

Die in Anhang A1.02 beschriebenen Dächer entsprechen den Klassifizierungs-Anforderungen aus EN 13501-5 für Bedachungen der Klasse B_{ROOF}(t1) mit Dachneigungen von 0° bis 20°.

Die in Anhang A1.02 beschriebenen Dächer entsprechen den Klassifizierungs-Anforderungen aus EN 13501-5 für Bedachungen der Klasse B_{ROOF}(t2).

Die in Anhang A1.02 beschriebenen Dächer entsprechen den Klassifizierungs-Anforderungen aus EN 13501-5 für Bedachungen der Klasse B_{ROOF}(t4).

A0.1.5 Korrosionsschutz der Komponenten aus Stahl

Sofern nachfolgend nicht anders angegeben, gelten die Korrosionsschutzbestimmungen gemäß EN ISO 12944:1998, EN 10346:2009, EN 1090-2:2018-09, und EN 1090-4:2018-09.

Primärkonstruktion: Die Primärkonstruktion wird im Werk gestrahlt (SA 2,5) und direkt im Anschluss mit einer Beschichtung gemäß EN ISO 12944 versehen.

Die Beschichtung aus wasserlöslichem Akrylat-Copolymer kann eine Grundbeschichtung mit nomineller Trocken-Filmschichtdicke 80 µm für Korrosionsschutzklasse C2-hoch oder eine Endbeschichtung mit nomineller Trocken-Filmschichtdicke 100µm für Korrosionsschutzklasse C3-niedrig sein.

Beschichtungen der Korrosionsschutzklasse C4 und C5 sind nicht Bestandteil der ETA.

Zugstäbe und Halbmondscheiben sind unbeschichtet (schwarz) oder metallisiert mit einer Schichtdicke von 45 µm.

Die Primärkonstruktion und die Zugstäbe mit Halbmondscheiben können ebenfalls stückverzinkt (feuerverzinkt) werden. Die Verzinkung wird nach EN 1461 durchgeführt.

Ankerbolzen sind unbeschichtet.

Die Schraubengarnituren in Qualität 10.9 HV und 8.8 sind i.d.R. feuerverzinkt, können jedoch auch unbeschichtet (schwarz) sein.

Sekundärkonstruktion: Die Bauteile sind aus bandverzinktem Material hergestellt, mit einer Zinkauflage Z275 nach EN 10326 von 40 µm Gesamtschichtdicke (20 µm auf jeder Seite) oder einem bezüglich des Korrosionsschutzes gleichwertigen metallischen Überzug. Solche Elemente der Sekundärkonstruktion mit einer Blechdicke $t_{nom} \leq 3,20$ mm dürfen ohne zusätzlichen Korrosionsschutz der Kanten abgeschert oder gestanzt werden.

Kleinteile der Sekundärkonstruktion mit Blechdicken bis einschließlich 3,2 mm werden aus bandverzinktem Material mit einer Zinkauflage Z275 von 40 µm Gesamtschichtdicke (20 µm auf jeder Seite) nach EN 10326 hergestellt. Bauteile mit Blechdicken über 3,2 mm werden im Tauch-Verfahren mit wasserlöslichem Akrylat-Copolymer (analog der Beschichtung der Primärkonstruktion) beschichtet.

Die Schraubengarnituren der Größen M8, M10, M12 und M16 sind ausschließlich verzinkt.

Gebäudehülle: Für den Korrosionsschutz des Dachsystems gelten die Bestimmungen in EN 1090-4:2018-09.

Verbindungselemente: Für die Verbindungselemente gemäß den Anhängen A3.11, A4.07 und A4.13 sind die Bestimmungen in den Europäischen Technischen Bewertungen für gewindeformende Schrauben zu beachten.

A0.1.6 Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit

A0.1.6.1 Aspekte der Dauerhaftigkeit

Die Ausführung des ASTRON Bausystems hat den Dauerhaftigkeitsanforderungen in EN 1090 und den Angaben in dieser ETA zu entsprechen.

Die verwendeten Materialien entsprechen den in der EN 1993 gelisteten Normen und den ergänzenden Spezifikationen in dieser ETA.

Für die Primärkonstruktion erfolgt der Korrosionsschutz entweder nach EN ISO 12944:

80 µm Beschichtung: C2-hoch

100 µm Beschichtung: C3-niedrig

oder stückverzinkt (feuerverzinkt) nach EN 1461.

HV10.9 und 8.8 Schraubengarnituren der Primärkonstruktion sind feuerverzinkt.

Für die Sekundärkonstruktion erfolgt der Korrosionsschutz mit einer Zinkauflage Z275 nach EN 10326 oder gleichwertig. Schraubengarnituren (M8, M10, M12 und M16) sind verzinkt.

Für die Gebäudehülle gilt der Korrosionsschutz nach EN 1090-4.

A0.1.6.2 Aspekte der Gebrauchstauglichkeit

Die Gebrauchstauglichkeit ist Teil des Nachweisverfahrens und hängt von den Beanspruchungen und Anforderungen im Einzelfall ab.

A0.2 Annahmen zur Bemessung

Der Tragsicherheitsnachweis des Bausystems wird unter den folgenden Voraussetzungen erbracht:

Der Nachweis wird durch einem auf dem Gebiet des Stahlbaus erfahrenen Tragwerksplaner geführt.

Für den Tragsicherheitsnachweis werden das Sicherheitskonzept nach EN 1990:2002 sowie die in den Anhängen dieser ETA angegebenen Bemessungswerte der Widerstandsgrößen verwendet.

Die in den Anhängen angegebenen Teilsicherheitsbeiwerte sind empfohlene Minimalwerte. Diese Beiwerte sollten verwendet werden falls in den nationalen Vorschriften des Mitgliedsstaates, in dem das Bausystem verwendet wird, keine Beiwerte vorgegeben sind.

Die Bemessungsregeln in den Anhängen dieser ETA sind zu berücksichtigen.

Der Tragsicherheitsnachweis muss den Anforderungen und Vorschriften des Mitgliedsstaates entsprechen, in dem die Errichtung des Gebäudes geplant ist.

A0.3 Spezifizierung des Verwendungszwecks

A0.3.1 Lokale Bauvorschriften

Als Grundlage für die Herstellung und Dimensionierung des Bausatzes ist eine Spezifikation der relevanten Anforderungen an die Tragwerksbemessung, das Brandverhalten und den Feuerwiderstand, an den Schallschutz, den Wärmeschutz und die Energieeinsparung auszuarbeiten.

Der Entwurfs- und Bemessungsprozess (einschließlich der Genehmigung detaillierter Pläne, Anträge für Planungsgenehmigungen, Baugenehmigungen usw.) muss den Verfahren entsprechen, die in den Mitgliedsstaaten, in denen das Gebäude gebaut werden soll, vorgesehen sind.

A0.3.2 Herstellung

Die Herstellung jedes Bausatzes ist auf der Grundlage einer spezifischen Tragwerksbemessung für das Bauwerk und gemäß dieser Europäischen Technischen Bewertung auszuführen.

Die Europäische Technische Bewertung wurde für den Bausatz auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen.

A0.3.3 Entwurf

Jedes Gebäude wird entsprechend den Anforderungen dieser Europäischen Technischen Bewertung und den in den Mitgliedstaaten, in denen das Gebäude ausgeführt werden soll, geltenden Anforderungen und Bestimmungen entworfen.

A0.3.4 Ausführung des Bauwerks

Die Ausführung des Bauwerks erfolgt ausschließlich nach den Angaben des Herstellers durch Montagepersonal, das eine entsprechende Einweisung von Fachkräften von auf diesem Gebiet erfahrenen Firmen erhalten hat. Der Hersteller übergibt die Montageanweisung, in der alle wichtigen Aspekte hinsichtlich der Arbeiten auf der Baustelle enthalten sind, an die ausführende Firma. Aus der Montageanweisung geht hervor, dass alle Bauteile vor der Montage auf einwandfreie Beschaffenheit zu kontrollieren sind und beschädigte Bauteile nicht verwendet werden dürfen.

Der Einbau wird möglichst so ausgeführt, dass die Stahlbauelemente der Primärkonstruktion jederzeit für Wartung und Reparatur zugänglich sind.

Sofern in dieser Europäischen Technischen Bewertung nichts anderes angegeben ist, werden die Anforderungen in EN 1090-2 und EN 1090-4 beachtet.

Die einzelnen Profiltafeln sind unmittelbar nach dem Verlegen an den Auflagern mit der Unterkonstruktion zu verbinden. Die Profiltafeln sind ebenfalls unmittelbar zusätzlich mit der benachbarten Profiltafel zu verbinden (Verschrauben bei PR / LPR1000 und bei LMR600 durch Verbördeln der Randrippen). Für LMR600 ist auf eine einwandfreie Verbindung mit den Haltern zu achten.

Die LPR1000 Profiltafeln dürfen während der Montage nicht ohne lastverteilende Maßnahmen begangen werden. Nach Fertigstellung des Daches dürfen die LPR1000-Profiltafeln mit einer Kernblechdicke von $t_{\text{cor}} = 0,50$ mm zu Reinigungs- und Wartungsarbeiten bis zu einer Grenzstützweite gemäß Anhang C3.03 in den breiten Untergurten begangen werden.

Während der Montage dürfen am Rand noch unbefestigte LMR600 Profiltafeln bis zu Grenzstützweiten gemäß Anhang C3.07 ohne lastverteilende Maßnahmen begangen werden. Bei größeren Stützweiten dürfen sie nur mit lastverteilenden Maßnahmen begangen werden.

Nach Fertigstellung des Daches dürfen die Profiltafeln LMR600 zu Reinigungs- und Wartungsarbeiten bis zu Grenzstützweiten gemäß Anhang C3.07 begangen werden. Lastverteilende Maßnahmen sind anzuwenden, wenn die Stützweite diese Maximalwerte überschreitet, siehe Anhang C3.07.

Wird der Einbau der Profiltafeln LMR600 unterbrochen, ist die letzte montierte Profiltafel gegen Abheben zu sichern. Zusätzliche Sicherungen gegen Abheben sind außerdem erforderlich, wenn die Konstruktion im Bauzustand größeren Beanspruchungen aus Windlasten ausgesetzt ist als im Endzustand.

Lastverteilende Maßnahmen sind z. B. Holzbohlen der Festigkeitsklasse C24 nach EN 14081-1 mit einem Querschnitt von 4×24 cm und einer Länge $> 3,0$ m. Die Bohlen dürfen in Spannrichtung der Profiltafeln oder quer zur Spannrichtung auf den Rippen verlegt werden.

Die Verbindungen der Dampfdiffusionsfolie gemäß Anhang A1.06 Zeile 4, dürfen gemäß Abbildung A4.15b nach Variante a) oder b) ausgeführt werden. Dabei ist auf möglichst faltenfreie Montage zu achten.

Die Übereinstimmung des fertig gestellten Gebäudes mit den Bestimmungen der ETA ist durch die ausführende Firma zu bestätigen.

Das fertig gestellte ASTRON Building System muss mit den Bauvorschriften übereinstimmen, die in den Mitgliedstaaten, in denen das Gebäude gebaut werden soll, gelten.

A0.3.5 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Anweisungen des Herstellers bezüglich Verpackung, Transport und Lagerung müssen befolgt werden. Insbesondere muss zur Vermeidung von Schäden am Produkt ein geeigneter Wetterschutz sichergestellt sein.

A0.3.6 Nutzung, Wartung und Reparatur

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die Anforderungen entsprechend der Abschnitte 1 und 2 sowie den Anhängen dieser ETA den am Bau Beteiligten bekannt gemacht werden. Das kann z. B. durch Übergabe von Kopien der Europäischen Technischen Bewertung erfolgen.

Zusätzlich sind alle für den Einbau relevanten Angaben eindeutig auf der Verpackung oder auf einer beigefügten Beschreibung anzugeben. Vorzugsweise sollten dafür Abbildungen verwendet werden.

Jeder Lieferung eines ASTRON Bausystems sind Wartungs-Empfehlungen vom Hersteller beizulegen. Die Komponenten des Systems werden entsprechend den Wartungsvorschriften auditiert und gewartet.

Anhang A1

Übersicht der Elemente und Komponenten:

PRIMÄR-KONSTRUKTION	Eingeschossige Hallen (SSB)	Mehrgeschossbau (MSB)	Pos.
Tragkonstruktion	Rahmen aus geschweissten Profilen in Querrichtung	Walzprofile	1
	Alt.: Walzprofile, Rohre	Alt.: geschweisste Profile, Rohre	2
	Alt.: kaltgeformte Profile	Alt.: kaltgeformte Profile	3
	Z-BF Endwandbinder auf Pendelstützen	---	4
Stabilisierung	Kreuzverbände mit Zugstangen in Längsrichtung	Verbände in Längs- und Querrichtung	5
	Alt.: Walzprofile, geschweisste Windrahmen oder eingespannte Windstützen		6
	Druckelemente aus kaltgeformten Profilen, Walzprofilen oder Druckrohren		7
Kranbahnträger und Kranbahnkonsolen, Zwischendeckenträger	Walzprofile		8
	Alt.: geschweisste Profile		9
	Alt.: Inodek – Profile für Zwischendecken		10
Verbindungsmittel	Ankerbolzen und Schubwinkel		12
	Schraubengarnituren HV10.9 und 8.8		13
	Halbmondscheiben für Zugstangen		14

SEKUNDÄRKONSTRUKTION	SSB und MSB	Pos.
Pfetten und Wandriegel, Fußwinkel	Kaltgeformte dünnwandige Profile	16
	Alt.: Walzprofile	17
Aufständungen, Abstandssysteme	Kaltgeformte dünnwandige Komponenten	18
Aufdoppelung für Horizontalverblechung	Kaltgeformte dünnwandige Profile	20
Stabilisierungssysteme	Kaltgeformte dünnwandige Profile, Gewindestangen	21
Alt.: ohne Pfetten oder Wandriegel	Hülle direkt an Primärkonstruktion befestigt	22
Verbindungsmittel	Schraubengarnituren M8, M10, M12, M16	23
	Betonschrauben	24
	Selbstbohrschrauben	25

ASTRON Bausystem

Übersicht der Elemente und Komponenten
Primärkonstruktion und Sekundärkonstruktion

Anhang A1.01

GEBÄUDEHÜLLE				
Dachtyp	SSB und MSB			Pos.
einschalig	PR / LPR1000 (Typ1)		Isolierstärken 0, 40, 60, 80, 100, 120 mm	26
	LMR600 (Typ2)		Isolierstärken 0, 40, 60, 80, 100, 120 mm	27
aufgeständert Bridge System (Typ4)	PR / LPR1000		Isolierstärken 120, 140, 160, 200 mm	28
	LMR600		Isolierstärken 140, 160, 200 mm	29
doppelschalig Omega System (Typ3)	aussen PR / LPR1000	innen PS / LPS1000	Isolierstärken 120, 140, 160, 200, 260 mm Alt. : Akustikvariante LPG1000 innen	30
	aussen LMR600	innen PS / LPS1000	Isolierstärken 120, 140, 160, 200, 260 mm Alt. : Akustikvariante LPG1000 innen	31
Innenrinne	Alle ASTRON Dachtypen		mit TPO laminierte Stahlbleche	32
Wandtyp	SSB und MSB			Pos.
einschalig (Typ1)	LPA900 vertikal		Isolierstärken 0, 40, 60, 80, 100 mm	33
Innenbekleidung für einschalige Wand	LPI1200 LPD1000 Alt.: Akustikvariante LPG1000		Innenwand ist nur konstruktiv	34
Doppelschalig Omega System (Typ3)	Aussen LPA900 vertikal	innen LPI1200	Isolierstärken 120, 140, 160, 200 mm Alt. : Akustikvariante LPG1000 innen	35
		innen LPD1000		36

GEBÄUDEHÜLLE	SSB und MSB	Pos.
ASTROTHERM Isolierung	Glaswolle $\lambda = 0.037 \text{ W/mK}$	37
	Glaswolle $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$	38
	Glaswolle $\lambda = 0.032 \text{ W/mK}$	39
	Dampfbremsfolien ASA, AVS, KAS	40
	Isoblock aus XPS	41
Abdichtung	Mastic aus Butylkautschuk	42
	Profillfüller	43
	EPDM Folie	44
	TPO Folie	45
	Dichtmasse	46
	Klebestreifen für Folie	47
	Druckstreifen aus Alu oder Kunststoff	48
Verbindungsmittel	Selbstbohrschrauben	49
	Selbstschneidende Schrauben	50
	Mechanische Klemmen (Bridge-Klipp und LMR600 Halter)	51

ASTRON Bausystem

Übersicht der Elemente und Komponenten
Gebäudehülle

Anhang A1.02

PRIMÄRKONSTRUKTION Bauteil oder Komponente		Pos.	Material und Werkstoffe			
			Beschreibung	Referenz, Produkt- spezifikation	Brand- verhaltens- klasse nach EN13501-1	Anhang
Geschweisste Profile, Kranbahnkonsolen	Flachstahl	1, 2, 4, 9, 12	Stahl S355J2+N	EN 10025-2	A1	A2.01- A2.08
	Inodekprofile	10	Siehe Flachstahl und Walzprofile		A1	A2.08
Walzprofile		1, 2, 6, 7, 8, 12, 17	S235, S275, S355, S460	EN 10025-2	A1	---
Rohre		2, 7	S235JRH S275, S355 J2H	EN 10219	A1	---
Kaltgeformte Profile		3, 4, 7	Siehe Sekundärkonstruktion			
Windverband	Zugstangen	5	S355 J2+N	EN 10025	A1	A2.02 A2.03
	Zugstangen mit hoher Festigkeit	5	Siehe Abschnitt A0.1.3.2	ISO 898-1 Tabelle 3 Zeile 18	A1	A2.02 A2.03
	Scheiben mit hoher Härte	5	Härteklasse 200 HV	EN ISO 7089	A1	A2.03
	Halbmondscheiben	14	Guss EN-GJS 400-15 Siehe Abschnitt A0.1.3.2	EN 1563	A1	A2.02
Verbindungs- mittel	Ankerbolzen mit aufgerolltem Gewinde	12	Stahl S355	EN 10025	A1	A2.02
	Schrauben- garnituren	13	HV 8.8 und 10.9	EN 14399 EN 15048	A1	---

Zu Materialeigenschaften siehe auch Kapitel A0.1.3 der ETA

ASTRON Bausystem

Material und Werkstoffe
Primärkonstruktion

Anhang A1.03

SEKUNDÄRKONSTRUKTION Bauteil oder Komponente		Pos.	Material und Werkstoffe			
			Beschreibung	Referenz, Produkt- spezifikation	Brand- verhaltens- klasse nach EN13501-1	Anhang
Kaltgeformte Profile, Kleinteile und Winkel mit Dicke ≤ 3,2 mm aus bandverzinktem Stahlblech		7, 16, 18, 20, 21	S235 S250 GD+Z275 S390 GD+Z275 (Std.) S420 GD+Z275 Die metallische Korrosionsbeschich- tung darf gleichwertig aus den möglichen Alternativen aus EN10346, Tafel 2, bestehen	EN 10346	A1	A3.01- A3.17
Kleinteile und Winkel mit Dicke > 3,2 mm		---	Siehe Primärkonstruktion			
Bridge System	Klipp und Schiene	18, 51	Siehe kaltgeformte Profile		A1	A3.11- A3.12
	Plastikblock unter dem Klipp HC218	18, 51	Polypropylen Tipplen K395 A	Hersteller- spezifikation	1)	
Omega System Klipp und Schiene		18	Siehe kaltgeformte Profile		A1	A3.13- A3.14
Profile („sag bars“)		21	Siehe kaltgeformte Profile		A1	A3.17
Zugstangen („sag rods“) „Hängestreben“		21	S355 J2	EN 10025-1	A1	A3.05
Zugstangen („flying sags“)		21	S355 J2	EN 10025-1	A1	A3.15
Walzprofile und Rohre		---	Siehe Primärkonstruktion			
Verbindungsmitel siehe auch Abschnitt A0.1.3.3	Schraubengarnituren M12 jedoch mit 19mm Schlüsselweite	23	M12 4.6	EN 15048 EN 4018 EN 4034	A1	A3.02- A3.10
	Schrauben und Muttern M8, M10, M12	23	M8, M10 5.6 M12 4.6	EN 14399-4 EN 898-1	A1	A3.16
	Schrauben und Muttern M16	23	M16 8.8	EN 14399-4 EN 898-1	A1	---
	Ankerschrauben im Beton (für Fußwinkel)	24	Betonschraube TOGE oder gleichwertig	ETA-06/0124	A1	---
	Selbstbohrschrauben HC163	25	Siehe Gebäudehülle			

1) In Übereinstimmung mit EOTA TR 021 Abschnitt 2.1 brauchen diese Komponenten nicht getestet noch
getrennt klassifiziert zu werden, weil dies nicht zur Brandausbreitung oder Rauchentwicklung, und/oder nicht zur
Entstehung von brennend abtropfenden Partikeln beiträgt.

Zu Materialeigenschaften siehe auch Kapitel A0.1.3 der ETA

ASTRON Bausystem		Anhang A1.04
Material und Werkstoffe Sekundärkonstruktion		

¹⁾ In Übereinstimmung mit EOTA TR 021 Abschnitt 2.1 brauchen diese Komponenten nicht getestet noch getrennt klassifiziert zu werden, weil dies nicht zur Brandausbreitung oder Rauchentwicklung, und/oder nicht zur Entstehung von brennend abtropfenden Partikeln beiträgt.

Zu Materialeigenschaften siehe auch Kapitel A0.1.3 der ETA

GEBÄUDEHÜLLE Bauteil oder Komponente		Pos.	Material und Werkstoffe			
			Beschreibung	Referenz, Produkt- spezifikation	Brand- verhaltens- klasse nach EN13501-1	Anhang
Profilbleche	PR / LPR1000 PS / LPS1000 LPG1000	26, 28, 30, 31	S550 Bandstahl $t_{nom} = 0,54$ mm (OCS) oder 0,55 mm (AZA)	EN 10346	A1	A4.02 A4.03 A4.11
	PR / LPR1000 PS / LPS1000 LPG1000	26, 28, 30, 31	S350 Bandstahl $t_{nom} = 0,62$ mm (OCS) oder 0,63 mm (AZA)	EN 10346	A1	A4.02 A4.03 A4.11
	LMR600	27, 29, 31	S320 Bandstahl $t_{nom} = 0,66$ mm	EN 10346	A1	A4.13
	LPI1200 LPI1200 Akustik	34, 35	S320 Bandstahl $t_{nom} = 0,47$ mm	EN 10346	A1	A5.02
	LPD	34, 36	S350 Bandstahl $t_{nom} = 0,49$ oder 0,62 mm	EN 10346	A1	A5.02
	LPA900	33, 35, 36	S350 Bandstahl $t_{nom} = 0,49$ oder 0,62 mm	EN 10346	A1	A5.02
TPO lamierte Bleche	TPO	32, 45	Siehe Abdichtungsfolie aus TPO			
	Stahlblech	32	DX51D Bandstahl Z200 $t_{nom} = 0,50$ oder 0,70 mm	EN 10346	A1	---
	Plastik-Strip HC643	48	ABS Streifen oder gleichwertig	Hersteller- spezifikation	E	---
LMR600	Halter-Grundkörper, Endfüller (<i>end dam</i>), Stossplatten	27	Siehe Sekundärkonstruktion, kaltgeformte Profile			
	Halter-Laschen	27, 29, 31, 51	nicht rostender Stahl 1.4301+2H+C700+CP350	EN 10088-2	A1	A4.14
	Alu-Druckbügel (<i>straps</i>)	27, 29, 31, 48	Aluminium	EN 573-3	A1	A4.15
Korrosionsbeschichtung	Bandverzinkt Z275 (nur für OCS)	26 bis 36	Z275-M	EN 10346	A1	---
	Bandverzinkt Z200 (nur für OCS)	34	Z200	EN 10346	A1	---
	Bandverzinkt AZ150 (nur für OCS)	26 bis 36	AZ150-M ZA-255-M	EN 10346	A1	---
	Bandverzinkt AZ185 (Endbeschichtung AZA)	26 bis 31, 33, 35, 36	AZ185-B-CO AZ185-B-S	EN 10346	A1	---
	Polyester für OCS Coils	26 bis 36	Polyester 15, 25, 35 micron	EN 10169	n.a.	---
	PVDF für OCS Coils	26, 28, 30, 33, 35, 36	PVDF 25 micron	EN 10169	n.a.	

OCS = farbbeschichtete Bleche (*Organic Coated Steel*)

n.a. = nicht anwendbar

AZA = Aluzink Beschichtung AZ185

ABS = Acrylnitril-Butadien-Styrol Copolymer (Kunststoff)

Zu Materialeigenschaften siehe auch Kapitel A0.1.3 der ETA

ASTRON Bausystem

Material und Werkstoffe
Gebäudehülle

Anhang A1.05

GEBÄUDEHÜLLE Bauteil oder Komponente (fortgesetzt)		Pos.	Material und Werkstoffe			
			Beschreibung	Referenz, Produkt- spezifikation	Brand- verhaltens- klasse nach EN 13501-1	Anhang
Isolierung	Isolierung $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$	37	Glasfasermatten	EN 13162	A1	A4.08- A4.10 A4.18- A4.19
	Isolierung $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ oder $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$	38, 39				
	Alustrip	40	Al Mn 1 Mg 1 Al Mn 1 Mg 0,5	EN 573	A1	---
	Isolierung mit auflaminierter Dampfdiffusionsfolie	40	ASTROTHERM mit ASA, AVS, oder KAS Folie	EN 13162	ASA: A1 AVS: A2 - s1 d0 KAS: D - s1 d0	A4.08- A4.10 A4.18- A4.19
	Isoblock 45, 40 oder 35 kg/m ³	41	XPS Extrudiertes Polystyren oder gleichwertig	EN 13164	E	A4.07- A4.08 A4.10 A4.18- A4.19
Abdichtung	Dichtmasse HC17, HC18	42	Butylkautschuk oder gleichwertig	Hersteller- spezifikation	E	A4.04- A4.05
	Profillfüller	43	Polyethylen-Schaum Microlen PE-30 oder gleichwertig	Hersteller- spezifikation	1)	A4.06
	Profillfüller LMR600 HC2032	43	EPDM 33054 oder gleichwertig	Hersteller- spezifikation	E	A4.17
	EPDM Folie	44	EPDM	EN13956	E	---
	TPO Folie	45	TPO oder gleichwertig	Hersteller- spezifikation	E	---
	Dichtmasse HC21160	46	Acryl UNISIL N ISO oder gleichwertig	Hersteller- spezifikation	1)	---
	Dichtmasse für LMR600 Längsfalz	46	Acryl UNISIL T11 oder gleichwertig	Hersteller- spezifikation	1)	A4.13
	Selbst-Klebestreifen HC447 für Dampfdiffusionsfolie	47	Doppelseitige Klebe- streifen DUPLEX oder gleichwertig	Hersteller- spezifikation	1)	A4.08

¹⁾ In Übereinstimmung mit EOTA TR 021 Abschnitt 2.1 brauchen diese Komponenten nicht getestet noch getrennt klassifiziert zu werden, weil dies nicht zur Brandausbreitung oder Rauchentwicklung, und/oder nicht zur Entstehung von brennend abtropfenden Partikeln beiträgt.

TPO = Thermoplastische Olefine (Kunststoff)

EPDM = Ethylen-Propylen-Dien Monomer (Kunstgummi)

Zu Materialeigenschaften siehe auch Kapitel A0.1.3 der ETA

ASTRON Bausystem

Material und Werkstoffe
Gebäudehülle

Anhang A1.06

GEBÄUDEHÜLLE Bauteil oder Komponente (fortgesetzt)		Pos.	Material und Werkstoffe			
			Beschreibung	Referenz, Produkt- spezifikation	Brand- verhaltens- klasse nach EN 13501-1	Anhang
Verbindungsmitel	Selbstbohrschraube, PR / LPR1000, allgemein, HC313, 314	49	Selbstbohrschraube	ETA-10/0198	n.a.	A4.07 Abb.A4.11
	Selbstbohrschraube, PR / LPR1000 HC310, 311	49	Selbstbohrschraube	ETA-10/0198	n.a.	A4.07 Abb.A4.12 Abb.A4.13
	Selbstbohrschraube, PR / LPR1000 HC267, 268, 312	49	Selbstbohrschraube	ETA-13/0183	n.a.	A4.07 Abb.A4-14
	Selbstbohrschraube, allgemein HC4, 5, 166	49	Selbstbohrschraube	ETA-10/0198	n.a.	A4.07 Abb.A4-08 Abb.A4-09 Abb.A4-10
	Selbstbohrschraube, allgemein HC163	49	Selbstbohrschraube	ETA-10/0198	A1	A3.11 Abb.A3.35
	Schraube HC2022 für LMR600 Halter	50	Selbstschneidende Schraube	Hersteller- spezifikation	n.a.	A4.13 Abb.A4.24
	Selbstbohrschraube, Wand, LPA900, LPI1200, LPD1200, HC330, 331, 333, 334	49	Selbstbohrschraube	ETA-10/0198	n.a.	A5.07 Abb.A5.15 Abb.A5.16 Abb.A5.17 Abb.A5.18
	Selbstbohrschraube, Wand, Sinutec, HC324, 325, 327, 328	49	Selbstbohrschraube	ETA-10/0198	n.a.	---
	Setzbolzen für Kassettenwand oder pfettenloses Dach	22	Setzbolzen X-ENP-19 L15 oder gleichwertig	ETA-04/0101	A1	---
	Schraube, LMR600, HC162	50	Selbstschneidende Schraube	Hersteller- spezifikation	n.a.	A4.13 Abb.A4.26

n.a. = nicht anwendbar

Zu Materialeigenschaften siehe auch Kapitel A0.1.3 der ETA

ASTRON Bausystem

Material und Werkstoffe
Gebäudehülle

Anhang A1.07

Anhang A2

Übersicht der Primärkonstruktion (exemplarisch)

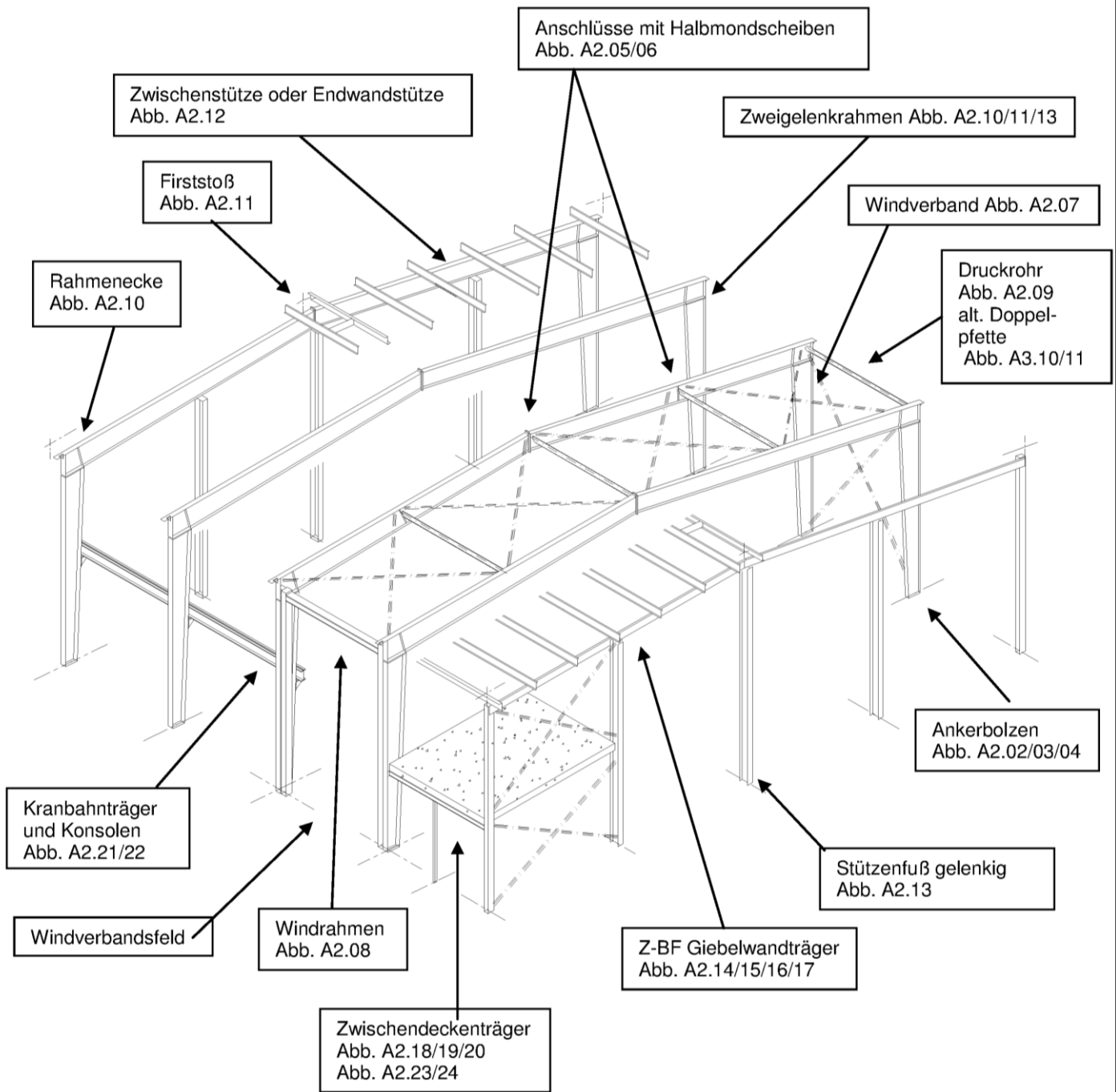


Abb. A2.01 Übersicht (Beispiel)

ASTRON Bausystem

Primärkonstruktion – Übersicht und Bauteilbezeichnungen

Anhang A2.01

ANKERBOLZEN			
TEILNUMMER	ø	L	H
BAM18380	18	380	60
BAM24460	24	460	80
BAM30610	30	610	100

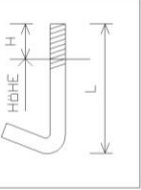


Abb. A2.02 L - Ankerbolzen mit Muttern und Scheiben

ANKERBOLZEN			
TEILNUMMER	ø	L	H
BY 00001	2x18	500	40
BY 00002	2x24	500	60

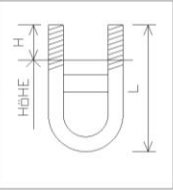


Abb. A2.03 U – Ankerbolzen mit Muttern und Scheiben

ANKERBOLZEN			
TEILNUMMER	ø	L	H
BAL24100	24	1000	60
BAL30120	30	1200	80
BAL36150	36	1500	100

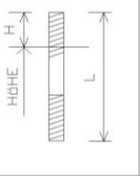


Abb. A2.04 gerade Ankerbolzen mit Muttern und Scheiben

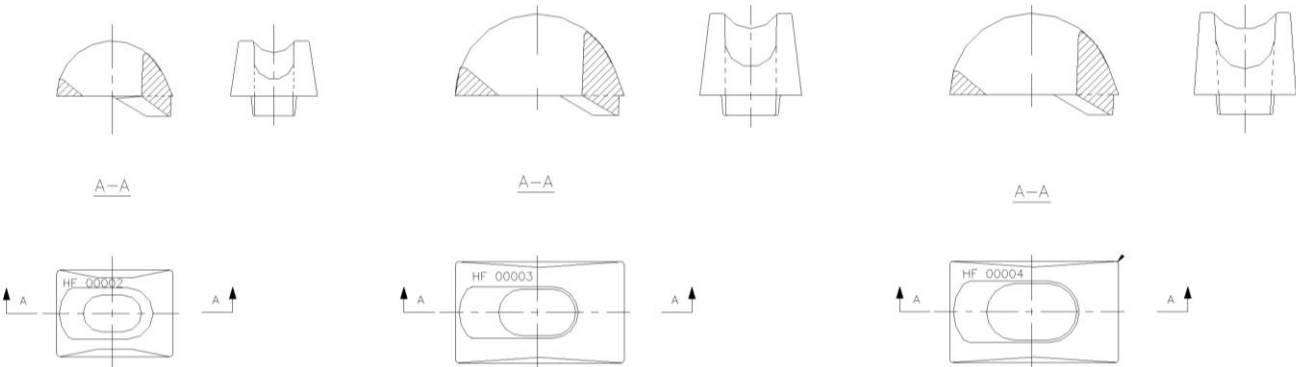


Abb. A2.05a Halbmondscheiben für Zugstangen M18, M24 und M30



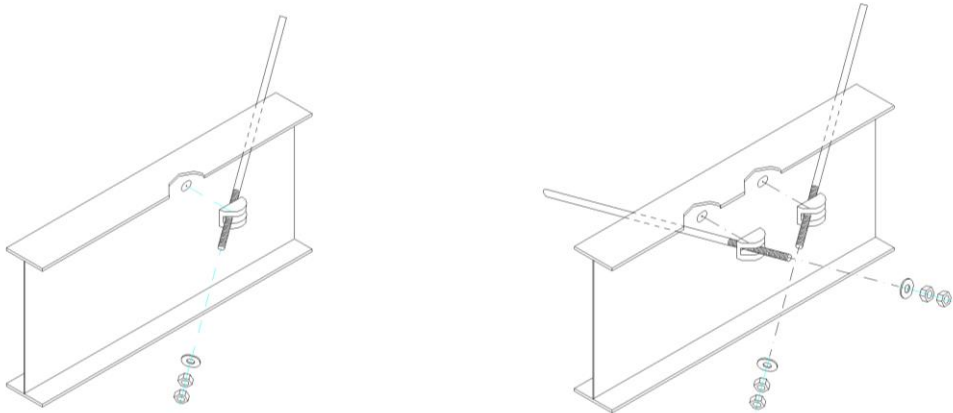
Abb. A2.05b U-Stegverstärkung für Zugstangen M18, M24 und M30

Maße in [mm]

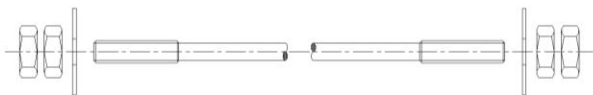
ASTRON Bausystem

Primärkonstruktion – Komponenten und Details
Ankerbolzen, Halbmondscheiben für Zugstangen und U-Stegverstärkungen für
Zugstangen

Anhang A2.02



Anschlüsse der Zugstangen mit Halbmondscheiben (Beispiele)
Abb. A2.06 Alternativ mit U-Stegverstärkung gemäß Abb. A2.05b.



BAUTEIL	ASTRON TEILENUMMER
Zugstangen – Garnitur	RBH.../ RBJ.../ RBK...
Zugstange allein	RHH.../ RHJ.../ RHK...
Koppelteil	HF 00013/14/15
Scheibe allein	HC 00026/27/28
Mutter allein	BNG18000/24000/30000

Zugstangen mit Gewinde M18, M24 und M30, mit Scheiben und Muttern
Abb. A2.07 Für M18 und M24: je 2 Scheiben pro Seite, für M30 je eine Scheibe pro Seite

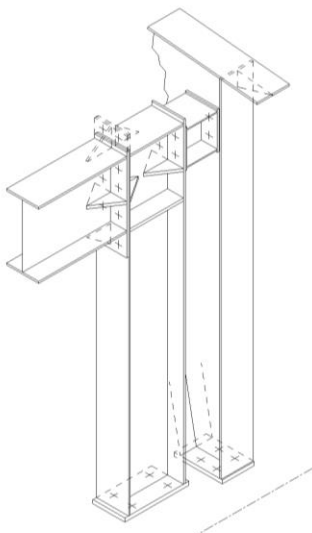


Abb. A2.08
Windrahmen und Anschlussdetail (Beispiel)

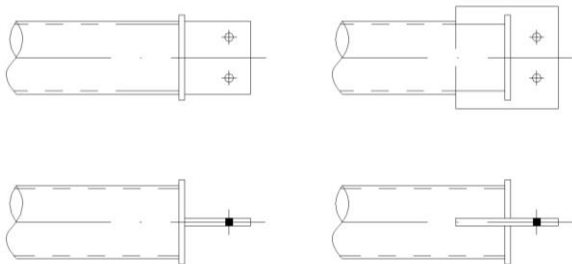


Abb. A2.09 Druckrohr mit Anschlussdetails (Beispiele)

ASTRON Bausystem

Primärkonstruktion – Komponenten und Details
Anschluss der Windverbände mit Halbmondscheiben, Zugstangen mit Scheiben und
Muttern, Windrahmen und Druckrohre

Anhang A2.03

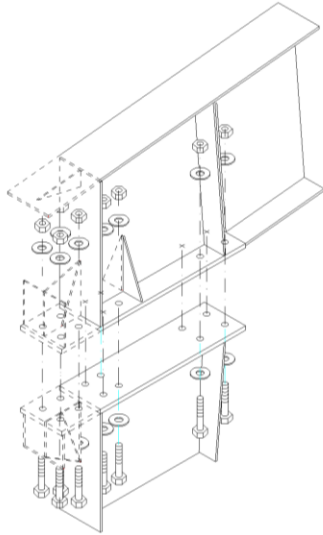


Abb. A2.10 Rahmenecke (Beispiel)

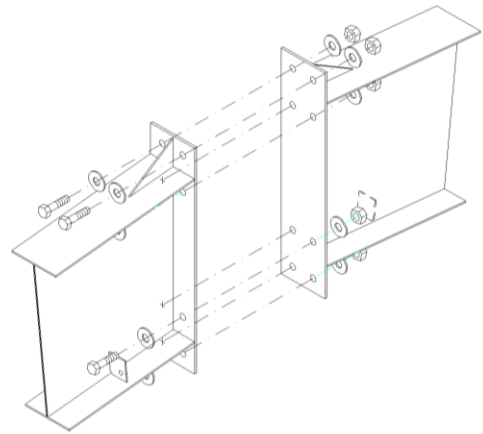


Abb. A2.11 Firststoß (Beispiel)

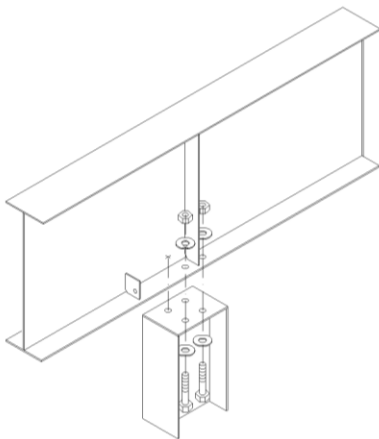


Abb. A2.12 Zwischenstütze oder
Endwandstütze (Beispiel)

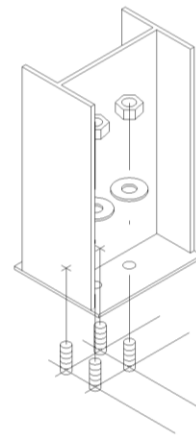


Abb. A2.13 Stützenfuss gelenkig (Beispiel)

ASTRON Bausystem

Primärkonstruktion – Komponenten und Details
Stirnplattenverbindungen

Anhang A2.04

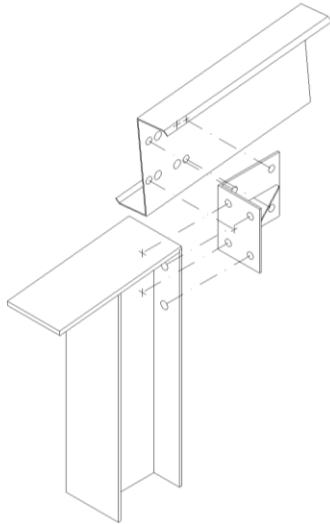


Abb A2.14 Anschluss an Eckstütze (Beispiel)

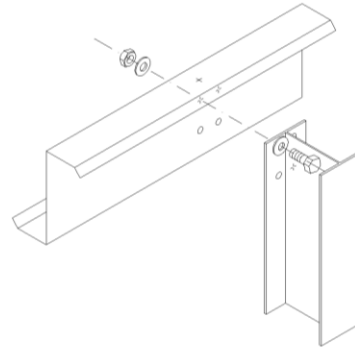


Abb A2.15 Anschluss an Endwandstütze (Beispiel)

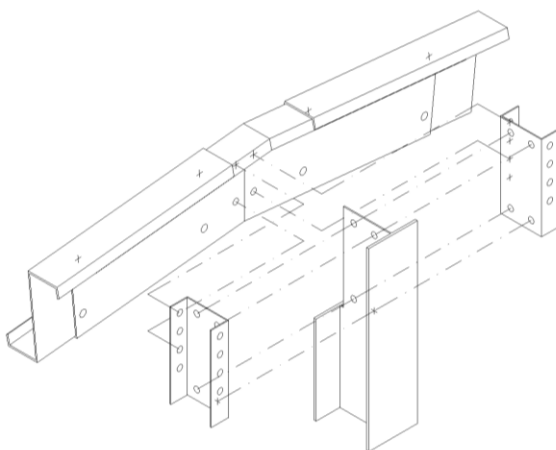


Abb A2.16 Anschluss am First (Beispiel)

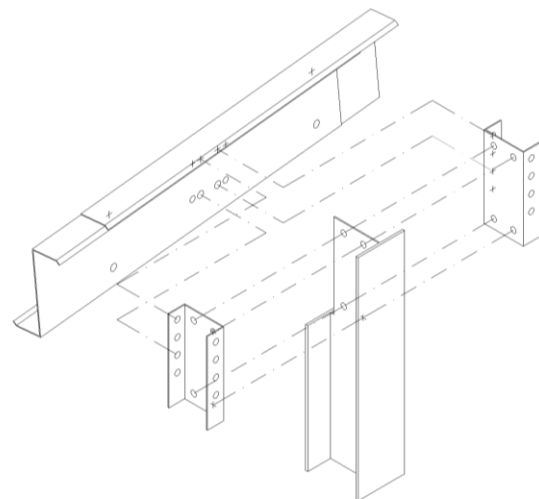


Abb A2.17 Anschluss an Endwandstütze (Beispiel)

ASTRON Bausystem

Primärkonstruktion – Komponenten und Details
Anschlussdetails der Z-BF Endwandbinder an Pendelstützen

Anhang A2.05

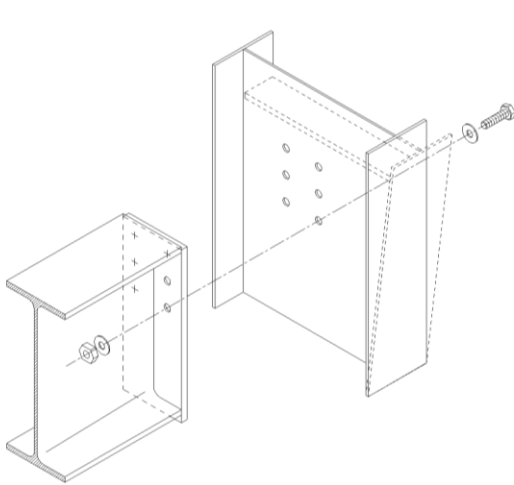


Abb. A2.18 Anschluss Träger am Steg (Beispiel)

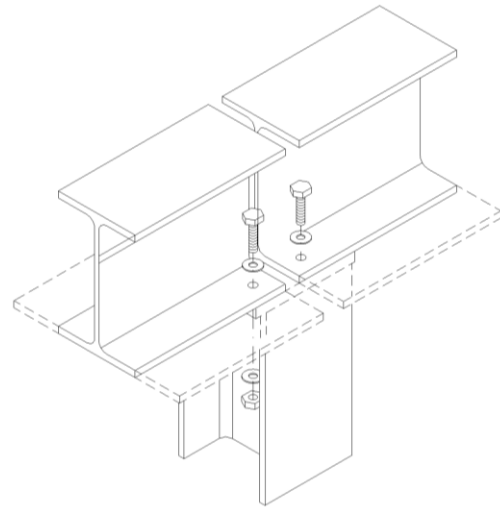


Abb. A2.19 Anschluss an Zwischenstütze (Beispiel)

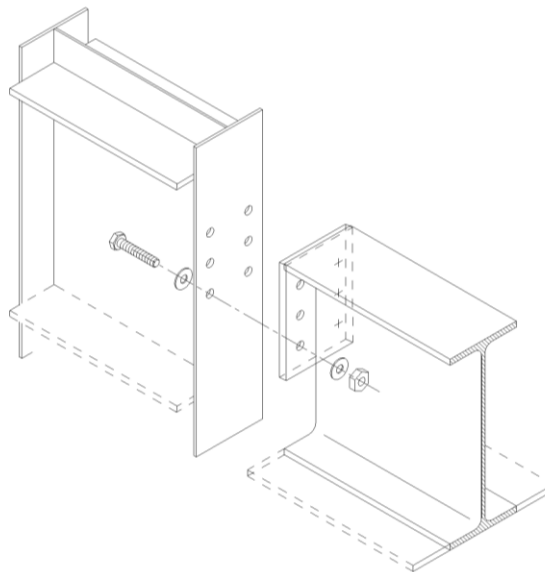
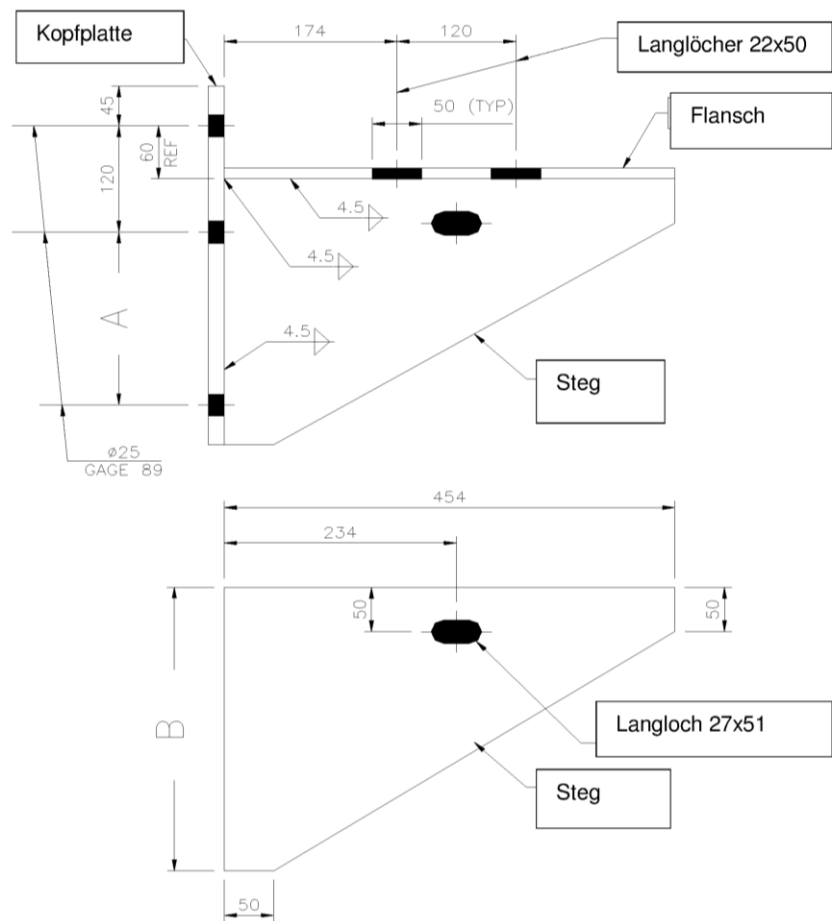


Abb A2.20 Anschluss Träger am Flansch (Beispiel)

ASTRON Bausystem

Primärkonstruktion – Komponenten und Details
Anschlussdetails der Zwischendeckenträger

Anhang A2.06



Teilenummer	Flansch	Kopfplatte	Stegdicke	A	B	Schrauben (6 Stck)
KY 0001	454x200x12	405x200x16	12	195	300	M20 10.9 HV
KY 0002	454x250x12	405x250x16	16	195	300	M24 10.9 HV
KY 0003	454x300x16	525x300x16	20	315	420	M24 10.9 HV

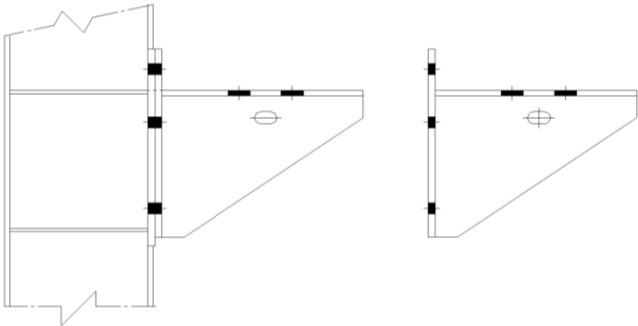


Abb. A2.22
Anschluss Kranbahnkonsole an Stützenflansch

ASTRON Bausystem

Primärkonstruktion – Komponenten und Details
Geometrie und Anschlussdetail der Kranbahnkonsole

Anhang A2.07

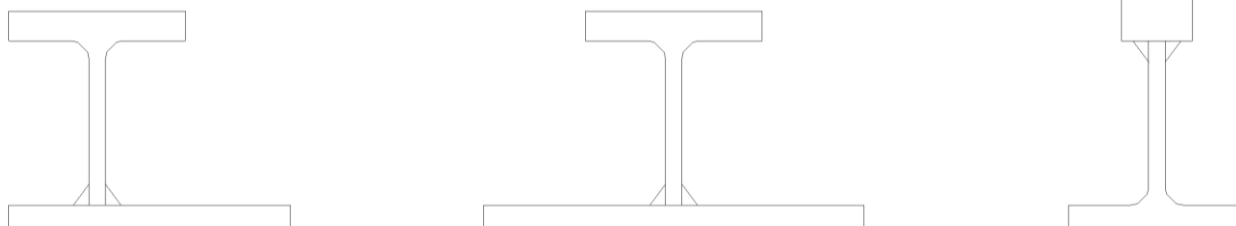


Abb. A2.23 INODEK Zwischendeckenträger, Querschnitte (Beispiele)

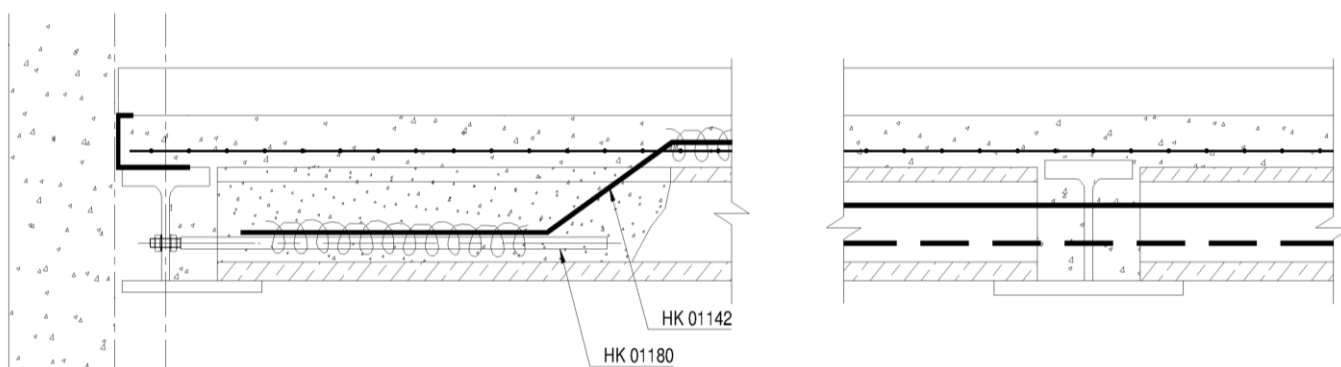


Abb. A2.24 INODEK Träger-Detail der Verbindung mit Stahlbetondecke

ASTRON Bausystem

Primärkonstruktion – Komponenten und Details
INODEK Zwischendeckenträger

Anhang A2.08

Anhang A3

(Übersichtszeichnungen der Sekundärkonstruktion: siehe Anhänge A4.01 und A4.12)

Abmessungen Z-Profile

Pfetten- höhe	Stahlblech- Kerndicke t_{cor}	Eigenlast	Lippenbreite L
[mm]	[mm]	[N/m]	[mm]
203	1,25	36,1	16,00
	1,50	43,5	17,45
	1,70	48,8	19,25
	1,91	54,3	19,60
	2,21	63,4	21,63
	2,67	77,4	25,41
254	1,70	64,3	25,46
	2,00	75,2	25,97
	2,30	86,1	26,48
	2,67	99,6	27,11

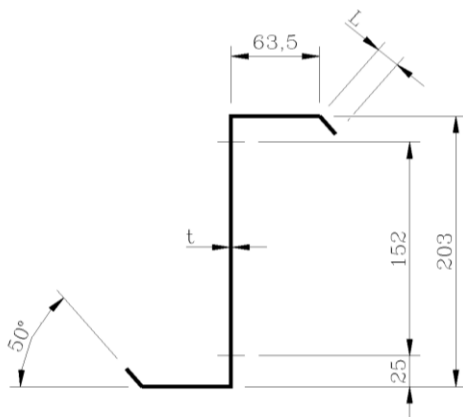


Abb. A3.01 203 mm Z-Profil

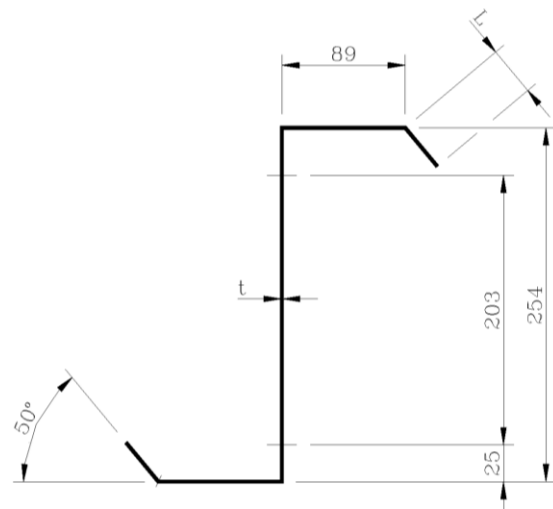


Abb. A3.02 254 mm Z-Profil

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Abmessungen der Z-Profile

Anhang A3.01

ALLE SCHRAUBEN M12 MINDESTENS 4.6

Anschlussdetails Sekundärkonstruktion: Wandriegel als Einfeldträger (Beispiele)

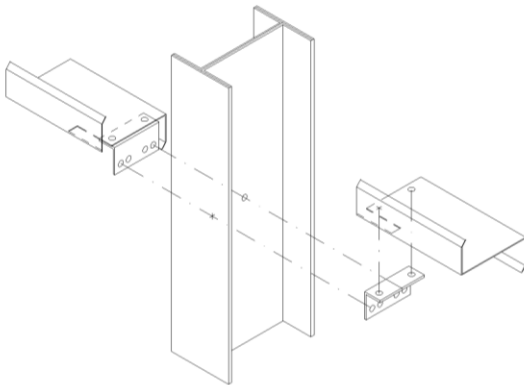


Abb. A3.03 Z – Profile (Beispiel)

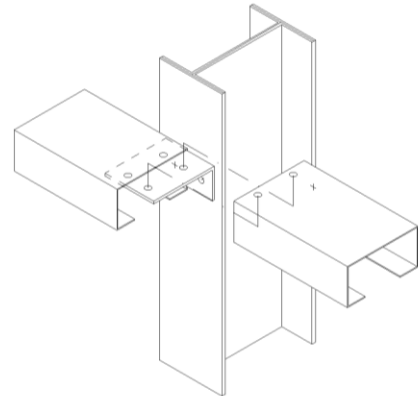


Abb. A3.04 C – Profile (Beispiel)

Anschlussdetail Sekundärkonstruktion: Wandriegel als Druckstab (Beispiel)

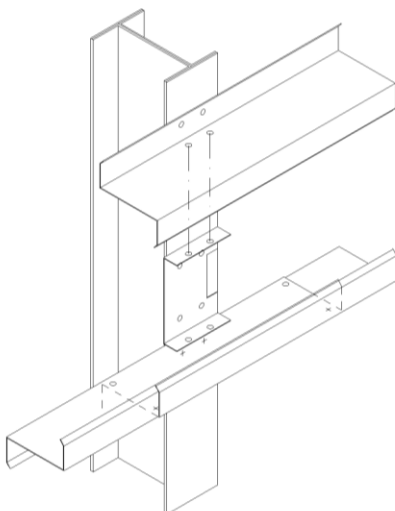


Abb. A3.05 Doppel - Z - Profil (Beispiel)

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Anschlussdetails – einfeldrige Wandriegel, Wandriegel als Druckstab

Anhang A3.02

ALLE SCHRAUBEN M12 MINDESTENS 4.6

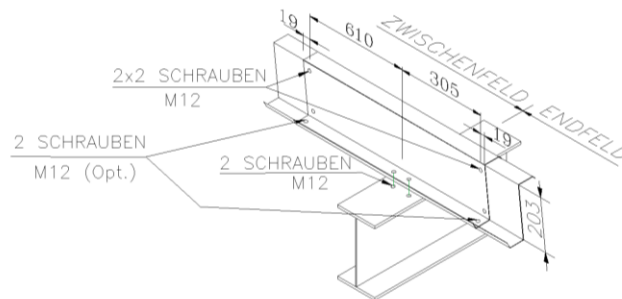


Abb. A3.06 Doppelte Überlappung im ersten Zwischenfeld bei 203mm Pfetten

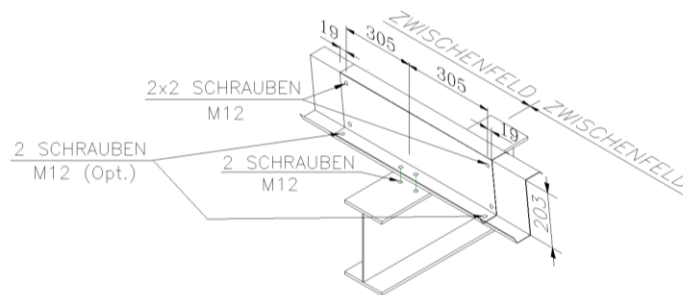


Abb. A3.07 Einfache Überlappung bei 203mm Pfetten

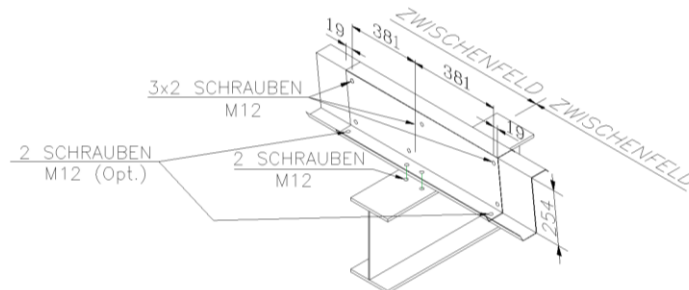


Abb. A3.08 Einfache Überlappung bei 254mm Pfetten

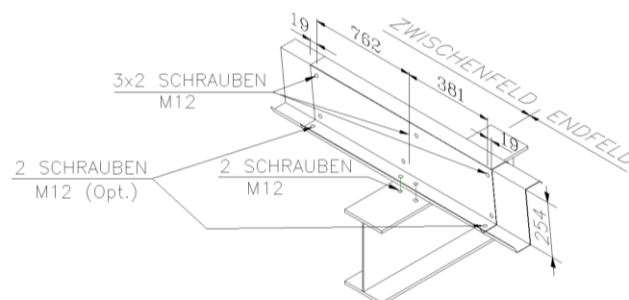


Abb. A3.09 Doppelte Überlappung im ersten Zwischenfeld bei 254mm Pfetten

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Details der Pfettenüberlappungen, Mindestüberlappungslängen

Anhang A3.03

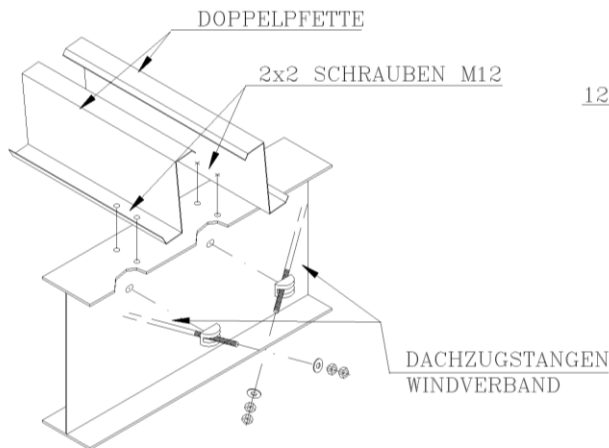


Abb. A3.10 Doppelpfettenauflager Var. A

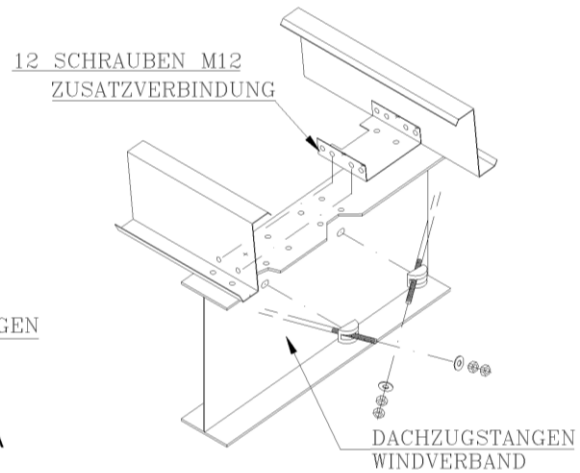


Abb. A3.11 Doppelpfettenauflager Var. B

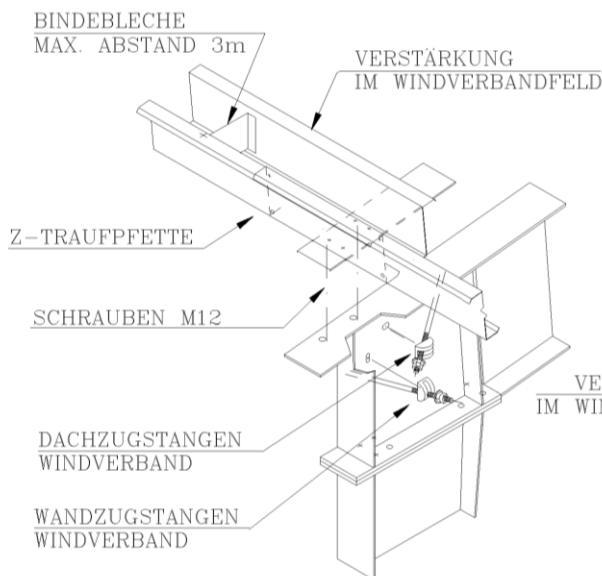


Abb. A3.12 Z-Traufpfette und Verstärkung

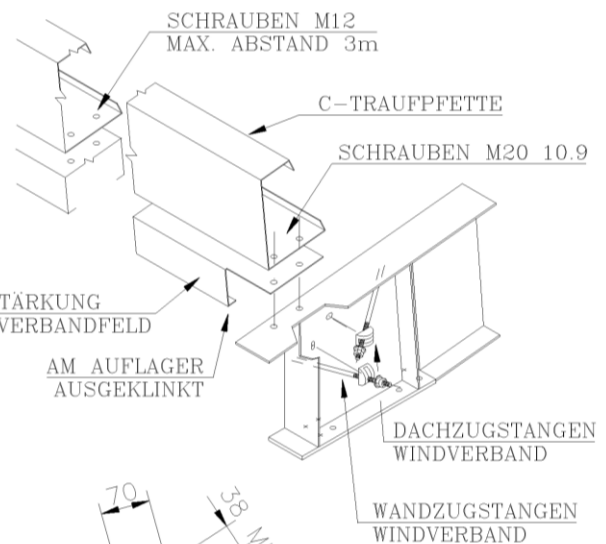


Abb. A3.14 C-Traufpfette und Traufpfettenverstärkung

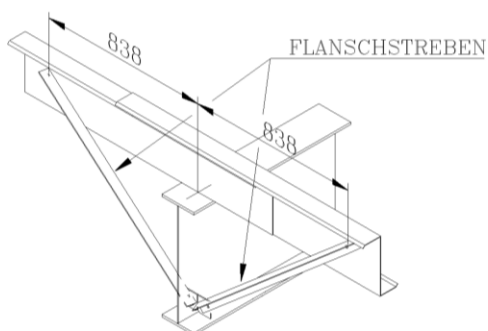
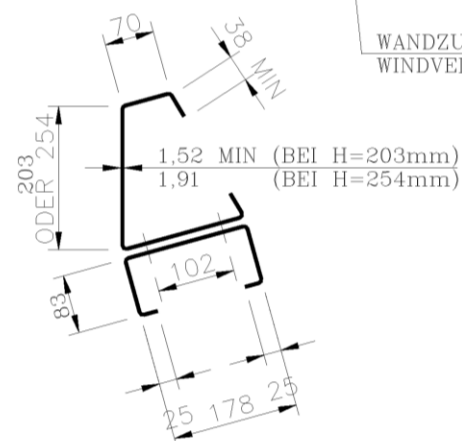


Abb. A3.13 Flanschstreben mit Schrauben M12



ALLE SCHRAUBEN M12 MINDESTENS 4.6
ALLE SCHRAUBEN M20 MINDESTENS 10.9

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Details – Doppelpfettenauflager, Auflager und Verstärkung (Varianten A und B),
Detail Traufpfette und Flanschstreben

Anhang A3.04

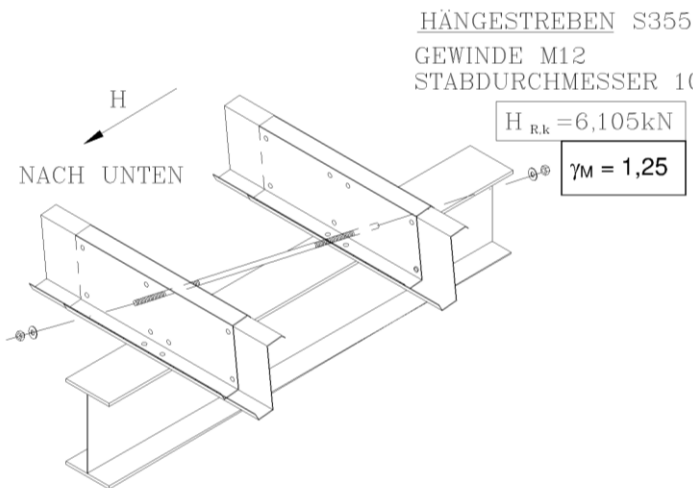


Abb. A3.15 Hängestrebe bei resultierender Kraft H nach unten

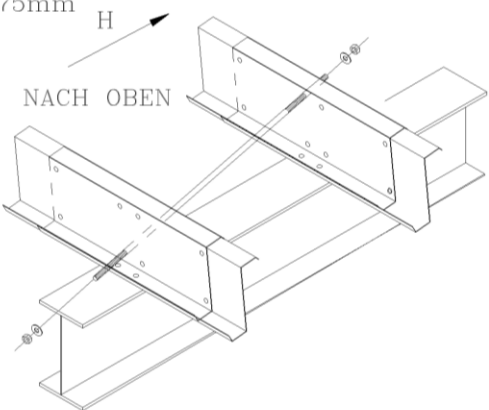
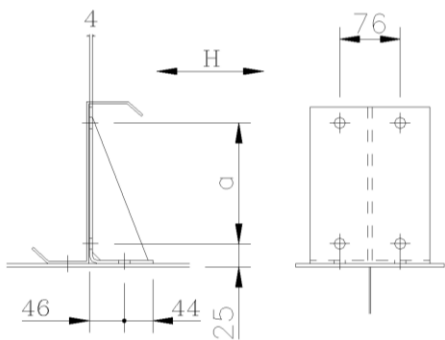


Abb. A3.16 Hängestrebe bei resultierender Kraft H nach oben



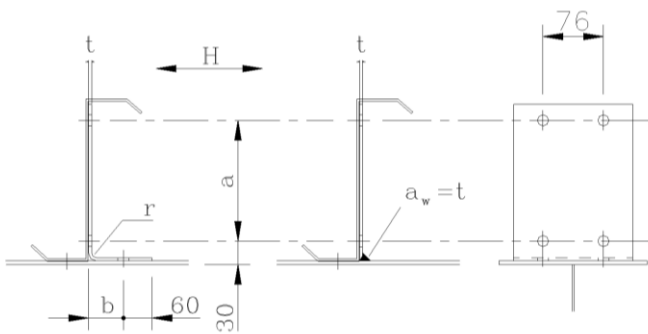
ALLE SCHRAUBEN M12 MIND. 4.6

203mm PFETTEN $a=152\text{mm}$

254mm PFETTEN $a=203\text{mm}$

203mm PFETTEN: $H_{R,k} = 4,125 \text{ kN}$ 254mm PFETTEN: $H_{R,k} = 3,300 \text{ kN}$	$\gamma_M = 1,1$
--	------------------

Abb. A3.17 Pfettenstuhl S355



203mm PFETTEN: $r=12, b=45, t=6\text{mm}$ $H_{R,k} = 1,67 \text{ kN}$ 254mm PFETTEN: $r=16, b=70, t=8\text{mm}$ $H_{R,k} = 2,29 \text{ kN}$	$\gamma_M = 1,1$
--	------------------

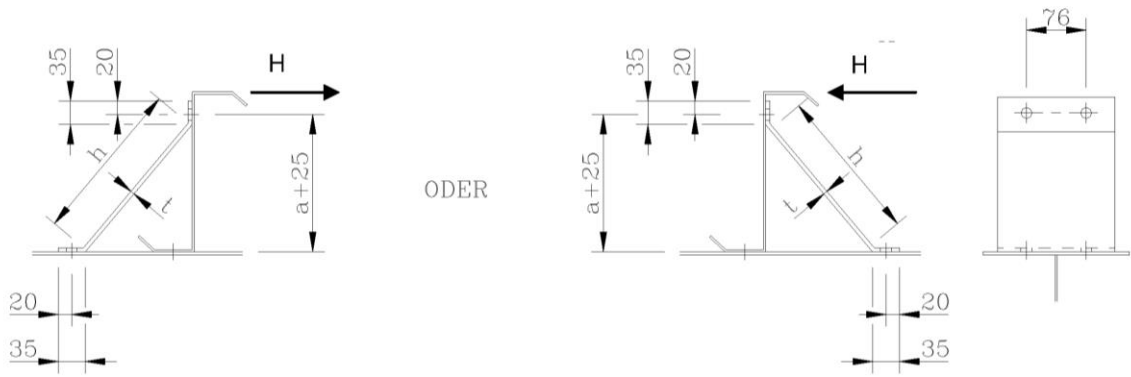
Abb. A3.18 Halbleche S355

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Hängestreben, Pfettenstühle, Halbleche

Anhang A3.05



Alle Schrauben M12 mind. 4.6
203mm Pfetten $h = 236\text{mm}$, $t = 3\text{mm}$, $a = 152\text{mm}$
254mm Pfetten $h = 273\text{mm}$, $t = 3\text{mm}$, $a = 203\text{mm}$

203mm Pfetten: $H_{R,k} = -7,28\text{ kN}$ (Druck), $11,15\text{ kN}$ (Zug)
254mm Pfetten: $H_{R,k} = -6,20\text{ kN}$ (Druck), $10,99\text{ kN}$ (Zug)
 $\gamma_M = 1,1$

Abb. A3.19 Haltebleche S390GD+Z nach EN 10346

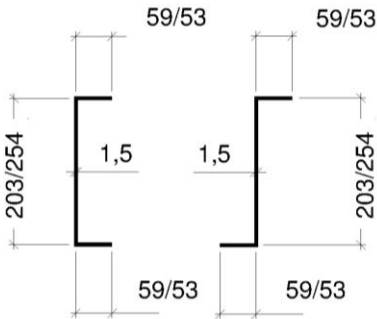
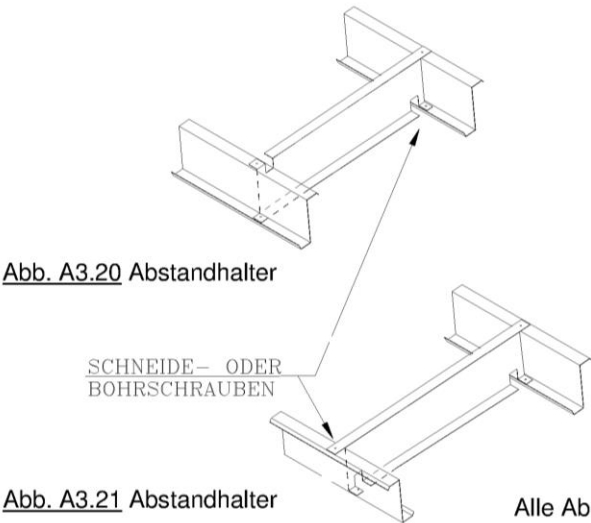


Abb. A3.22 Abstandhalter

Alle Abstandhalter S390 GD+Z nach EN 10346

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem	Anhang A3.06
Sekundärkonstruktion Haltebleche, Abstandhalter (Kippstreben)	

Alle Schrauben M12 mind. 4.6
Alle Bindebleche S390 GD + Z
Abstand der Bindebleche siehe Anhang A3.18

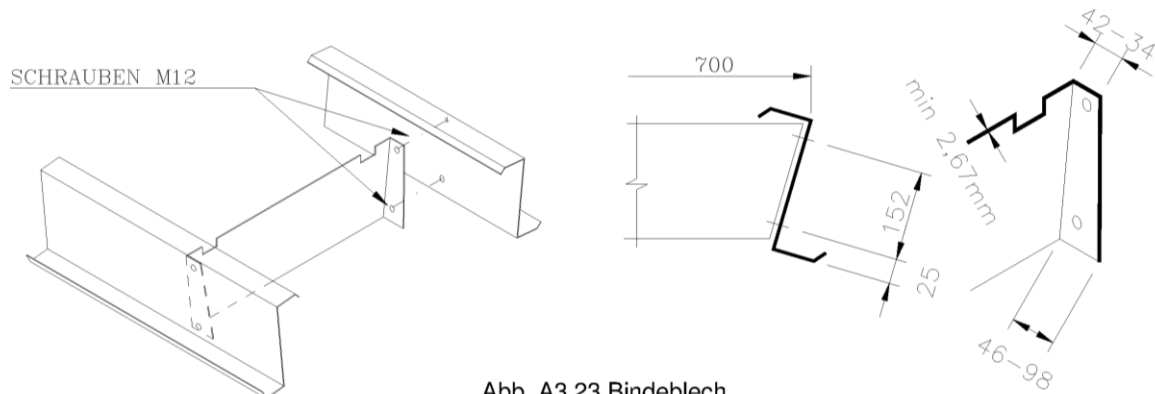


Abb. A3.23 Bindeblech
für 203mm Firstpfetten

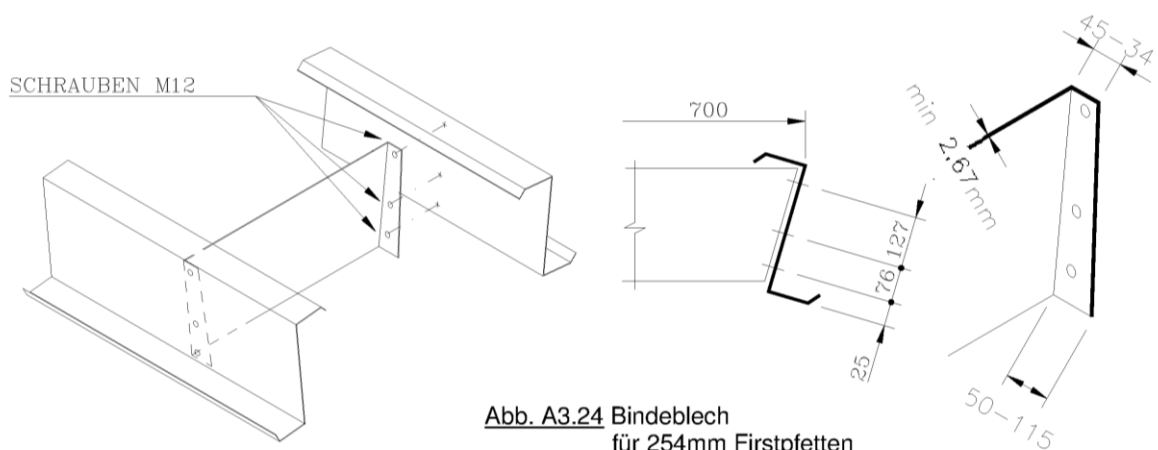


Abb. A3.24 Bindeblech
für 254mm Firstpfetten

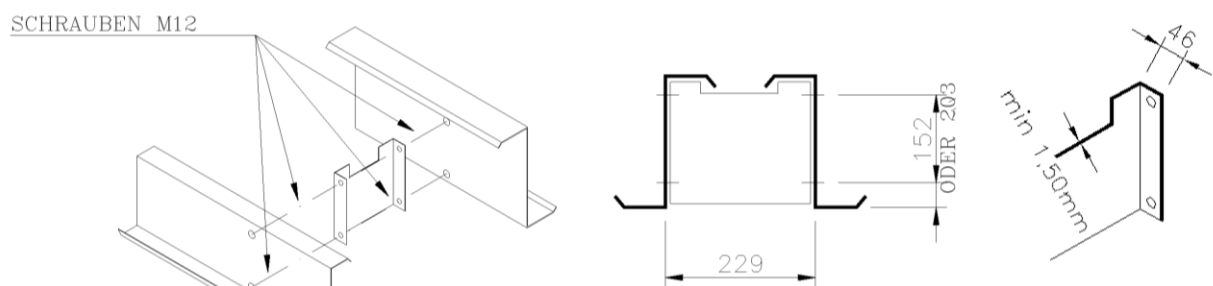


Abb. A3.25 Bindeblech
für Doppelpfetten

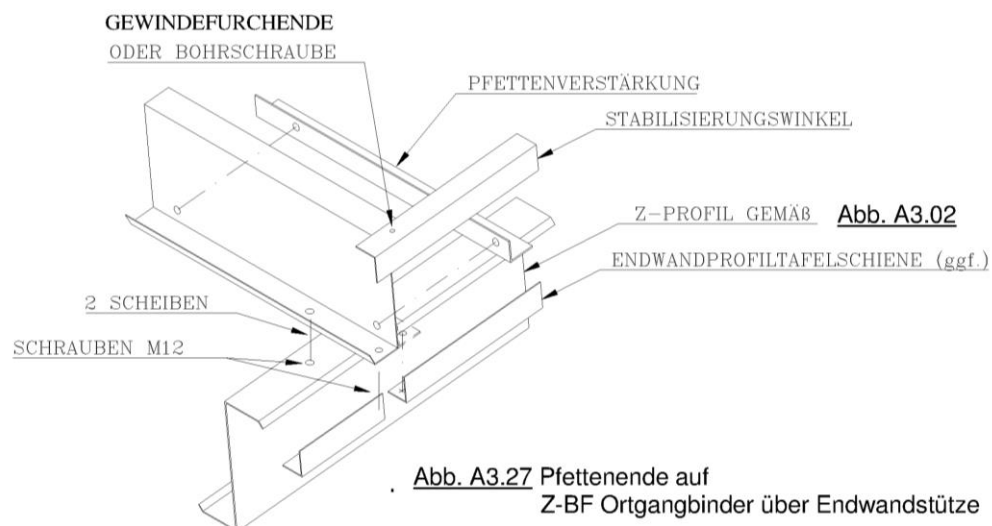
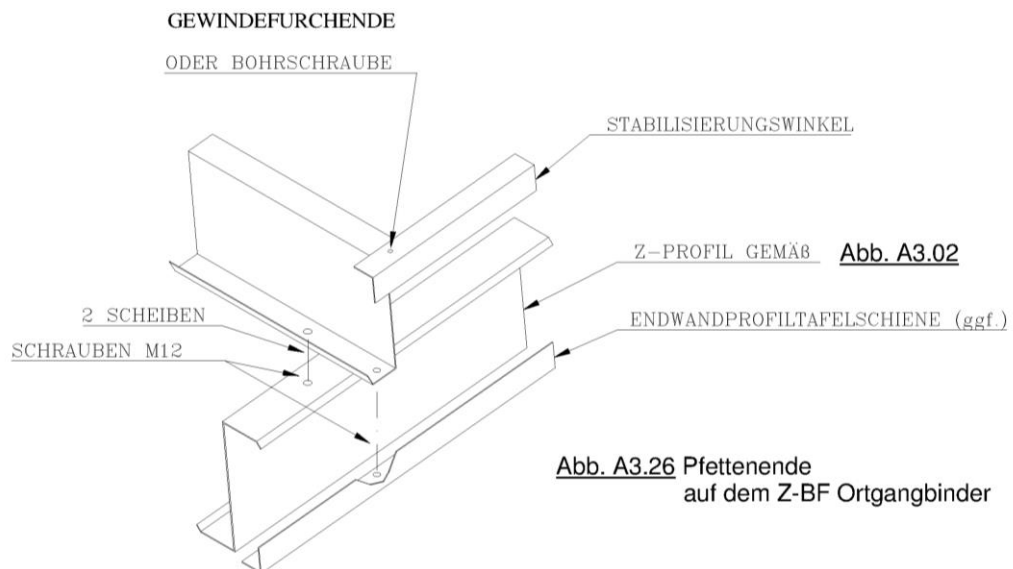
Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Bindebleche für Firstpfetten und Doppelpfetten

Anhang A3.07

ALLE SCHRAUBEN M12 MINDESTENS 4.6



Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Pfettenstabilisierung (Endwinkel)

Anhang A3.08

ALLE SCHRAUBEN M12 MINDESTENS 4.6

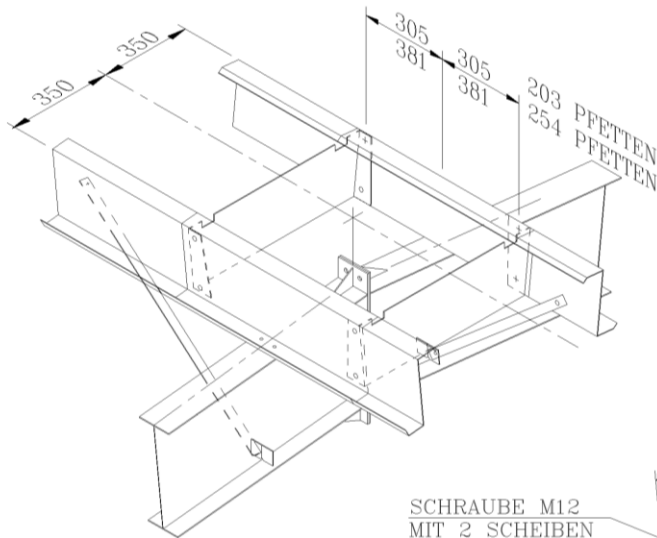


Abb. A3.28 Firstpfettenauflagerung
am Haupttrahmen

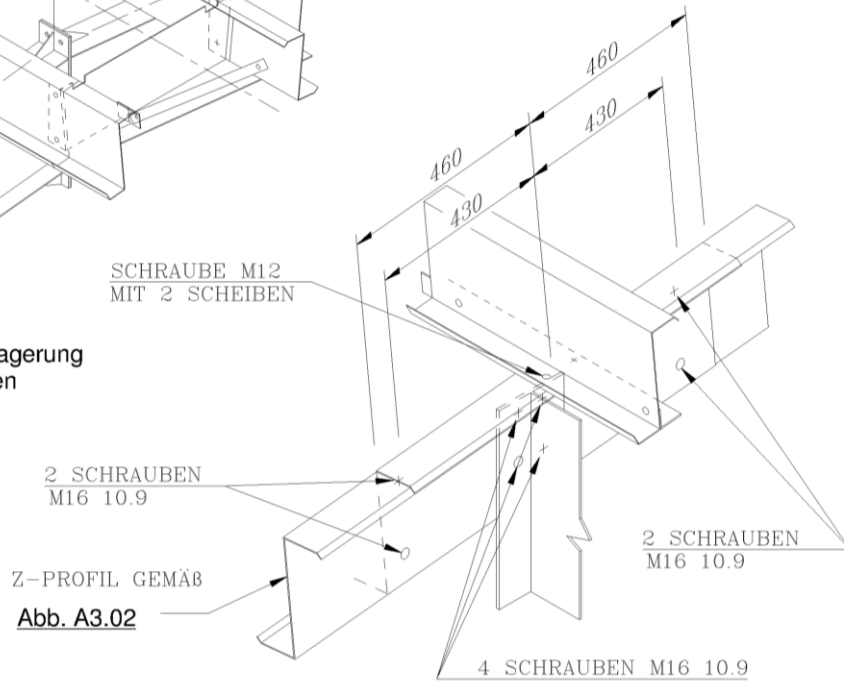
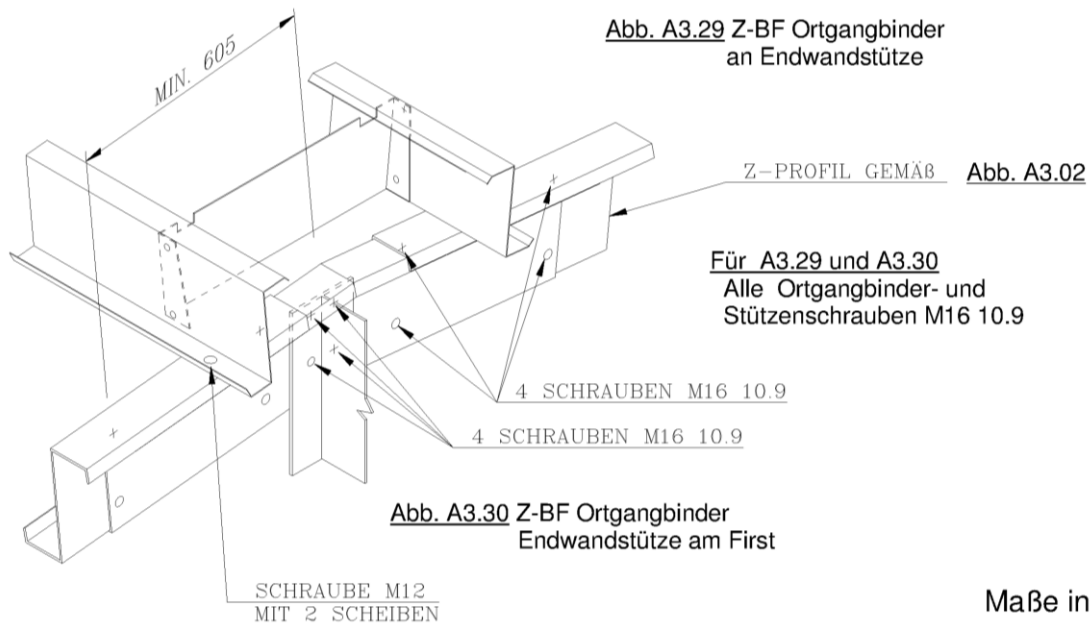


Abb. A3.29 Z-BF Ortgangbinder
an Endwandstütze



Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Details Firstpfettenauflagerung am Haupttrahmen und Pfettenauflagerung am Z-BF
Ortgangbinder

Anhang A3.09

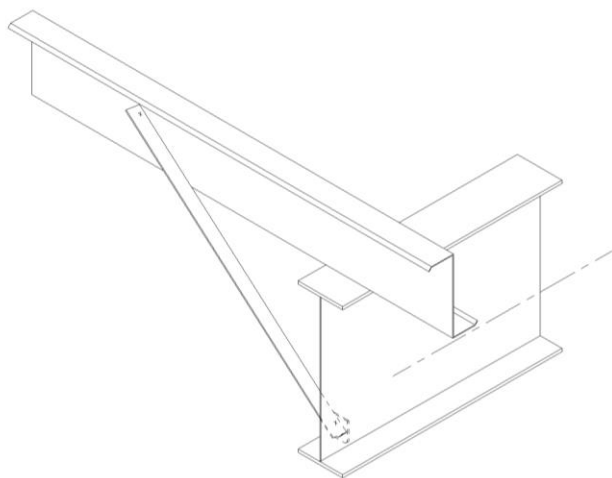


Abb. A3.31A Ausführung des Ortgangsträgers
als Hauptrahmen

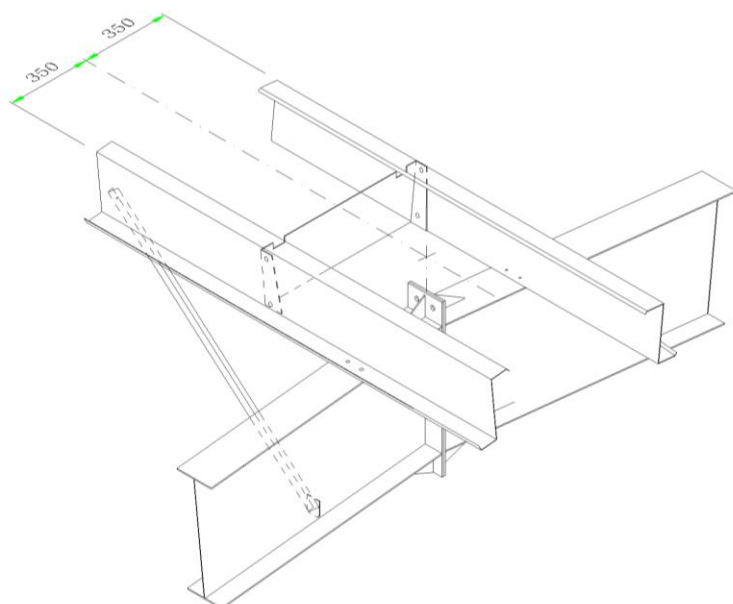


Abb. A3.31B Ausführung des Ortgangsträgers
als Hauptrahmen, Firstdetail

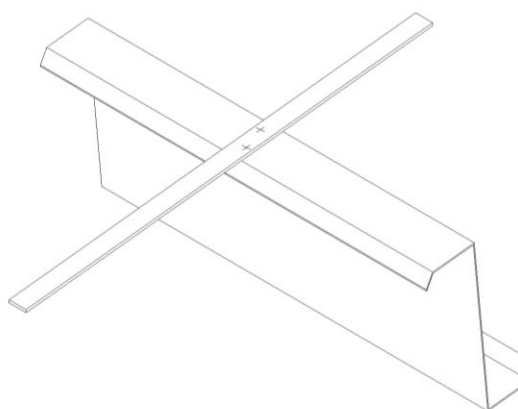


Abb. A3.32 Zugbänder

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Ortgang bei Ausführung als Hauptrahmen («*welded BF*»)

Anhang A3.10

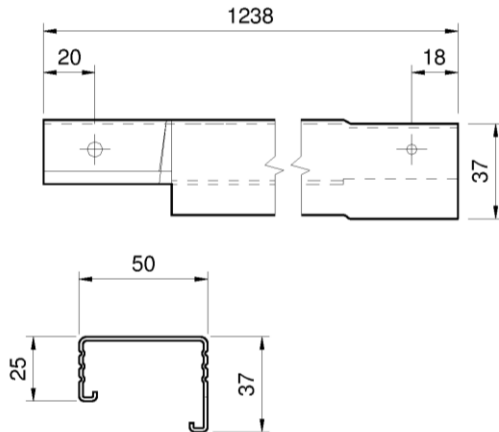


Abb. A3.33 Bridge-Schiene

Länge 1238 mm Breite 50mm	Stahlgüte S390GD+Z275 Stahlblech-Kerndicke 1,50 mm
Teilenummer HA00251	
Eigengewicht	14,33 N/m

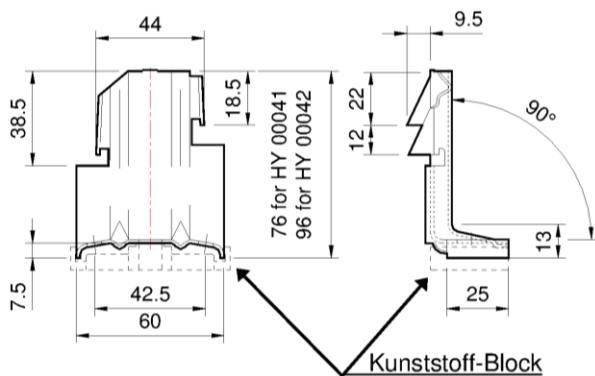


Abb. A3.34 Ständerklipps (Bridge-Klipps)

Höhe 76 mm	Höhe 96 mm	Stahlgüte S390GD+Z275 Stahlblech-Kerndicke 1,50 mm Inklusive Kunststoff-Block Astron Teilenummer HC218
Teilenummer HY00041	Teilenummer HY00042	
0,78 N/Stck.	0,93 N/Stck.	Eigengewicht

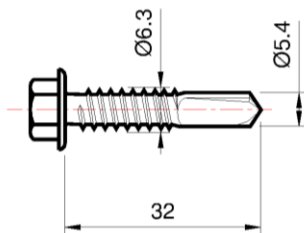


Abb. A3.35
Selbstbohrschraube
Astron Teilenummer HC163

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Komponenten des Bridge Systems,
Selbstbohrschraube HC163

Anhang A3.11

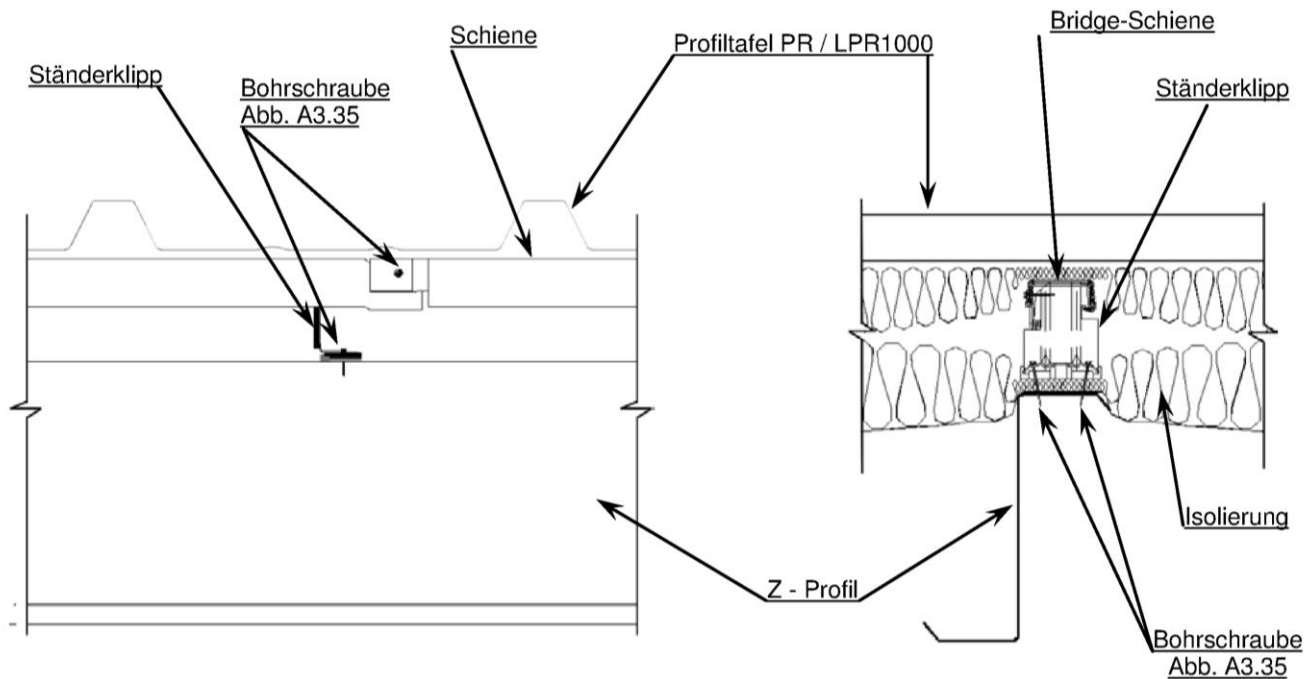


Abb. A3.36 Bridge Aufständerkonstruktion für PR + LPR1000

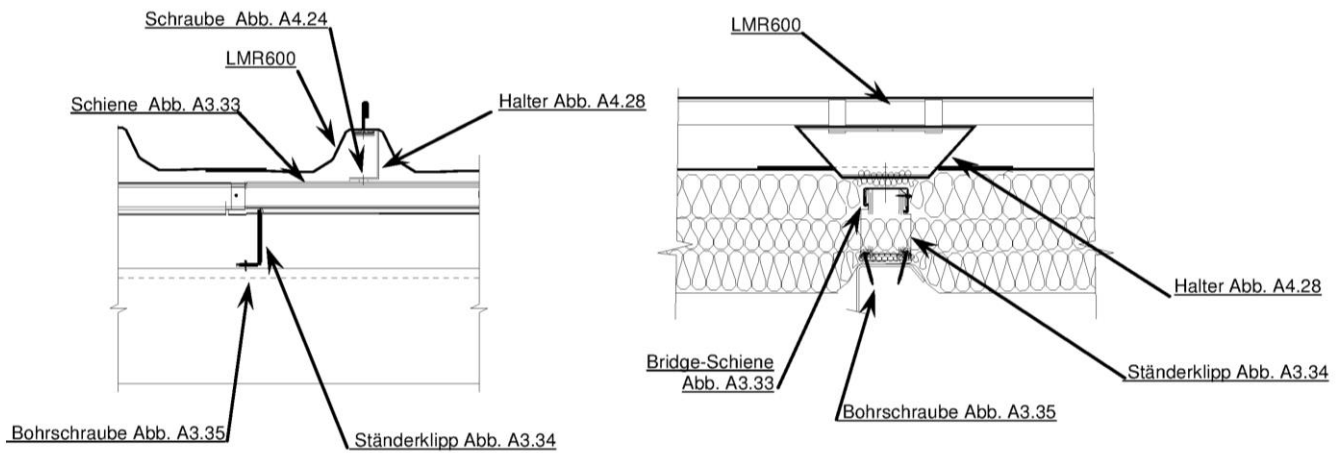


Abb. A3.37 Bridge Aufständerkonstruktion für LMR600

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Details des Bridge Systems

Anhang A3.12

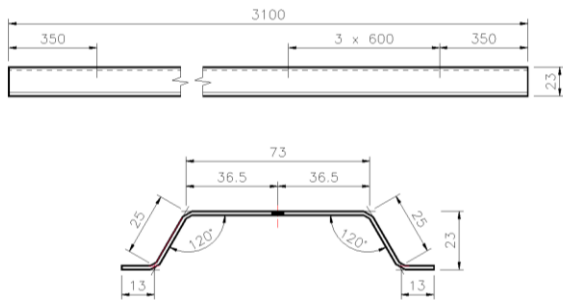


Abb. A3.38 Schiene

Länge 3100 mm	Stahlgüte S390GD+Z275 Stahlkerndicke 1,50 mm
Teilenummer HA00262	
Eigengewicht	17,40 N/m

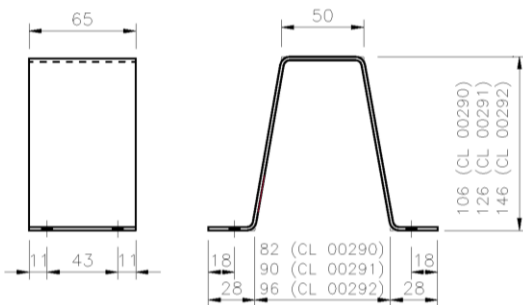
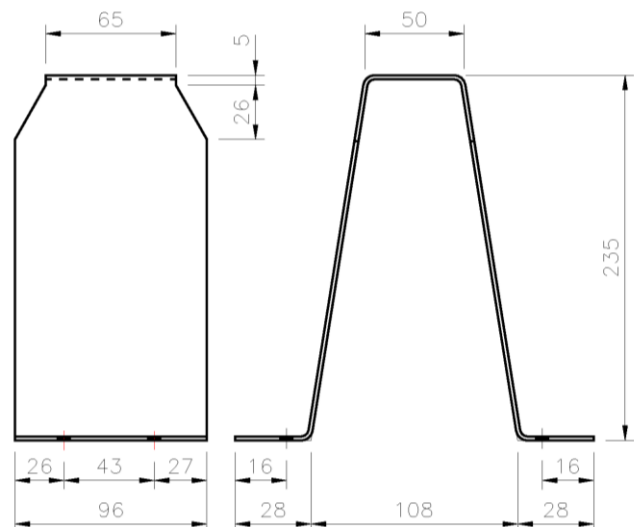
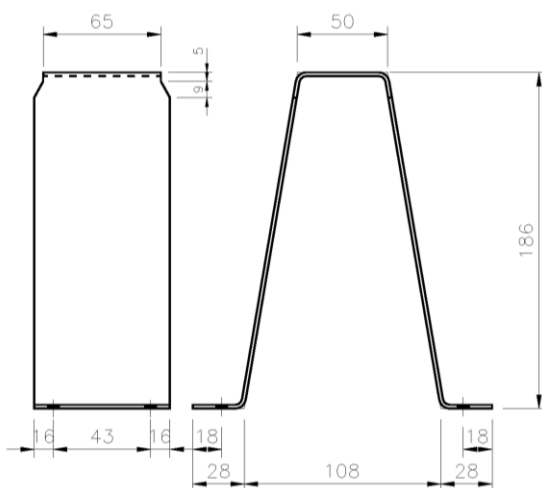


Abb. A3.39 Ständerklipps (Omega-Klipps)

Stahlgüte S390GD+Z275			
Höhe [mm]	Teilenummer	Stahlkerndicke [mm]	Eigengewicht [N/Stck.]
106	CL00290	1,91	3,0
126	CL00291	1,91	3,4
146	CL00292	1,91	3,8
186	CL00293	2,00	5,5
186	CL00294	2,00	5,5
235	CL00295	2,00	8,5



Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Komponenten des Omega Systems

Anhang A3.13

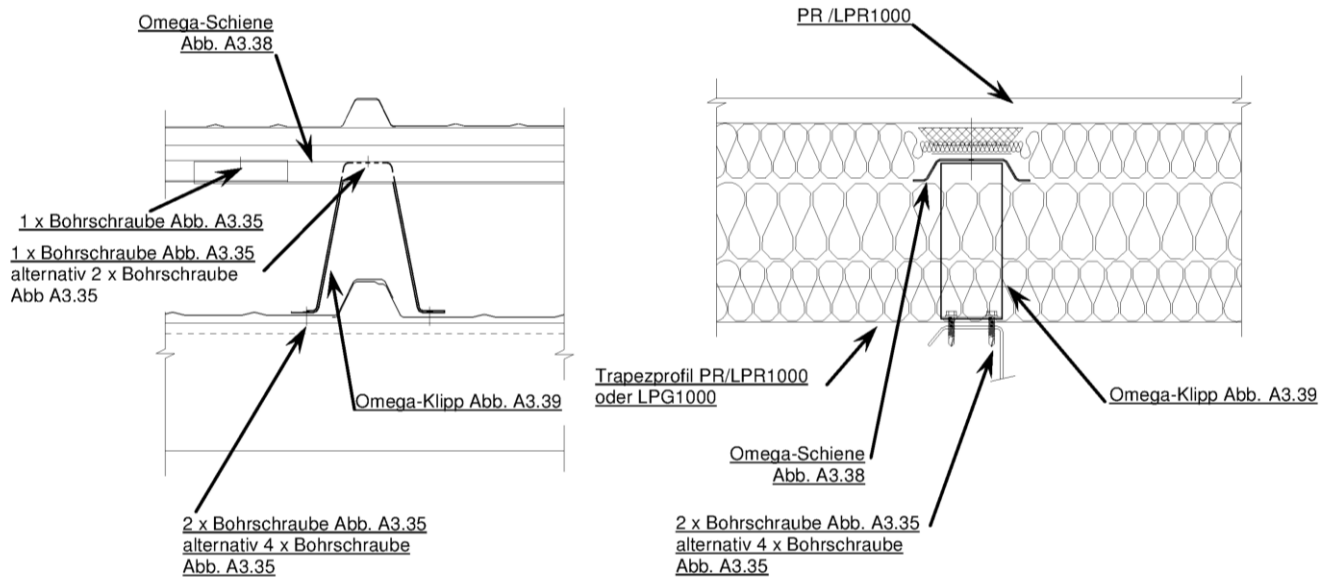


Abb. A3.40 Omega Aufständerkonstruktion für PR + LPR1000

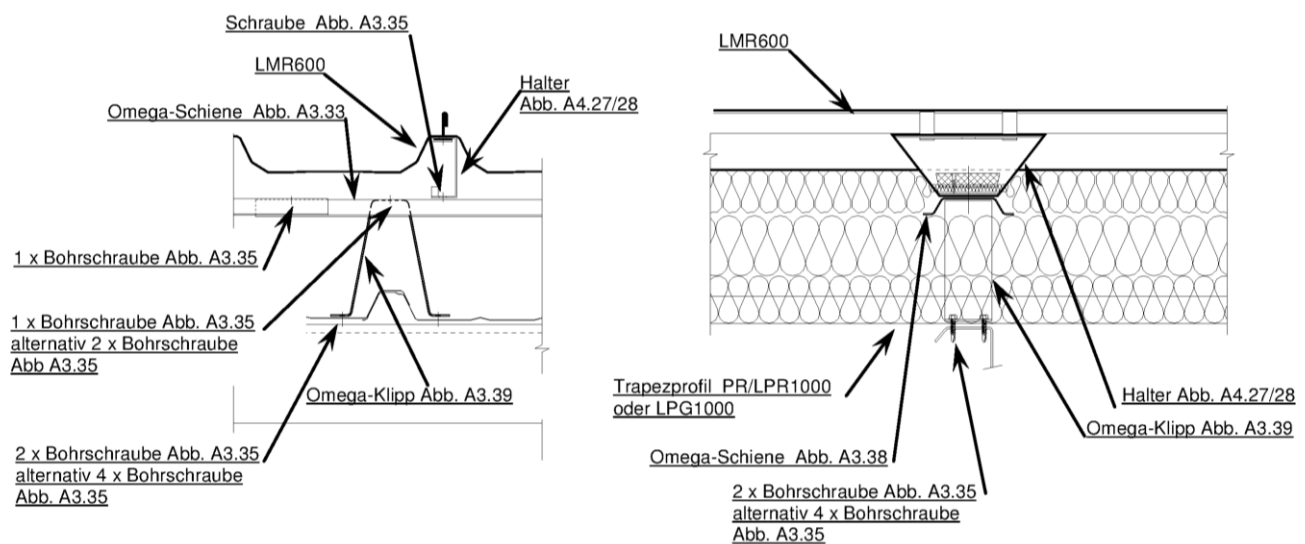


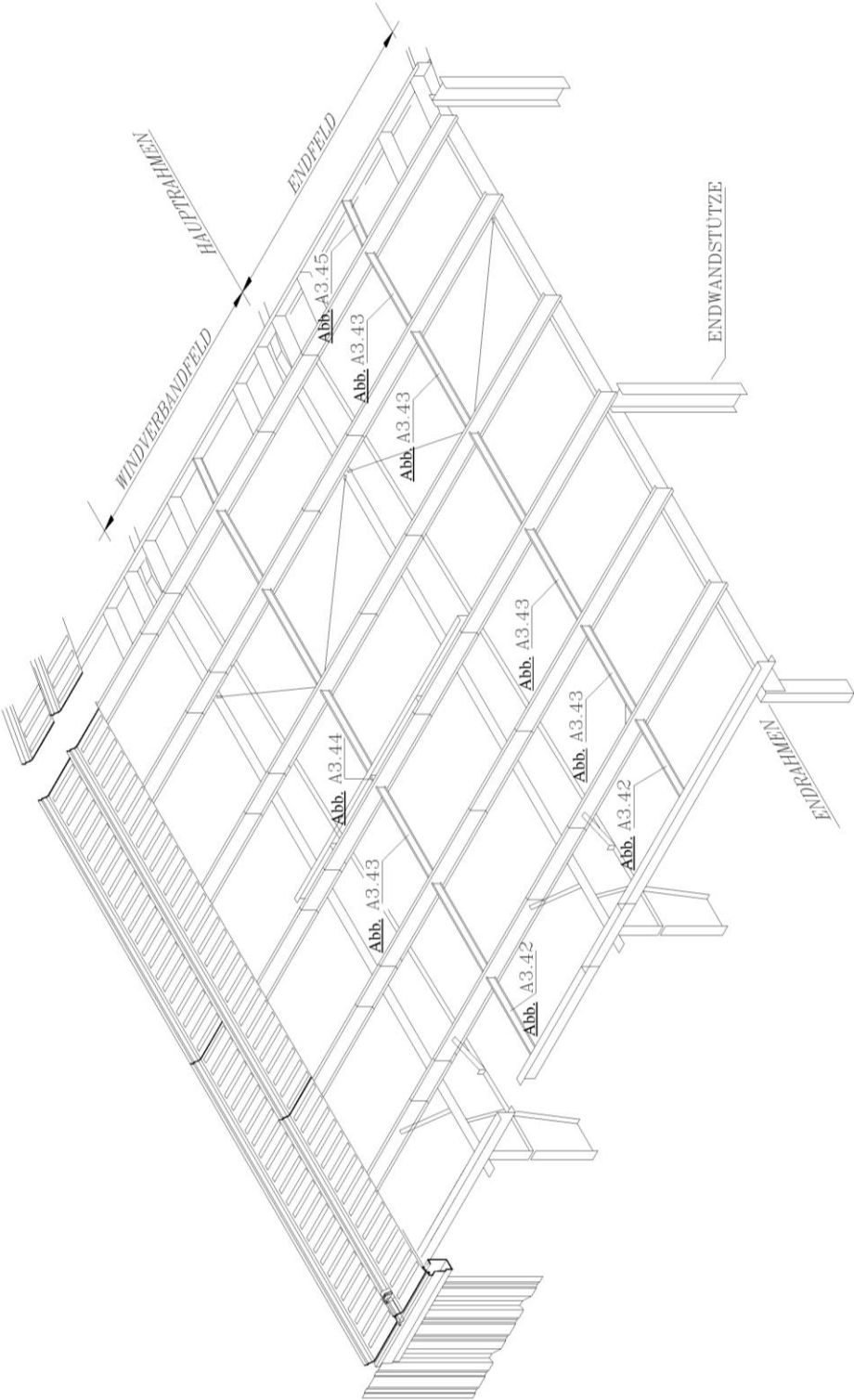
Abb. A3.41 Omega Aufständerkonstruktion für LMR600

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Details des Omega Systems

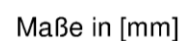
Anhang A3.14



ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Übersicht des Sag Systems

Anhang A3.15



Anhang A3.16

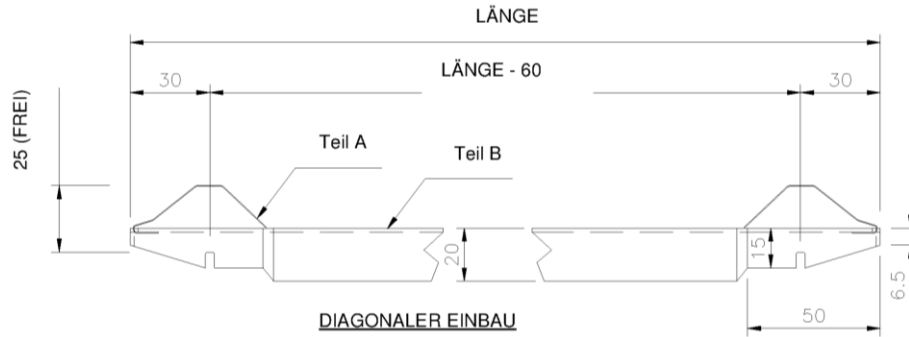


Abb. A3.47

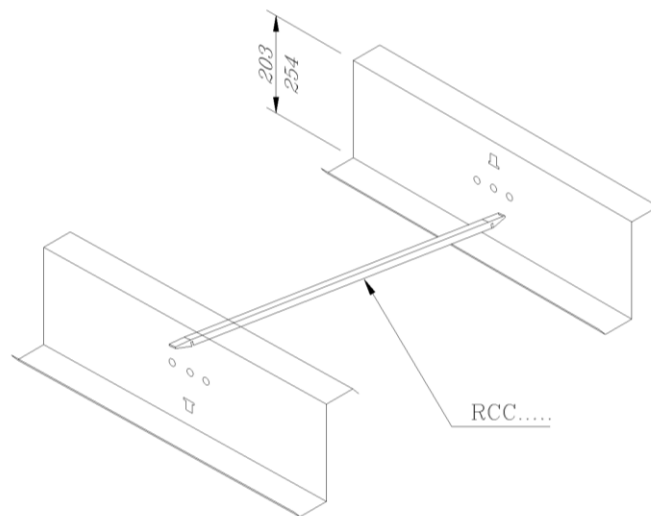


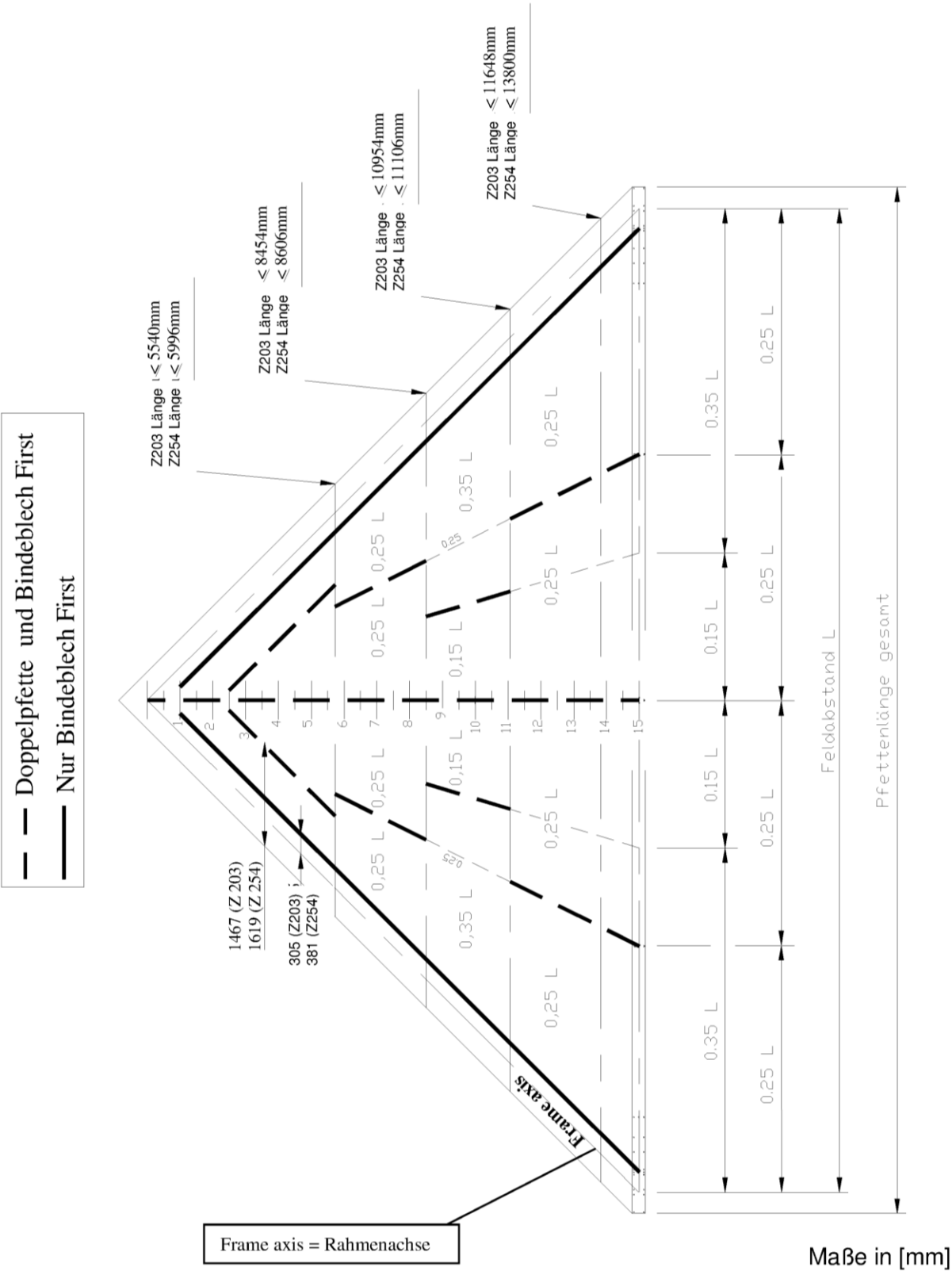
Abb. A3.48

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Pfettenstabilisierung: Hängestrebe («Sag Bar»)

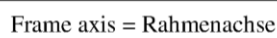
Anhang A3.17



ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Bindeblechverteilung an Doppelpfetten und First (nach Anhang A3.07)

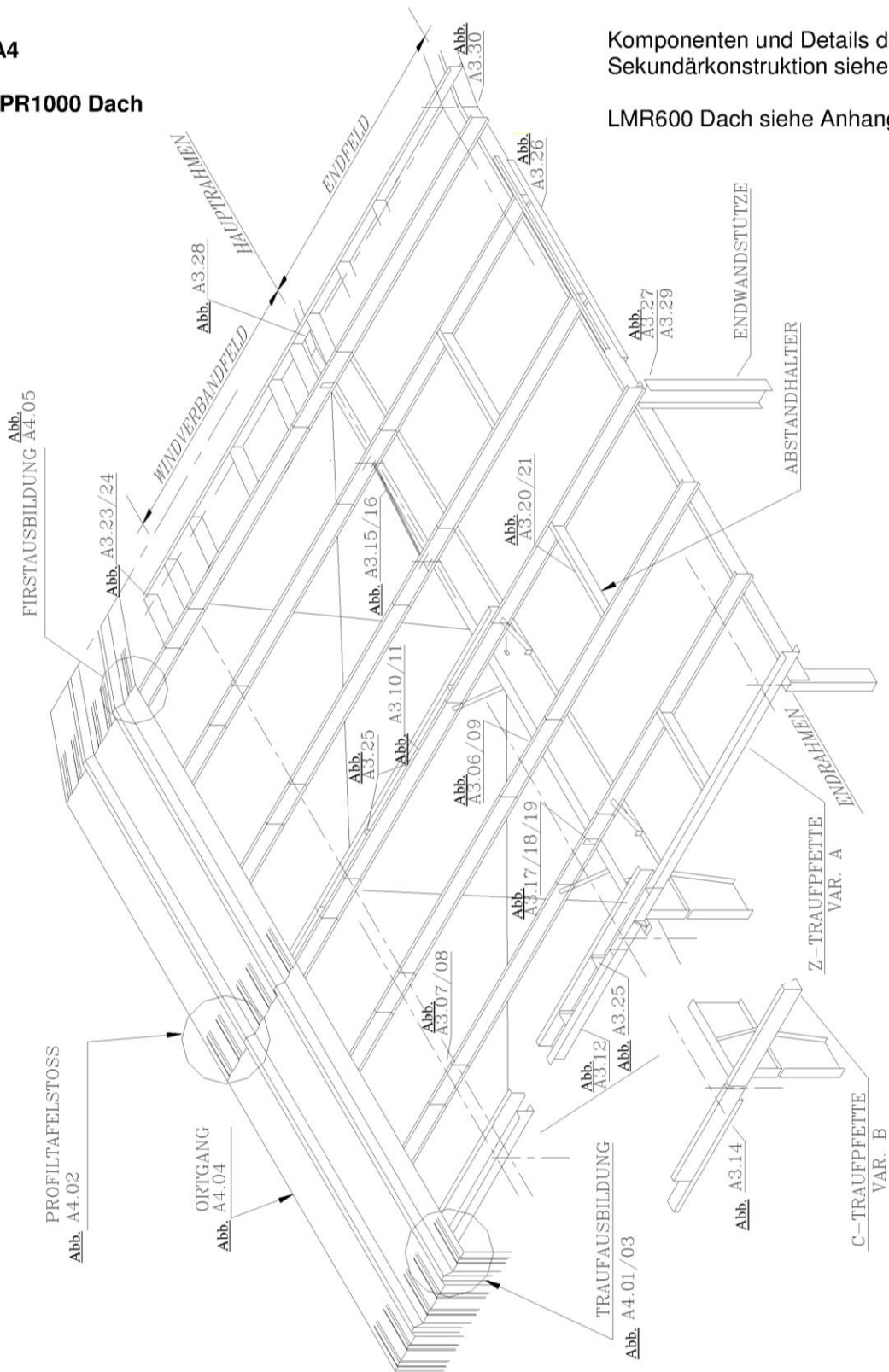
Anhang A3.18



8.02.04-63/13

Anhang A4
PR und LPR1000 Dach

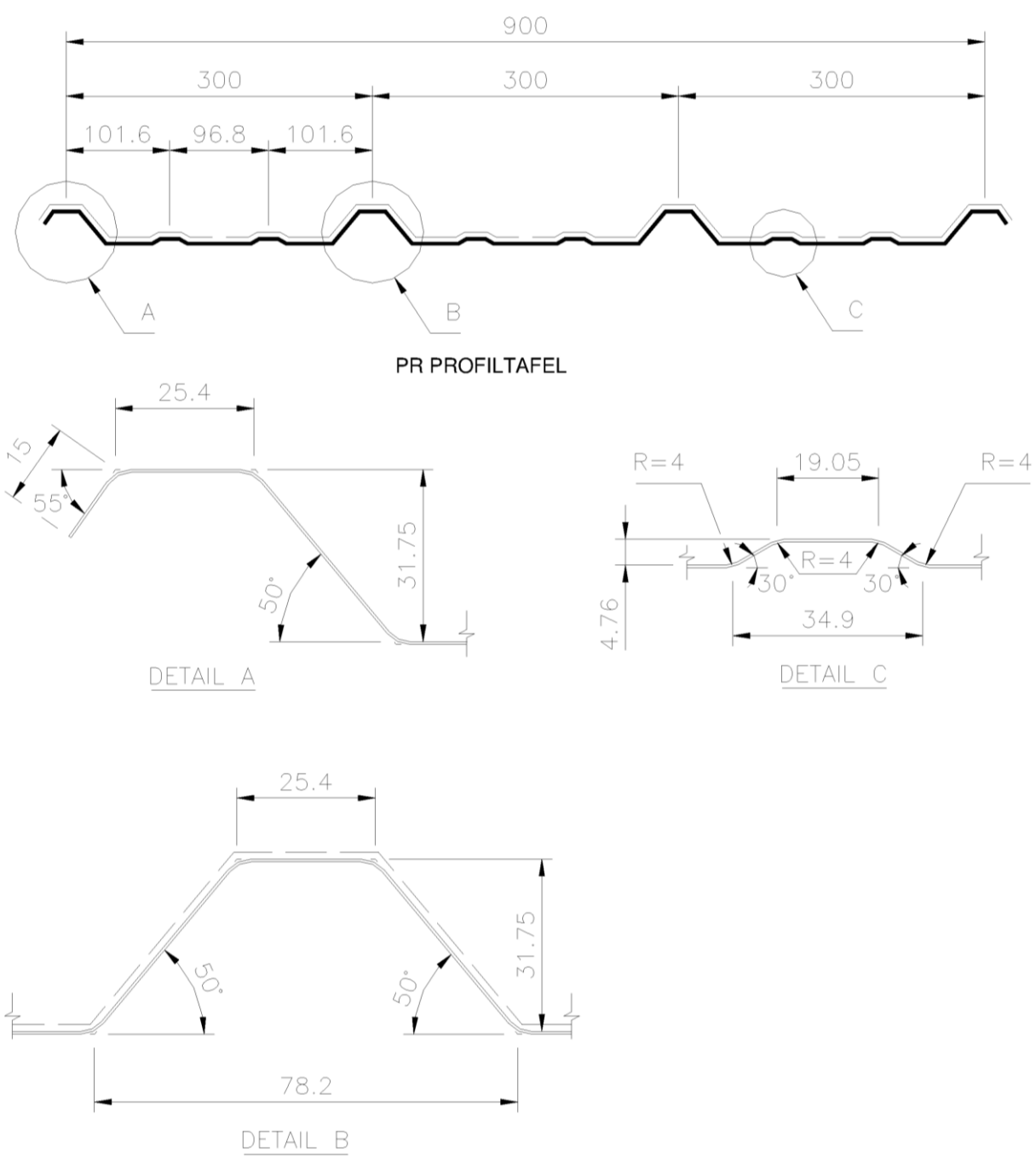
Komponenten und Details der
Sekundärkonstruktion siehe Anhang A3
LMR600 Dach siehe Anhang A4.12



ASTRON Bausystem

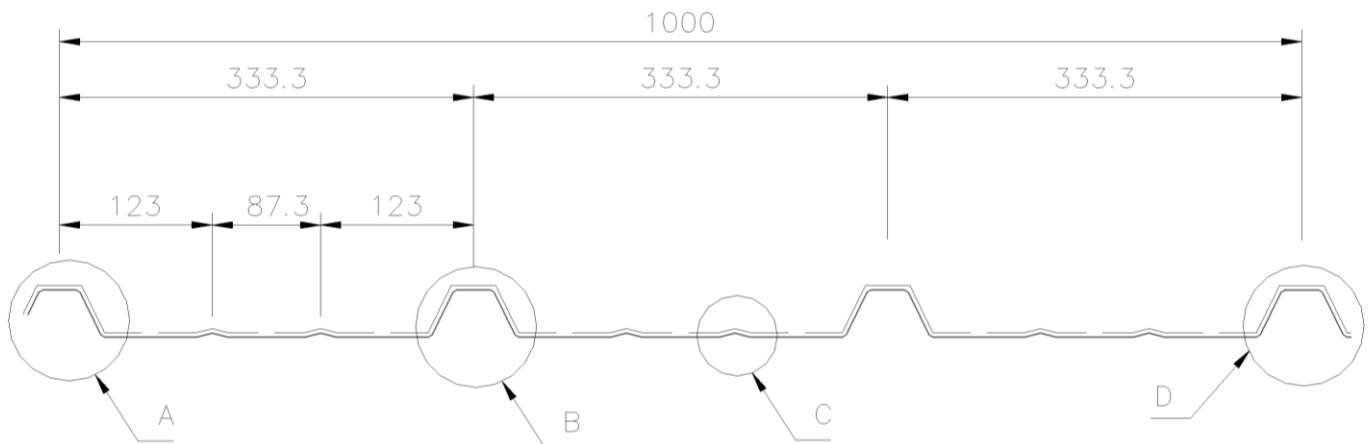
Übersicht der Gebäudehülle (Dachkonstruktion) und Sekundärkonstruktion
PR Dach und LPR1000 Dach

Anhang A4.01

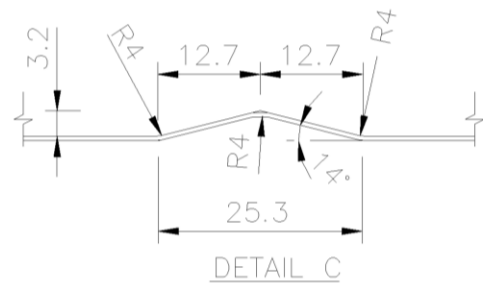
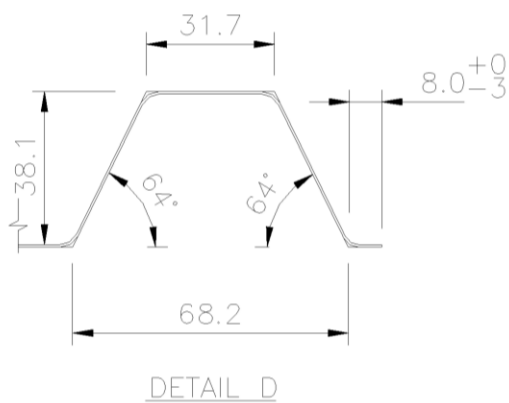
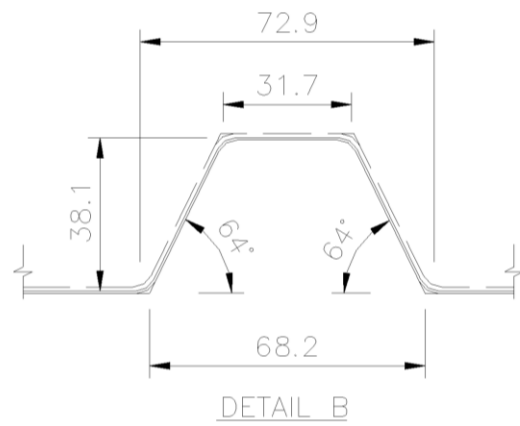
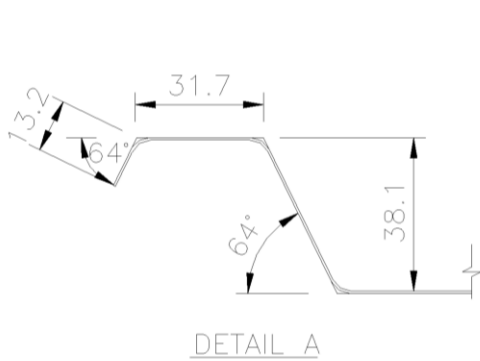


Maße in [mm]

ASTRON Bausystem	Anhang A4.02
Gebäudehülle Profiltafel PR – Profiltafelquerschnitt	



LPR1000 PROFILTAFEL



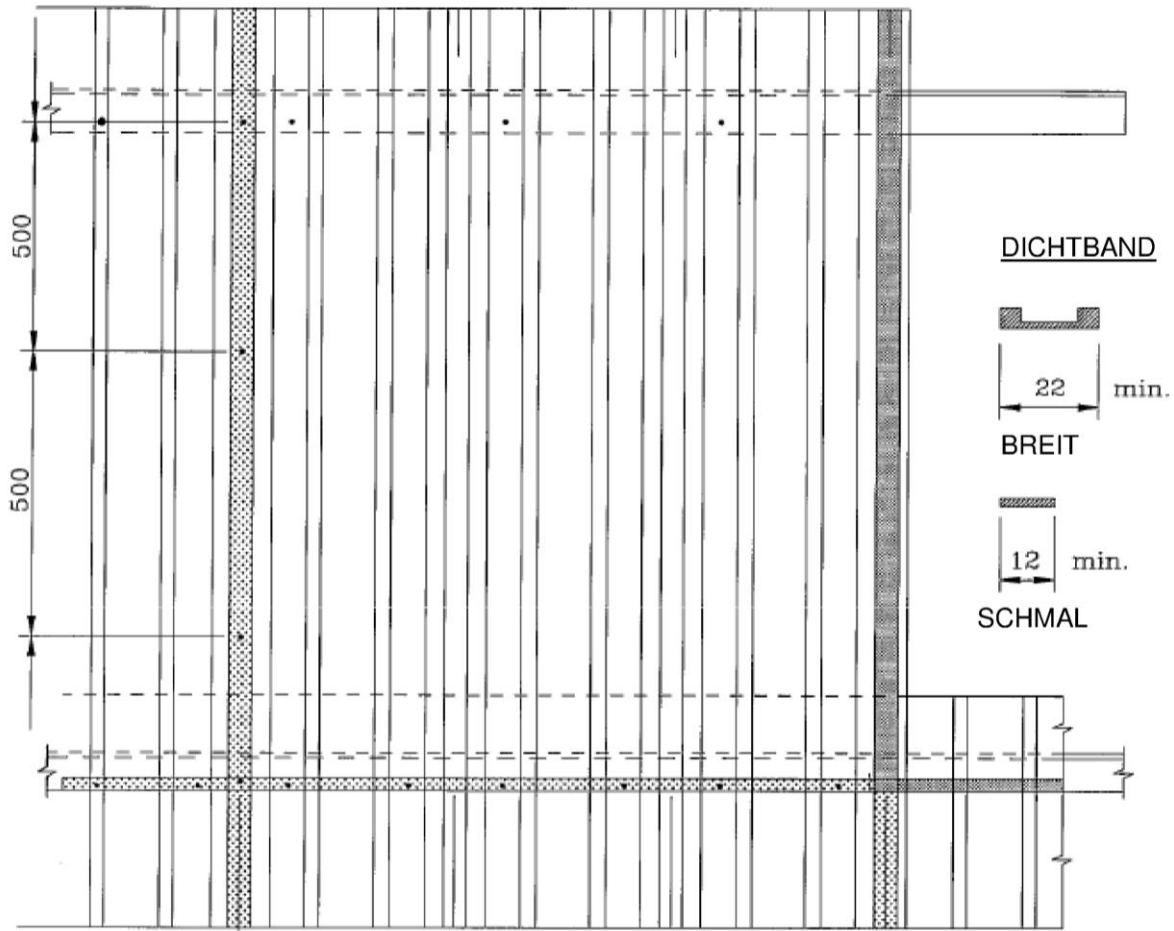
Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

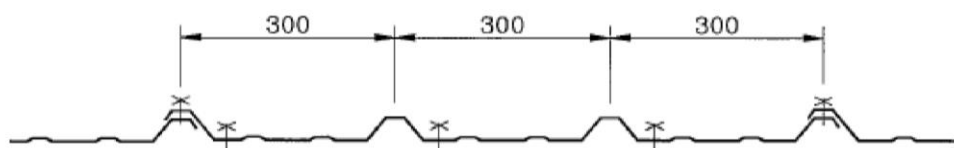
Gebäudehülle
Profiltafel LPR1000 – Profiltafelquerschnitt

Anhang A4.03

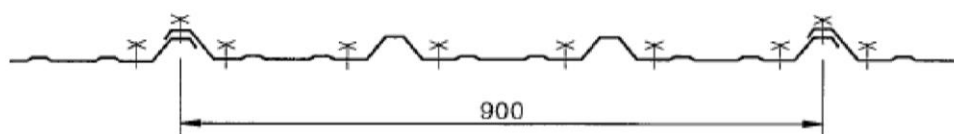
DICHTBAND: DACHNEIGUNG $< 4\%$ = BREIT
 $\geq 4\%$ = SCHMAL oder BREIT



ANORDNUNG DER SCHRAUBEN



AN DEN AUFLAGERN



AN DEN QUERSTÖSSEN UND ENDAUFLAGERN

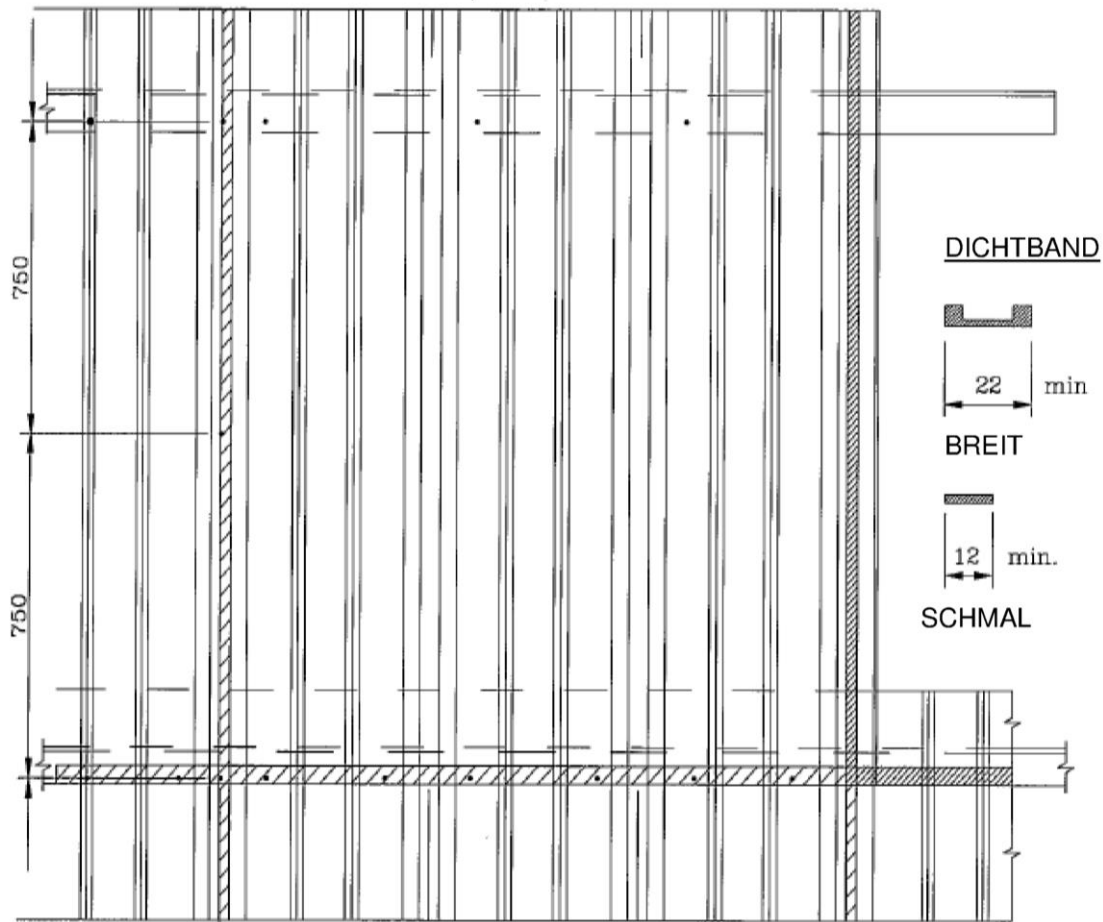
Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

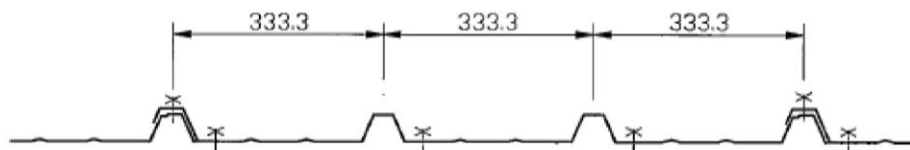
Gebäudehülle
Profiltafel PR – Anordnung von Schrauben und Dichtbändern

Anhang A4.04

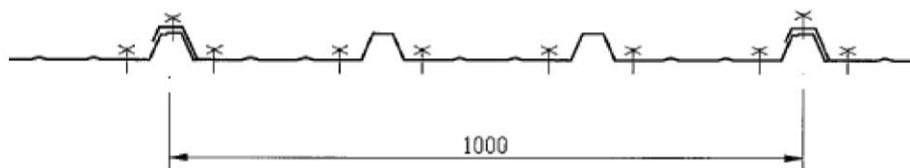
DICHTBAND: DACHNEIGUNG $< 4\%$ = BREIT
 $\geq 4\%$ = SCHMAL oder BREIT



ANORDNUNG DER SCHRAUBEN



AN DEN AUFLAGERN



AN DEN QUERSTÖßEN UND ENDAUFLAGERN

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafel LPR1000 – Anordnung von Schrauben und Dichtbändern

Anhang A4.05

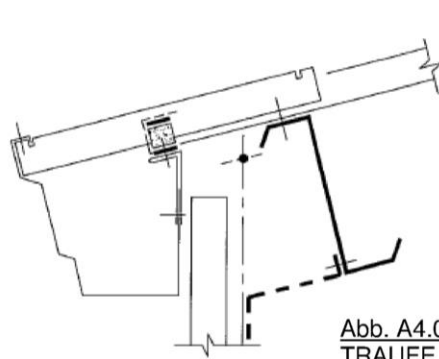


Abb. A4.01A
TRAUFE
mit Z-Pfette

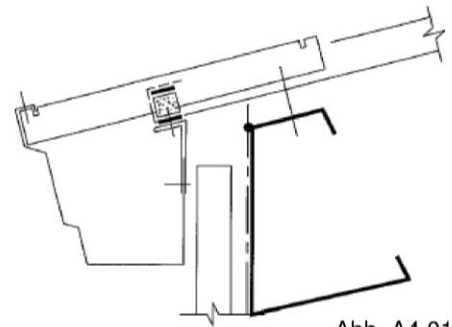


Abb. A4.01B
TRAUFE
mit C-Pfette

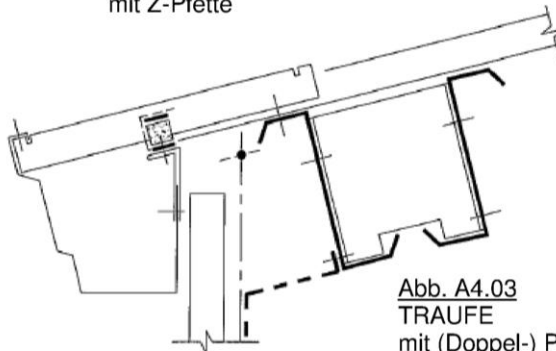


Abb. A4.03
TRAUFE
mit (Doppel-) Pfette

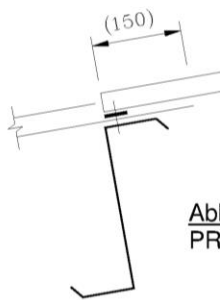


Abb. A4.02
PROFILTAFELSTOSS

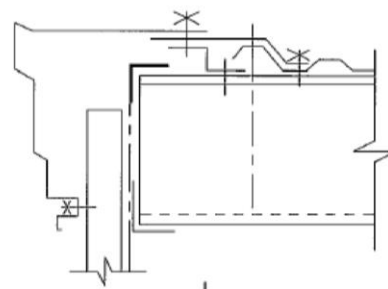


Abb. A4.04
ORTGANG

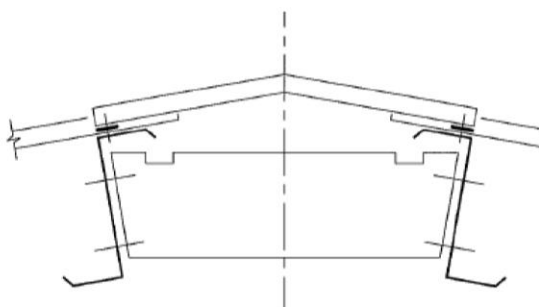


Abb. A4.05a
FIRST MIT FIRSTKAPPE
nur PR Dach

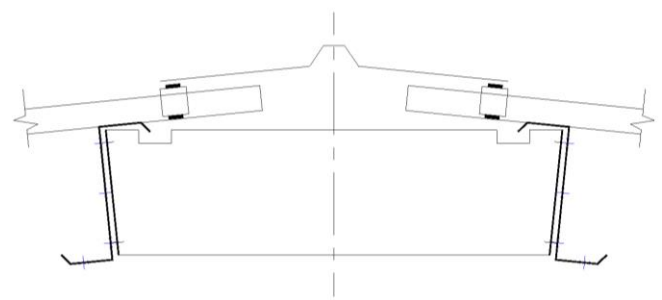


Abb. A4.05b
FIRST MIT FIRSTKAPPE
LPR1000 oder PR Dach

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

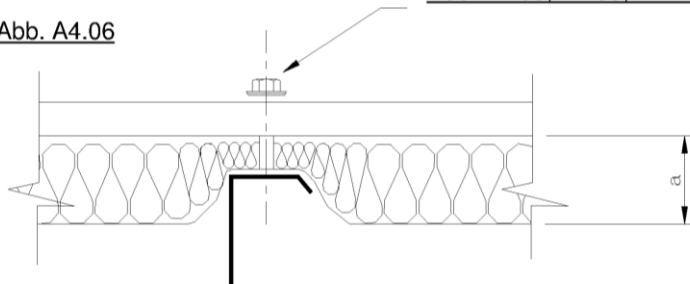
Gebäudehülle
PR Dach und LPR1000 Dach
Dachhaut: Profiltafelstoß, Ortgang-, Traufe-, und Firstausbildung

Anhang A4.06

ISOLIERUNG einfach

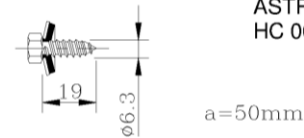
Abb. A4.08, A4.09, A4.12, A4.13

Abb. A4.06



BLECHSCHRAUBEN

Abb. A4.08
ASTRON Teilenummer
HC 0004



a=50mm

ISOLIERUNG mit 19 mm Isoblock

Abb. A4.10, A4.14

Abb. A4.07

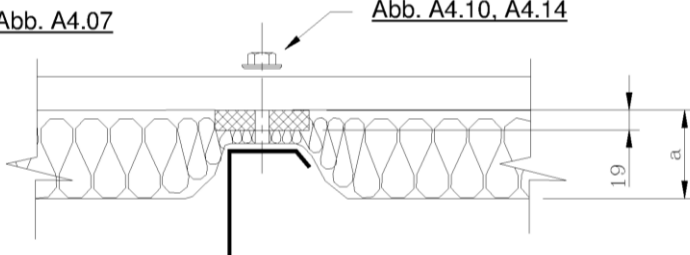
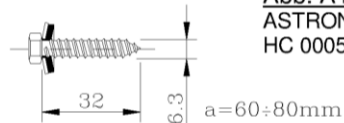
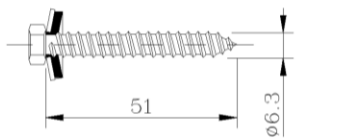


Abb. A4.09
ASTRON Teilenummer
HC 0005



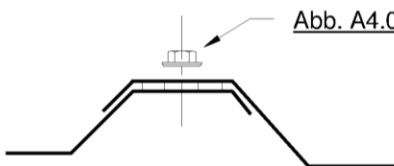
a=60÷80mm

Abb. A4.10
ASTRON Teilenummer
HC 0166



a=80÷120mm

Abb. A4.08, A4.11



BOHRSCHRAUBEN

Abb. A4.11
ASTRON Teilenummer
HC 0313/HC 0314

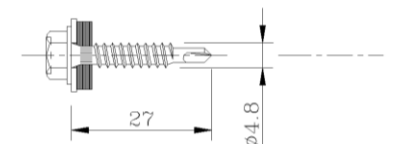


Abb. A4.12
ASTRON Teilenummer
HC 0310
a=50-60mm

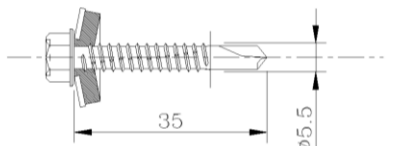


Abb. A4.13
ASTRON Teilenummer
HC 0311
a=80mm

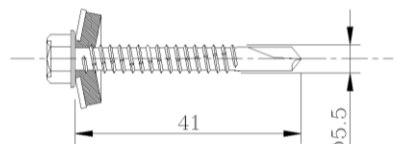
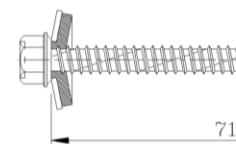
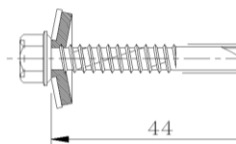
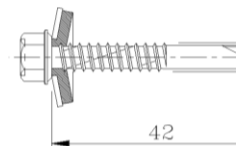
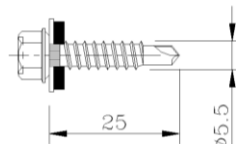
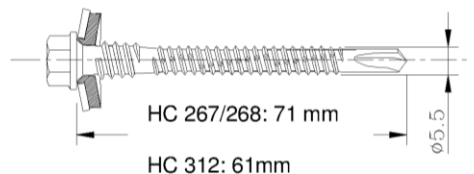


Abb. A4.14
ASTRON
Teilenummer
HC 0267 / 0268
a=80-120mm
HC 0312
a=80-100mm
DSR



Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
PR Dach und LPR1000 Dach
Verbindungselemente, Details und Anordnung der Isolierung

Anhang A4.07

ISOLIERUNG mit 25 mm Isoblock

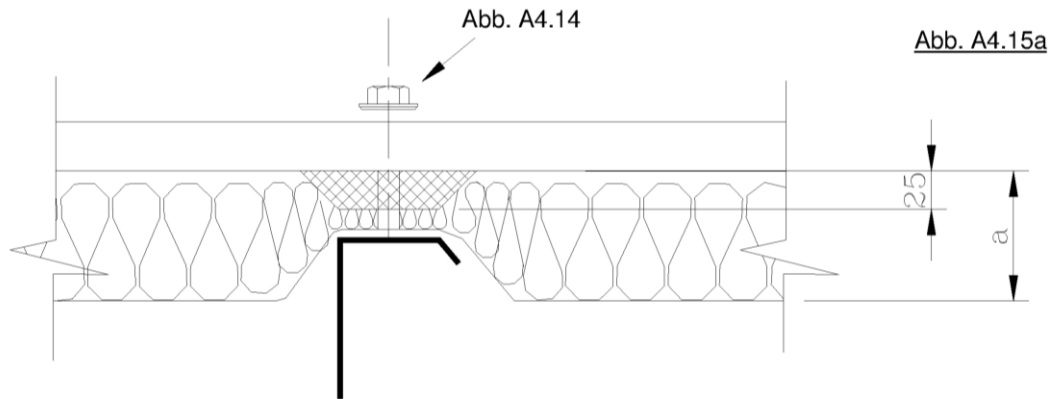
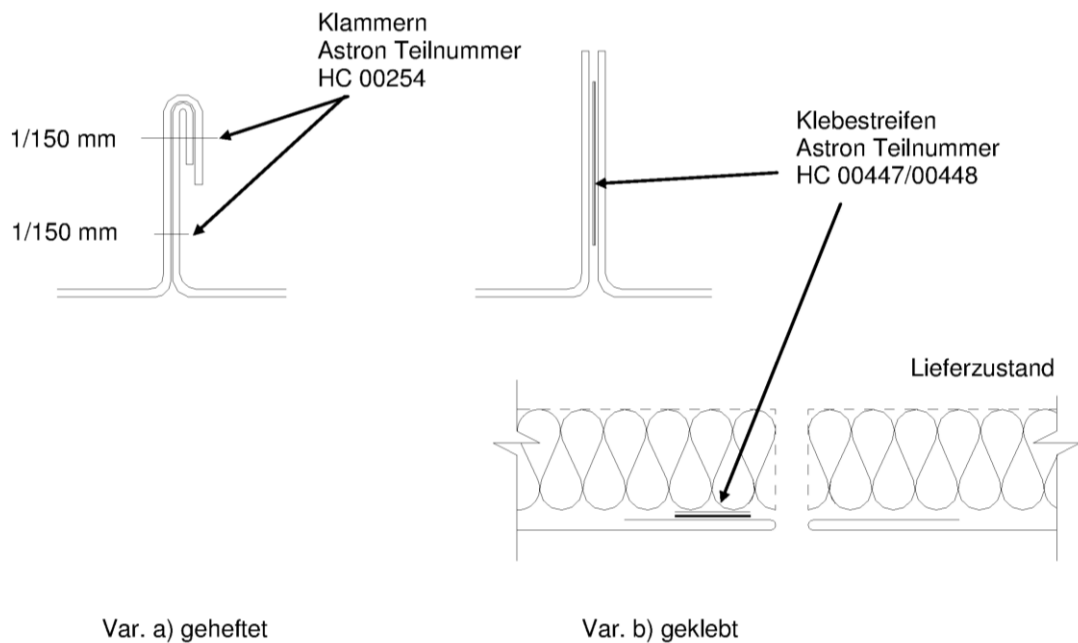


Abb. A4.15a

DAMPFBREMSE: Überlappung der Stösse

Abb. A4.15b



Var. a) geheftet

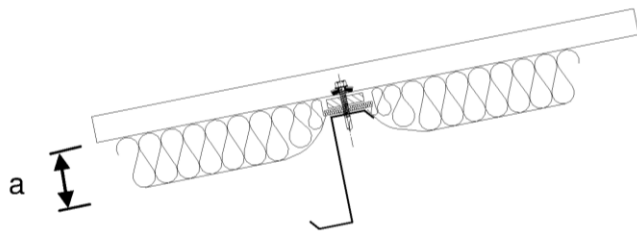
Var. b) geklebt

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
PR Dach und LPR1000 Dach
Details und Anordnung der Isolierung

Anhang A4.08



a: Dämmschichtdicke

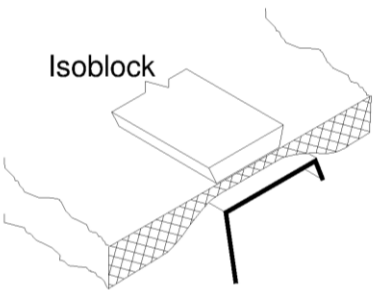


Abb. A4.16 EINSCHALIGES DACH

PR / LPR1000 Einschalige Varianten ohne Bridge System:

a [mm]	Isoblock [mm]
40	---
60	---
80	--- / 19
100	19
120	25

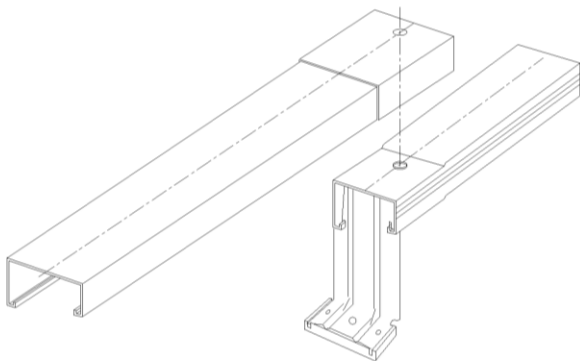
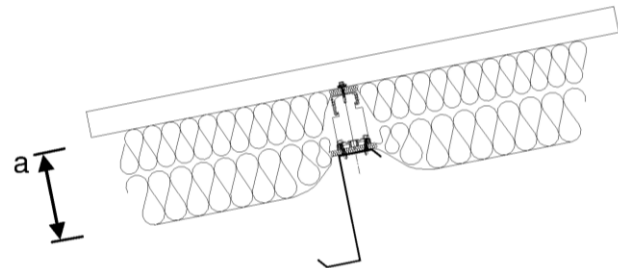


Abb. A4.17 EINSCHALIGES DACH MIT AUFSTÄNDERUNGSKONSTRUKTION (Bridge System)

PR / LPR1000 Einschalige Varianten mit Bridge System:

a [mm]	Bridge System Ständerklipphöhe (Ref.: Abb. A3.34)
120	80 mm
140	80 mm
160	80 mm
200	100 mm

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/1027

ASTRON Bausystem	Anhang A4.09
Gebäudehülle PR Dach und LPR1000 Dach Ausführungsvarianten der Dachsysteme	

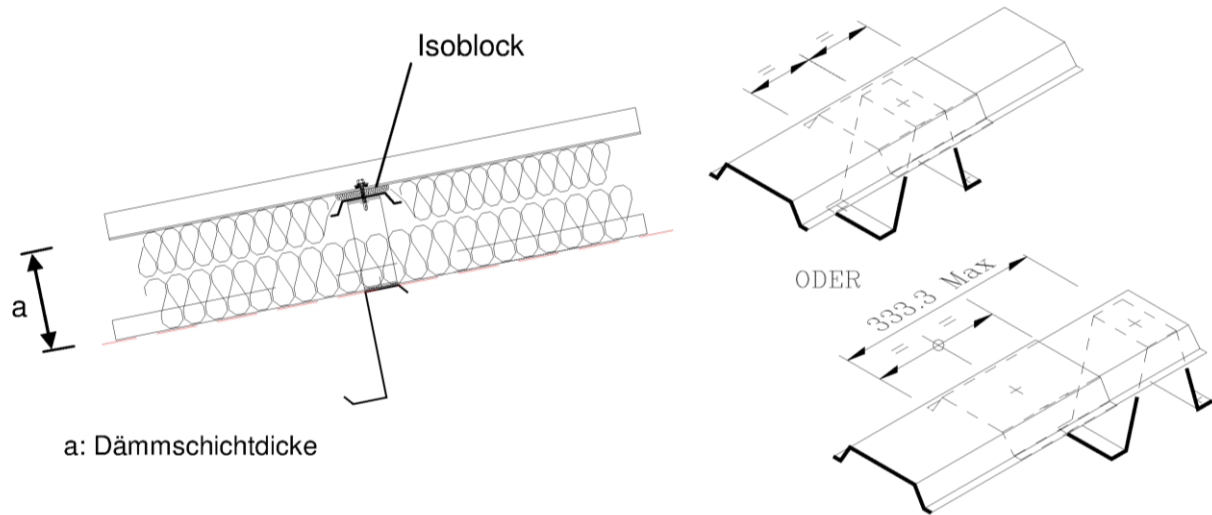


Abb. A4.18 DOPPELSCHALIGES DACH MIT AUFSTÄNDERUNGSKONSTRUKTION (Omega System)

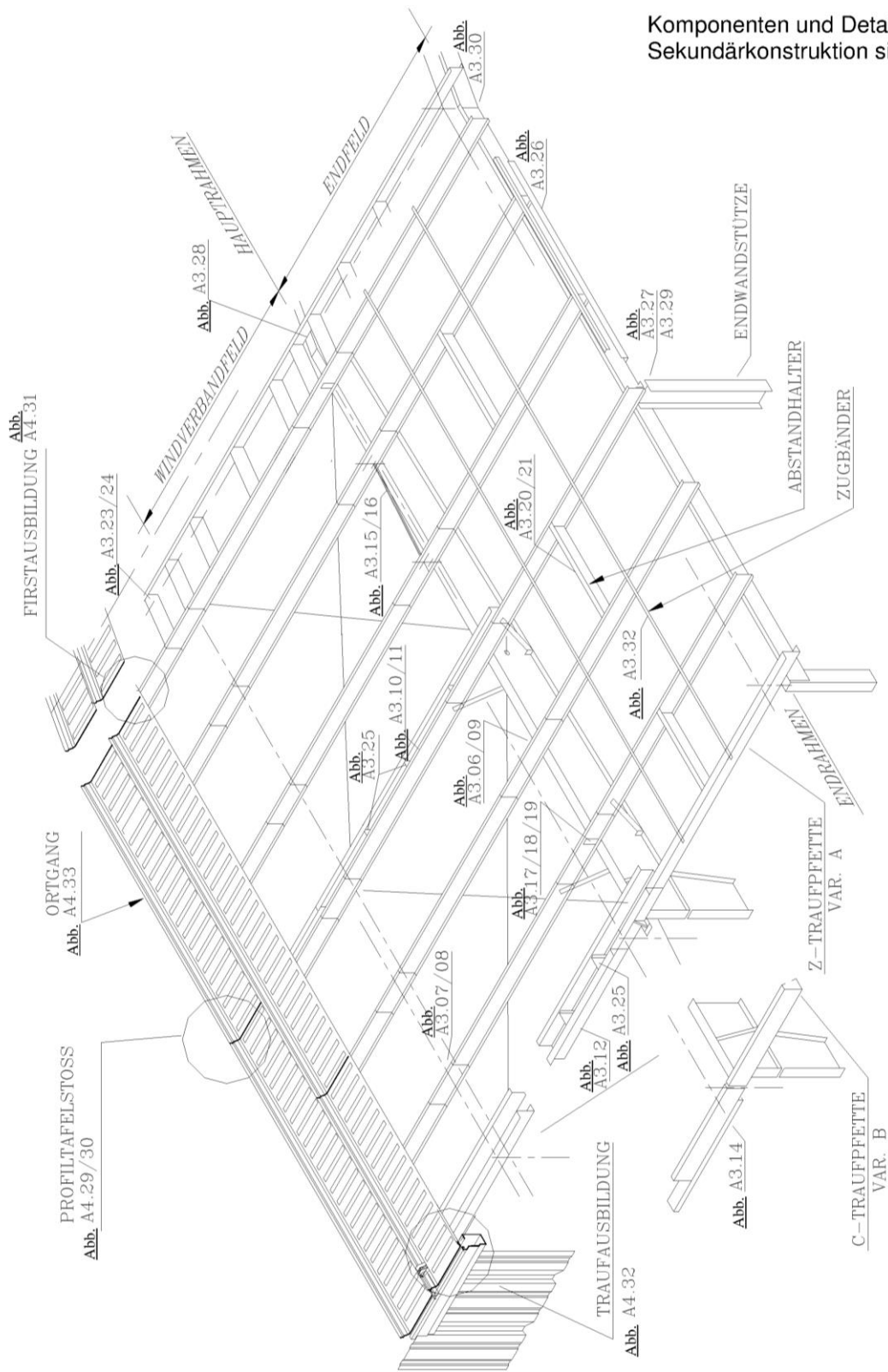
PR / LPR1000 Doppelschalige Varianten mit Omega System:

a	Isoblock	Omega System
[mm]	[mm]	Ständerklipphöhe (Ref.: Abb. A3.39)
120	25	106 mm
140	25	126 mm
160	25	146 mm
200	25	186 mm
260	25	235 mm

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/1027

ASTRON Bausystem	Anhang A4.10
Gebäudehülle PR Dach und LPR1000 Dach Ausführungsvarianten der Dachsysteme	

Komponenten und Details der
Sekundärkonstruktion siehe Anhang A3



ASTRON Bausystem

Übersicht der Gebäudehülle (Dachkonstruktion) und Sekundärkonstruktion
LMR600 Dach

Anhang A4.12

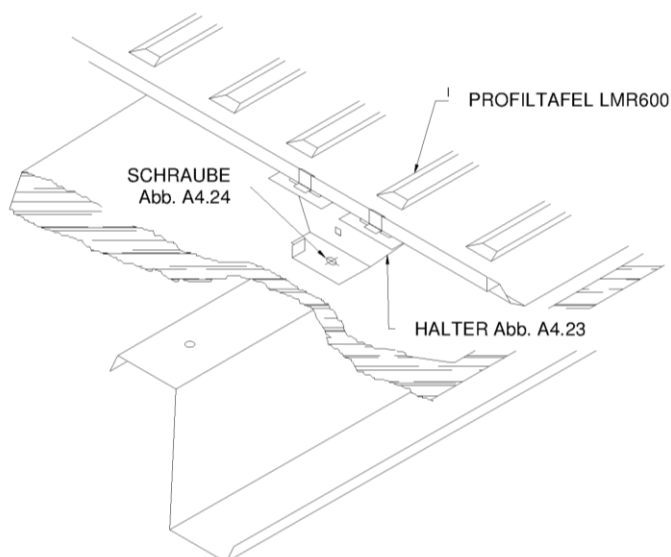


Abb. A4.21 PROFILTAFELBEFESTIGUNG

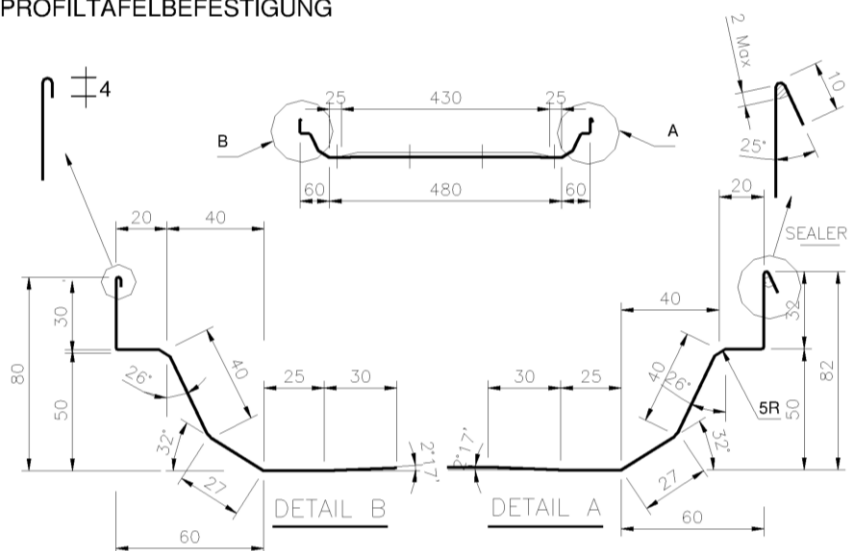


Abb. A4.22 PROFILTAFELQUERSCHNITT

Maße in [mm]

Abb. A4.23 HALTER: SIEHE ANHANG A4.14



Abb. A4.24 GEWINDEFURCHENDE SCHRAUBE $\varnothing = 9,30 \text{ mm}$
(ASTRON Teilenummer HC2022) $L = 25 \text{ mm}$

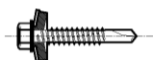


Abb. A4.25 BOHRSCHRAUBE $\varnothing = 5,5 \text{ mm}$
(ASTRON Teilenummer HC310) $L = 35 \text{ mm}$



Abb. A4.26 GEWINDEFURCHENDE SCHRAUBE $\varnothing = 7,1 \text{ mm}$
(ASTRON Teilenummer HC162) $L = 25 \text{ mm}$

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
LMR600 Dach
Profiltafelquerschnitt, Profiltafelbefestigung, Verbindungselemente

Anhang A4.13

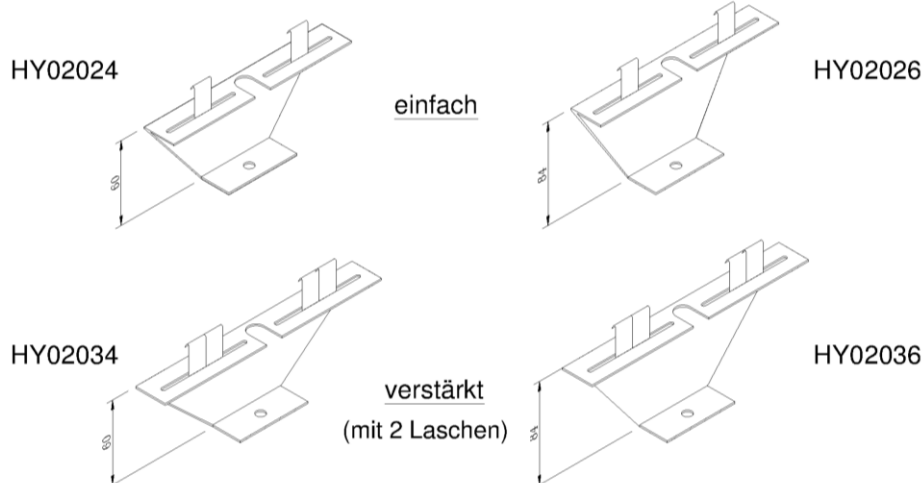
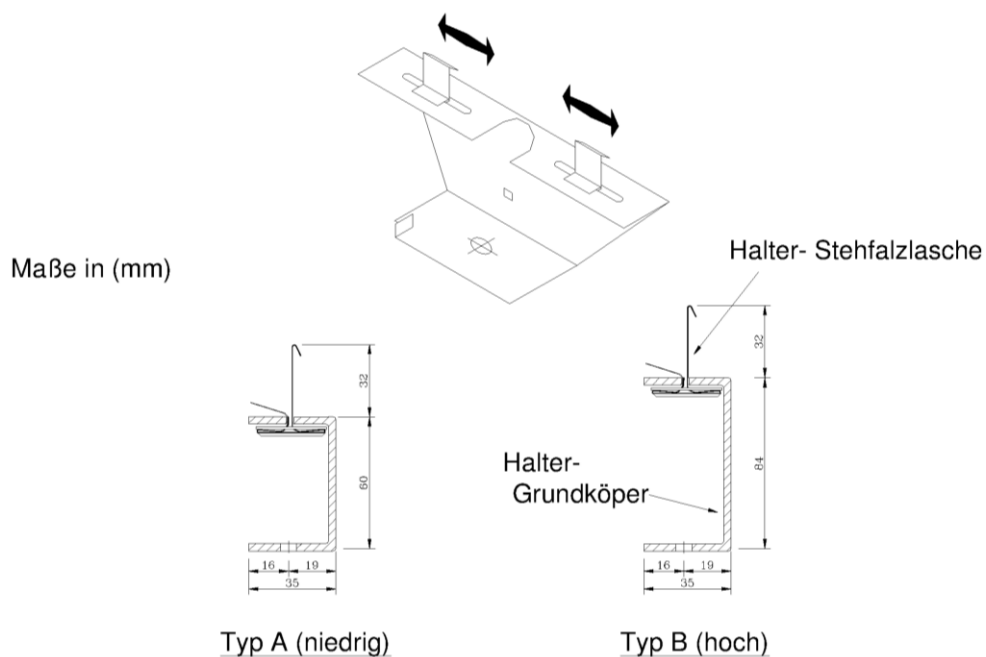


Abb. A4.27 VERSCHIEBBLICHE HALTER

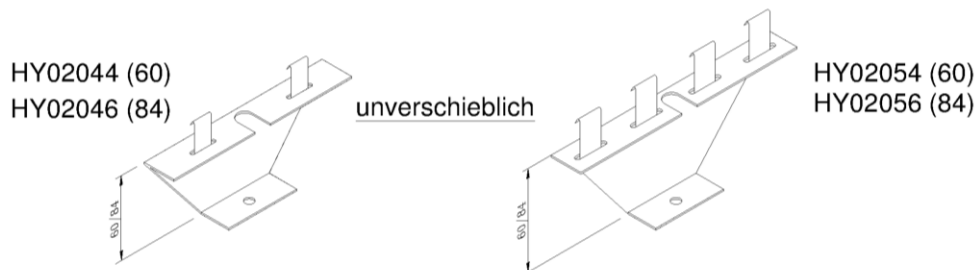


Abb. A4.28 UNVERSCHIEBBLICHE HALTER

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
LMR600 Dach
Haltertypen

Anhang A4.14

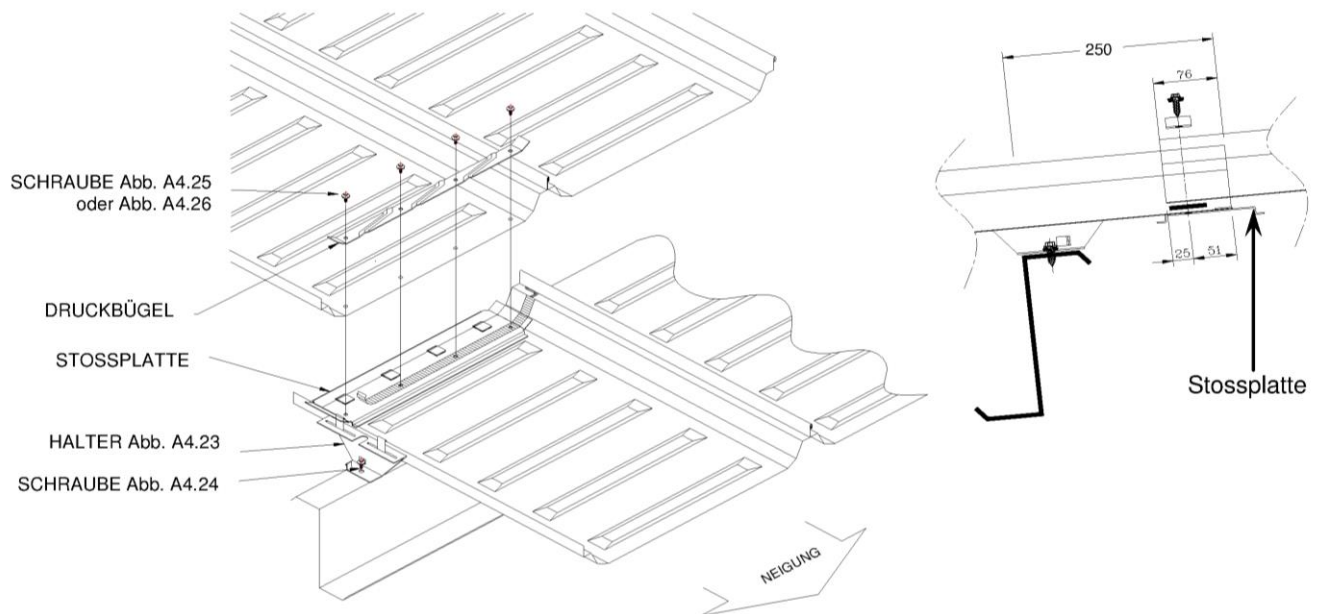


Abb. A4.29 PROFILTAFELSTOSS Variante 1

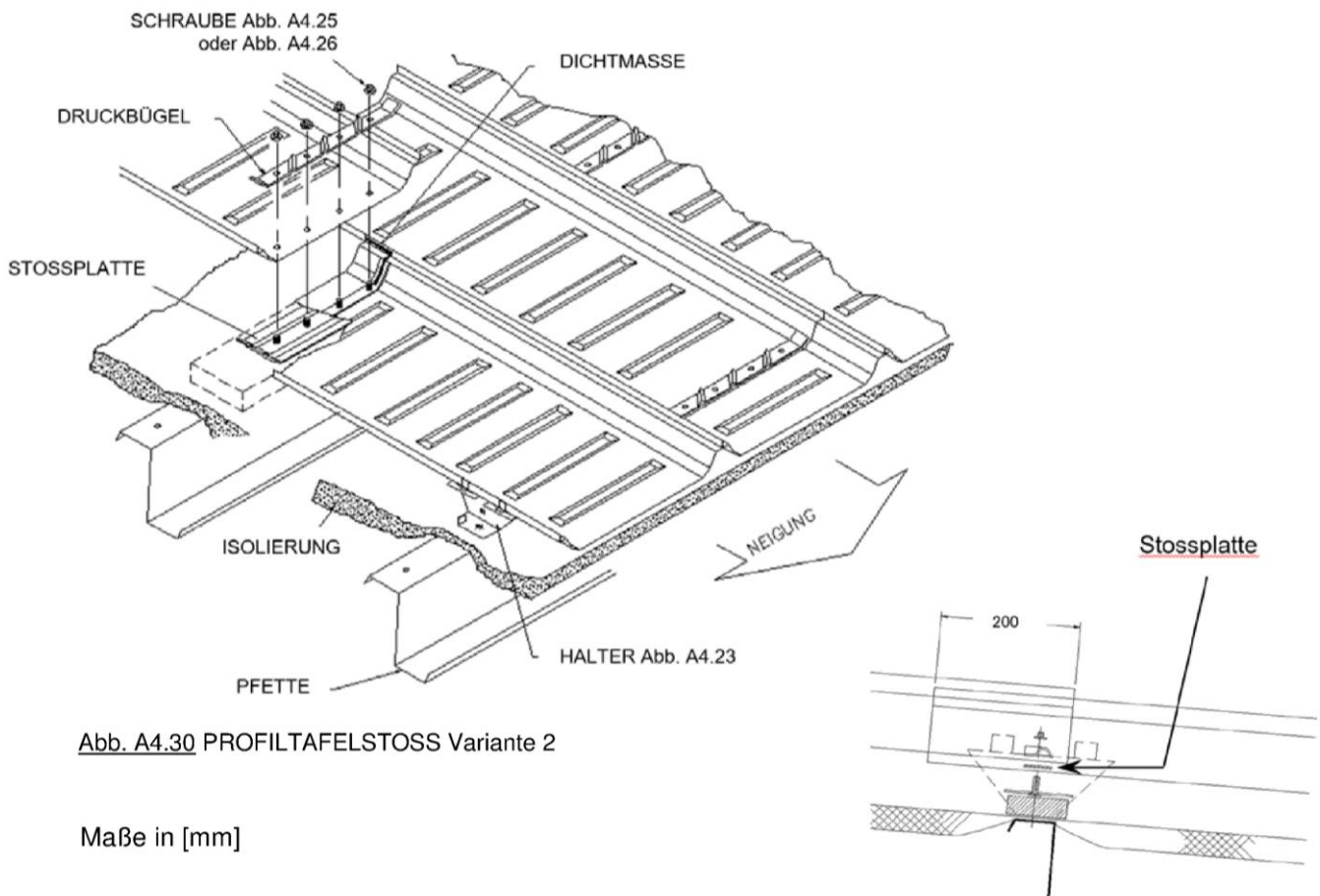


Abb. A4.30 PROFILTAFELSTOSS Variante 2

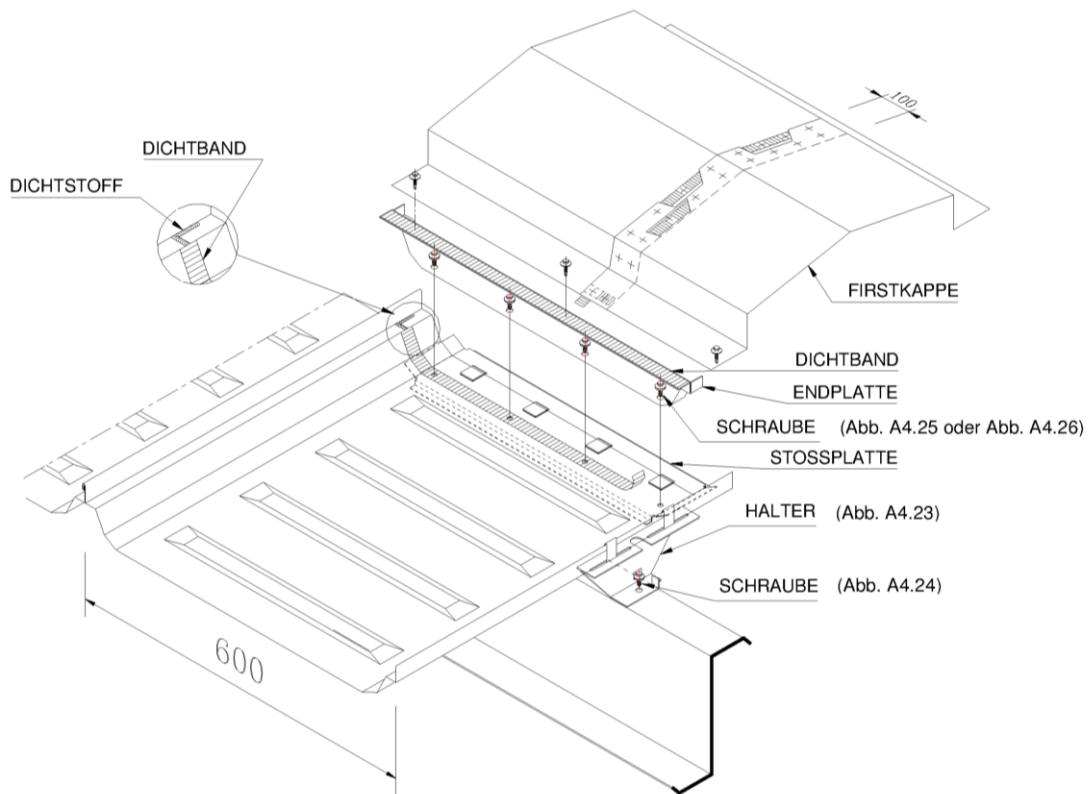
Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
LMR600 Dach
Profiltafelstoßvarianten

Anhang A4.15

Abb. A4.31 FIRSTAUSBILDUNG



Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
LMR600 Dach
Detail der Firstausbildung

Anhang A4.16

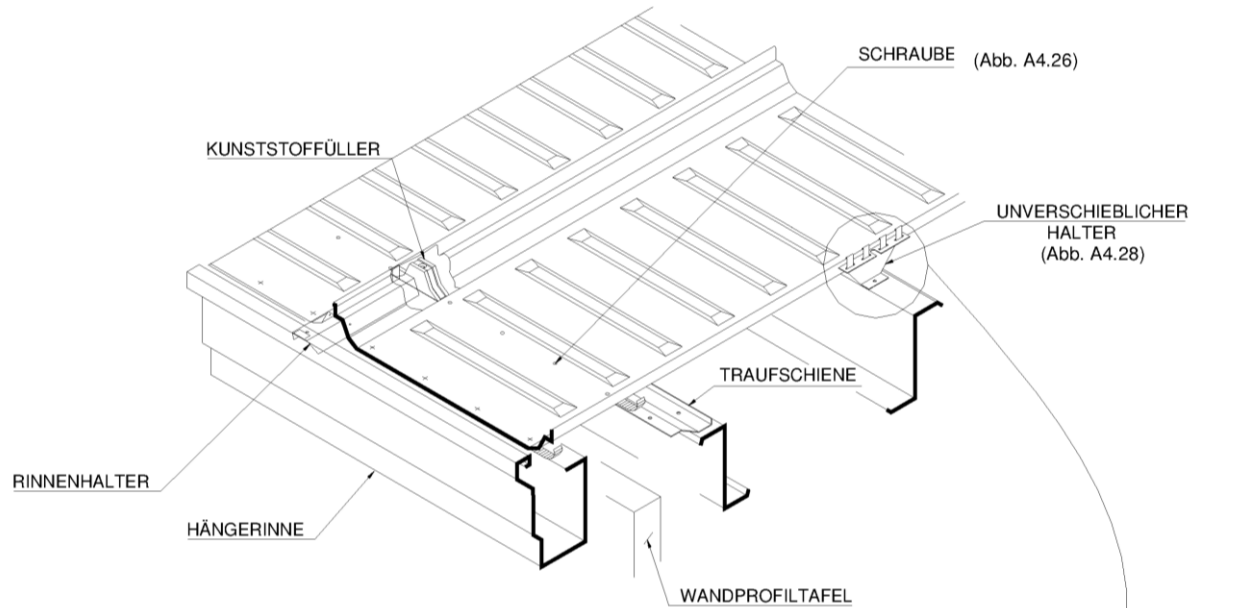


Abb. A4.32 TRAUF

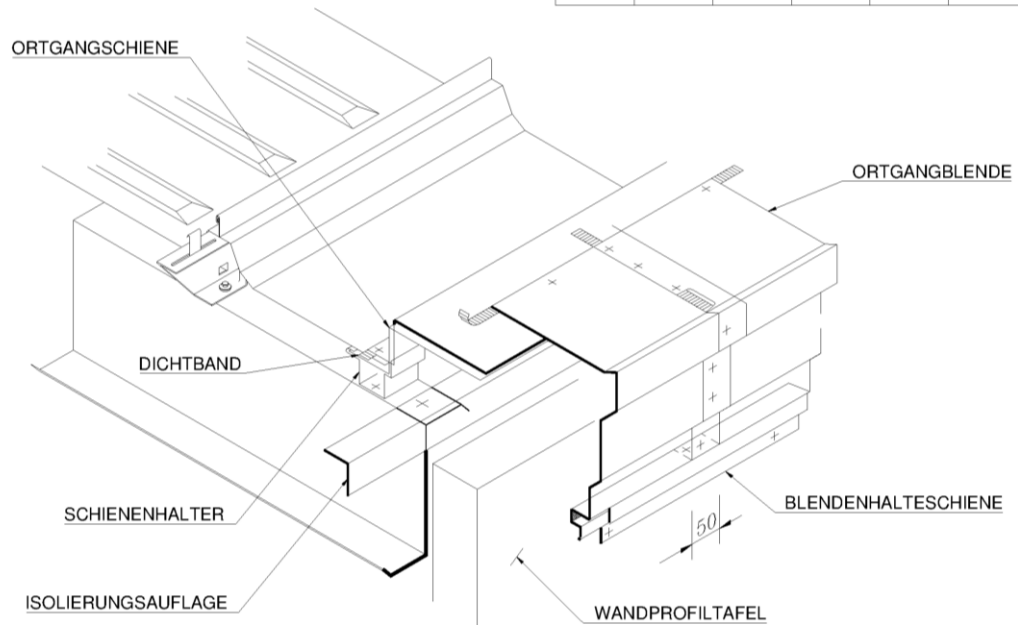


Abb. A4.33 ORTGANG

Maße in (mm)

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
LMR600 Dach
Detail an Traufe und Ortgang

Anhang A4.17

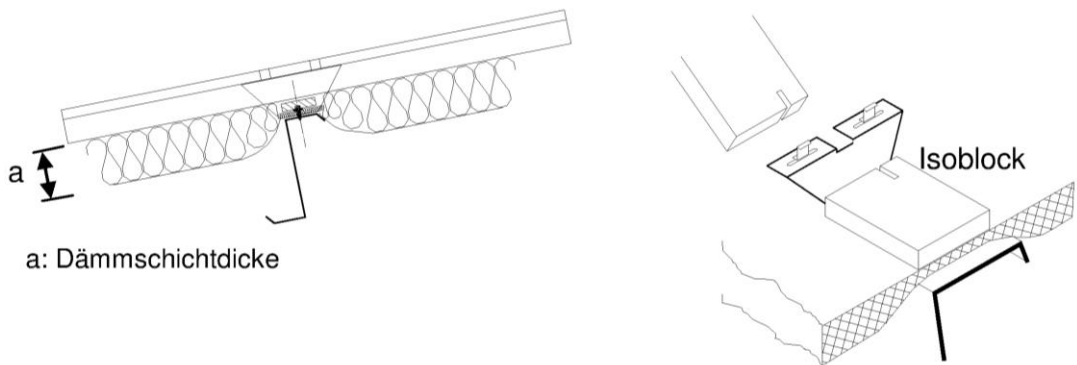


Abb. A4.34 EINSCHALIGES DACH

LMR600 Einschalige Varianten ohne Bridge System:

a [mm]	Isoblock [mm]	Halter (Ref.: Abb. A4.23) Typ
40	---	A (niedrig)
60	19	B (hoch)
80	19	B (hoch)
100	19	B (hoch)
120	12	B (hoch)

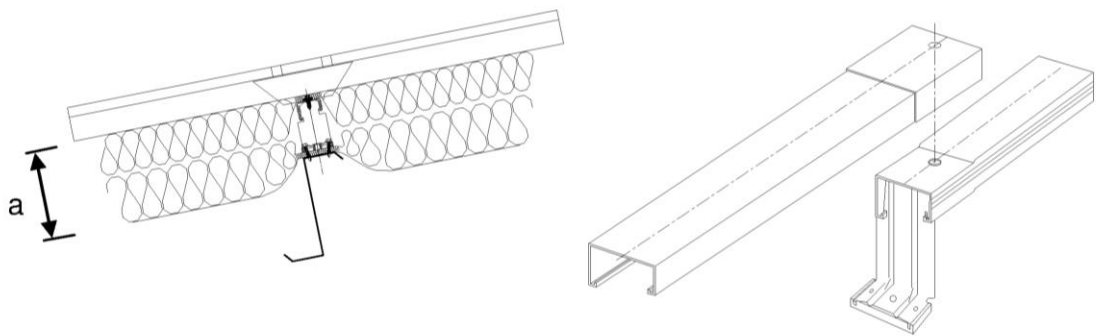


Abb. A4.35 EINSCHALIGES DACH MIT AUFSTÄNDERUNGSKONSTRUKTION (Bridge System)

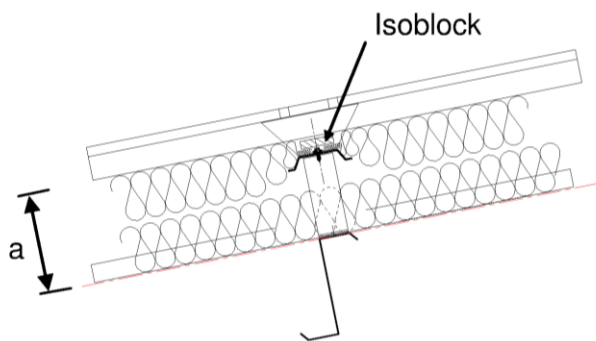
LMR600 Einschalige Varianten mit Bridge System:

a [mm]	Halter Typ	Bridge System Ständerklipphöhe (Ref.: Abb. A3.34)
140	A (niedrig)	80 mm
160	A (niedrig)	80 mm
200	A (niedrig)	100 mm

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
LMR600 Dach
Ausführungsvarianten des Dachsystems

Anhang A4.18



a: Dämmschichtdicke

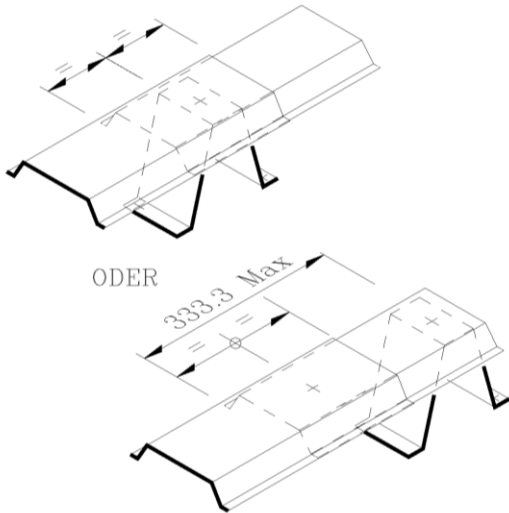


Abb. A4.36 DOPPELSCHALIGES DACH MIT AUFSTÄNDERUNGSKONSTRUKTION (Omega System)

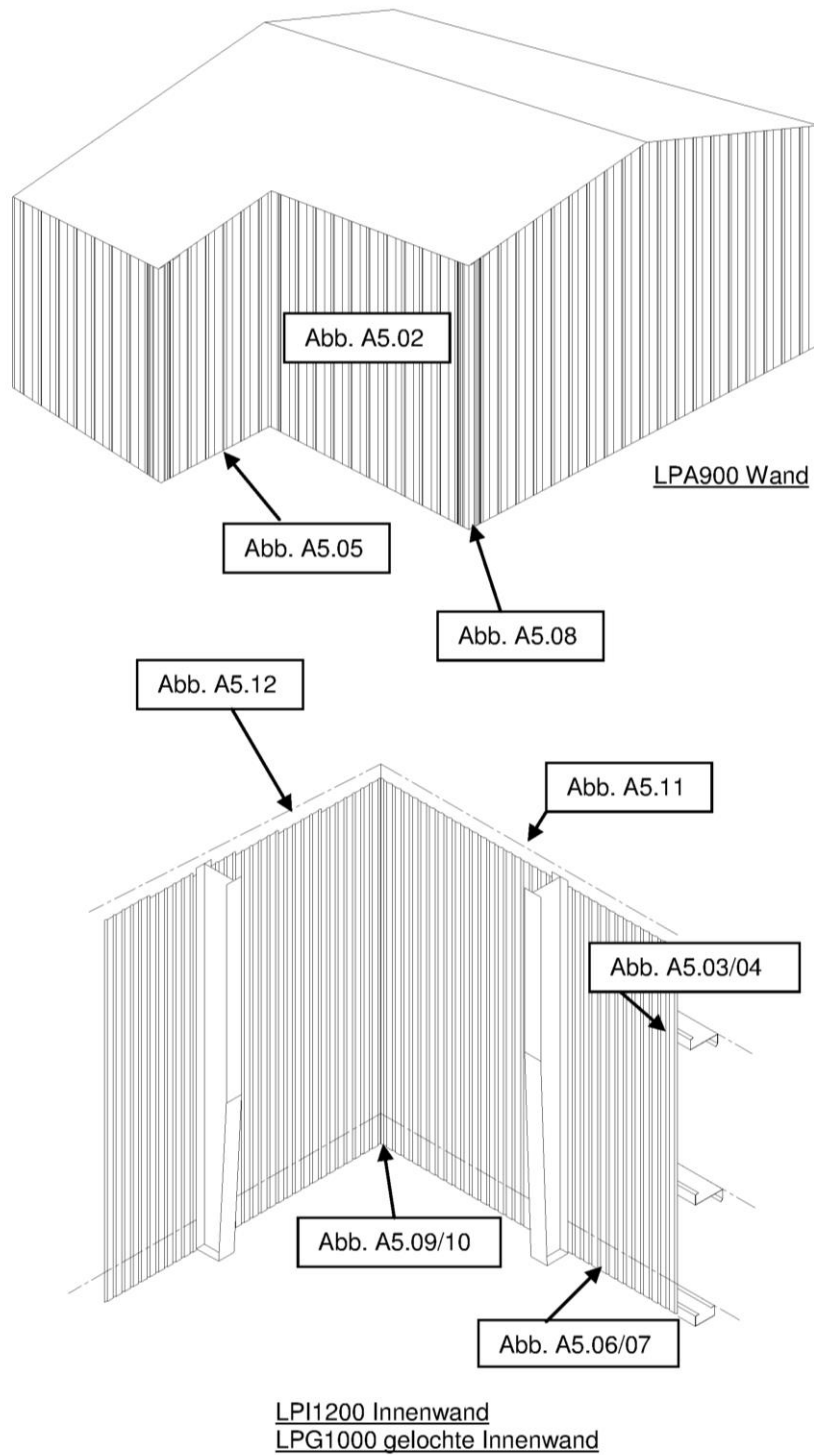
LMR600 Doppelschalige Varianten mit Omega System:

a	Isoblock	Halter	Omega System
[mm]	[mm]	Typ	Ständerklipphöhe (Ref.: Abb. A3.39)
120	19	B (hoch)	106 mm
140	19	B (hoch)	126 mm
160	19	B (hoch)	146 mm
200	19	B (hoch)	186 mm
260	19	B (hoch)	235 mm

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/1027

ASTRON Bausystem	Anhang A4.19
Gebäudehülle LMR600 Dach Ausführungsvarianten des Dachsystems	

Anhang A5



ASTRON Bausystem

Übersicht der Gebäudehülle (Wandkonstruktion)
LPA900 Wand, LPG1000 gelochte Innenwand und LPI1200 Innenwand

Anhang A5.01

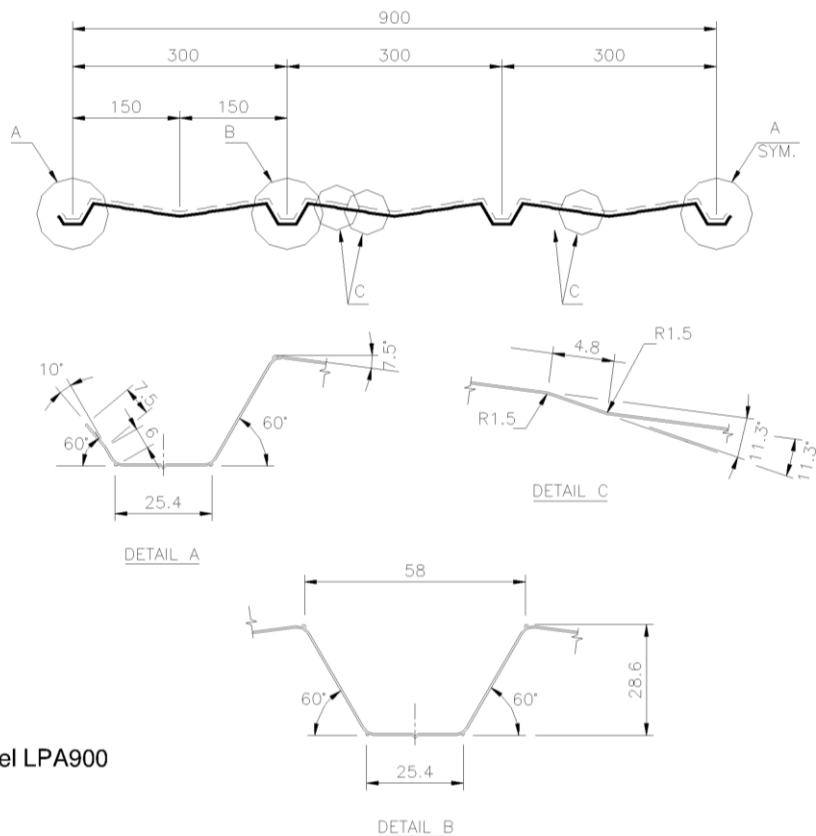


Abb. A5.01A: Profiltafel LPA900

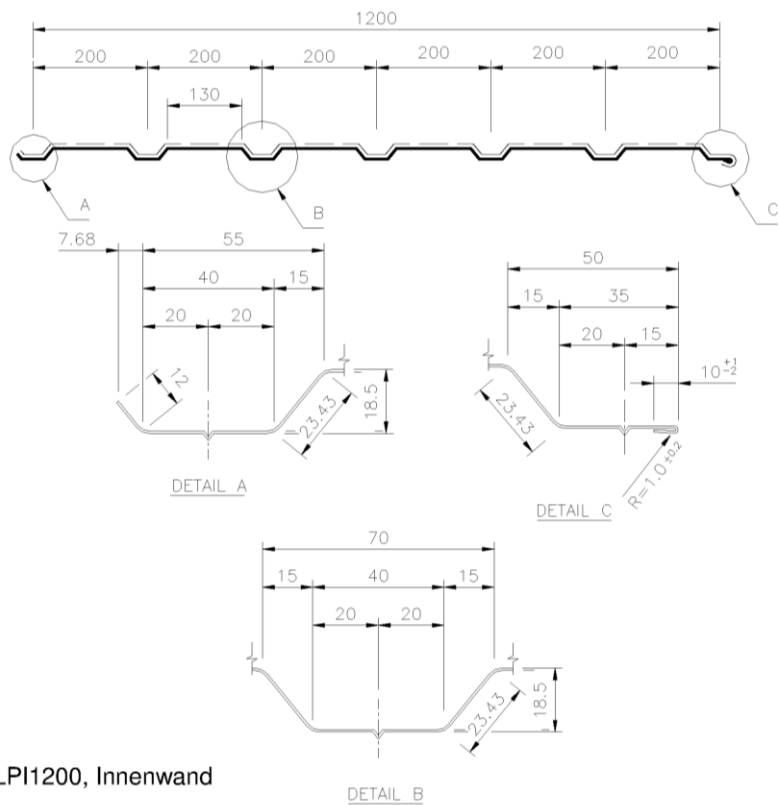


Abb. A5.01B: Profiltafel LPI1200, Innenwand

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafeln LPA900, LPI1200 und LPG1000, siehe auch Anhang A4.11, Abb. A4.20

Anhang A5.02

Abb. A5.02 LPA900

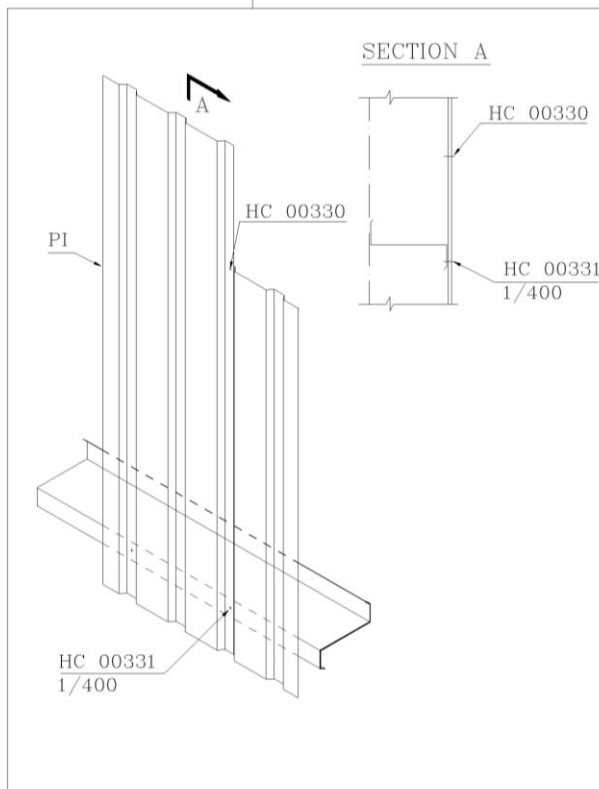
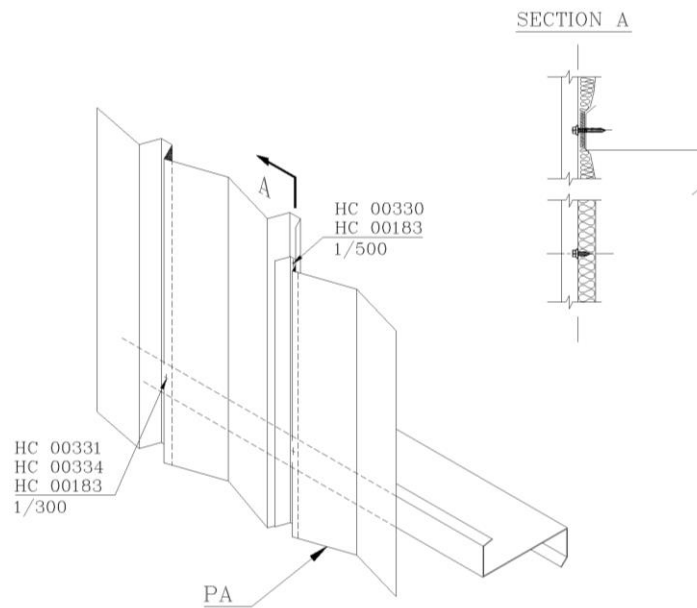


Abb. A5.03 LPI1200

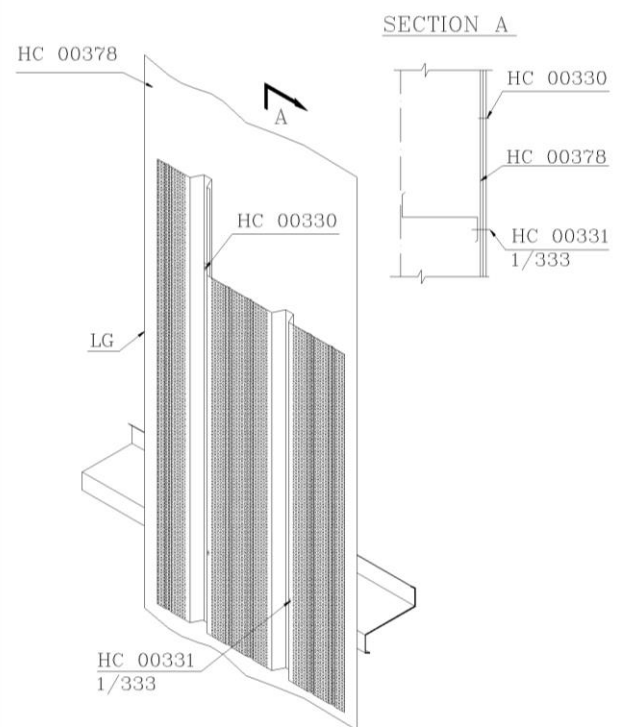


Abb. A5.04 LPG1000

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Befestigungsdetail der Profiltafeln
Anordnung der Isolierung bei LPA900

Anhang A5.03

Abb. A5.05 LPA900

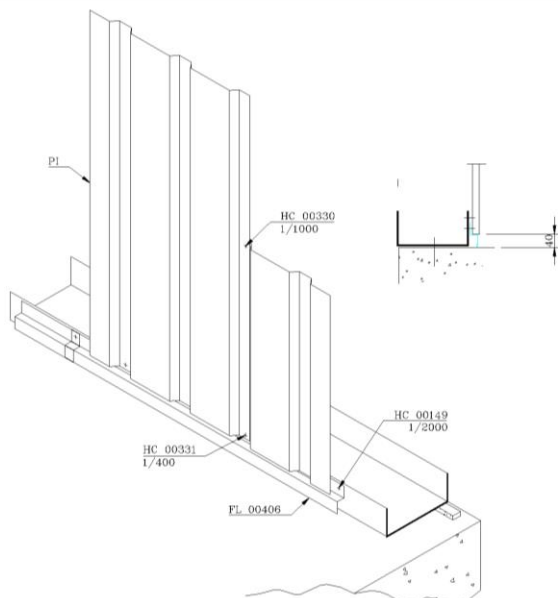
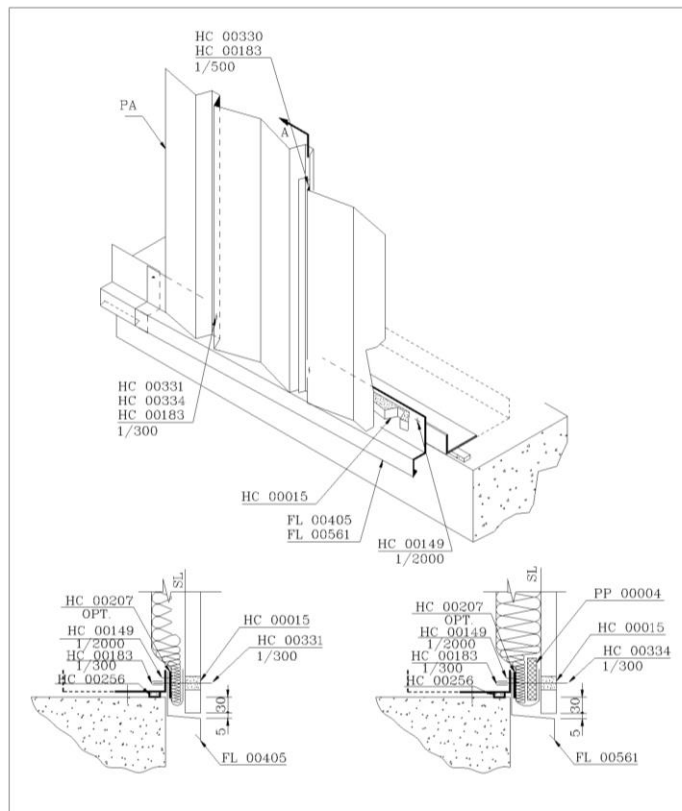


Abb. A5.06 LPI1200

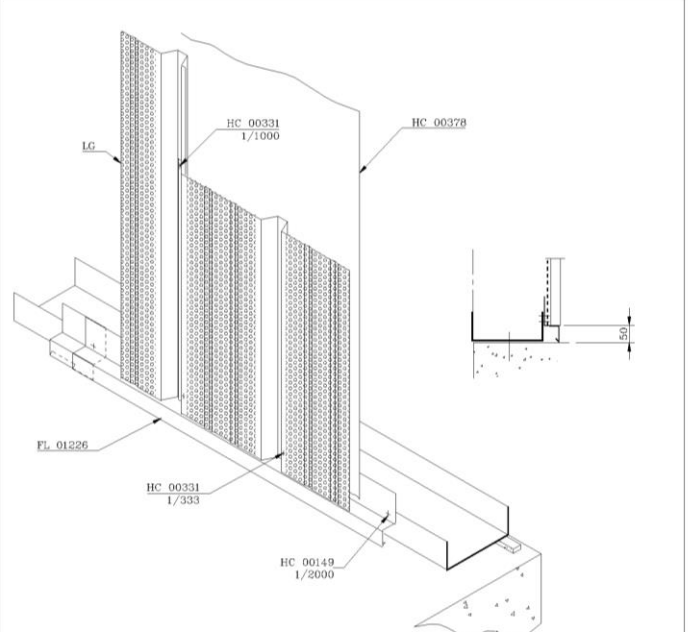


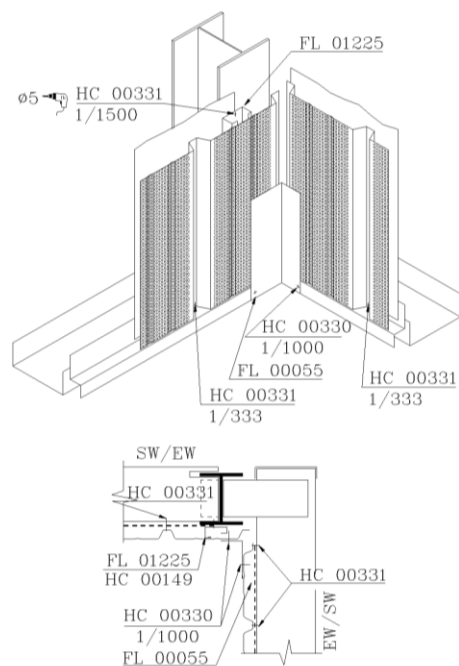
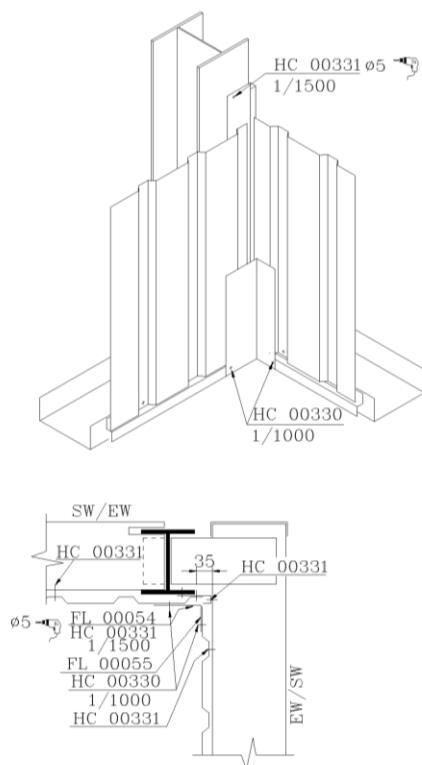
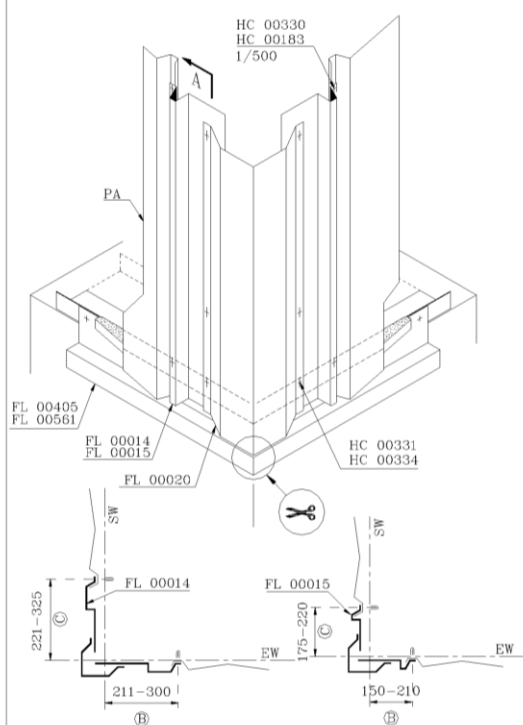
Abb. A5.07 LPG1000

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Fusspunktdetails

Anhang A5.04



Maße in [mm]

Gebäudehülle
Detail LPA900 Außenecke
Detail LPI1200 und LPG1000 Innenecke

Anhang A5.05

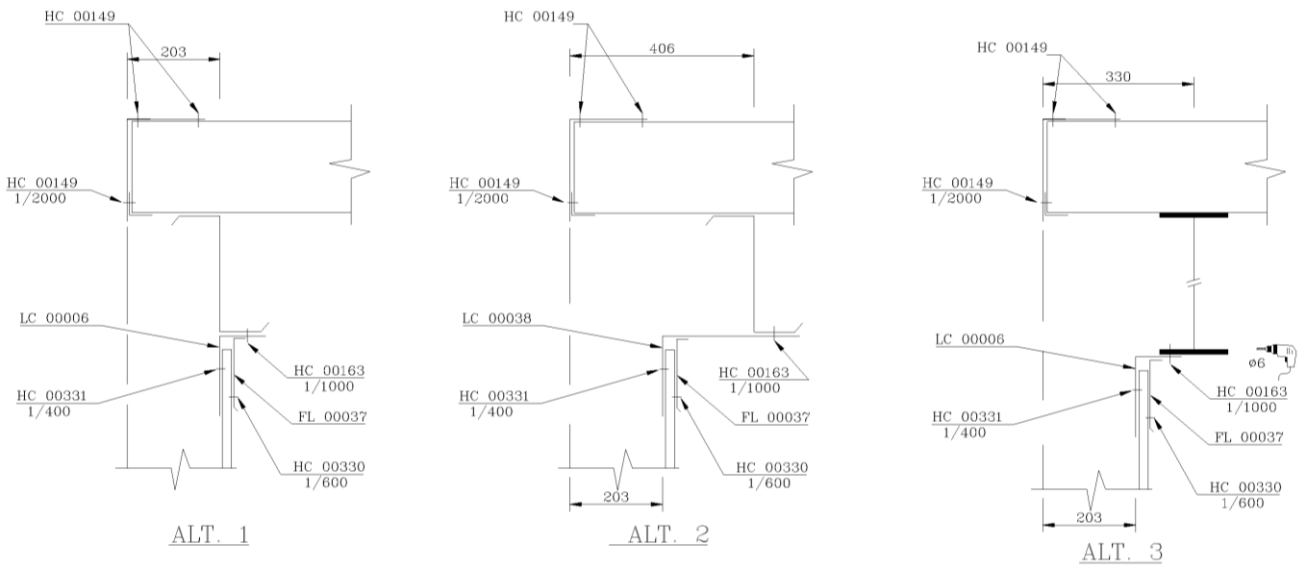


Abb. A5.11 Anschlussdetail LPI1200 und LPG1000 am Ortgang

ALT. 1

ALT. 2

ALT. 3

RF 203/SW 203
RF 254/SW 254

RF 203/SW 203

RF 254/SW 203
RF 254/SW 254

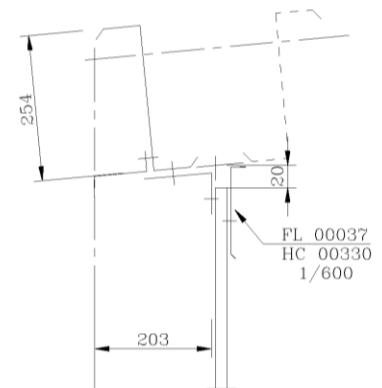
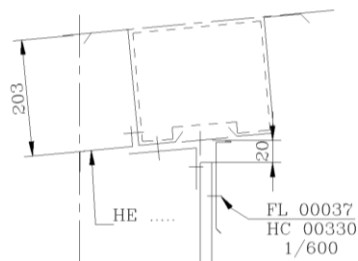
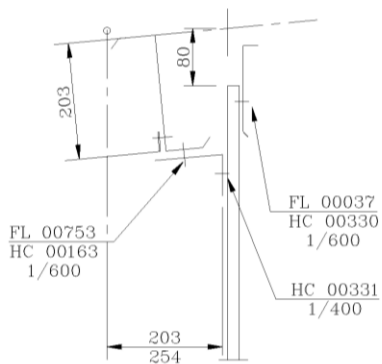


Abb. A5.12 Anschlussdetail LPI1200 und LPG1000 an der Traufe

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
LPI1200 und LPG1000 Anschlussdetails an Traufe und Ortgang

Anhang A5.06

BLECHSCHRAUBEN

ISOLIERUNG einfach

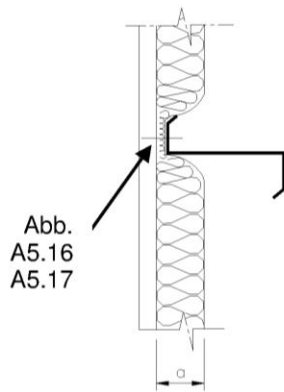


Abb.A5.13

ISOLIERUNG mit Isoblock

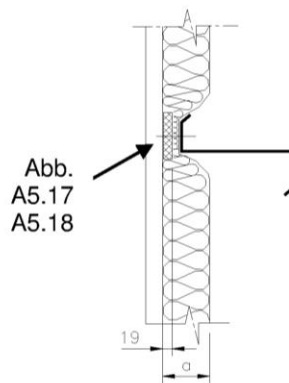
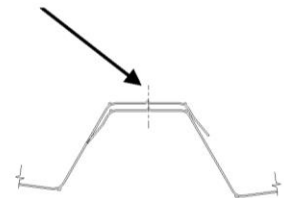


Abb.A5.14

Abb. A5.15



BOHRSCHRAUBEN

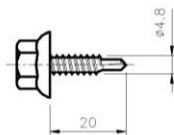


Abb. A5.15
ASTRON Teilenummer
HC 0330

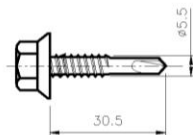


Abb. A5.16
ASTRON Teilenummer
HC 0331

a= 40mm

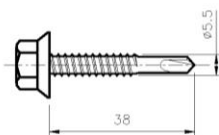


Abb. A5.17
ASTRON Teilenummer
HC 0333

a= 60 bis 80mm

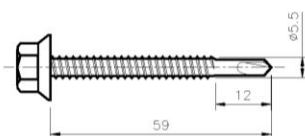


Abb. A5.18
ASTRON Teilenummer
HC 0334

a= 80 bis 120mm

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Verbindungselemente, Anordnung der Isolierung

Anhang A5.07

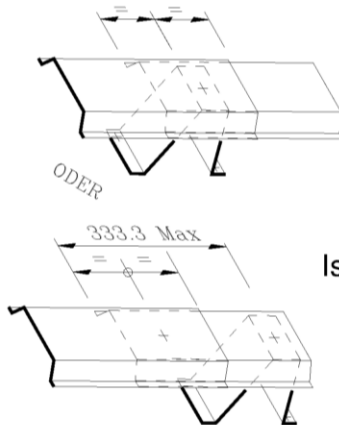
a: Dämmschichtdicke

Abb. A5.19 EINSCHALIGE WAND

LPA900 Einschalige Varianten:

a	Isoblock
[mm]	[mm]
40	---
60	---
80	--- / 19
100	19
120	25

Isoblock



Isoblock

a: Dämmschichtdicke

Abb. A5.20 DOPPELSCHALIGE WAND MIT ZWISCHENKONSTRUKTION (Omega System)

LPA900 / LPI1200 oder LPA900 / LPG1000 Doppelschalige Varianten mit Omega System:

a	Isoblock	Omega System
[mm]	[mm]	Ständerklipphöhe (Ref.: Abb. A3.39)
120	25	106 mm
140	25	126 mm
160	25	146 mm

Maße in [mm]

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Ausführungsvarianten der Wandsysteme

Anhang A5.08

Anhang B1

Annahmen zur Bemessung - Primärkonstruktion

B1.a Allgemeines

Sofern die Binderobergurte an den Pfettenauflagerpunkten als seitlich gehalten angesehen werden können, dürfen bei der Bemessung der primären Tragkonstruktion (Hauptrahmen) die Flanschstreben nach Anhang A3.04, Abb. A3.13 als Kippstabilisierung („schwebende“ Gabellagerung) angesetzt werden. Dabei sind die Angaben in Anhang B3, Abschnitte B3.a.4, B3.b.5, B3.c.5, B3.d.4 und B3.e.6 bezüglich der Scheibenwirkung der Hülle zu beachten.

Der Biegedrillknicknachweis (Tragfähigkeit gegen räumliches Stabilitätsversagen durch Biegedrillknicken) darf vereinfachend als Knicknachweis des Druckgurtes (Tragfähigkeit des Druckgurtes gegen Knicken am Ersatzstab (Gurt + Steganteil)) nach den Prinzipien von EN 1993 geführt werden.

Die Bemessung von Zwischendeckenträgern des Typs „Inodek“ gemäß Anhang A2.08, ist nach EN 1993 zu führen, dabei darf die Rückverankerung gemäß Anhang A2.08, Abb. A2.24 als Lagerung gegen seitliches Verschieben und Verdrehen angesetzt werden.

B1.b Windverbände aus Zugstäben

Die Werkstoffeigenschaften des Zugstab-Materials für Windverbände muss dem Anhang A0, Abschnitt A0.1.3.2, die Ausführung der Zugstäbe dem Anhang A2.02, Abb. A2.05a/b, und dem Anhang A2.03, Abb. A2.06/07 entsprechen. Die Zugstäbe dürfen nur bei vorwiegend ruhender Beanspruchung verwendet werden. Bei Bauten in Erbebenzonen sind EN 1998-1 bzw. die im jeweiligen Mitgliedsstaat geltenden nationalen Vorschriften zu beachten.

Die Tragfähigkeiten der Zugstäbe müssen unter Berücksichtigung der mechanischen Eigenschaften der Klassen 5.8 für M30 und 6.8 für M18 und M24 nach EN 1993 bestimmt werden.

Die Tragfähigkeiten der Zugstab-Anschlüsse mit Halbmondscheiben sind Anhang C1.01 zu entnehmen.

Bei Bemessung der Anschlüsse am Steg ist der Einfluss auf das lokale Tragverhalten des Steges zu berücksichtigen. Der Einfluss auf das lokale Tragverhalten des Steges darf vernachlässigt werden, falls die Grenzwerte aus Anhang C1.02 eingehalten werden.

Die entsprechenden Untersuchungen und Nachweise zu diesen Anschlüssen sind in der technischen Dokumentation enthalten.

B1.c Kranbahnkonsolen und Kranbahnträger

Im ASTRON Bausystem gibt es neben den im Einzelfall zu bemessenden Kranbahnkonsolen auch standardisierte Kranbahnkonsolen nach Anhang A2.07. Die Tragfähigkeiten dieser standardisierten Kranbahnkonsolen sind Anhang C1.03 zu entnehmen.

Kranbahnträger sind im Einzelfall zu bemessen. Dabei dürfen regelmässig unterbrochene Schweissnähte zwischen Kranbahnschiene und Trägerflansch unter Einhaltung der folgende Bedingung verwendet werden:

- Die Kran S-Klasse beträgt maximal S1 bis S3.
- Der Korrosionsschutz ist gewährleistet.
- Es ist eine ausreichende Tragfähigkeit gegen Ermüdung gegeben, die unter Bezug auf die Detail-Kategorie nach Detail 4 aus Tabelle 8.10 und Detail 8 aus Tabelle 8.2 aus EN 1993-1-9 + AC:2009 ermittelt wird.
- Die Kranbahnschiene ist beim Nachweis des Kranbahnträgers als nicht tragend angesetzt.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Primärkonstruktion

Anhang B1.01

Durchgehende Schweissnähte zwischen Kranbahnschiene und Trägerflansch dürfen für den Ermüdungsnachweis in den Kerbfall 47 eingestuft werden.

Für geschweisste Kranbahnträger dürfen die Kehlnähte zwischen Steg und Flansch für den Ermüdungsnachweis in den Kerbfall 47 (ohne Einbrand) oder in den Kerbfall 92 (mit Einbrand) eingestuft werden.

Exzentrizitäten der Radlasten sind bei den Ermüdungsnachweisen der Kranbahnträger zu berücksichtigen, bei Gebrauchstauglichkeits- und Tragfähigkeitsnachweisen dürfen sie vernachlässigt werden.

Beim Querschnittsnachweis der Kranbahnträger direkt unter dem Kranrad dürfen die lokalen Schubspannungen im Bereich des Steges vernachlässigt werden. Sie sind jedoch beim Ermüdungsnachweis zu berücksichtigen.

Für den Nachweis des Plattenbeulens der Kranbahnträger nach EN 1993-1-1, Abschnitt 6.2.6 (6) ist $\eta=1,2$ anzusetzen.

Die entsprechenden Untersuchungen und Nachweise zu den Kranbahnkonsolen und Kranbahnträgern sind in der technischen Dokumentation enthalten.

B1.d Verbindungen der Primärkonstruktion

B1.d.1 Biegesteife Stirnplattenverbindungen für SSB Gebäude

Für SSB Konstruktionen dürfen alle biegesteifen Schraubenverbindungen mit Stirnplatten für die Analyse als starr angesetzt werden, sofern folgende konstruktive Regeln berücksichtigt sind:

- Stirnplattenstöße von Rahmeneckverbindungen sollten immer mit mindestens einer im Stirnplattenüberstand (d.h. über den Zugflansch hinausgehend) angeordneten Schraubenreihe ausgeführt werden. Falls diese außenliegende Schraubenreihe aus konstruktiven Gründen nicht möglich ist, ist sicherzustellen dass der interne Hebelarm gemäß Bild 6.15 aus EN 1993-1-8 mindestens der Steghöhe des anschließenden Bauteiles entspricht.
- Bei biegesteifen Verbindungen der Binder zu Innenstützen sollte die Steghöhe der Stütze am Kopfende mindestens das 0,8-fache der Steghöhe des Binders an der Verbindungsstelle betragen.
- Innenstützen sind so anzuordnen dass zwei aufeinanderfolgende Stützenabstände nie mehr als 20% unterschiedlich zueinander sind. Falls dies aus praktischen Gründen nicht möglich ist, so ist die Flexibilität der Verbindung zu bestimmen und entsprechend zu berücksichtigen, oder alternativ ist die Verbindung am oberen Ende der Innenstütze so zu gestalten, dass keine Auflagerkräfte für den Binder entstehen (Gleitverbindung).
- Die Kopfplatte darf etwas breiter sein als die Flansche, jedoch müssen sich die Schrauben innerhalb der Flanschbreite befinden.
- Schweissnähte in der Zugzone von Verbindungen sind beidseitig auszuführen.
- HV 10.9 Schraubengarnituren in Verbindungen sind gemäß den Bestimmungen in Abschnitt B1.d.8 teilweise vorzuspannen.

Die entsprechenden Untersuchungen zu dieser Vereinfachung befinden sich in der technischen Dokumentation.

B1.d.2 Zusätzliche Steifen

Schraubenreihen mit zusätzlichen Steifen sind zulässig und die Bemessung der entsprechenden Komponenten ist nach den Prinzipien in EN 1993-1-8 zu führen. Dies betrifft insbesondere Schraubenreihen vom Typ „a“ und „b“ gemäß Abb. B1.01. Die zusätzlichen Steifen sind entsprechend ihrer Beanspruchung zu bemessen.

Die entsprechenden Bemessungsregeln befinden sich in der technischen Dokumentation.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Primärkonstruktion

Anhang B1.02

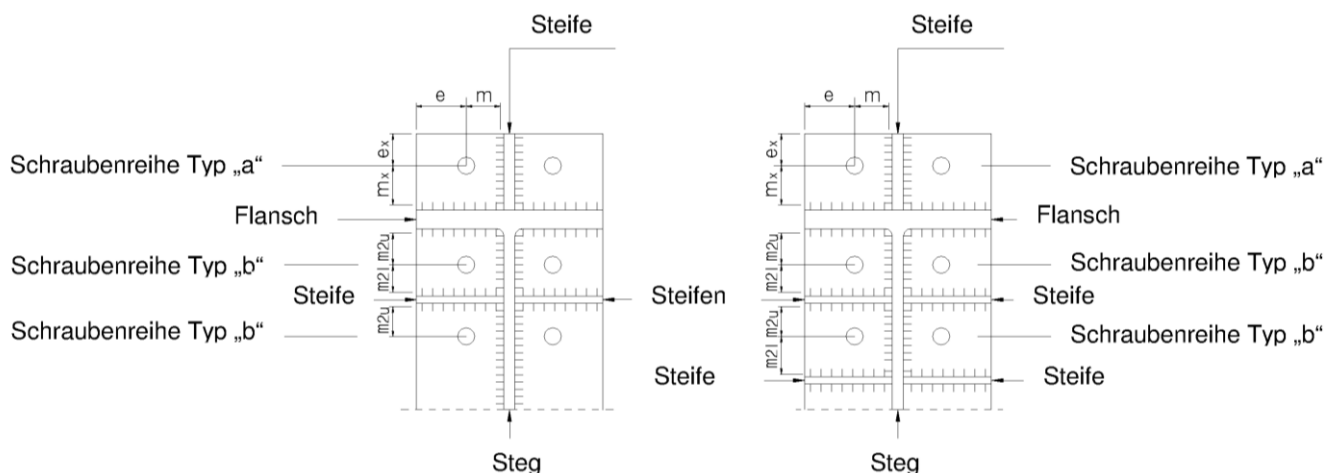


Abb. B1.01

B1.d.3 Schlanke Schubstege

Schlanke Schubstege mit Schlankheit $d/t_{\text{Steg}} \leq 69\epsilon$ sind zulässig falls die Bemessung wie folgt erfolgt:

1. Für die Bestimmung des Hebelarms z sind die Vorschriften aus EN 1993-1-8, Bild 6.15, Fälle c, d, und e zu berücksichtigen.

2. Die Tragfähigkeit V_{Rd} besteht aus drei Komponenten: $V_{\text{Rd}} = V_{\text{PB}} + V_{\text{TB}} + V_{\text{FM}}$

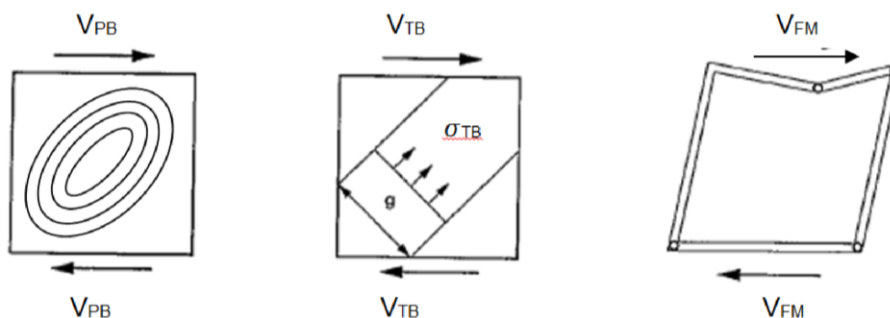


Abb. B1.02 Komponenten der Tragfähigkeit

- V_{PB} : diese Komponente entspricht dem elastischen Schubbeulen. Dabei darf die teilweise Einspannung des Steges an den umrahmenden Platten angesetzt werden.
- V_{TB} : diese Komponente entspricht der Tragfähigkeit eines "Zugbandes" das sich nach dem Schubbeulen diagonal im Steg einstellt. Die Breite und Neigung des Zugbandes ist im Einzelfall zu bestimmen.
- V_{FM} : diese Komponente entspricht der Tragfähigkeit des Rahmeneffektes der umrahmenden Platten, die sich im Traglastzustand plastisch verhalten und zum Versagensmechanismus beitragen.

Jedoch mit den Komponenten $(V_{\text{PB}} + V_{\text{TB}})$ begrenzt durch die plastische Schubtragfähigkeit:

$$V_{\text{PB}} + V_{\text{TB}} \leq V_{\text{pl,Rd}} = 0.9 \cdot A_v \cdot \frac{f_{y,wc}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{\gamma_{M0}}$$

Die entsprechenden Untersuchungen zu diesem Verfahren befinden sich in der technischen Dokumentation.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Primärkonstruktion

Anhang B1.03

B1.d.4 Stegsteifen als Verlängerung vom Druckflansch

In verschiedenen Fällen sind Stegsteifen als Verlängerung vom Druckflansch angeordnet. Diese verstärken die Komponente „Stützensteg unter Druck“ EN 1993-1-8, Abschnitt 6.2.6.2 (4), sind jedoch für Knicken zu bemessen, siehe EN 1993-1-5, Abschnitt 9.1.

B1.d.5 "Träger-Flansch und -Steg unter Druck" Komponente für Querschnitte der Klasse 4

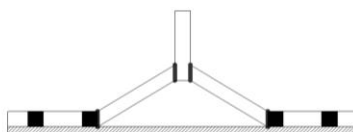
Nach EN 1993-1-8 Abschnitt 6.2.6.7 wird zur Bestimmung der Komponente "Träger-Flansch und -Steg unter Druck" die Tragfähigkeit des Querschnittes gegen Biegung benötigt. Die dafür notwendige Querschnittsklassifizierung geschieht nach EN 1993-1-1, Tafel 5.2. und die Kennwerte des effektiven Querschnitts sind gemäss EN 1993-1-5, Tafeln 4.1 & 4.2. zu ermitteln.

B1.d.6 Schraubenreihen mit 4 Schrauben

Reihen mit 4 Schrauben sind zulässig und die Bemessung der entsprechenden Komponenten ist nach den Prinzipien in nach EN 1993-1-8 zu führen.

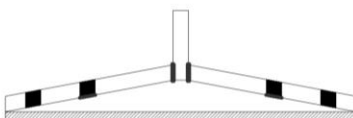
Im Einzelnen sind die Komponenten „Biegung der Kopfplatte“ ("end-plate in bending") und „Biegung des Stützenflansches“ ("column flange in bending") sinngemäss entsprechend EN 1993-1-8, Abschnitt 6.2.4.1 anzupassen. Dabei ist die T-Stub Methode anzuwenden mit den folgenden drei Versagensfällen:

Fall 1:



$$F_{Rd,1} = \frac{(8n - 2e_w)M_{pl,1,Rd}}{2mn - e_w(m + n)}$$

Fall 2:

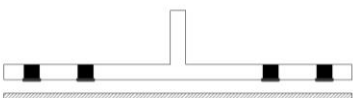


$$F_{Rd,2} = \min(F_{Rd,2,p}; F_{Rd,2,np})$$

$$F_{Rd,2,p} = \frac{2M_{pl,2,Rd} + \sum \frac{B_{t,Rd}}{2} \cdot \left(\frac{n_1^2 + 2n_2^2 + 2n_1n_2}{n_1 + n_2} \right)}{(m + n_1 + n_2)}$$

$$F_{Rd,2,np} = \frac{2M_{pl,1,Rd} + \sum \frac{B_{t,Rd}}{2} \cdot n_1}{(m + n_1)}$$

Fall 3:



$$F_{Rd,3} = 0,9 \sum B_{t,Rd}$$

Die Geometrie eines T-Stub Elementes ist wie folgt definiert:

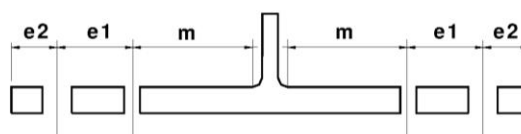


Abb. B1.03

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Primärkonstruktion

Anhang B1.04

Mit:

m wie in EN 1993;

$e_w = d_w/4$ (siehe Bild 3)

$\sum B_{t,Rd}$ Summe der Schraubentragfähigkeiten

$$M_{pl,1,Rd} = 0,25 l_{eff,1} t_f^2 f_y / \gamma_{M0}$$

$$M_{pl,2,Rd} = 0,25 l_{eff,2} t_f^2 f_y / \gamma_{M0}$$

t_f Dicke des T-Stub Flansches

f_y Streckgrenze der T-Stub Stahlsorte;

$l_{eff,1}$ minimale effektive Länge aus kreisförmigen oder nicht kreisförmigen Versagensmustern

$l_{eff,2}$ minimale effektive Länge aus nicht kreisförmigen Versagensmustern

$n = e_1 + e_2$ mit: $n \leq 1,25 \times m$, $n_1 = e_1$ und $n_2 = e_2$ mit $n_2 \leq 1,25 \times m + n_1$.

Die entsprechenden Untersuchungen und Nachweise befinden sich in der technischen Dokumentation.

B1.d.7 Interaktion M und N bei biegesteifen Stirnplattenverbindungen

Bei unsymmetrischen Querschnitten und unterschiedlichen Schraubenanordnungen (Anzahl und Position) darf die wirkliche Zug- und Druck-Tragfähigkeit der jeweiligen Verbindungsseiten genutzt werden, siehe Punkte T und C in Abb. B1.04.

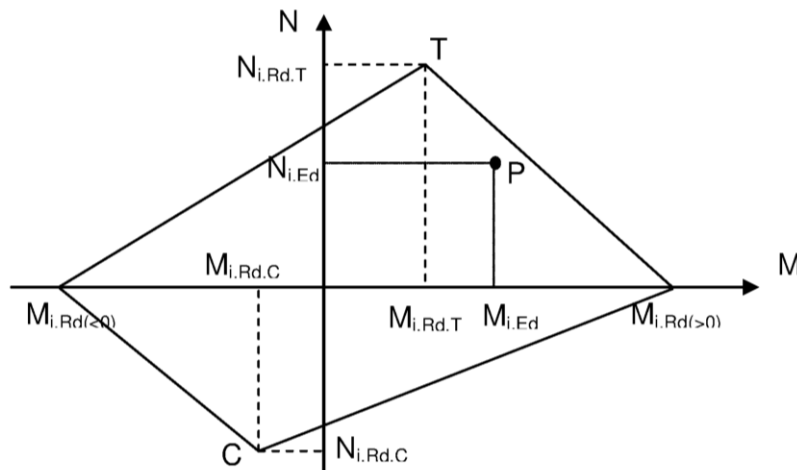


Abb. B1.04 Interaktionsdiagramm M+N für unsymmetrische Stirnplattenverbindungen

Die entsprechenden Bemessungsregeln befinden sich in der technischen Dokumentation.

B1.d.8 HV Schrauben in Verbindungen der Kategorien A und D (EN 1993-1-8, Abschnitt 3.4)

Das ASTRON Bausystem verwendet HV 10.9 Schraubengarnituren der k-Klasse k1 in der Primärkonstruktion der SSB Gebäude für Verbindungen der Kategorien A und D. Alle diese HV 10.9 Schraubengarnituren werden teilweise vorgespannt. Die Vorspannung erfolgt ausschließlich nach dem „Drehmomentverfahren“ gemäß EN 1090-2:2018, Abschnitt 8.5.3, jedoch wird nur der erste Schritt ausgeführt und damit bis 60% der vollen Vorspannung erreicht. Diese teilweise Vorspannung gilt allein der Gebrauchstauglichkeit und muss nicht in der Bemessung der Verbindungen oder der Oberflächenvorbereitung berücksichtigt werden. Für alle quasi-statischen Lasten, Verkehrslasten, Windlasten, sowie Erdbebenlasten sind die Muttern mit diesem Vorspannniveau ausreichend gegen Aufdrehen gesichert.

Nach dem teilweisen Vorspannen dürfen im Bereich der Schrauben die Spalte am Rand der Verbindungsplatten nicht grösser als 4 mm sein. Im zentralen Bereich der Verbindung, d.h. im kreisförmigen Bereich um die Schrauben herum von $1,5 \times d$ (d = Nenndiameter der Schrauben) sowie im Druckbereich zwischen den Druckflanschen darf kein Spalt mehr vorhanden sein. Grössere Spalte in diesen beiden Bereichen müssen aufgefüllt werden und das teilweise Vorspannen muss wiederholt werden, dabei sind alle Schraubengarnituren einer Verbindung zu überprüfen und bei plastischen Verformungen an den Gewinden sind die Garnituren auszutauschen.

Restspalte an Kranbahnkonsolen nach Anhang A2.07 müssen bei der Bemessung der Schrauben berücksichtigt werden indem ein Ermüdungsnachweis geführt wird. Dabei sind die Schrauben folgenden Kerbfällen zuzuordnen:

- Zugbeanspruchung: Kerbfall 50 nach EN 1993-1-9, Tabell 8.1, Nr. 14
- Schubbeanspruchung: Kerbfall 100 nach EN 1993-1-9, Tabelle 8.1, Nr. 15 für Schraubenschaft in der Scherfuge
- Schubbeanspruchung: Kerbfall 36 nach EN 1993-1-9, Tabelle 8.1, Nr. 15 für Gewinde in der Scherfuge

Bei Verbindungen mit Restspalten und Erdbebenbeanspruchung sind zusätzlich die Regeln aus EN 1998-1 einzuhalten.

In den anderen Bereichen der Verbindungsplatten, z.B. in der Mitte der Verbindungsplatten wo sich keine Schrauben befinden, sind auch größere Spalte nicht maßgebend. Jedoch ist bei allen Restspalten der Korrosionsschutz mit geeigneten Maßnahmen zu gewährleisten.

Farbschichten auf den Verbindungsplatten sind bis zu 0,15 mm Dicke erlaubt und müssen nicht entfernt werden.

Für die Inspektion und Dokumentation auf der Baustelle gilt EN 1090-2:2018, Abschnitt 12.5.1, für nicht vorgespannte Verbindungen.

B1.d.9 Schweissnähte

Die Bemessung der Schweissnähte bei biegesteifen Stirnplattenverbindungen oder Stützenfussplatten darf wie folgt durchgeführt werden.

Zunächst ist der „Schweissnahtquerschnitt“ zu bestimmen, der sich aus der Geometrie der verwendeten Schweissnähte zwischen Stirnplatte und Stabquerschnitt am Stabende (inklusive Steifen) ergibt. Dieser Schweissnahtquerschnitt wird dann nach dem Superpositionsprinzip in drei Zonen aufgeteilt, wobei die Zone in der Mitte des Stags allein für die Übertragung der Querkkräfte zuständig ist und die beiden anderen Zonen zur Übertragung von $M + N$ dienen. Die Querschnittsfläche auf der Zugseite wird durch die wirksamen Breiten der den jeweiligen Schraubenreihen zugeordneten T-Stummel begrenzt.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Primärkonstruktion

Anhang B1.06

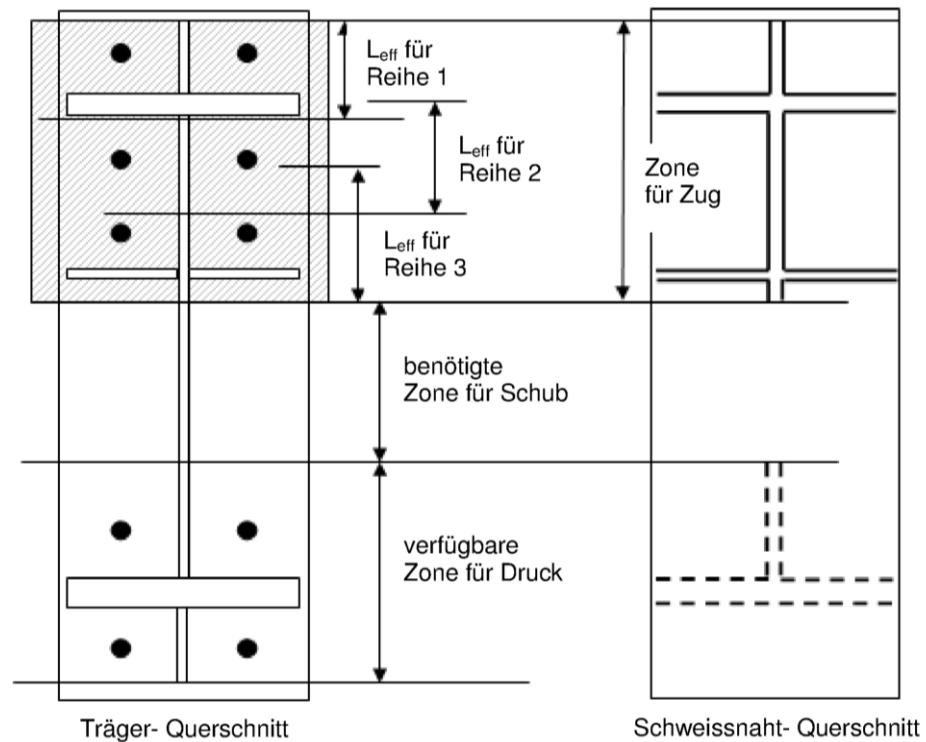


Abb. B1.05 Schweissnahtquerschnitt: Aufteilung in Zonen

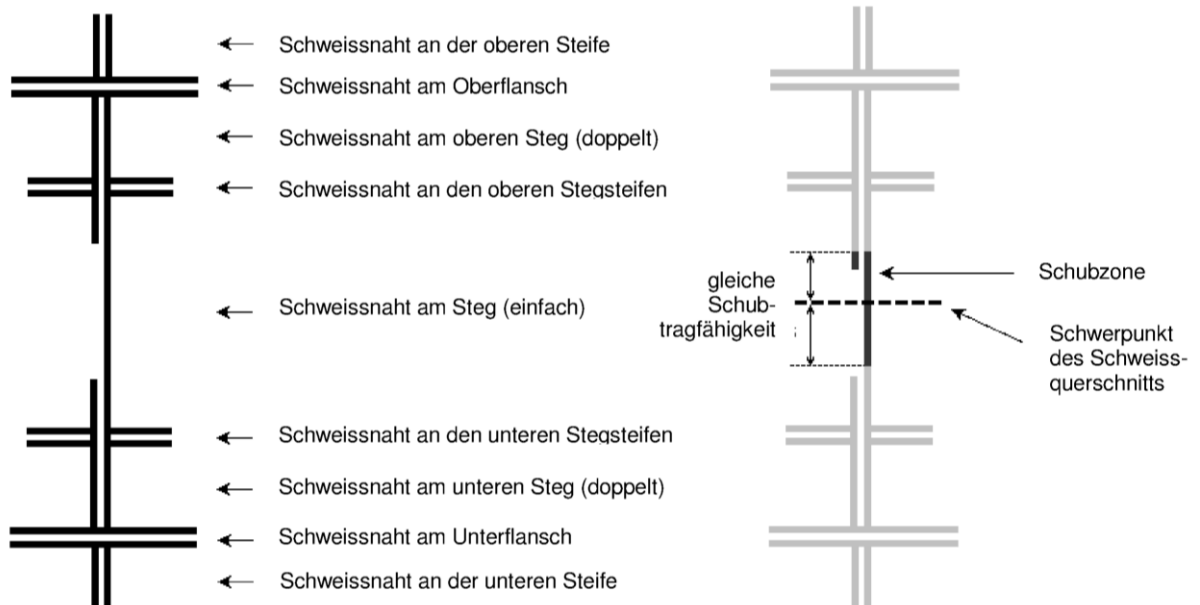


Abb. B1.06 Schweissnahtquerschnitt: Geometrie (Beispiel) und Steganteil für Schubkraft-Übertragung

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Primärkonstruktion

Anhang B1.07

Falls die Analyse und Nachweisführung der verbundenen Elemente elastisch-elastisch erfolgt, darf bei diesem Nachweisverfahren die Spannungsverteilung im Schweissnahtquerschnitt als linear angenommen werden.

Im Weiteren wird der Schweissnahtquerschnitt pro Zone wie ein Stabquerschnitt der Klasse 3 behandelt und die Bestimmung der Tragfähigkeit darf getrennt für die Schubkraft und die Interaktion M+N erfolgen. Die Tragfähigkeiten für Biegemoment, Druck und Zug werden gemäß den Spannungsverteilungen aus Abb. B1.07 ermittelt.

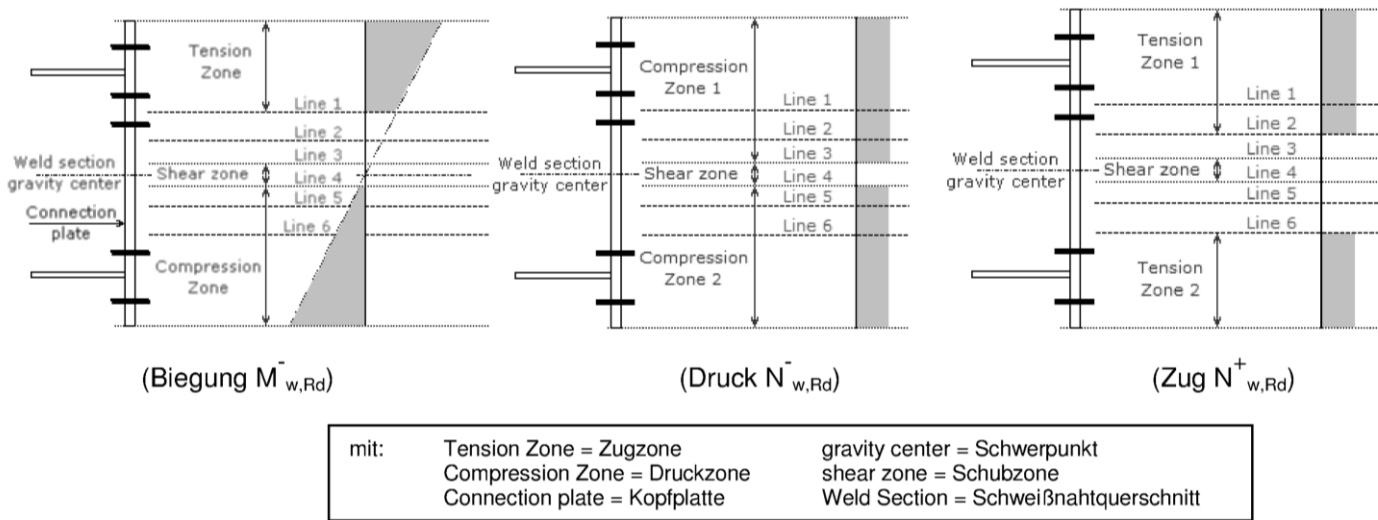


Abb. B1.07 Spannungsverteilung im Schweissnahtquerschnitt für Biegung, Druck und Zug

Der Tragfähigkeitsnachweis des Schweissnahtquerschnitts mit Interaktion von M + N wird mit einem Interaktionsdiagramm (wie in Abb. B1.08 dargestellt) geführt.

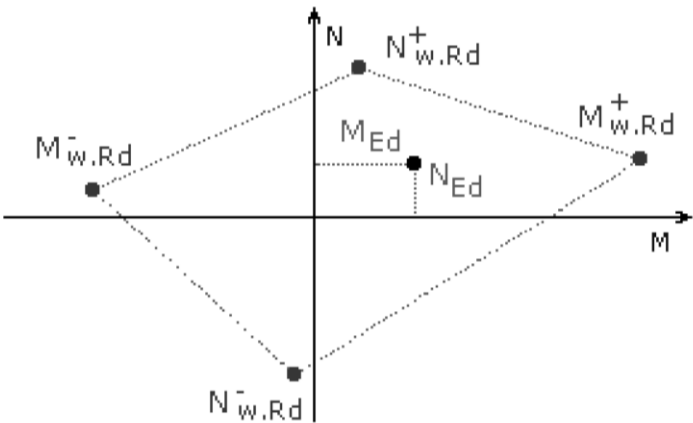


Abb. B1.08 Interaktionsdiagramm für M+N im Schweissnahtquerschnitt

Lokale Effekte, wie zum Beispiel die Übertragung der lokalen Schraubenkräfte, sind im Verfahren bereits berücksichtigt.

Die entsprechenden Verfahrensdetails zur Bestimmung des Schweissnahtquerschnitts und der Tragfähigkeiten befinden sich in der technischen Dokumentation.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Primärkonstruktion

Anhang B1.08

B1.d.10 Eingespannte Stützenfüsse auf Betonfundament

Die Tragfähigkeit der Schraubenreihen wird wie für Stahl-Stahl-Verbindungen berechnet, ggf. unter Berücksichtigung der Stützkräfte. Dabei wird für die Zugtragfähigkeit der Ankerbolzen wie folgt ermittelt:

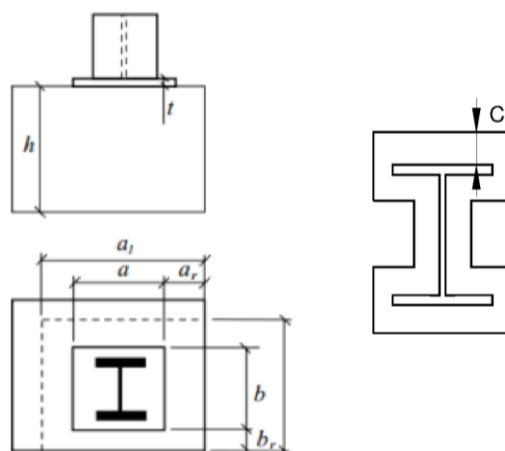
$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 f_{ub} A_s}{\gamma_{M_2}} \quad \text{und} \quad F_{t,Rd} = \frac{f_{yb} A}{\gamma_{M_0}}$$

Die Verankerung und Übertragung der Auflagerreaktionen in das Fundament sind nicht Bestandteil der ETA / keine Leistung von ASTRON BUILDINGS S.A.

Die druckbeanspruchte Fläche des Betons (effektive Betonfläche) wird mit Hilfe des Parameters c entsprechend des Endquerschnitts der Stütze (inkl. Steifen) und der Dicke der Fußplatte ermittelt. Dabei wird von dieser effektiven Betonfläche nur der Anteil genutzt, der für die vorhandenen Kräfte zum Erreichen des internen Gleichgewichts der Kräfte notwendig ist.

$$a_1 = \min \left\{ \begin{array}{l} a + 2a_r \\ 5a \\ 5b_1 \end{array} \right\}, \quad a_1 \geq a, \quad b_1 = \min \left\{ \begin{array}{l} b + 2b_r \\ 5b \\ 5a_1 \end{array} \right\}, \quad b_1 \geq b,$$

$$k_j = \sqrt{\frac{a_1 b_1}{a b}}, \quad f_j = \frac{2}{3} \frac{k_j f_{ck}}{\gamma_c}, \quad c = t \sqrt{\frac{f_y}{3 f_j \gamma_{M0}}},$$



Das Interaktionsdiagramm wird schrittweise ermittelt, wie in Abb. B1.09 dargestellt:

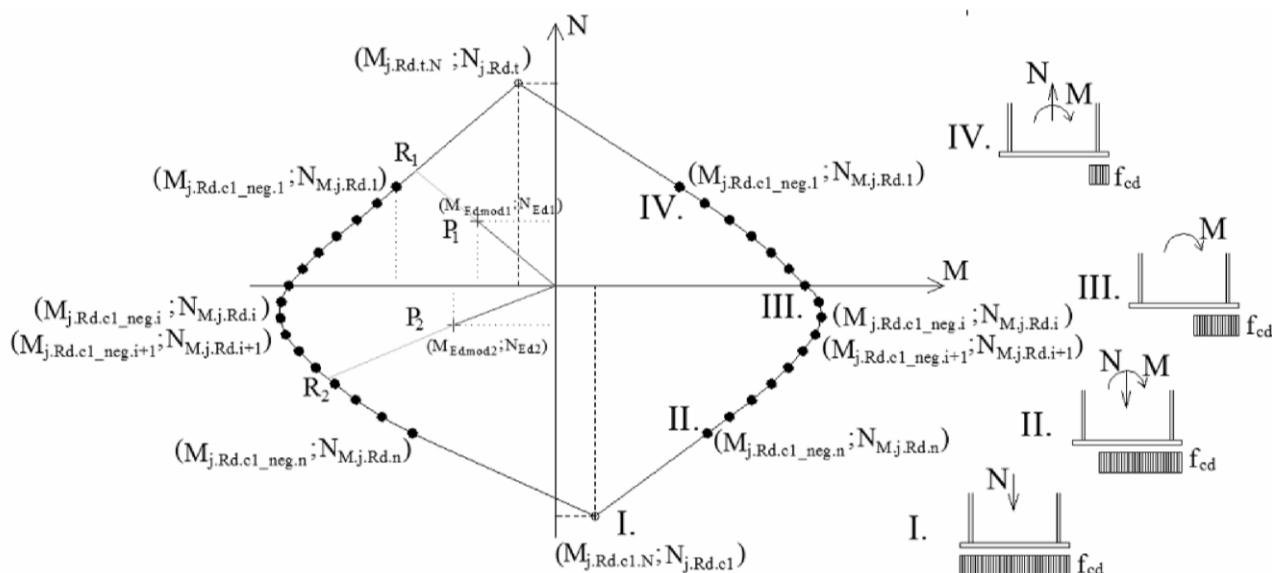


Abb. B1.09 Interaktionsdiagramm für M+N für eingespannte Stützenfüsse auf Betonfundament (Beispiel)

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Primärkonstruktion

Anhang B1.09

B1.e Ausführung der Primärkonstruktion

Die Ausführung des ASTRON Bausystems muss gemäß den Bestimmungen der EN 1090 erfolgen, sofern in dieser Europäischen Technischen Bewertung nichts anderes festgelegt ist.

Für die Fertigungstoleranzen gelten die Angaben der Klasse 1 nach EN 1090-2.

Für die geschweißten Systemkomponenten der Primärkonstruktion dürfen sich die notwendigen UT (Ultraschallprüfungen) und PT (Farbeindringprüfung) Schweißnaht-Prüfungen auf das produzierte Monatsvolumen beziehen.

Für die Stumpfnähte der schlanken Stegplatten dürfen, falls die UT Schweissnaht-Prüfungen technologisch nicht einsetzbar sind, diese alternativ durch regelmäßige Arbeitsprüfungen ersetzt werden.

Die Prüfungen der Bauteilabmessungen dürfen für sich wiederholende Komponenten des Bausystems und bei systematischer Herstellung auf 40% der Bauteile reduziert werden. Dabei dürfen für Elemente mit variabler Steghöhe die Stegwellen nach EN 1090-2:2018, Tabelle B.1, Zeile 9, von Wellenkamm zu Wellenkamm gemessen werden und mit den doppelten Toleranzen verglichen werden.

Gestanzte Löcher mit einem Durchmesser von 14 mm sind in Flanschen bis 24 mm Dicke zur Befestigung der Sekundärkonstruktion für alle Ausführungsklassen (EXC) nach EN 1090 ohne Nachbehandlung zulässig.

Gestanzte Löcher mit einem Durchmesser von 21 mm sind in Kopfplatten bis 24 mm Dicke für biegesteife Stirnplattenverbindungen in der Ausführungsklasse EXC2 nach EN 1090 ohne Nachbehandlung unter der Bedingung zulässig, dass der Loch-Konus zur Innenseite der Verbindung gerichtet wird und die Grenzabmaße des gestanzten Loches eingehalten werden.

Geschraubte Verbindungen dürfen unter Beachtung der Vorgaben in Abschnitt B1.d.8 mit teilvorgespannten Schraubengarnituren der Klasse HV 10.9 ausgeführt werden.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Primärkonstruktion

Anhang B1.10

Anhang B2

Annahmen zur Bemessung - Sekundärkonstruktion

B2.a Allgemeines

Falls die nationalen Anhänge der EN 1993-1-3:2007-02 keine andere Regelung vorsehen, gilt bei der Bemessung der Pfetten, Wandriegel und Z-BF Ortgangbinder nach EN 1993-1-3:2007-02 abweichend für die Teilsicherheitsbeiwerte $\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1,1$. Weiterhin gilt bei Anwendung von EN 1993-1-3:2007-02, Abschnitt 5.3(4), dass Imperfektionen, die Biegedrillknicken begünstigen, nach EN 1993-1-1:2005-07, Tabelle 5.1 für die Biegedrillknickkurve b nach EN 1993-1-1:2005-07, Abschnitt 6.3.2.2 unter gleichzeitiger Berücksichtigung eines Faktors $k = 0,5$ nach EN 1993-1-1:2005-07, Abschnitt 5.3.4(3) anzusetzen ist.

Bei unmittelbarem Anschluss des Z-BF Ortgangbinders-Steges an die Giebelwandstütze gem. Anhang A2.05, Abb. A2.14-17, bzw. Anhang A3.09, Abb. A3.29-30 darf der Nachweis der Zwischenauflagerkräfte und der Verbindungen entfallen.

An den Pfettenauflagern auftretende Umlenkkräfte aus Dachschub sind bei der Bemessung zu berücksichtigen.

Sollten die zur Herstellung der Sekundärkonstruktion verwendeten Stahlbleche eine nominelle Dickentoleranz von $> 5\%$ aufweisen, müssen die charakteristischen Tragfähigkeiten in den Anhängen C2.01 bis C2.09 und C2.11 bis C2.13 gemäß EN 1993-1-3, Abschnitt 3.2.4 (3) angepasst werden.

B2.b Eigenlast der Pfetten

Die Eigenlast der Pfetten ist dem Anhang A3.01 zu entnehmen.

B2.c Analyse und Bemessung der Tragfähigkeit

Der Nachweis darf in Abhängigkeit der folgenden Tabellen B2.01 und B2.02 entweder nach Abschnitt B2.c.1 oder nach Abschnitt B2.c.2 erfolgen.

Tabelle B2.01

LMR600				
Ausführung	Aufständerkonstruktion	Unterschale	Nachweis nach Abschnitt	Kippaussteifung ¹⁾
Einschalig	Ohne (Konstruktionstyp 2)	---	B2.c.1	- Sag System - Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe
				- Abstandhalter - Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe
	Bridge System (Konstruktionstyp 4)	---	B2.c.2	- Sag System - Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe
			B2.c.2	- Sag System - Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe
Zweischalig	Omega System (Konstruktionstyp 3)	PR oder LPR1000	B2.c.1	- frei wählbar gem. Tabelle B2.02
			B2.c.2	
		LPG1000	B2.c.2	- Sag System (optional nach Nachweis) - Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe gemäß statischem Nachweis
				- Abstandhalter (optional nach Nachweis) - Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe gemäß statischem Nachweis

¹⁾ Die Übertragung des Dachschubs ist gesondert zu betrachten.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Sekundärkonstruktion

Anhang B2.01

Tabelle B2.02

PR oder LPR1000, LPA900				
Ausführung	Aufständerkonstruktion	Unterschale	Nachweis nach Abschnitt	Kippaussteifung ¹⁾
Einschalig	Ohne (Konstruktionstyp 1)	-	B2.c.1	- Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe (optional nach Nachweis)
			B2.c.2	- Wahlweise Sag System oder Abstandshalter (optional nach Nachweis) - Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe (optional nach Nachweis)
	Bridge System (Konstruktionstyp 4)	-	B2.c.2	- Sag System - Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe
Zweischalig	Omega System (Konstruktionstyp 3)	PR oder LPR1000	B2.c.1	- Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe (optional nach Nachweis)
			B2.c.2	- Wahlweise Sag System oder Abstandshalter (optional nach Nachweis) - Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe (optional nach Nachweis)
		LPG1000	B2.c.2	- Wahlweise Sag System oder Abstandshalter (optional nach Nachweis) - Pfettenstuhl, Halteblech oder Strebe (optional nach Nachweis)

¹⁾ Die Übertragung des Dachschubs ist gesondert zu betrachten.

B2.c.1 Vereinfachter Nachweis

Es gilt EN 1993-1-1 in Verbindung mit den Angaben in den Anhängen A3.05, A3.06, und den Anhängen C2.01 bis C2.08. Unter der Annahme einachsiger Biegung um die dachparallele Achse dürfen die Schnittgrößen in der Haupttragachse an einem einfachen 2D Modell oder aus dem Modell aus Abschnitt B2.c.2 bestimmt werden.

Die in den Anhängen C2.01 bis C2.08 angegebenen charakteristischen Werte der Widerstandsgrößen beziehen sich auf eine Materialstreckgrenze von 390 MPa. Bei Verwendung der Stahlsorten S235 oder S250GD+Z sind die 0,6-fachen Werte anzusetzen. Bei Verwendung von S420GD+Z dürfen die Tragfähigkeiten in den Anlagen C2.01 bis C2.06 sowie C2.11 bis C2.13, die durch Versuche ermittelt wurden, nicht erhöht werden.

Bei konstruktiver Durchbildung gemäß Abschnitt B2.e.1 und Abschnitt B3.b.7, B3.c.7 und B3.d.6 gelten die Pfetten ohne gesonderten Nachweis als hinreichend gegen Biegedrillknicken ausgesteift. Dies gilt auch, wenn zwischen Pfetten und Profiltafeln eine weiche, unkomprimiert bis zu 120 mm dicke Mineralfasermatte (für PR/LPR1000 mit oder ohne Isoblock von 19 mm oder 25 mm Dicke; für LMR600 mit oder ohne Isoblock von 12 mm oder 19 mm Dicke) oder eine hinsichtlich ihrer Zusammendrückbarkeit gleichwertige Dämmschicht angeordnet ist, oder eine Unterschale aus den Profiltafeln PR, LPR1000 oder LPG1000 nach Anhang A4.11 eingesetzt wird.

B2.c.2 Nachweis mit elastischen Bettungen, bzw. Lagerungen

Der Analyse der Pfetten und Z-BF Organgbinder darf unter Berücksichtigung der in der Anhang C2.14 und C2.15 angegebenen charakteristischen Werte für die Schub- und Drehbettung geführt werden.

Die Schnittgrößen sind nach der Biegetorsionstheorie II. Ordnung (Vlasov-Theorie mit 7 Freiheitsgraden) oder nach der VTB (Verallgemeinerte Technische Biegetheorie) II. Ordnung, unter Ansatz von Imperfektionen nach EN 1993-1-3:2007-02 zu berechnen. Dabei darf die stützende Wirkung der anschließenden Bauteile durch den

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Sekundärkonstruktion

Anhang B2.02

Ansatz von Federn berücksichtigt werden. Die Schnittgrößen und Verformungen von Koppelpfetten dürfen wie für Durchlaufträger und mit feldweise konstanter Steifigkeit berechnet werden.

Der Einfluss von Flanschstreben darf bei der Ermittlung der Schrittgrößen und der Bemessung der Tragsicherheit der Pfetten und Wandriegel vernachlässigt werden.

Zusätzlich ist unter der Annahme einachsiger Biegung um die dachparallele Achse eine Bemessung an den Innenauflagern, an den Endauflagern und an den Enden der Überlappungen durchzuführen. Bei Doppelpfetten im Windverbandsfeld darf davon ausgegangen werden, dass sich die Normalkraft gleichmäßig auf die beiden Profile aufteilt, jedoch die durchlaufende Pfette die gesamten weiteren Einwirkungen aufnimmt.

Bei konstruktiver Ausbildung nach Anhang A3.16 und A3.19 darf das Sag System als seitliche Lagerung und Halterung gegen Verdrehen der Pfetten angesetzt werden, respektive dürfen die Abstandhalter nach Anhang A3.17, Abb. A3.49-50 und Anhang A3.18 als Halterung gegen Verdrehen der Pfetten angesetzt werden. Bei Konstruktionstyp 1 und Konstruktionstyp 3 dürfen die Kippstreben („sag bars“) nach Anhang A3.17, Abb. A3.47-48 optional als Halterung gegen Verdrehen der Pfetten angesetzt werden.

Für die charakteristischen Werte der Widerstandsgrößen an den Enden der Überlappungen sowie an den End- und Zwischenauflagern gelten die Angaben in den Anhängen C2.01 bis C2.03 und C2.05 bis C2.08.

B2.d Stabilisierende Systeme

In Abhängigkeit vom Konstruktionstyp der Gebäudehülle sind verschiedene stabilisierende Maßnahmen zu treffen (siehe Anhang B3).

B2.d.1 Abstandhalter

Abstandhalter werden optional nach statischer Erfordernis angeordnet um die Stabilität der Pfetten zu erhöhen. Sie verbinden jeweils zwei aufeinanderfolgende Profile miteinander (paarweise).

Für die Ausführung der Abstandhalter gilt Anhang A3.06, Abb. A3.20 bis A3.22. Die Befestigung erfolgt mit HC163 Schrauben an den Flanschen der Z - Profile. Die Mindest-Verteilung der Abstandhalter in den Feldern ist in Anhang A3.18 in Abhängigkeit der Pfettenlänge geregelt. Die Forderung nach Maximalabstand entfällt falls der Nachweis nach B2.c.2 erfolgt.

B2.d.2 Sag System

Die Nachweise sind gemäß den Angaben in Anhang C2.13 zu führen.

Die Profile des Sag Systems („sag channels“) verlaufen über die gesamte Höhe des Daches und können auch über den First die Dachseiten verbinden.

Für die Ausführung des Sag Systems gelten die Anhänge A3.15, A3.16 und A3.19. Die Anzahl der Sag Systeme pro Pfettenfeld ist abhängig von der Stützweite der Pfetten. Der maximale Abstand von zwei Sag Systemen beträgt 3,95 m pro Pfettenfeld. Die Forderung nach Maximalabstand entfällt falls der Nachweis nach B2.c.2 erfolgt.

B2.d.3 Kippstreben („sag bars“)

Kippstreben („sag bars“) werden optional nach statischer Erfordernis angeordnet um die Stabilität der Pfetten zu erhöhen.

Für die Ausführung der Kippstreben („sag bars“) gilt Anhang A3.17. Die Befestigung der Sag Bar Elemente erfolgt durch einfaches mechanisches Einrasten einer Aussparung in den Steg der Z-Profile. Die Mindest-Verteilung der Sag Bars in den Feldern ist in Anhang A3.18 in Abhängigkeit der Pfettenlänge geregelt.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Sekundärkonstruktion

Anhang B2.03

B2.d.4 Wall Bars

Die Wall Bars sind in der Regel konstruktiver Art und bedürfen keines gesonderten Nachweises.

Die Wall Bar Elemente werden in der Mitte der Stege der Tragelemente mit Mutter und Kontermutter befestigt. Die Anzahl der Wall Bars pro Feld wird vom Ingenieur für jede Einbausituation konstruktiv bestimmt.

B2.e Konstruktionsregeln

Falls nicht-ASTRON Hüllelemente zum Einsatz kommen sind die Bestimmungen von diesen Produkten und deren Einfluss auf die Sekundärkonstruktion zu berücksichtigen.

B2.e.1 Pfetten und Z-BF Ortgangbinderprofile

Als Traufpfetten sind Durchlaufträger mit Z-förmigem Profil oder Einfeldträger mit C-förmigem Profil (Mindestblechdicke 1,5 mm) zu verwenden (vgl. Anhang A3.01 und Anhang A3.04, Abb. A3.12 und A3.14).

Pfetten, die als Pfosten eines Windverbands in Rechnung gestellt werden, sind als Doppelpfetten in symmetrischer Anordnung auszubilden (Anhang A3.12, Abb. A3.10 und A3.11). Einzelpfetten dürfen hierfür nur verwendet werden, wenn der Nachweis nach Abschnitt B2.c.2 erfolgt.

Die Doppelpfetten sind durch Bindebleche im Abstand von höchstens 3,0 m auszusteifen (Anhang A3.07, Abb. A3.25) gemäß Anhang A3.18.

Die im Windverband liegende Traufpfette ist mit einer Verstärkung entsprechend Anhang A3.04, Abb. A3.12 oder A3.14 zu versehen.

Bei Satteldächern sind die Firstpfetten durch Bindebleche entsprechend Anhängen A4.01 und A4.12 und Anhang A3.07, Abb. A3.23 bzw. A3.24 im Abstand von höchstens 3,0 m zu verbinden.

Über den Auflagern (Bindern) sind die Firstpfetten im oberen Stegbereich gegen seitliches Verschieben durch konstruktive Maßnahmen zu halten (z.B. durch Hängestreben, Pfettenstühle, Haltebleche, Bindebleche o.ä.; vgl. auch Anhänge A3.05, A3.06 und A3.07).

Bei der Verbindung der Pfetten mit der Unterkonstruktion darf die Verschraubung mit nach oben oder nach unten gerichtetem Schraubenkopf erfolgen. Die Pfettenüberlappung darf mit nach links oder nach rechts gerichteten Schraubenköpfen ausgeführt werden.

Die erforderliche konstruktive Ausführung (Überlappungsstöße, Auflagerausbildung, Trauf- und Firstpfettenausbildung, Festpunkte, Pfettenstabilisierung) ist den Anhängen A4.01 und A4.12 sowie den Anhängen A3.02 bis A3.10 und A3.15 bis A3.19 zu entnehmen.

Für die Pfettenstabilisierung durch das Sag System gilt Abschnitt B2.d.2.

Der Ortgang darf auch als geschweißter Hauptrahmen ausgeführt werden, dessen konstruktive Ausbildung den geltenden Technischen Baubestimmungen entsprechen muss (siehe Anhang A3.10, Abb. A3.31A/B).

Die Löcher in den Pfetten für Schraubenverbindungen dürfen für alle Ausführungsklassen (EXC) nach EN 1090-2 gestanzt werden (ohne Zusatzbehandlung).

B2.e.2 Schrauben/Unterlegscheiben

Unterlegscheiben sind nur erforderlich bei den Ausführungen gemäß Anhang A3.05, Abb.A3.15 und A3.16, Anhang A3.08, Abb.A3.26 und A3.27 sowie Anhang A3.09, Abb.A3.29 und A3.30. Die Unterlegscheiben müssen eine Mindestdicke von 2,3 mm haben.

Bei Verwendung von Sechskantschrauben M12 ohne Scheiben, jedoch mit einer Schlüsselweite von 19 mm und sonstigen Kopfabmessungen in Anlehnung an EN ISO 4018:2001:03 sind Lochdurchmesser von 16 mm zulässig (vgl. Anhänge A3.02 bis A3.10).

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Sekundärkonstruktion

Anhang B2.04

B2.f Aufständierungen „Omega-System“ und „Bridge-System“

B2.f.1 Omega System

Für die Ausführung des Omega Systems gilt Anhang A3.13 und A3.14. Die Verbindung der Schiene des Omega Systems mit dem Omega-Ständerklipp und die Verbindung der Ständerklipps vom Omega System mit den Z-Profilen muss mit der Bohrschraube nach Anhang A3.11, Abb. A3.35 erfolgen.

Die Nachweise sind gemäß den Angaben in den Anhängen C2.11 und C2.12 zu führen.

B2.f.2 Bridge System

Für die Ausführung des Bridge Systems gilt Anhang A3.11 und A3.12. Die Schiene des Bridge Systems wird mechanisch auf den Ständerklipp geklemmt. Die Verbindung der Ständerklipps vom Bridge System mit den Z-Profilen muss mit der Bohrschraube nach Anhang A3.11, Abb. A3.35 erfolgen.

Die Ausführung des Bridge Systems ist nur in Kombination mit dem Sag System (vgl. Abschnitt B2.d.2) und Pfettenstühlen an jedem Zwischenaufleger nach den Anhängen A3.05 und A3.06 zulässig.

Die Nachweise sind gemäß den Angaben in den Anhängen C2.11 und C2.12 zu führen.

B2.g Ausführung der Sekundärkonstruktion

Für die Ausführung der Sekundärkonstruktion gelten die Regeln des EN 1090-4:2018, sofern in dieser ETA nicht anders angegeben.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Sekundärkonstruktion

Anhang B2.05

Anhang B3

Annahmen zur Bemessung - Gebäudehülle

B3.a Allgemeines

Die ASTRON Gebäudehülle unterscheidet verschiedene Konstruktionstypen:

- Konstruktionstyp 1: direkt auf der Sekundärkonstruktion verschraubte Trapezprofile (PR / LPR1000 / LPA900 in der Wand). (siehe Abschnitt B3.b)
- Konstruktionstyp 2: LMR600 Stehfalzprofile mit verdeckter Befestigung. (siehe Abschnitt B3.c)
- Konstruktionstyp 3: doppelschalige Hülle mit Innenschale i.d.R. vom Konstruktionstyp 1, mit „Omega System“ Zwischenkonstruktion und Außenschale alternativ aus PR / LPR1000, oder LMR600, oder LPA900 in der Wand (siehe Abschnitt B3.d)
- Konstruktionstyp 4: einschalige aufgeständerte Hülle mit „Bridge System“ als Aufständigung und Außenschale alternativ aus PR / LPR1000, oder LMR600. (siehe Abschnitt B3.e)

Andere Konstruktionstypen: z.B. ohne Sekundärkonstruktion oder mit LPI1200 Innenwandverkleidung. Gebäudehüllen aus nicht-ASTRON Sandwichelementen dürfen sinngemäß dem Konstruktionstyp 1 oder 2 zugeordnet werden falls die entsprechenden äquivalenten Eigenschaften in Bezug auf elastische Lagerungen der Unterkonstruktion nachgewiesen werden.

Sofern die nationalen Anhänge des EN 1993-1-3:2007-02 keine andere Regelung vorsehen, gelten für die Teilsicherheitsbeiwerte γ_M , γ_{M0} , γ_{M1} und γ_{M2} die in den Anhängen dieser ETA angegebenen Werte.

B3.a.1 Trapez- und Stehfalz-Profile der Gebäudehülle

Die von den Profiltafeln gebildeten Bahnen müssen in Richtung der Dachneigung verlaufen.

Die LPR1000 Profiltafeln müssen über mindestens zwei Felder durchlaufend ausgebildet werden. Als Stützweite ist der Pfettenabstand anzunehmen.

Die LMR600 Profiltafeln dürfen einfeldrig oder über mehrere Felder durchlaufend ausgebildet werden. Als statisches System ist ein Träger mit elastischen Auflagern anzunehmen. Die Federkennwerte der elastischen Auflager sind Anhang C3.07 zu entnehmen. Dabei ist durchgehend der jeweils ungünstigere Wert anzunehmen (max C oder min C). Als Stützweite ist der Mittenabstand der Halter anzunehmen.

Die LPA900 Profiltafeln dürfen einfeldrig oder über mehrere Felder durchlaufend ausgebildet werden. Als Stützweite ist der Wandriegelabstand anzunehmen.

B3.a.2 Eigenlast der Profiltafeln, des Omega Systems und des Bridge Systems

Die Eigenlasten der Profiltafeln, des Omega Systems und des Bridge Systems sind entsprechend dem Konstruktionstyps und der Ausführung zu berücksichtigen. Die Eigenlasten sind den Anhängen A4.11, C3.01, C3.02, C3.04 und C3.06 zu entnehmen.

B3.a.3 Dachschub

Die Aufnahme des Dachschubs ist nachzuweisen. Der Dachschub ist aus der Beanspruchung in der Dachebene zu bestimmen. Dabei darf das mechanische Modell entsprechend Anhang B2, Abschnitt B2.c.2, zu Grunde gelegt werden.

Der Nachweis erfolgt nach EN 1993-1-3:2007.

B3.a.4 Scheibenwirkung

Die Scheibenwirkung der Gebäudehülle, insbesondere des Daches, darf in der Regel nicht zur Aussteifung des Gesamtbauwerks herangezogen werden. Ausnahmen sind für Konstruktionstyp 1 unter Einhaltung gesonderter Bedingungen erlaubt, siehe Abschnitt B3.b.5.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Gebäudehülle

Anhang B3.01

Die Scheibenwirkung der Gebäudehülle darf zur Stabilisierung der Unterkonstruktion gegen Biegedrillknicken rechnerisch nicht berücksichtigt werden, sofern in dieser europäischen technischen Bewertung nicht weiter angegeben ist, wie die ASTRON Hüllelemente gemäß den Anhängen A4.1 bis A5.08 der Konstruktionsklasse II nach EN 1993-1-3:2007-02 Abschnitt 2 zugerechnet werden dürfen.

Die Binderobergurte dürfen nach Einbau der erforderlichen Verbands- oder Schubfelder an den Pfettenauflagerpunkten als seitlich gehalten angesehen werden.

B3.b Konstruktionstyp 1 (einschalig PR / LPR1000)

Einschaliges Dach PR / LPR1000,

oder sinngemäß LMR600 mit nur unverschieblichen Haltern oder sinngemäß einschalige Wand LPA900.

B3.b.1 Nachweis der Profiltafeln und deren Verbindung mit den Pfetten

Für PR / LPR1000 gelten die Angaben in den Anhängen C3.01 bis C3.03 und C3.08.

Für LPA900 gelten die Angaben in den Anhängen C3.04 bis C3.05.

Als charakteristische Werte für die Tragfähigkeit der Verbindung der Profiltafeln mit den Pfetten sind für Profiltafeln mit einer Kernblechdicke $t_{cor} = 0,50$ mm die Werte nach Anhang C3.08 anzusetzen. Für Profiltafeln mit einer Kernblechdicke $t_{cor} = 0,58$ mm gelten für den gesamten Anwendungsbereich der Spalte 3 der Tabelle in Anhang C3.08 die Angaben in den europäischen technischen Bewertungen für gewindeformende Schrauben. Dabei sind die Werte für die Bauteile I mit einer Nennblechdicke von $t_N = 0,63$ mm zu verwenden.

Beim Nachweis der Verbindung der Profiltafeln mit den Pfetten ist für den Teilsicherheitsbeiwert

$\gamma_M = 1,33$ anzusetzen.

Der charakteristische Wert $I_{eff,k}$ für das Biegeträgheitsmoment der Profiltafeln ist den Anhängen C3.01, C3.02 und C3.04 zu entnehmen.

B3.b.2 Dachschub

Es gelten die Angaben in Abschnitt B3.a.3.

Werden die Pfettenobergurte zum First hin ausgerichtet darf der resultierende Dachschub gemäß Anhang C2.10 ermittelt werden. Alternativ darf der pro Binderachse anfallende Dachschubanteil R_D [kN] wie folgt berechnet werden, pro Pfetten-Endauflager jedoch nur der 0,5-fache Wert:

$$R_D/P = 0,99 \sin \alpha - [(6,8 I_{yz} L) / (1000 I_y h) + (5,75 b t_{cor} / h^2)] \cos \alpha$$

mit: α = Dachneigung [°] L = Spannweite der Pfette [mm] q = andrückende Vertikallast [kN/mm]

h = Pfettenhöhe [mm] b = Oberflanschbreite der Pfette [mm] $P = q L$ [kN]

t_{cor} Kernblechdicke [mm] I_y, I_{yz} = Trägheitswerte des Pfettenquerschnittes

Bei ungleichen Parametern in aufeinanderfolgenden Feldern, darf der Dachschubanteil R_D für jedes Feld einzeln ermittelt und anteilig der Binderachse zugeordnet werden.

Toleranzen aller Parameter werden abgedeckt indem eine Streuung vom Neigungswinkel α von $\pm 2^\circ$ angesetzt und der Nachweis mit dem Maximal- und dem Minimal-Wert durchgeführt wird.

Werden die Pfettenobergurte paarweise alternierend zum First und zur Traufe hin ausgerichtet, darf der resultierende Dachschub aus der Komponente der vertikalen Lasten in der Dachebene ermittelt werden.

Die sich nach Abschnitt B3.b.3 bzw. B3.b.4 ergebenden Beanspruchbarkeiten aus Dachschub dürfen addiert werden.

B3.b.3 Pfettenobergurt seitlich gehalten

Wenn der Pfettenobergurt über dem Pfettenauflager als seitlich gehalten betrachtet werden kann (ein entsprechender Nachweis ist zu führen), darf davon ausgegangen werden, dass der je Pfette anfallende

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Gebäudehülle

Anhang B3.02

Dachschub nicht von der Pfette aufzunehmen ist, sondern durch die Dachelemente über Scheibenwirkung (Beanspruchbarkeiten vgl. Abschnitt B3.b.5) zu den Auflagern geleitet und dort an die Binder weitergeleitet wird. Die in den Anhängen A3.05 und A3.06 dargestellten Hängestreben, Pfettenstühle und Haltebleche dürfen als seitliche Halterung des Pfettenobergurts über den Bindern angesehen werden.

B3.b.4 Pfettenobergurt seitlich nicht gehalten

Wird der Pfettenobergurt über dem Pfettenauflager seitlich nicht gehalten, darf angenommen werden, dass der je Pfette anfallende Dachschub über die Verbindungselemente zur Firstpfettenauflagerung (vgl. Anhang A3.09) geleitet und dort an die Binder weitergeleitet wird (Beanspruchbarkeiten vgl. Anhang C2.09).

Die zur Übertragung des Dachschubs erforderlichen Verbindungselemente (zur Verbindung der Dachelemente mit den Pfettenobergurten) sind nachzuweisen und in einem Bereich von ca. 0,6 m zu beiden Seiten der Pfettenauflager anzuordnen.

B3.b.5 Scheibenwirkung

Es gelten die Angaben in Abschnitt B3.a.4.

Die Scheibenwirkung des Daches darf zur Aussteifung des Gebäudes oder eines Bauteils der Dachkonstruktion berücksichtigt werden. Die charakteristischen Werte der Schubsteifigkeit S_k der Profiltafeln PR / LPR1000 sind Anhang C2.14 zu entnehmen.

Für den charakteristischen Wert des aufnehmbaren Schubflusses T_k der Profiltafeln gelten die Bestimmungen nach EN 1993-1-3, Abschnitt 10.3. Für Profiltafeln mit Stützweiten $L < 1,8$ m kann der aufnehmbare Schubfluss Anhang C3.03 entnommen werden.

Die Beanspruchungen aus der Scheibenwirkung sind bei der Bemessung der Verbindungen, der Pfetten und der Randglieder zu berücksichtigen.

Flanschstreben sind an allen Pfetten möglich.

B3.b.6 Konstruktionsregeln allgemein

Die Dachneigung darf 2 % nicht unterschreiten und 70 % (35°) nicht überschreiten. Bei Verwendung von Dachelementen mit Aluminium-Zink-Überzug darf eine Dachneigung von 4 % nicht unterschritten werden. Bei Dächern mit Querstößen erhöht sich die Minstdachneigung ebenfalls auf 4 %. Dabei gilt die Firstausbildung nach Anhang A4.06 nicht als Querstoß. Bogendächer mit Radius > 25 m für Dachsystem PR und Radius > 45 m für Dachsystem LPR1000 mit am First durchlaufenden Dachelementen sind zulässig. Die sich aus der Krümmung ergebenden Beanspruchungen sind bei der Nachweisführung zu berücksichtigen.

Für Durchbrüche ist die Minstdachneigung je nach Größe angemessen zu erhöhen. In das Dach eingebaute Oberlichter oder Aufsatzkränze müssen ihre Lasten direkt auf die Unterkonstruktion ableiten.

B3.b.7 Konstruktionsregeln für Profiltafeln

Die Profiltafeln sind mit geeigneten Verbindungselementen (siehe Anhang A4.07 und A3.11) mit der Unterkonstruktion zu verschrauben. Der Höchstabstand der Verbindungen in den Längsstößen beträgt 750 mm für die LPR1000-Profiltafeln und 500 mm für PR-Profiltafeln. Die Profiltafeln sind mit mindestens einem Verbindungselement neben jeder Hauptrippe an den Auflagern zu befestigen. An den Auflagern, an denen gleichzeitig Querstöße der Profiltafeln angeordnet sind, sowie an den Endauflagern sind mindestens zwei Verbindungselemente je Untergurt beiderseits der Hauptrippen vorzusehen (vgl. Anhang A4.04 und A4.05).

Querstöße dürfen nur über einer Pfette angeordnet werden. Die Mindestüberlappungslänge beträgt 100 mm. Querstöße sind nur zulässig, wenn auch unter Vollbelastung noch ein einwandfreier Wasserablauf möglich ist.

Die erforderliche konstruktive Ausführung (Profiltafelbefestigung, Querstöße, First- und Traufausbildung, Ortgang, Windverstärkungen) ist den Anhängen A4.01 bis A4.08 zu entnehmen.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Gebäudehülle

Anhang B3.03

B3.c Konstruktionstyp 2 (einschalig LMR600)

B3.c.1 Nachweis der Profiltafeln und deren Verbindung mit den Pfetten

Es gilt Abschnitt 2 von EN 1993-1-1 bzw. die Angaben in den Anhängen C3.06, C3.07 und C3.09.

Für die charakteristischen Werte der maximal aufnehmbaren Kräfte der Verbindung der Profiltafeln mit der Unterkonstruktion und für den zugehörigen Teilsicherheitsbeiwert γ_M gelten die Angaben in Anhang C3.06. und C3.09.

Der charakteristische Wert $I_{\text{eff},k}$ für das Biegeträgheitsmoment der Profiltafeln ist dem Anhang C3.06 zu entnehmen.

B3.c.2 Dachschub

Es gelten die Angaben in Abschnitt B3.a.3.

Eine Weiterleitung von in der Dachebene wirkenden Schub- und Normalkräften infolge einer Dachneigung durch die Profiltafeln LMR600 darf rechnerisch nur berücksichtigt werden, wenn besondere Anforderungen an die Ausführung von Halterungen und Festpunkten (vgl. Kapitel B3.c.7) erfüllt sind.

Die Befestigung an der Traufschiene oder an unverschieblichen Haltern gilt als mögliche Festpunktlinie für die Profiltafeln. Im weiteren Verlauf werden die Kräfte durch Zugbänder oder das Sag System aufgenommen. Die anteiligen Dachschubkräfte pro Sag System sind zu ermitteln und deren Abtragung ist nachzuweisen.

Werden die Pfettenobergurte zum First hin ausgerichtet darf der resultierende Dachschub gemäß Anhang C2.10 ermittelt werden.

Werden die Pfettenobergurte paarweise alternierend zum First und zur Traufe hin ausgerichtet, darf der resultierende Dachschub aus der Komponente der vertikalen Lasten in der Dachebene ermittelt werden. Dabei darf bei Dachneigungen kleiner $5,71^\circ$ auf den Nachweis des symmetrischen Dachschubs verzichtet werden, wenn die Gebäudebreite b [m] nicht größer ist als

$$\max b = 48,4 / (q L \sin \alpha)$$

mit: α = Dachneigung [°]

q = veränderliche Auflast + Eigenlast [kN/m²]; veränderliche Auflast ≤ 2 kN/m² (1,0-fach ermittelt)

L = Pfettenstützweite (Rahmenabstand) [m]

Der unsymmetrische Dachschub wird durch Festpunkte am Rahmenbinder oder Sag System aufgenommen. Festpunkte am Rahmenbinder sind Pfettenstühle und Haltebleche gemäß Anhang A3.05, Abbildungen A3.17 und A3.18 und Anhang A3.06, Abbildung A3.19 sowie Hängestreben gemäß Anhang A3.05, Abbildungen A3.15 und A3.16 mit den dort angegebenen charakteristischen Werten der Widerstandsgrößen.

B3.c.3 Pfettenobergurt seitlich am Rahmenbinder gehalten

Die in den Anhängen A3.05 und A3.06 dargestellten Hängestreben, Pfettenstühle und Haltebleche dürfen als seitliche Halterung des Pfettenobergurts über den Bindern angesehen werden.

B3.c.4 Pfettensteg seitlich durch das Sag System gehalten

Bei Verwendung des Sag Systems nach Anhang A3.15, A3.16 und A3.19 darf davon ausgegangen werden, dass der Dachschub anteilig durch das Sag System übertragen wird. Für den Nachweis des Sag Systems gilt Anhang C2.13.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Gebäudehülle

Anhang B3.04

B3.c.5 Scheibenwirkung

Es gelten die Angaben in Abschnitt B3.a.4.

Eine Scheibenwirkung der Profiltafeln zur Aussteifung des Gesamtbauwerks darf rechnerisch nicht berücksichtigt werden.

Flanschstreben dürfen ausschließlich an solchen Pfetten angeordnet werden, die direkt an einen Windverbandspfosten angeschlossen sind oder an solchen Pfetten die mit unverschieblichen Haltern mit dem LMR600 verbunden sind.

B3.c.6 Konstruktionsregeln allgemein

Die Dachneigung darf 2 % nicht unterschreiten und 30 % nicht überschreiten. Bei Verwendung von Dachelementen mit Aluminium-Zink-Überzug oder bei Dächern mit Querstößen darf eine Dachneigung von 3,5 % nicht unterschritten werden. Dabei gilt die Firstausbildung nach Anhang A4.16 nicht als Querstoß. Bogendächer mit Radius > 70 m mit am First durchlaufenden Dachelementen sind zulässig. Die sich aus der Krümmung ergebenden Beanspruchungen sind bei der Nachweisführung zu berücksichtigen.

Für Durchbrüche ist die Minstdachneigung je nach Größe angemessen zu erhöhen. In das Dach eingebaute Oberlichter müssen ihre Lasten direkt auf die Unterkonstruktion ableiten.

Die Ausführung des Konstruktionstyp 2 ist nur in Kombination mit dem Sag System nach Abschnitt B2.d.2 und Pfettenstützen an jedem Zwischenaufleger nach den Anhängen A3.05 und A3.06 zulässig.

Über den Auflagern (Bindern) sind alle Pfetten im oberen Stegbereich gegen seitliches Verschieben durch konstruktive Maßnahmen zu halten (z.B. durch Hängestreben, Pfettenstützen, Haltebleche, Bindebleche o.ä.; vgl. auch Anhänge A3.05, A3.06 und A3.07).

Eine Variante mit nur unverschieblichen Haltern ist zulässig. Diese Variante wird von der Funktionsweise jedoch dem Konstruktionstyp 1 zugerechnet (siehe Abschnitt B3.b), da keine stabilisierenden Maßnahmen für die Pfetten notwendig sind.

B3.c.7 Konstruktionsregeln für Profiltafeln

Die Profiltafeln müssen an jeder Randrippe durch Halter, deren oberes Ende mit den Profiltafeln zu verbördeln ist, mit der Unterkonstruktion verbunden werden. Die Halter der Profiltafeln sind mit geeigneten Verbindungselementen (siehe Anhang A4.13 und A4.14) mit der Unterkonstruktion zu verschrauben.

Querstöße dürfen nur in Innenfeldern angeordnet werden. Es gibt zwei Ausführungsvarianten (siehe Anhang A4.15):

Variante 1: nicht direkt über den Auflagern, sondern nur in der Nähe der Auflager, mit einer Überlappungslänge von 76 mm;

Variante 2: direkt über den Auflagern mit einer Überlappungslänge von 200 mm.

Überlappungen sind nur zulässig, wenn auch unter Vollbelastung noch ein einwandfreier Wasserablauf möglich ist. Querstöße sind alternierend anzuordnen.

Die erforderliche konstruktive Ausführung (Profiltafelbefestigung, Halter, Querstöße, First- und Traufausbildung, Organg, Windverstärkungen) ist den Anhängen A4.12 bis A4.19 zu entnehmen.

Die Auflagerbreite der Profiltafeln darf bei Endauflagern 40 mm und bei Zwischenauflagern 60 mm nicht unterschreiten. Zur Gewährleistung der Tragfähigkeit an den Endauflagern ist ein Profiltafelüberstand von mindestens 70 mm erforderlich.

Die freiliegenden Ränder in Spannrichtung der Profiltafeln sind durch geeignete Randversteifung (Organgprofile) auszusteifen (siehe Anhang A4.17).

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Gebäudehülle

Anhang B3.05

B3.d Konstruktionstyp 3 (doppelschalig mit Omega System)

Mit Innenschale PR / LPR1000 oder LPG1000 (gelocht) und Außenschale PR / LPR1000 oder LMR600, oder sinngemäß mit Außenschale LPA900 in der Wand.

B3.d.1 Nachweis der Profiltafeln und deren Verbindung mit dem Omega System

Für die äußere Schale gelten die Angaben in Abschnitt B3.b für PR / LPR1000 und in Abschnitt B3.c für LMR600. Für die innere Schale gelten die Angaben in Anhang A4.11.

Die charakteristischen Werte für den Nachweis der Verbindung der Profiltafeln mit dem Omega System sind den europäischen technischen Bewertungen für gewindeformende Schrauben zu entnehmen.

Beim Nachweis der Verbindung der Profiltafeln mit den Pfetten, bzw. mit dem Omega System ist für den Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,33$ anzusetzen.

B3.d.2 Nachweis des Omega Systems und dessen Verbindung mit den Pfetten

Für die Ausführung des Omega Systems gilt Anhang B2, Abschnitt B2.f.1.

B3.d.3 Dachschub

Es gelten die Angaben in Abschnitt B3.a.3.

Für die Beanspruchung der äußeren Dachschale und des Omega Systems darf der resultierende Dachschub aus der Komponente der vertikalen Lasten in der Dachebene ermittelt werden.

Für die Beanspruchbarkeit des Ständerklipps des Omega Systems gilt Anhang C2.12. Für die Schiene des Omega Systems ist hinsichtlich des Dachschubs kein gesonderter Nachweis erforderlich.

Für die Beanspruchung der inneren Dachschale und der Weiterleitung durch die Unterkonstruktion gelten die Bestimmungen aus Abschnitt B3.b.2, B3.b.3 und B3.b.4 (Konstruktionstyp 1).

B3.d.4 Scheibenwirkung

Es gelten die Angaben in Abschnitt B3.a.4.

Für PR / LPR1000 oder LPG1000 (gelocht) als untere Dachschale gilt Abschnitt B3.b.5 (Konstruktionstyp 1).

Flanschstreben sind an allen Pfetten möglich.

B3.d.5 Konstruktionsregeln allgemein

Für Aussenschale PR / LPR1000 gilt Abschnitt B3.b.6.

Für Aussenschale LMR600 gilt Abschnitt B3.c.6.

Für LMR600 sind in allen Feldern in der Ebene der Aussenschale mindestens zwei über den First laufende Zugbänder aus Stahl der Sorte S235 mit einem Mindestquerschnitt von 40 mm x 1,5 mm anzuordnen (s. Anhang A3.10, Abb. A3.32 und Anhang A4.12). Der maximale Abstand zwischen zwei Zugbändern beträgt 3,95 m pro Feld. Diese sind in Verbandsfeldern und bei Pultdächern im First- und Traufbereich an geeigneten Festpunkten zu verankern. Die Zugbänder sind mit Schrauben gemäß Anhang A3.11, Abb. A3.35 mit den Schienen des Omega Systems zu verbinden. Die Zugbänder können alternativ durch andere Maßnahmen (z. B. Schrägabhängung) ersetzt werden.

Für die Ausführung des Omega Systems gilt Anhang B2, Abschnitt B2.f.1

B3.d.6 Konstruktionsregeln für Profiltafeln

Für Aussenschale PR / LPR1000 gilt Abschnitt B3.b.7.

Für Aussenschale LMR600 gilt Abschnitt B3.c.7.

Für Innenschale LPG1000 gilt Abschnitt B3.b.7 sinngemäß.

Zur Verstärkung der Unterkonstruktion können zusätzliche Abstandhalter nach Anhang B2, Abschnitt B2.d.1 oder Kippstreben („sag bars“) nach Anhang B2, Abschnitt B2.d.3 eingebaut werden.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Gebäudehülle

Anhang B3.06

B3.e Konstruktionstyp 4 (einschalig mit Bridge System)

Mit Trapezprofil PR / LPR1000 oder LMR600

B3.e.1 Nachweis der Profiltafeln und deren Verbindung mit dem Bridge System

Für PR/LPR1000 gelten die Angaben in Abschnitt B3.b und für LMR600 die Angaben in Abschnitt B3.c.

Die charakteristischen Werte für den Nachweis der Verbindung der Profiltafeln mit dem Bridge System sind den europäischen technischen Bewertungen für gewindeformende Schrauben zu entnehmen.

Beim Nachweis der Verbindung der Profiltafeln mit dem Bridge System ist für den Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,33$ anzusetzen.

B3.e.2 Nachweis des Bridge Systems und dessen Verbindung mit den Pfetten

Für die Ausführung des Bridge Systems gilt Anhang B2, Abschnitt B2.f.2.

B3.e.3 Dachschub

Es gelten die Angaben in Abschnitt B3.a.3.

Für Bridge System mit LMR600 Eindeckung dürfen ausschließlich unverschiebbliche Halter nach Anhang A4.14, Abb. A4.28 verwendet werden. Die Beanspruchbarkeit der Halter ist Anhang C3.06 zu entnehmen.

Für die Beanspruchbarkeit des Ständerklipps des Bridge Systems gilt Anhang C2.12. Für die Schiene des Bridge Systems ist hinsichtlich des Dachschubs kein gesonderter Nachweis erforderlich.

B3.e.4 Pfettenobergurt seitlich am Rahmenbinder gehalten

Die in den Anhängen A3.05 und A3.06 dargestellten Hängestreben, Pfettenstühle und Haltebleche dürfen als seitliche Halterung des Pfettenobergurts über den Bindern angesehen werden.

B3.e.5 Pfettensteg seitlich durch das Sag System gehalten

Der Dachschub darf anteilig durch das Sag System übertragen werden. Für den Nachweis des Sag Systems gilt Anhang B2, Abschnitt B2.d.2.

B3.e.6 Scheibenwirkung

Es gelten die Angaben in Abschnitt B3.a.4.

Flanschstreben dürfen ausschließlich an solchen Pfetten angeordnet werden die direkt an einen Windverbandsposten angeschlossen sind.

B3.e.7 Konstruktionsregeln allgemein

Für Aussenschale PR / LPR1000 gilt Abschnitt B3.b.6.

Für Aussenschale LMR600 gilt Abschnitt B3.c.6.

Alle Pfetten sind an deren Auflagern (Bindern) im oberen Stegbereich gegen seitliches Verschieben durch konstruktive Maßnahmen zu halten (z.B. durch Hängestreben, Pfettenstühle, Haltebleche, Bindebleche o.ä.; vgl. auch Anhänge A3.05, A3.06 und A3.07).

Für die Ausführung des Bridge Systems gilt Anhang B2, Abschnitt B2.f.2.

B3.e.8 Konstruktionsregeln für Profiltafeln

Für Aussenschale PR / LPR1000 gilt Abschnitt B3.b.7.

Für Aussenschale LMR600 gilt Abschnitt B3.c.7. mit Ausnahme der Halter, welche alle unverschieblich sein müssen.

Die Befestigung der Profiltafeln erfolgt auf der Schiene des Bridge Systems. Die Auflagerbreite der Profiltafeln beträgt mindestens 50 mm.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Gebäudehülle

Anhang B3.07

B3.f Andere Konstruktionstypen

B3.f.1 Warmdach (Foliendach) mit Pfetten

Bei direkt verschraubten anderen Trapezprofilen (nicht aus dem ASTRON Bausystem) gelten die Angaben in Abschnitt B3.b sinngemäß. Der Einfluss der Trapezprofile und deren Befestigung auf die Sekundärkonstruktion ist zu berücksichtigen.

Die anderen Trapezprofile selbst sind nicht Bestandteil dieser ETA.

Andere Isolierschichten und externe Folien inklusive deren Befestigung sind nicht Bestandteil dieser ETA (keine Leistung von ASTRON).

B3.f.2 Pfettenlose Dächer mit tief gerippten Trapezprofilen (Bindedächer).

Die tief gerippten Trapezprofile sind nicht Bestandteil dieser ETA.

Die Bemessung der Konstruktion ist nach EN 1993-1-3 zu führen.

Die Befestigung der Trapezprofile an den Außenflanschen der Primärkonstruktion erfolgt mit Setzbolzen.

Der Einfluss auf die Tragkonstruktion muss berücksichtigt werden.

- Mit Warmdach (Foliendach)

Andere Isolierschichten und externe Membran (Folie) inklusive deren Befestigung sind nicht Bestandteil dieser ETA (keine Leistung von ASTRON).

- Mit Aussenschale aus PR/LPR1000 oder LMR600

Für die PR / LPR1000 Aussenschale gelten die Angaben in Abschnitt B3.b sinngemäß.

Für die LMR600 Aussenschale gelten die Angaben in Abschnitt B3.c sinngemäß.

Die Befestigung der Trapezprofile erfolgt auf Stahlschienen aus dem Omega-System nach Anhang A3.13, Abb. A3.38. Die Befestigung der Schienen erfolgt durch die Isolierschicht direkt in das tief gerippte Trapezprofil. Die Befestiger sind für das verwendete Material der tief gerippten Trapezprofile nachzuweisen. Die Befestiger der Schiene sind nicht Bestandteil dieser ETA.

B3.f.3 Kassettenwände

Die Kassettenprofile für Wände sind nicht Bestandteil dieser ETA.

Die Bemessung der Konstruktion ist nach EN 1993-1-3 zu führen.

Die Befestigung der Kassettenprofile an den Stützen-Außenflanschen der Primärkonstruktion erfolgt mit Setzbolzen.

Als Aussenschale kann ein LPA900 Wandprofil nach Anhang A5 verwendet werden. Die Befestigung der LPA900 Trapezprofile am Aussenflansch der Kassettenprofile ist für das verwendete Kassettenprofil-Material nachzuweisen.

B3.f.3 Nicht tragende Zwischenwände oder Wand-Innenbekleidungen

Die Beplankung von nicht tragenden Zwischenwänden kann mit LPA900, LPI1200 oder LPG1000 vorgenommen werden.

Für Innenbekleidungen der Wände können LPI1200 oder LPG1000 verwendet werden.

ASTRON Bausystem

Annahmen zur Bemessung
Gebäudehülle

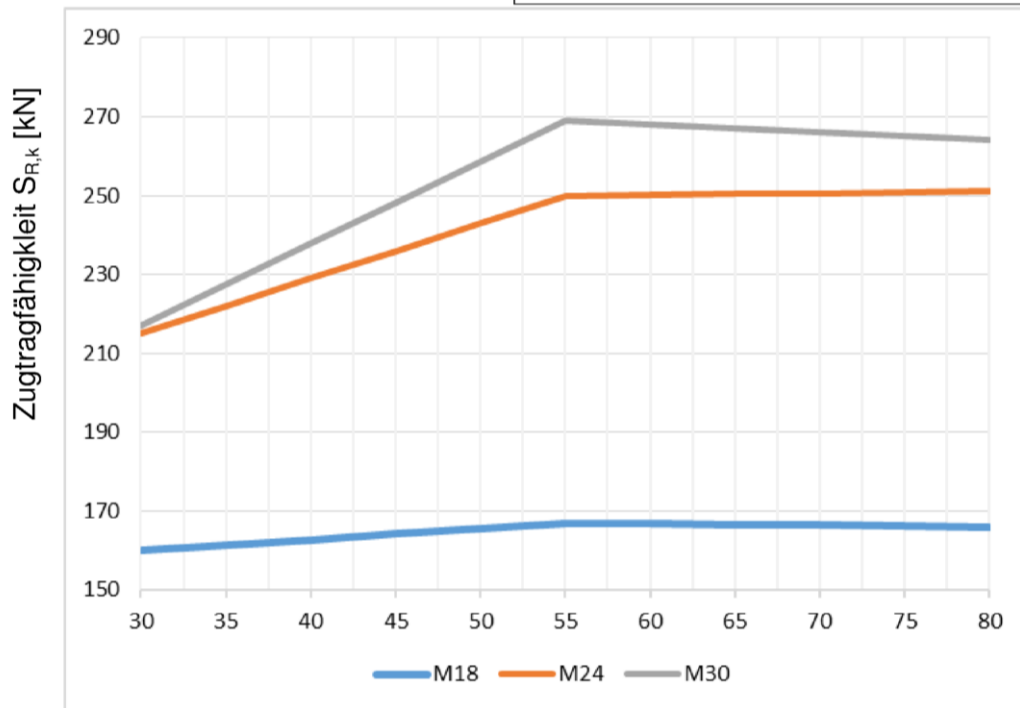
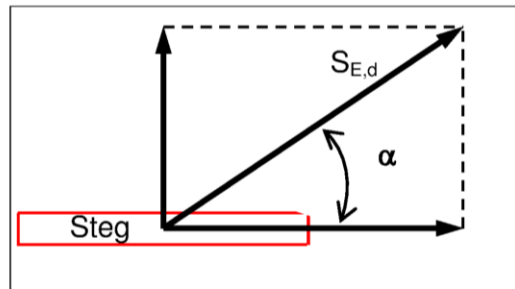
Anhang B3.08

Anhang C1

Charakteristische Zugtragfähigkeiten $S_{R,k}$ der Halbmondscheiben für Windverbands-Anschlüsse

Halbmondscheiben gemäss Anhang A2.02

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{M2} = 1,25$



Winkel α Zugstange zu Steg [°]

		Zugtragfähigkeit $S_{R,k}$ [kN]		
		M18	M24	M30
Anzahl Scheiben:		2+2	2+2	1+1
Winkel α [°]	30	160	215	217
	55	167	250	269
	80	166	251	264

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

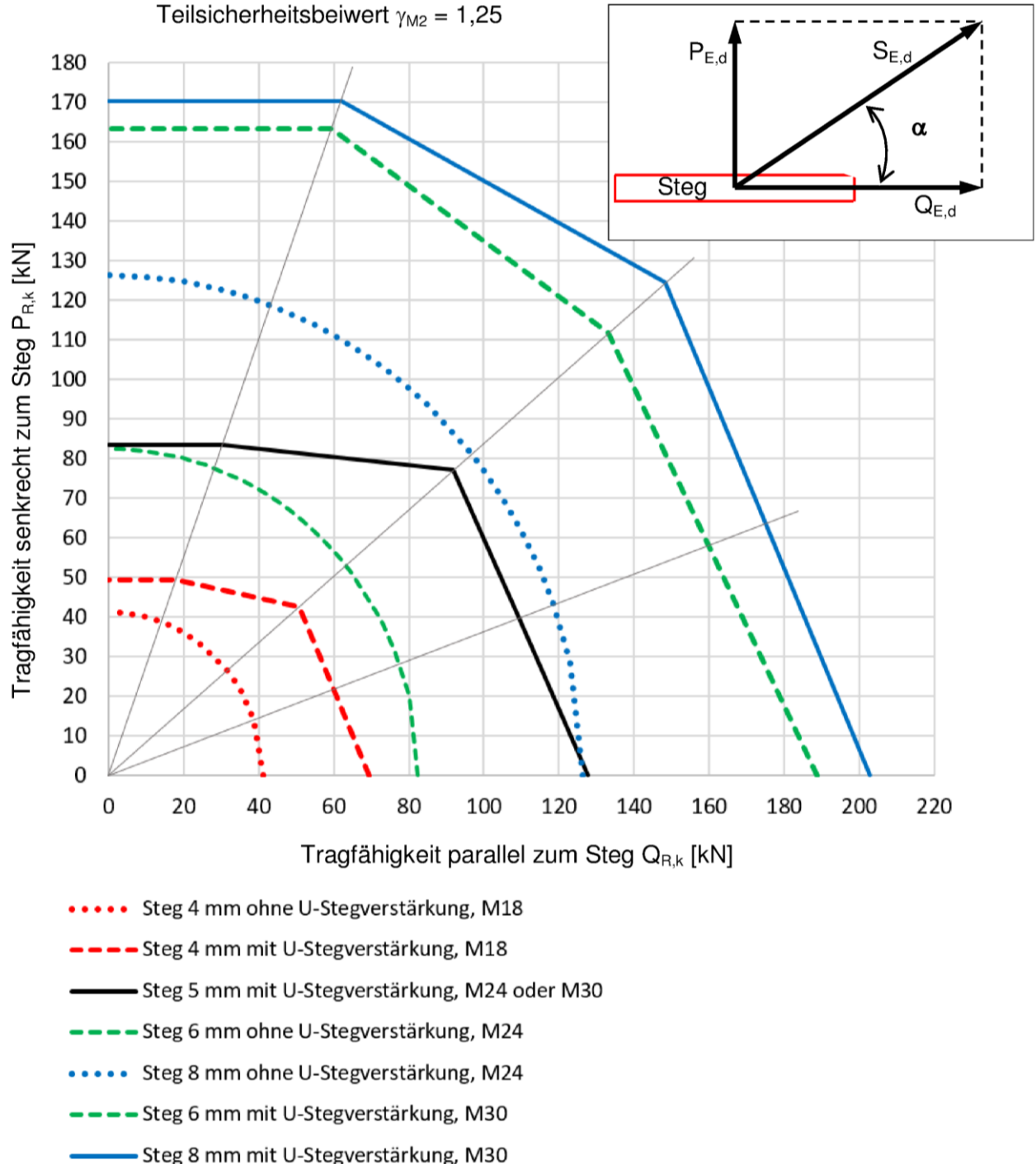
ASTRON Bausystem

Primärkonstruktion
Charakteristische Tragfähigkeiten (Zug)
der Halbmondscheiben für Windverbands-Anschlüsse

Anhang C1.01

Charakteristische Tragfähigkeiten der Stege $S_{R,k}$ für Windverbands-Anschluss mit Halbmondscheiben

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{M2} = 1,25$



Die Lochleibung für die Komponente $Q_{E,d}$ ist nicht mehr zusätzlich nachzuweisen.
Halbmondscheiben und U-Stegverstärkung gemäss Anhang A2.02, Abb. A2.05b

ASTRON Bausystem

Primärkonstruktion
Charakteristische Tragfähigkeiten
der Stege für Windverbands-Anschlüsse mit Halbmondscheiben

Anhang C1.02

Charakteristische vertikale Tragfähigkeiten $V_{R,k}$ von Kranbahnkonsolen und deren Verbindung zur Stütze

Konsolen gemäss Anhang A2.07

Die Konsolen sind für Kräne der Klasse HC2/S3 begrenzt.

Im Falle Kranbahnträger als Durchlaufträger sind abhebende Belastungen an den Konsolen bis zu 10% der Tragfähigkeit bereits berücksichtigt.

Charakteristische Tragfähigkeit $V_{R,k}$ für statische Lasten		
ASTRON Teilenummer	$V_{R,k}$ [kN]	Teilsicherheits- beiwert
KY 0001	302	γ_{M1}
KY 0002	394	γ_{M1}
KY 0003	636	γ_{M2}

Charakteristische Tragfähigkeit $V_{F,R,k}$ für Ermüdungsbeanspruchung		
ASTRON Teilenummer	$V_{F,R,k}$ [kN]	Teilsicherheits- beiwert γ_{MF}
KY 0001	232	1,15
KY 0002	255	1,15
KY 0003	368	1,15

ASTRON Bausystem

Primärkonstruktion
Kranbahnkonsolen - charakteristische vertikale Tragfähigkeiten
für statische Lasten und Ermüdungsbeanspruchungen

Anhang C1.03

Anhang C2

Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen Biegemoment $M_{\bar{u},Rk}$ und Querkraft $V_{\bar{u},Rk}$ am Ende der Pfettenüberlappungen unter gleichmäßig verteilter Auflast sowie bei Windsog

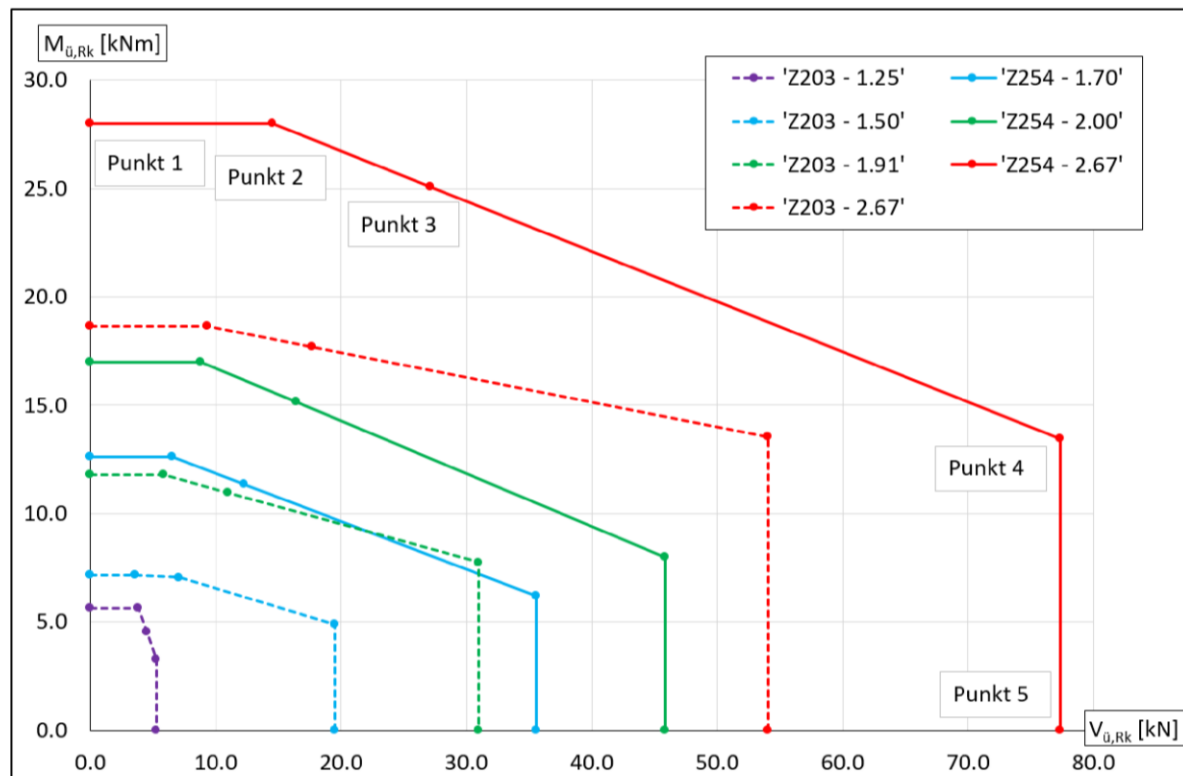
es gilt :

$$\begin{aligned} M_{\bar{u},Ed} / (M_{\bar{u},Rk} / \gamma_M) &\leq 1 \quad (1) \\ V_{\bar{u},Ed} / (V_{\bar{u},Rk} / \gamma_M) &\leq 1 \quad (2) \end{aligned} \quad \gamma_M = 1,1$$

mit: $M_{\bar{u},Rk}$ und $V_{\bar{u},Rk}$ Koordinaten des Schnittpunktes der Geraden durch den Ursprung mit der Steigung $M_{\bar{u},Ed} / V_{\bar{u},Ed}$ mit dem M/V Polygonzug nach den Eckpunktkoordinaten wie folgt:

t_{cor} [mm]	$h = 203 \text{ mm}$						t_{cor} [mm]	$h = 254 \text{ mm}$					
	Punkt	1	2	3	4	5		Punkt	1	2	3	4	5
1,25	$V_{\bar{u},Rk}^I$	0	3,86	4,52	5,28	5,28	1,70	$V_{\bar{u},Rk}^I$	0	6,57	12,30	35,57	35,57
	$M_{\bar{u},Rk}^I$	5,61	5,61	4,52	3,25	0		$M_{\bar{u},Rk}^I$	12,63	12,63	11,36	6,19	0
1,50	$V_{\bar{u},Rk}^I$	0	3,58	7,04	19,48	19,48	2,00	$V_{\bar{u},Rk}^I$	0	8,83	16,40	45,84	45,84
	$M_{\bar{u},Rk}^I$	7,15	7,15	7,04	4,87	0		$M_{\bar{u},Rk}^I$	17,00	17,00	15,15	7,98	0
1,91	$V_{\bar{u},Rk}^I$	0	5,89	10,96	30,98	30,98	2,67	$V_{\bar{u},Rk}^I$	0	14,56	27,15	77,34	77,34
	$M_{\bar{u},Rk}^I$	11,78	11,78	10,96	7,74	0		$M_{\bar{u},Rk}^I$	28,01	28,01	25,09	13,46	0
2,67	$V_{\bar{u},Rk}^I$	0	9,32	17,68	54,08	54,08							
	$M_{\bar{u},Rk}^I$	18,64	18,64	17,68	13,52	0							

h = Pfettenhöhe, t_{cor} = Stahlkerndicke, Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.
Die Tragfähigkeiten gelten **ohne zusätzliche Schrauben** am Innenflansch gemäß Anhang A3.03, Abb. A3.06-09.



ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen am Ende der Pfettenüberlappungen unter gleichmäßig verteilter Auflast sowie bei Windsog, ohne Zusatzschrauben gemäß Anhang A3.03, Fig. 3.06-09

Anhang C2.01.a

Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
Biegemoment $M_{\bar{u},Rk}$ und Querkraft $V_{\bar{u},Rk}$ am Ende der Pfettenüberlappungen
unter gleichmäßig verteilter Auflast

es gilt :

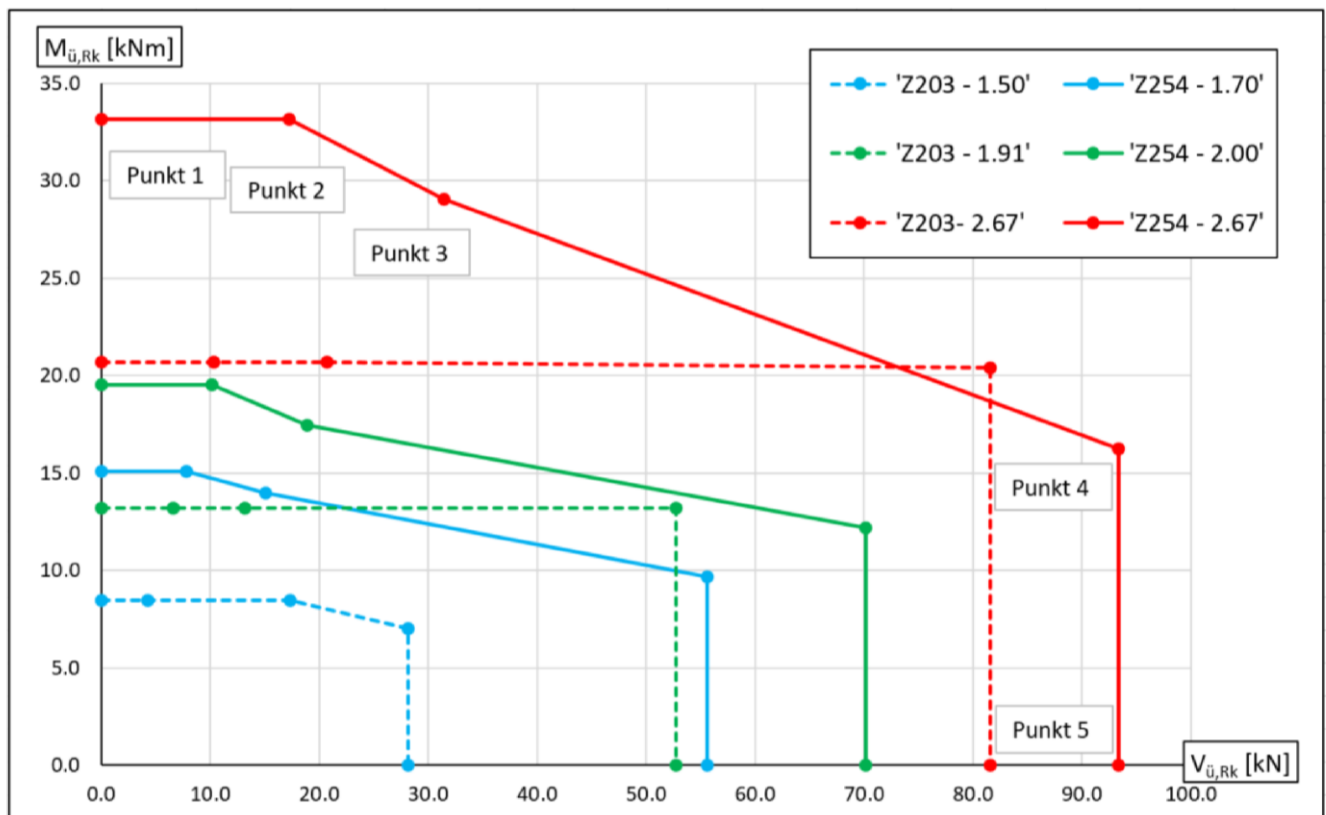
$$\begin{aligned} M_{\bar{u},Ed} / (M_{\bar{u},Rk} / \gamma_M) &\leq 1 & (1) \\ V_{\bar{u},Ed} / (V_{\bar{u},Rk} / \gamma_M) &\leq 1 & (2) \end{aligned} \quad \gamma_M = 1,1$$

mit: $M_{\bar{u},Rk}$ und $V_{\bar{u},Rk}$ Koordinaten des Schnittpunktes der Geraden durch den Ursprung mit der Steigung $M_{\bar{u},Ed} / V_{\bar{u},Ed}$ mit dem M/V Polygonzug nach den Eckpunktkoordinaten wie folgt:

t_{cor} [mm]	h = 203 mm						t_{cor} [mm]	h = 254 mm					
	Punkt	1	2	3	4	5		Punkt	1	2	3	4	5
1,50	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	4,23	17,37	28,13	28,13	1,70	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	7,84	15,11	55,61	55,61
	$M_{\bar{u},Rk}^i$	8,46	8,46	8,46	7,03	0		$M_{\bar{u},Rk}^i$	15,09	15,09	13,96	9,68	0
1,91	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	6,59	13,19	52,76	52,76	2,00	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	10,15	18,90	70,13	70,13
	$M_{\bar{u},Rk}^i$	13,19	13,19	13,19	13,19	0		$M_{\bar{u},Rk}^i$	19,53	19,53	17,47	12,20	0
2,67	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	10,34	20,68	81,58	81,58	2,67	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	17,22	31,42	93,33	93,33
	$M_{\bar{u},Rk}^i$	20,68	20,68	20,68	20,40	0		$M_{\bar{u},Rk}^i$	33,13	33,13	29,03	16,24	0

h = Pfettenhöhe, t_{cor} = Stahlkerndicke, Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Die Tragfähigkeiten gelten nur unter Anwendung von **zusätzlichen Schrauben** am Innenflansch gemäß Anhang A3.03, Abb. A3.06-09.



ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen am Ende der Pfettenüberlappungen unter gleichmäßig verteilter Auflast, mit Zusatzschrauben am Innenflansch gemäss Anhang A3.03, Fig. 3.06-09

Anhang C2.01.b

Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
Biegemoment $M_{\bar{u},Rk}$ und Querkraft $V_{\bar{u},Rk}$ am Ende der Pfettenüberlappungen
bei Windsog

es gilt :

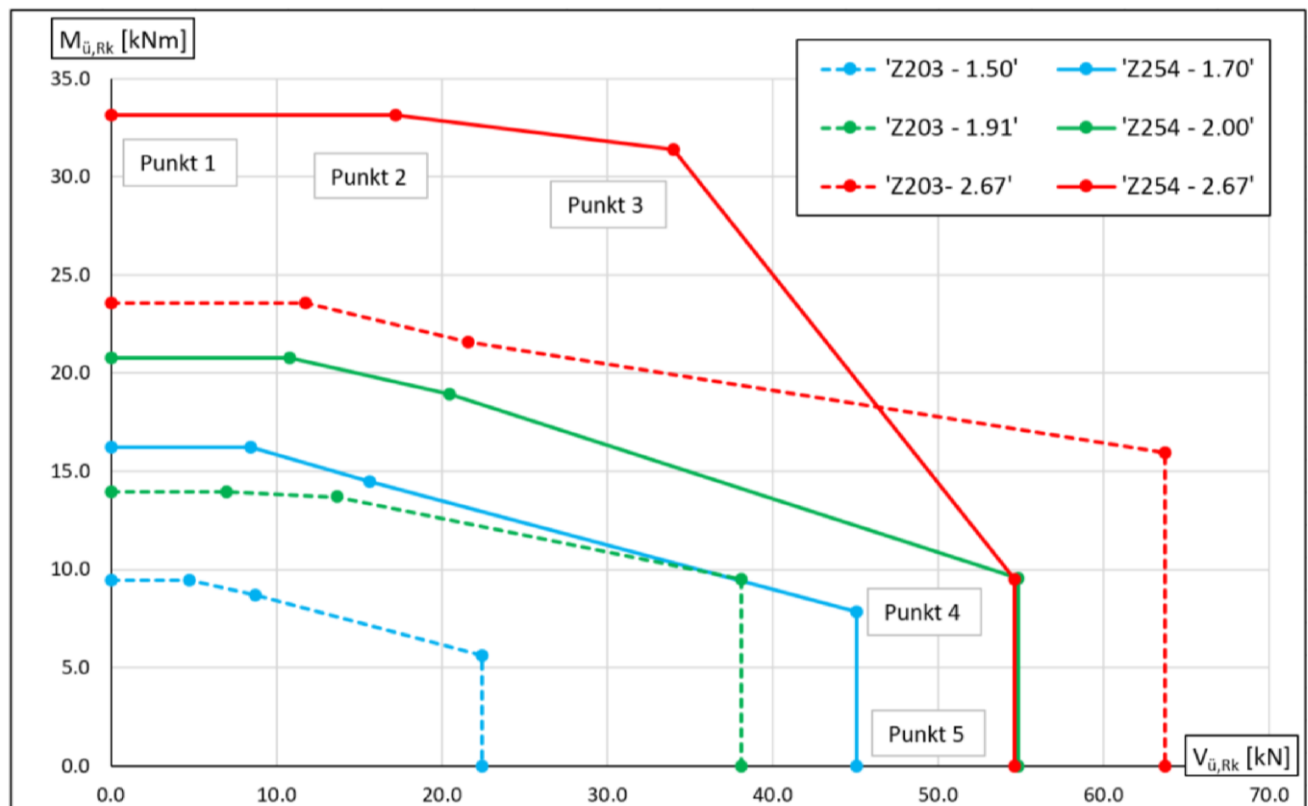
$$\begin{aligned} M_{\bar{u},Ed} / (M_{\bar{u},Rk} / \gamma_M) &\leq 1 & (1) \\ V_{\bar{u},Ed} / (V_{\bar{u},Rk} / \gamma_M) &\leq 1 & (2) \end{aligned} \quad \gamma_M = 1,1$$

mit: $M_{\bar{u},Rk}$ und $V_{\bar{u},Rk}$ Koordinaten des Schnittpunktes der Geraden durch den Ursprung mit der Steigung $M_{\bar{u},Ed} / V_{\bar{u},Ed}$ mit dem M/V Polygonzug nach den Eckpunktkoordinaten wie folgt:

t_{cor} [mm]	h = 203 mm						t_{cor} [mm]	h = 254 mm					
	Punkt	1	2	3	4	5		Punkt	1	2	3	4	5
1,50	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	4,73	8,71	22,45	22,45	1,70	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	8,43	15,65	45,06	45,06
	$M_{\bar{u},Rk}^i$	9,47	9,47	8,71	5,61	0		$M_{\bar{u},Rk}^i$	16,23	16,23	14,46	7,84	0
1,91	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	6,98	13,70	38,09	38,09	2,00	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	10,81	20,49	54,87	54,87
	$M_{\bar{u},Rk}^i$	13,96	13,96	13,70	9,52	0		$M_{\bar{u},Rk}^i$	20,79	20,79	18,93	9,55	0
2,67	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	11,78	21,58	63,71	63,71	2,67	$V_{\bar{u},Rk}^i$	0	17,23	33,98	54,60	54,60
	$M_{\bar{u},Rk}^i$	23,57	23,57	21,58	15,93	0		$M_{\bar{u},Rk}^i$	33,14	33,14	31,40	9,50	0

h = Pfettenhöhe, t_{cor} = Stahlkerndicke, Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Die Tragfähigkeiten gelten nur unter Anwendung von **zusätzlichen Schrauben** am Innenflansch gemäß Anhang A3.03, Abb. A3.06-09.



ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen am Ende der Pfettenüberlappungen unter Windsog, mit Zusatzschrauben am Innenflansch gemäss Anhang A3.03, Fig. 3.06-09

Anhang C2.01.c

Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
Stützmoment $M_{Stütz,Rk}$ und Zwischenauflagerkraft $R_{B,Rk}$ an den Pfetten-Zwischenauflagern
unter gleichmäßig verteilter Auflast (doppelter Querschnitt)

es gilt :

$$M_{Stütz,Ed} / (M_{Stütz,Rk} / \gamma_M) \leq 1 \quad (1)$$

$$R_{B,Ed} / (R_{B,Rk} / \gamma_M) \leq 1 \quad (2)$$

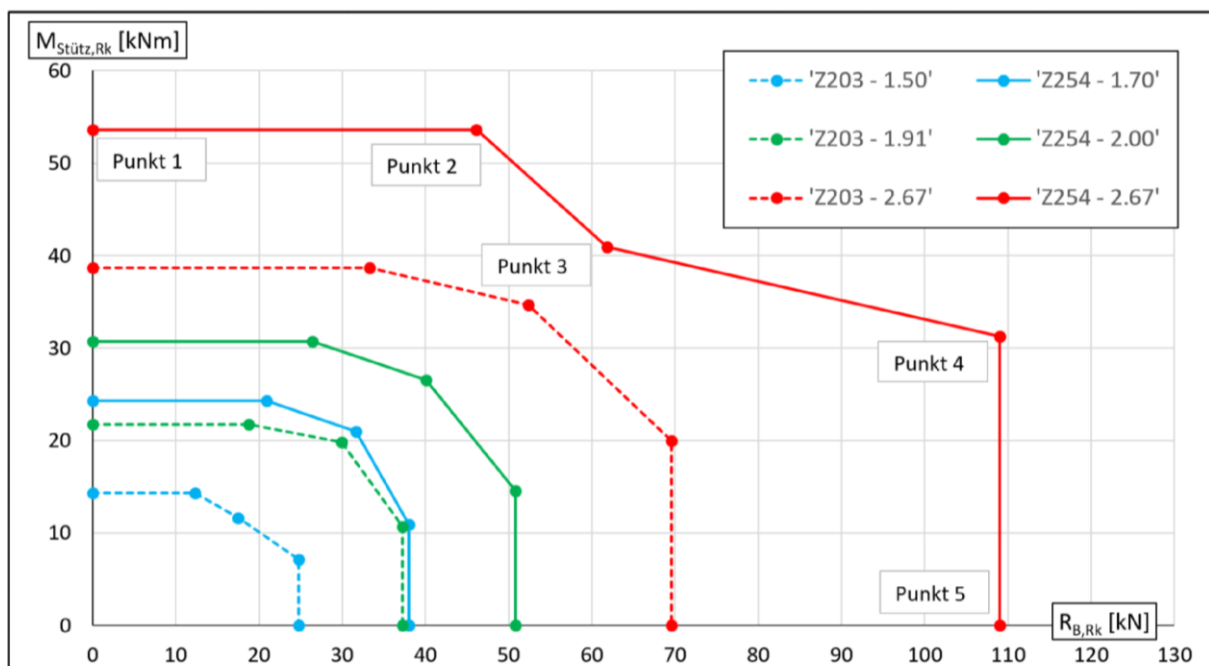
$$\gamma_M = 1,1$$

mit: $M_{Stütz,Rk}$ und $R_{B,Rk}$ Koordinaten des Schnittpunktes der Geraden durch den Ursprung mit der Steigung $M_{Stütz,Ed} / R_{B,Ed}$ mit dem M/R Polygonzug nach den Eckpunktkoordinaten wie folgt:

t_{cor} [mm]	h = 203 mm						t_{cor} [mm]	h = 254 mm					
	Punkt	1	2	3	4	5		Punkt	1	2	3	4	5
1,50	$R_{B,Rk}^I$	0	12,33	17,51	24,79	24,79	1,70	$R_{B,Rk}^I$	0	20,91	31,66	38,05	38,05
	$M_{Stütz,Rk}^I$	14,32	14,32	11,59	7,11	0		$M_{Stütz,Rk}^I$	24,30	24,30	20,96	10,92	0
1,91	$R_{B,Rk}^I$	0	18,72	29,91	37,21	37,21	2,00	$R_{B,Rk}^I$	0	26,40	40,06	50,78	50,78
	$M_{Stütz,Rk}^I$	21,75	21,75	19,80	10,68	0		$M_{Stütz,Rk}^I$	30,67	30,67	26,52	14,58	0
2,67	$R_{B,Rk}^I$	0	33,27	52,32	69,56	69,56	2,67	$R_{B,Rk}^I$	0	46,13	61,79	108,98	108,98
	$M_{Stütz,Rk}^I$	38,65	38,65	34,64	19,96	0		$M_{Stütz,Rk}^I$	53,60	53,60	40,90	31,28	0

h = Pfettenhöhe, t_{cor} = Stahlkerndicke, Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Die Tragfähigkeiten gelten **mit oder ohne zusätzliche Schrauben** am Innenflansch, jedoch dürfen, mit den zusätzlichen Schrauben am Innenflansch gemäß Anhang A3.03, Abb. A3.06-09, die Tragfähigkeiten für Z203 um 1% und für Z254 um 12% erhöht werden.



Die Mindestauflagerbreite beträgt 150 mm für Z203 Pfetten und 200 mm für Z254 mm Pfetten.

Falls Pfettenstühle gemäß Abb. A3.17 oder Abb. A3.18 zur Anwendung kommen, darf die Bedingung (2) entfallen.

In der Berechnung des Z-BF Ortgangbinders darf bei unmittelbarem Anschluss des Ortgangbinders gemäß Abb. A3.29 bzw. Abb. A3.30 die Bedingung (2) entfallen.

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
am Pfetten-Zwischenauflager unter gleichmäßig verteilter Auflast,
mit oder ohne Zusatzschrauben am Innenflansch

Anhang C2.02

Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
Stützmoment $M_{\text{Stütz,Rk}}$ und Zwischenauflagerkraft $R_{\text{B,Rk}}$ am Pfetten-Zwischenauflager
unter Lastfall Windsog (doppelter Querschnitt)

es gilt :

$$M_{\text{Stütz,Ed}} / (M_{\text{Stütz,Rk}} / \gamma_M) \leq 1 \quad (1)$$

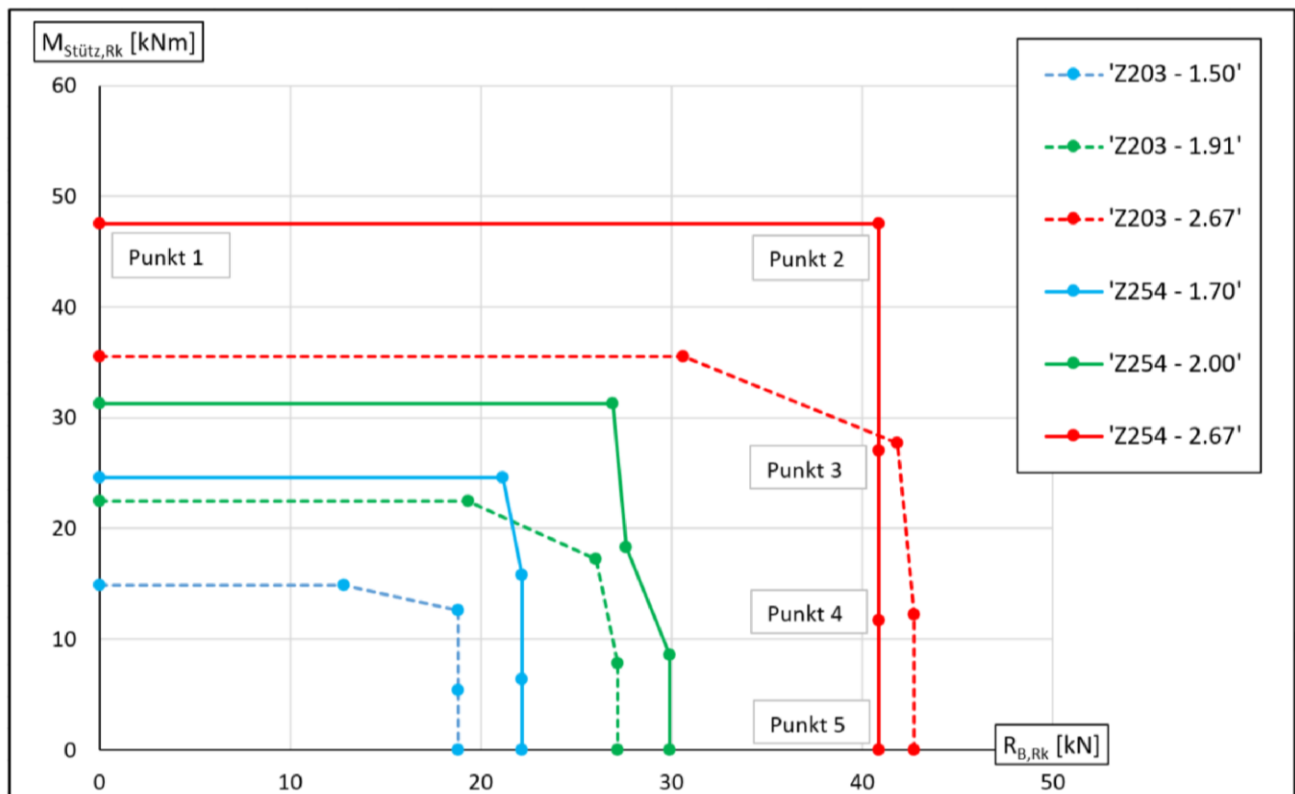
$$R_{\text{B,Ed}} / (R_{\text{B,Rk}} / \gamma_M) \leq 1 \quad (2)$$

$$\gamma_M = 1,1$$

mit: $M_{\text{Stütz,Rk}}$ und $R_{\text{B,Rk}}$ Koordinaten des Schnittpunktes der Geraden durch den Ursprung mit der Steigung $M_{\text{Stütz,Ed}} / R_{\text{B,Ed}}$ mit dem M/R Polygonzug nach den Eckpunktkoordinaten wie folgt:

t_{cor} [mm]	$h = 203 \text{ mm}$						t_{cor} [mm]	$h = 254 \text{ mm}$					
	Punkt	1	2	3	4	5		Punkt	1	2	3	4	5
1,50	$R_{\text{B,Rk}}^I$	0	12,81	18,83	18,83	18,83	1,70	$R_{\text{B,Rk}}^I$	0	21,15	22,14	22,14	22,14
	$M_{\text{Stütz,Rk}}^I$	14,88	14,88	12,60	5,40	0		$M_{\text{Stütz,Rk}}^I$	24,58	24,58	15,83	6,36	0
1,91	$R_{\text{B,Rk}}^I$	0	19,32	26,04	27,19	27,19	2,00	$R_{\text{B,Rk}}^I$	0	26,91	27,63	29,92	29,92
	$M_{\text{Stütz,Rk}}^I$	22,45	22,45	17,24	7,80	0		$M_{\text{Stütz,Rk}}^I$	31,26	31,26	18,29	8,59	0
2,67	$R_{\text{B,Rk}}^I$	0	30,60	41,84	42,72	42,72	2,67	$R_{\text{B,Rk}}^I$	0	40,86	40,86	40,86	40,86
	$M_{\text{Stütz,Rk}}^I$	35,56	35,56	27,70	12,26	0		$M_{\text{Stütz,Rk}}^I$	47,48	47,48	27,05	11,73	0

h = Pfettenhöhe, t_{cor} = Stahlkerndicke, Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.
Die Tragfähigkeiten gelten **mit oder ohne zusätzliche Schrauben** am Innenflansch gemäß Anhang A3.03, Abb. A3.06-09.



Die Befestiger (Schrauben) sind gesondert nachzuweisen.

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
am Pfetten-Zwischenauflager unter Windsog,
mit oder ohne Zusatzschrauben am Innenflansch

Anhang C2.03

Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
Feldmoment $M_{Feld,Rk}$ im Feldbereich der Pfetten
unter gleichmäßig verteilter Auflast sowie bei Windsog

es gilt:

$$\text{Auflast: } M_{Feld,Ed} \leq M_{Feld,Rk} / \gamma_M$$

$$\text{Windsog: } | M_{Feld,Ed} | \leq | M_{Feld,Rk} / \gamma_M |$$

$$\gamma_M = 1,1$$

mit:

t_{cor}	Auflast		Windsog			
	$M_{Feld,Rk}$ (für Ein- und Mehrfeldpfetten)		$M_{Feld,Rk}$ (nur für Mehrfeldpfetten)		$M_{Feld,Rk}$ (nur für Einfeldpfetten)	
	h = 203 mm	h = 254 mm	h = 203 mm	h = 254 mm	h = 203 mm	h = 254 mm
[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1,25	5,61	-	- 3,93	-	- 3,16	-
1,52	8,25	-	- 5,88	-	- 5,10	-
1,66	9,90	11,90	- 6,55	- 6,65	-	- 6,30
1,70	-	-	-	-	- 6,19	-
1,78	-	-	-	-	-	- 7,45
1,91	12,92	15,68	- 7,83	- 9,24	- 7,00	-
2,03	-	-	-	-	-	- 9,89
2,21	-	-	-	-	- 8,18	-
2,29	-	-	-	- 12,88	-	- 12,32
2,67	22,69	28,43	- 12,08	- 15,48	- 9,89	- 14,75

t_{cor} = Stahlkerndicke; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

h = Pfettenhöhe

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
im Feldbereich unter gleichmäßig verteilter Auflast sowie bei Windsog

Anhang C2.04

**Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
Endauflagerkraft $R_{A,Rk}$ an den Pfetten-Endauflagern**
unter gleichmäßig verteilter Auflast

es gilt:

$$R_{A,Ed} \leq R_{A,Rk} / \gamma_M$$

$$\gamma_M = 1,1$$

mit:

	Charakteristische Endauflager-Tagfähigkeit ¹⁾ $R_{A,Rk}$ [kN] unter Auflast			
	Z-BF Ortgangbinder ¹⁾ $t_{nom} = 1,70$ mm		Z-BF Ortgangbinder ¹⁾ $t_{nom} = 2,67$ mm	
t_{cor} [mm]	$h = 203$ mm	$h = 254$ mm	$h = 203$ mm	$h = 254$ mm
1,25	-	-	4,74	-
1,50	11,39	-	11,82	-
1,70	-	17,37	-	15,30
1,91	20,47	-	15,44	-
2,00	-	22,16	-	18,62
2,67	22,86	25,87	30,09	27,91

- 1) - für unverschieblichen Obergurt (siehe z.B. Abb. A4.04 und Abb. A3.27 Ortgang)
- Mindest-Auflagerbreite 89 mm

t_{cor} = Stahlkerndicke; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.
 h = Pfettenhöhe

Falls Pfettenstühle gemäß Abb. A3.17 oder Abb. A3.18 zur Anwendung kommen, darf der Nachweis der Endauflagerkraft entfallen.

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
am Pfetten-Endauflager unter gleichmäßig verteilter Auflast

Anhang C2.05

Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
Endauflagerkraft $R_{A,Rk}$ an den Pfetten-Endauflagern
unter Lastfall Windsog (einfacher Querschnitt)

es gilt:

$$R_{A,Ed} \leq R_{A,Rk} / \gamma_M$$

$$\gamma_M = 1,1$$

mit:

h [mm]	t_{cor} [mm]	Charakteristische Endauflager-Tagfähigkeit $R_{A,Rk}$ [kN] bei Windsog (einfacher Querschnitt)			
		am Z-Ortgangbinder mit Unterlegscheiben *		am Rahmenriegel	
		Z254 $t_{cor} = 1,70$ mm	Z254 $t_{cor} = 2,67$ mm	ohne Unterlegscheiben	mit Unterlegscheiben
203	1,50	5,54	6,79	5,35	7,40
	1,70	6,08	7,57	6,57	9,06
	1,91	6,65	8,39	7,84	10,81
	2,21	7,46	9,57	10,78	14,12
	2,67	8,71	11,37	15,27	19,19
254	1,70	6,11	7,70	7,47	10,27
	2,03	7,04	8,98	9,54	13,31
	2,29	7,97	10,27	12,34	17,96
	2,67	9,12	11,85	15,81	23,69

*) Zwischenwerte der Ortgangbinder- Blechdicken dürfen linear interpoliert werden

h = Pfettenhöhe

t_{cor} = Stahlkerndicke

Die Befestiger (Schrauben) sind gesondert nachzuweisen.

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten - charakteristische Werte der Widerstandsgrößen
am Pfetten-Endauflager bei Windsog

Anhang C2.06

Einzelfetten oder Doppelfetten mit Biegung und Normalkraft

Im Regelfall ist der Nachweis für die Beanspruchungen in Feldmitte bei Windsog maßgebend.

Folgender Nachweis ist für die Einzelfetten bzw. für jede der zwei Einzelfetten der Doppelfetten zu führen:

- 1) wenn $N_{Ed} \leq 0,1 \cdot A_{ef1} \cdot f_{y,d} \cdot \chi_c$, gilt:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} \leq 1$$

- 2) wenn $N_{Ed} > 0,1 \cdot A_{ef1} \cdot f_{y,d} \cdot \chi_c$, gilt:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} + \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \leq 1$$

mit: $N_{Rd} = A_{ef2} \cdot f_{y,d} \cdot \chi_c$

In beiden Fällen gilt:

M_{Ed}	Bemessungswert der Beanspruchung durch ein Biegemoment um die y - Achse
N_{Ed}	Bemessungswert der Beanspruchung durch eine Normal-Druckkraft Die Beanspruchungen dürfen nach Theorie I. Ordnung berechnet werden.
M_{Rd}	Bemessungswert der Widerstandsgröße M_y (siehe auch Anhang C2.08) $M_{R,d}$ ist gemäß Anhang C2.04, ggf. Anhang C2.01 bis C2.03 zu bestimmen.
N_{Rd}	Bemessungswert der Widerstandsgröße N Bei Doppelfetten kann im Regelfall davon ausgegangen werden, dass die für die Doppelfette berechneten Schnittgrößen je zur Hälfte von den beiden Einzelfetten zu übertragen sind.
A_{ef1} und A_{ef2}	effektive Querschnittsflächen gemäß Anhang C2.08
$f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_M$	Bemessungswert der Streckgrenze
χ_c	Abminderungsfaktor zur Knickspannungslinie c nach EN 1993—1-1 in Verbindung mit dem jeweiligen nationalen Anhang (EN 1993-1-1/NA) (Zur Berechnung des Schlankheitsgrades λ siehe Anhang C2.08)

ASTRON Bausystem

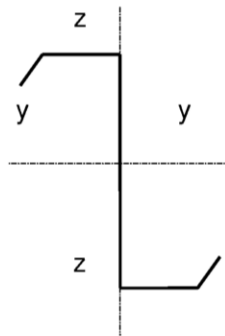
Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten
Einzelfetten oder Doppelfetten mit Biegung und Normalkraft

Anhang C2.07

Ermittlung des Schlankheitsgrades $\lambda = s_k/i$:

1) Bei einer Einzelpfette: $s_k = L$

Der Trägheitsradius berechnet sich für den vollen Querschnitt der Pfette und ist $i = i_y$ um die dachparallele Achse



2) Bei einer Doppelpfette bezieht sich der Trägheitsradius auch auf den vollen Querschnitt der Einzelpfette.

Werte der **effektiven Querschnittsflächen** A_{ef1} und A_{ef2} für 203 mm und 254 mm hohe Pfetten mit einer charakteristischen Streckgrenze $f_{y,k} \leq 390 \text{ N/mm}^2$

	Profil	Pfettenhöhe	Stahlkern- dicke	Effektive Querschnittsflächen		Trägheitsradius
Nr.	Bezeichnung	h [mm]	t_{cor} [mm]	A_{ef1} [cm ²]	A_{ef2} [cm ²]	i_y [cm]
1	1,25Z203	203	1,25	3,20	1,28	7,88
2	1,50Z203		1,50	4,32	2,40	7,87
3	1,70Z203		1,70	5,06	3,22	7,87
4	1,91Z203		1,91	5,92	3,99	7,86
5	2,21Z203		2,21	7,31	5,08	7,85
6	2,67Z203		2,67	9,67	6,65	7,84
7	1,66Z254	254	1,66	5,89	2,45	10,0
8	1,78Z254		1,78	6,48	3,01	9,98
9	2,03Z254		2,03	7,73	4,33	9,97
10	2,29Z254		2,29	9,15	5,86	9,96
11	2,67Z254		2,67	11,43	7,89	9,92

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten
Werte der effektiven Querschnittsflächen A_{ef1} und A_{ef2} der Pfetten

Anhang C2.08

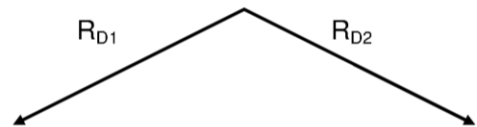
Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Firstpfettenauflager
für Konstruktionstyp 1 und 3, für Beanspruchung infolge Dachschub

es gilt:

$$\frac{R_{D2}}{R_{D,sk} / \gamma_M} + \frac{R_{D1} - R_{D2}}{R_{D,ek} / \gamma_M} \leq 1$$

mit: R_{D1} und R_{D2} : Dachschub je Firstpfettenauflager

$$\begin{aligned} R_{D1} &\geq 0 \\ R_{D2} &\geq 0 \\ R_{D1} &\geq R_{D2} \end{aligned}$$



In den oben genannten Bedingungen ist für R_{D1} der Maximal- und für R_{D2} der Minimalwert einzusetzen.

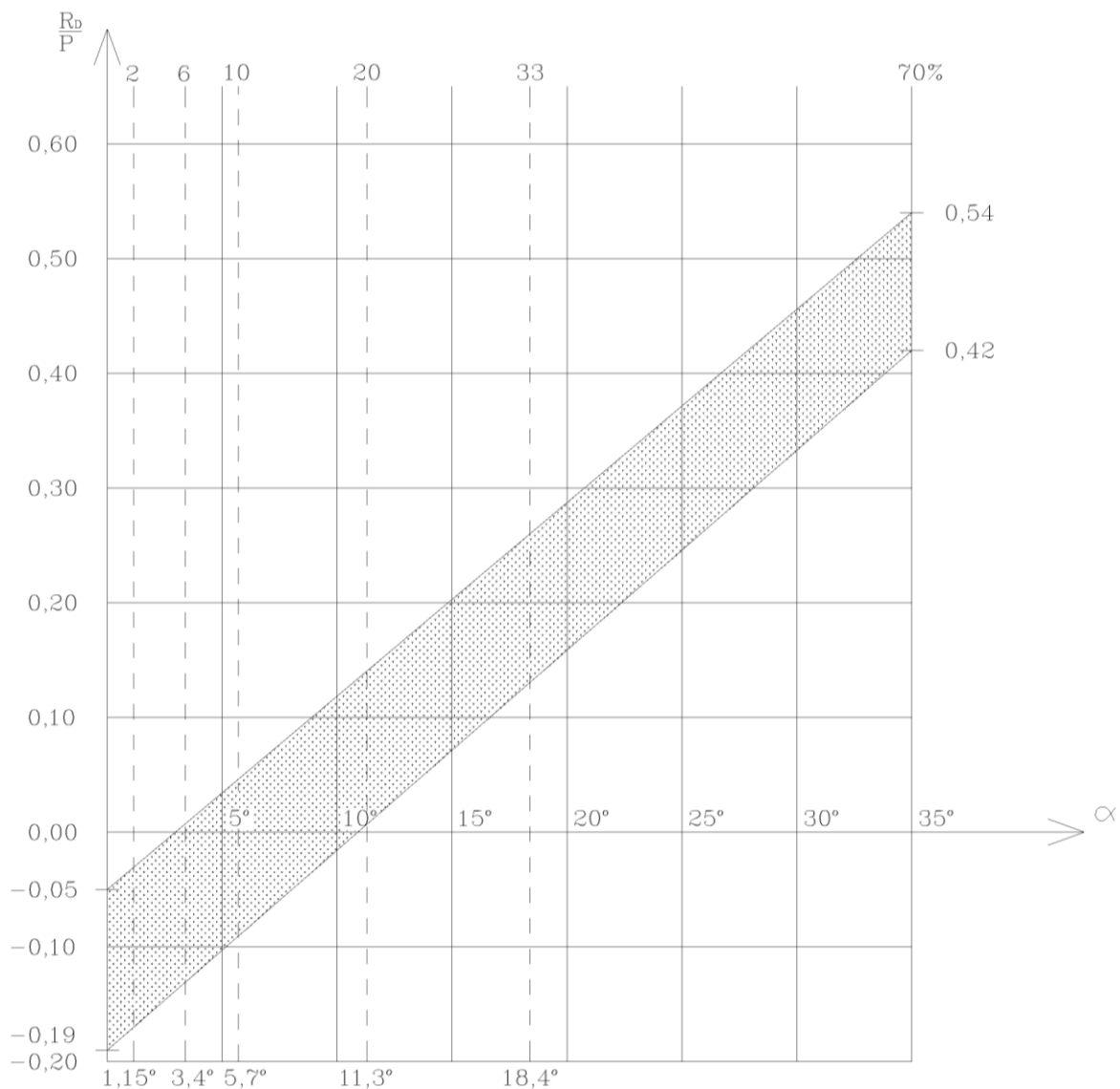
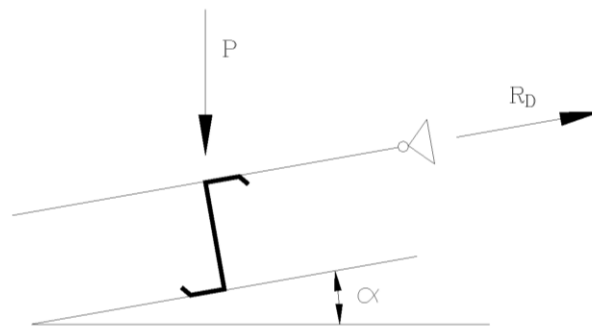
Firstpfette			Charakteristische Tragfähigkeit pro Firstpfettenauflager in [kN]		
Ausführung	Steghöhe [mm]	Stahlkerndicke t_{cor} [mm]	Einseitiger Dachschub ($R_{D,ek}$)		
			ohne Wärmedämmung	zwischengelegte Mineralwolle	zwischengelegte Mineralwolle und 19 mm dicker Isoblock
A	203	$1,47 > t \geq 1,25$	10,80	8,84	6,59
A	203	$t \geq 1,47$	12,71	10,40	7,76
A	254	$t \geq 1,7$	15,35	12,05	7,76
C	254	$t \geq 2,0$	21,95	14,85	9,41
			Symmetrischer Dachschub ($R_{D,sk}$)		
			PR Firstkappe (Abb. A4.05a)	LPR / PR Firstkappe (Abb. A4.05b)	
A	203	$1,50 > t \geq 1,25$	27,40	19,41	
		$t \geq 1,50$	38,00	19,41	
	254	$t \geq 2,00$	27,40	---	
		$t \geq 1,70$	---	19,13	
B	203	$t \geq 1,50$	---	27,88	
	254	$t \geq 1,70$	---	27,48	
C	254	$t \geq 2,00$	38,00	---	
C	203	1,50	---	27,88	
		1,70	---	27,88	
		1,91	---	27,88	
		2,21	---	36,81	
		2,67	---	54,95	
C	254	1,70	---	27,48	
		2,00	---	27,48	
		2,30	---	39,72	
		2,67	---	57,00	

- A Ausführung mit Bindeblechen 2,7 mm dick, ohne Unterlegscheiben
B Ausführung mit Bindeblechen 3,2 mm dick, ohne Unterlegscheiben
C Ausführung wie A, jedoch mit zusätzlichen Unterlegscheiben außen und 5 mm dicken Bindeblechen

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten
Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Firstpfettenauflager
für Konstruktionstyp 1 und 3, für Beanspruchung infolge Dachschub

Anhang C2.09



Oberer und unterer Grenzwert des Dachschubes in Abhängigkeit von der Dachneigung für 203 mm bzw. 254 mm hohe Pfetten; Pfettenobergurt zum First ausgerichtet.

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion - Z-Profil Pfetten
Oberer und unterer Grenzwert des Dachschubes in Abhängigkeit von der Dachneigung

Anhang C2.10

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Schiene des Bridge Systems und des Omega Systems unter gleichmäßig verteilter Auflast sowie bei Windsog

Stützmoment $M_{\text{Stütz,Rk}}$ - charakteristische Tragfähigkeit

es gilt:

$$M_{\text{Stütz,Ed}} \leq M_{\text{Stütz,Rk}} / \gamma_M$$

$$\gamma_M = 1,1$$

	Stahlkerndicke	Bridge System	Omega System
	t_{cor} [mm]	$M_{\text{Stütz,Rk}}$ [kNm]	$M_{\text{Stütz,Rk}}$ [kNm]
Auflast	1,50	0,709	0,551
Windsog	1,50	0,397	0,376

Feldmoment $M_{\text{Feld,Rk}}$ - charakteristische Tragfähigkeit

es gilt:

$$M_{\text{Feld,Ed}} \leq M_{\text{Feld,Rk}} / \gamma_M$$

$$\gamma_M = 1,1$$

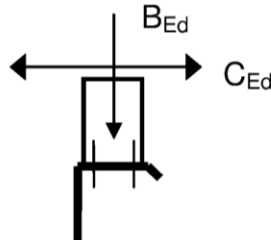
	Stahlkerndicke	Bridge System	Omega System
	t_{cor} [mm]	$M_{\text{Feld,Rk}}$ [kNm]	$M_{\text{Feld,Rk}}$ [kNm]
Auflast	1,50	0,732	0,539
Windsog	1,50	0,550	0,784

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Schiene des Bridge Systems und des Omega Systems unter gleichmäßig verteilter Auflast sowie Windsog

Anhang C2.11

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Ständerklipps
des Bridge Systems und des Omega Systems unter Auflast, Querlast sowie bei Windsog



Charakteristische Tragfähigkeit für vertikale Auflager- B_{Rk} und Querkraft C_{Rk}
bei Auflast und Querlast (Dachschub)

es gilt:

$$\left(\frac{\gamma_M \cdot C_{Ed}}{C_{Rk}} \right)^2 + \left(\frac{\gamma_M \cdot B_{Ed}}{B_{Rk}} \right)^2 \leq 1,0$$

$$\gamma_M = 1,1$$

Charakteristische Tragfähigkeit für vertikale Auflagerkraft $B_{R,k}$ bei Windsog

es gilt:

$$B_{Ed} \leq B_{Rk} / \gamma_{M2}$$

$$\gamma_{M2} = 1,33$$

	Ständerklipphöhe [mm]	Bridge System		Omega System	
		C_{Rk} [kN]	B_{Rk} [kN]	C_{Rk} [kN]	B_{Rk} [kN]
Auflast	80	0,454	6,52	---	---
	100	0,442	6,35	---	---
	105	---	---	0,286	16,386
	125	---	---	0,305	14,279
	145	---	---	0,325	12,172
	185	---	---	0,236/0,782*	11,119
	235	---	---	0,130/0,681*	8,594
Windsog	80	---	3,07	---	---
	100	---	3,07	---	---
	105	---	---	---	2,87/4,53**
	125	---	---	---	2,87/4,53**
	145	---	---	---	2,87/4,53**
	185	---	---	---	3,00 /4,53**
	235	---	---	---	3,00 /4,53**

* Werte für Verbindung Klipp auf Pfette mit 4 Schrauben gemäß Abb. A3.35, A3.40 und A3.41

** Werte für Verbindung Schiene auf Klipp mit 2 Schrauben gemäß Abb. A3.35, A3.40 und A3.41

Die in den Tabellen angegebenen charakteristischen Werte gelten für Pfetten aus Stahl der Sorte S390.
Für die Stahlsorten S250 sind die Tragfähigkeiten linear im Verhältnis der Zugfestigkeiten abzumindern.

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen des Ständerklipps des Bridge Systems
und des Omega Systems unter gleichmäßig verteilter Auflast, Querlast sowie Windsog

Anhang C2.12

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen des Sag Systems

a) Zugkraft $N_{Zug,Rk}$ - charakteristische Tragfähigkeit

es gilt:

$$N_{Zug,Ed} \leq N_{Zug,Rk} / \gamma_M$$

$$\gamma_M = 1,25$$

Sag System Element	Stahlkerndicke t_{cor} [mm]	$N_{Zug,Rk}$ [kN]
Bauteil mit- oder ohne Löcher im Steg (Teilenummer HSF... / HSG...) gemäß Anhang A3.16, Abb. A3.42, A3.43 und A3.44	1,50	12,70
Firstbauteil gemäß Anhang A3.16, Abb. A3.45 für Dachneigung bis 6%		11,62
Firstbauteil gemäß Anhang A3.16, Abb. A3.45 für Dachneigung bis 10%		12,52
Firstbauteil gemäß Anhang A3.16, Abb. A3.45 für Dachneigung bis 20%		13,30

Dachneigung: Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden

b) Druckkraft $N_{Druck,Rk}$ - charakteristische Tragfähigkeit

es gilt:

$$N_{Druck,Ed} \leq N_{Druck,Rk} / \gamma_M$$

$$\gamma_M = 1,1$$

Sag System Element	Stahlkerndicke t_{cor} [mm]	$N_{Druck,Rk}$ [kN]
Bauteil mit vollem Steg gemäß Anhang A3.16, Abb. A3.42, A3.43 und A3.44	1,50	9,32 *
Bauteil mit Löchern im Steg (Teilenummer HSF...) gemäß Anhang A3.16, Abb. A3.42, A3.43 und A3.44		6,52 *
Firstbauteil gemäß Anhang A3.16, Abb. A3.45 für Dachneigung bis 6%		14,00
Firstbauteil gemäß Anhang A3.16, Abb. A3.45 für Dachneigung bis 10%		10,67
Firstbauteil gemäß Anhang A3.16, Abb. A3.45 für Dachneigung bis 20%		5,50

Dachneigung: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden

* $N_{Druck,Rk}$ gilt nur für Pfettenabstände bis zu 1,55 m.

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen des Sag Systems

Anhang C2.13

Charakteristische Werte der elastischen Bettungen
der Z-Profile durch die Dachelemente
Profiltafeln LPR1000 / PR

Ausführung des Daches (Varianten siehe Anhänge A4.09 und A4.10)		Pfettenhöhe [mm]	Drehbettung $C_{\theta,k}$ [Nmm/mm/rad] ²⁾	Schubbettung S_k [N/mm/rad] ^{1) 2)}
Einschalig	ohne Isolierung	203 / 254	920	3169
	mit Isolierung bis 80 mm ohne Isoblock	203 / 254	860	1146
	mit Isolierung bis 120 mm mit Isoblock bis 25mm	203 / 254	930	1146
Einschalig mit Bridge System ⁴⁾	mit Isolierung bis 160mm Abstand der Ständerklipps je 600mm	203 / 254	217	219
	mit Isolierung bis 200mm Abstand der Ständerklipps je 600mm	203 / 254	217	149
	mit Isolierung bis 160mm Abstand der Ständerklipps je 1200mm	203 / 254	137	198
	mit Isolierung bis 200mm Abstand der Ständerklipps je 1200mm	203 / 254	137	134
Doppelschalig mit Omega System ⁵⁾ , mit Unterschale aus LPR1000	mit Isolierung	203 / 254	920	3169
Doppelschalig mit Omega System ⁵⁾ , mit Unterschale aus LPG1000 ³⁾	mit Isolierung Abstand der Ständerklipps je 667 mm	203	559	1880
		254	542	
	mit Isolierung Abstand der Ständerklipps je 1000 mm	203	446	
		254	410	
	mit Isolierung Abstand der Ständerklipps je 1333 mm	203	390	
		254	344	

- 1) Die Schubbettung und eine seitliche Lagerung dürfen nicht gleichzeitig angesetzt werden.
2) Die angegebenen Steifigkeiten gelten für Pfetten Z203 mit Stahlkerndicke $t_{cor} \geq 1,50$ mm und Z254 mit $t_{cor} \geq 1,70$ mm
3) gemäß Anhang A4.11
4) gemäß Anhang A3.11 und A3.12
5) gemäß Anhang A3.13 und A3.14

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Charakteristische Werte der elastischen Bettungen der Z-Profile durch die Dachelemente
für Profiltafeln PR / LPR1000

Anhang C2.14

Charakteristische Werte der elastischen Bettungen
der Z-Profile durch die Dachelemente
Profiltafeln LMR600

Ausführung des Daches (Varianten siehe Anhänge A4.18 und A4.19)		Pfetten- höhe [mm]	Drehbettung $C_{\theta,k}$ [Nmm/mm/rad] ³⁾	Schubbettung S_k [N/mm/rad] ^{2) 3)}	
				Verschiebliche Halter gemäß Abb. A4.27	Unverschiebliche Halter gemäß Abb. A4.28
Einschalig mit Halter Typ A ¹⁾	ohne Isolierung	203	668	-	364
		254	911		
Einschalig mit Halter Typ B ¹⁾	mit Isolierung bis 120 mm und Isoblock	203	549	-	264
		254	749		
Einschalig mit Halter Typ A ¹⁾ , mit Bridge System ⁵⁾	mit Isolierung bis 200 mm Abstand der Ständerklipps je 600 mm	203	174	-	200
		254			
	mit Isolierung bis 200 mm Abstand der Ständerklipps je 1200 mm	203	90	-	120
		254			
Doppelschalig mit Halter Typ B ¹⁾ , mit Omega System ⁶⁾ , mit Unterschale aus LPR1000	mit Isolierung Abstand der Ständerklipps je 667 mm	203	911	3169	3532
		254	1142		
	mit Isolierung Abstand der Ständerklipps je 1000 mm	203	836		
		254	1077		
	mit Isolierung Abstand der Ständerklipps je 1333 mm	203	797		
		254	1044		
Doppelschalig mit Halter Typ B ¹⁾ , mit Omega System ⁶⁾ , mit Unterschale aus LPG1000 ⁴⁾	mit Isolierung Abstand der Ständerklipps je 667 mm	203	436	1673	1673
		254	395		
	mit Isolierung Abstand der Ständerklipps je 1000 mm	203	344		
		254	321		
	mit Isolierung Abstand der Ständerklipps je 1333 mm	203	296		
		254	283		

1) gemäß Anhang A4.14

2) Die Schubbettung und die seitliche Lagerung dürfen nicht gleichzeitig angesetzt werden.

3) Die angegebenen Steifigkeiten gelten für Pfetten Z203 mit Kerndicke $t_{cor} \geq 1,50$ mm und Z254 mit $t_{cor} \geq 1,70$ mm

4) gemäß Anhang A4.11

5) gemäß Anhang A3.11 und A3.12

6) gemäß Anhang A3.13 und A3.14

ASTRON Bausystem

Sekundärkonstruktion
Charakteristische Werte der elastischen Bettungen der Z-Profile durch die Dachelemente
für Profiltafeln LMR600

Anhang C2.15

Anhang C3

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Profiltafeln PR unter gleichmäßig verteilter Belastung

Kernblechdicke t_{cor} [mm]	0,50		0,58	
Lastfall	Eigengewicht und veränderliche Auflast	Windsog	Eigengewicht und veränderliche Auflast	Windsog
Feldmoment $M_{F,Rk}$ [kNm/m]	0,83	1,07	0,72	0,94
Stützmoment $M_{B,Rk}$ [kNm/m]	1,07	0,99	0,94	0,86
Endauflagerkraft $R_{A,Rk}$ [kN/m]	8,25	4,95	7,21	4,32
Zwischenauflegerkraft $R_{B,Rk}$ [kN/m]	6,60	4,95	5,77	4,32
Effektives Trägheitsmoment I_{eff} [cm ⁴ /m]	4,50	2,80	4,97	3,09
Eigengewicht g [kN/m ²]	0,0493		0,0568	

erforderliche Nachweise siehe Anhang C3.03

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafeln PR (Dach) – charakteristische Werte der Widerstandsgrößen

Anhang C3.01

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Profiltafeln LPR1000
unter gleichmäßig verteilter Belastung

Andrückende Belastung (Lastfall Eigengewicht und veränderliche Auflast)

Stahlkerndicke t_{cor} [mm]	0,50	0,50	0,58
Min. Auflagerbreite Zwischenaufleger b [mm]	50	64	50
Feldmoment $M_{F,Rk}$ [kNm/m]	1,18	1,18	1,15
Endauflagerkraft $R_{A,Rk}$ [kN/m]	8,85	8,85	7,88
Stützmoment $M_{B,Rk}$ [kNm/m]	1,065	1,065	0,913
Zwischenauflegerkraft $R_{B,Rk}$ [kN/m]	8,99	8,99	8,59
Interaktion: Stützmoment $M_{B,Rk}^0$ [kNm/m]	1,214	1,602	1,01
Interaktion: Zwischenauflegerkraft $R_{B,Rk}^0$ [kN/m]	34,60	20,45	57,10
Effektives Trägheitsmoment I_{eff} [cm ⁴ /m]	11,40	11,40	12,70
Eigengewicht g [kN/m ²]	0,0524		0,0601

Abhebende Belastung (Lastfall Windsog)

Stahlkerndicke t_{cor} [mm]	0,50 ¹⁾	0,58 ¹⁾
Feldmoment $M_{F,Rk}$ [kNm/m]	1,09	0,992
Endauflagerkraft $R_{A,Rk}$ [kN/m]	9,12	8,84
Stützmoment $M_{B,Rk}$ [kNm/m]	1,37	1,28
Zwischenauflegerkraft $R_{B,Rk}$ [kN/m]	12,0	11,40
Interaktion: Stützmoment $M_{B,Rk}^0$ [kNm/m]	1,51	1,61
Interaktion: Zwischenauflegerkraft $R_{B,Rk}^0$ [kN/m]	58,20	38,80
Effektives Trägheitsmoment I_{eff} [cm ⁴ /m]	8,57	9,73

Interaktionsnachweis am Zwischenaufleger

es gilt:

$$M_{B,Ed} / (M_{B,Rk}^0 / \gamma_M) + R_{B,Ed} / (R_{B,Rk}^0 / \gamma_M) \leq 1$$

$$\gamma_M = 1,1 \text{ (Teilsicherheitsbeiwert)}$$

weitere Nachweise siehe Anhang C3.03

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafeln LPR1000 (Dach) – charakteristische Werte der Widerstandsgrößen

Anhang C3.02

Charakteristische Tragfähigkeit unter gleichmäßig verteilter Belastung

es gilt:

$M_{F,Ed} / (M_{F,Rk} / \gamma_M) \leq 1$	(1)
$M_{B,Ed} / (M_{B,Rk} / \gamma_M) \leq 1$	(2)
$R_{A,Ed} / (R_{A,Rk} / \gamma_M) \leq 1$	(3)
$R_{B,Ed} / (R_{B,Rk} / \gamma_M) \leq 1$	(4)
$\gamma_M = 1,1$	

Charakteristischer Wert der Schubtragfähigkeit:

Charakteristische Werte der Schubtragfähigkeit $T_{V,Rk}$ der Profiltafeln mit Stützweiten $L < 1,80$ m:

Profiltafel	Stahlkerndicke t_{cor} [mm]	$T_{V,Rk,l}$ [kN/m] Schubtragfähigkeit lokales Beulen	$T_{V,Rk,g}$ [kN/m] Schubtragfähigkeit globales Beulen
PR	0,50	8,78	9,07
	0,58	12,73	11,34
LPR1000	0,50	3,88	12,09
	0,58	5,62	15,10

Nachweise / Bemessungsregeln¹⁾

$$T_{V,Ed} \leq T_{V,Rk,l} / \gamma_M$$

$$T_{V,Ed} \leq T_{V,Rk,g} / \gamma_M$$

¹⁾ Für den Teilsicherheitsbeiwert darf $\gamma_M = 1,0$ verwendet werden

Begehbarkeit:

Für die Begehbarkeit der Profiltafeln ohne lastverteilende Maßnahmen sind folgende Grenzstützweiten einzuhalten:

Grenzstützweiten					
Profiltafel	Stahlkerndicke t_{cor} [mm]	Während der Montage [m]		Nach der Montage [m]	
		Belastung Untergurt	Belastung Obergurt	Belastung Untergurt	Belastung Obergurt
LPR1000	0,50	1,35	-	2,34	-
LPR1000	0,58	1,15	-	2,07	-
PR	0,50 / 0,58	-	-	-	-

Siehe auch Anhang A0, Abschnitt A0.3.4

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafeln PR und LPR1000 (Dach)
Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen und Grenzstützweiten für Begehbarkeit

Anhang C3.03

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Profiltafeln LPA900
unter gleichmäßig verteilter Belastung

Andrückende Belastung (Lastfall Winddruck)

Stahlkerndicke t_{cor} [mm]	0,45	0,58
Min. Auflagerbreite Zwischenaufleger b [mm]	64	64
Min. Auflagerbreite Endauflager b [mm]	40	40
Feldmoment $M_{F,Rk}$ [kNm/m]	0,5262	0,720
Endauflagerkraft $R_{A,Rk}$ [kN/m]	3,02	4,85
Stützmoment $M_{B,Rk}$ [kNm/m]	0,4864	0,664
Zwischenauflegerkraft $R_{B,Rk}$ [kN/m]	7,20	11,51
Interaktion: Stützmoment $M_{B,Rk}^0$ [kNm/m]	0,6080	0,829
Interaktion: Zwischenauflegerkraft $R_{B,Rk}^0$ [kN/m]	9,00	14,38
Effektives Trägheitsmoment I_{eff} [cm ⁴ /m]	2,34	3,13
Eigengewicht g [kN/m ²]	0,0454	0,0574

Abhebende Belastung (Lastfall Windsog)

Stahlkerndicke t_{cor} [mm]	0,45	0,58
Feldmoment $M_{F,Rk}$ [kNm/m]	0,4864	0,664
Endauflagerkraft $R_{A,Rk}$ [kN/m]	13,67	21,62
Stützmoment $M_{B,Rk}$ [kNm/m]	0,5262	0,72
Zwischenauflegerkraft $R_{B,Rk}$ [kN/m]	13,67	21,62
Effektives Trägheitsmoment I_{eff} [cm ⁴ /m]	2,58	3,45

Interaktionsnachweis am Zwischenaufleger (nur für Winddruck)

es gilt:

$$M_{B,Ed} / (M_{B,Rk}^0 / \gamma_M) + R_{B,Ed} / (R_{B,Rk}^0 / \gamma_M) \leq 1$$

$$\gamma_M = 1,1 \text{ (Teilsicherheitsbeiwert)}$$

weitere Nachweise siehe Anhang C3.05

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafeln LPA900 (Wand) – charakteristische Werte der Widerstandsgrößen

Anhang C3.04

Tragfähigkeit:

es gilt:

$$M_{F,Ed} / (M_{F,Rk} / \gamma_M) \leq 1 \quad (1)$$

$$M_{B,Ed} / (M_{B,Rk} / \gamma_M) \leq 1 \quad (2)$$

$$R_{A,Ed} / (R_{A,Rk} / \gamma_M) \leq 1 \quad (3)$$

$$R_{B,Ed} / (R_{B,Rk} / \gamma_M) \leq 1 \quad (4)$$

$$\gamma_M = 1,1$$

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafeln LPA900 (Wand) – Tragfähigkeit

Anhang C3.05

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Profiltafeln LMR600
unter gleichmäßig verteilter Belastung

	Kern- dicke	Eigen- gewicht	Trägheits- momente	Feldmomente	Stützmomente für Durchlaufträger		
	t_{cor} [mm]	g [kN/m ²]	$I_{\text{eff},k}$ [cm ⁴ /m]	$M_{F,k}$ [kNm/m]	$M^0_{B,k}$ [kNm/m]	C [1/m]	$\max M_{B,k}$ [kNm/m]
Charakteristische Werte für Auflast	0,61	0,0625	26,4	2,26	1,15	11,4	0,904
Charakteristische Werte für Soglast			17,4	1,33	5,0	0,99	1,23
γ_M	-	-	1,0	1,1			

Auflagerkräfte Halter HY 02054, HY 02056, HY 02044, HY 02046, Halter HY 02026, HY 02036, HY 02024 und HY 02034 (Anhang A4.14)		
Endauflager $R_{A,k}$ [kN/m]		Mittelaflager $R_{B,k}$ [kN/m]
Charakteristische Werte für Auflast		13,8
γ_M		1,1

Auflagerkräfte Halter HY 02024, Halter HY 02026 Halter HY 02044, Halter HY 02046 (Anhang A4.14)		Auflagerkräfte Halter HY 02034, Halter HY 02036 Halter HY 02054, Halter HY 02056 (Anhang A4.14)	
Endauflager $R_{A,k}$ [kN/m]	Mittelaflager $R_{B,k}$ [kN/m]	Endauflager $R_{A,k}$ [kN/m]	Mittelaflager $R_{B,k}$ [kN/m]
Charakteristische Werte für Soglast		8,3	
γ_M		2,0	

Die in den Tabellen angegebenen charakteristischen Werte gelten für Pfetten aus Stahl der Sorte S350.
Für die Stahlsorten S250 sind die Tragfähigkeiten linear im Verhältnis der Zugfestigkeiten abzumindern.

es gilt:

$$M_{F,S,d} \leq M_{F,k} / \gamma_M$$

$$M_{B,S,d} \leq M^0_{B,k} / \gamma_M - R_{B,S,d} / C$$

und

$$\leq \max M_{B,R,k} / \gamma_M$$

$$R_{A,S,d} \leq R_{A,R,k} / \gamma_M$$

$$R_{B,S,d} \leq R_{B,R,k} / \gamma_M$$

γ_M = Teilsicherheitsbeiwert

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafeln LMR600 (Dach) – charakteristische Werte der Widerstandsgrößen

Anhang C3.06

Bemessungs-Annahmen der Dachelemente (Profiltafeln LMR600) unter gleichmäßig verteilter Belastung

Mit den angegebenen Auflagersteifigkeiten C können Durchlaufträger als elastisch gebettete Träger bemessen und mit den in Anhang C3.06 angegebenen charakteristischen Werten nachgewiesen werden.

Für die Tragfähigkeit sind die Systeme mit folgenden Federsteifigkeiten nachzuweisen:

Charakteristischer Wert C [kN/m/m]					
Auflast		Auflast		Soglast	
Halter HY 02026, HY 02036, HY 02046 und HY 02056 (Anhang A4.14)		Halter HY 02024, HY 02034, HY 02044 und HY 02054 (Anhang A4.14)		Halter HY 02046, HY 02056, HY 02044, HY 02054 HY 02026, HY 02036, HY 02024 und HY 02034 (Anhang A4.14)	
max C	805	max C	Starr (∞)	max C	82
min C	220	min C	220	min C	20

Die Halter HY 02024, HY 02034, HY 02044 und HY 02054 mit $h = 60$ mm können auf der sicheren Seite liegend als starre Lagerung angesetzt werden.

Für die Gebrauchstauglichkeit sind die Systeme mit folgenden Federsteifigkeiten nachzuweisen:

C [kN/m/m]	
Auflast	Soglast
Halter HY 02026, HY 02036, HY 02024 und HY 02034 HY 02046, HY 02056, HY 02044 und HY 02054 (Anhang A4.14)	
512,5	50,83

Für die Begehbarkeit gelten die Grenzstützweiten wie folgt:

Grenzstützweiten		
Kerndicke t_{cor} [mm]	Während der Montage [m]	Nach der Montage [m]
0,61	2,06	2,41

siehe auch Anhang A0, Abschnitt A0.3.4

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafeln LMR600 (Dach) – Bemessungs-Annahmen
Charakteristische Federkennwerte der Auflager, Grenzstützweiten für Begehbarkeit

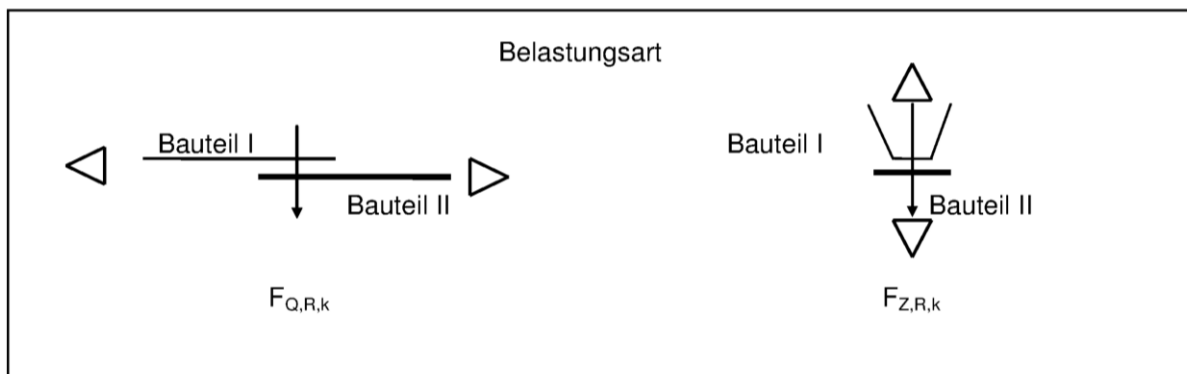
Anhang C3.07

Charakteristische Tragfähigkeiten der Schrauben

es gilt:

$$F_{Ed} \leq F_{Rk} / \gamma_M \quad \gamma_M = 1,33$$

Schrauben	Bauteil II Nennblechdicke	Mineralfasermatte (Zwischenschicht)	Belastungsart	Bauteil I ^{*)} Stahlkerndicke $t_{cor} = 0,50$ mm Dachelement
Abb. A4.08 bis A4.10 (HC004 HC005 HC0166)	1,25 mm ASTRON Pfetten	0 bis 80 mm ohne Isoblock	$F_{Q,Rk}$	2,30 kN
			$F_{Z,Rk}$	1,05 kN
		120 mm mit Isoblock	$F_{Q,Rk}$	2,20 kN
			$F_{Z,Rk}$	1,05 kN
	1,52 bis 2,67 mm ASTRON Pfetten	0 bis 120 mm ohne Isoblock	$F_{Q,Rk}$	2,40 kN
			$F_{Z,Rk}$	1,05 kN
		0 bis 120 mm mit Isoblock	$F_{Q,Rk}$	2,40 kN
			$F_{Z,Rk}$	1,05 kN
Abb. A4.11 (HC313 HC314)	0,55 mm ASTRON Dachelement		$F_{Q,Rk}$	1,00 kN
			$F_{Z,Rk}$	-
Abb. A4.12 bis A4.14 (HC310 HC311 HC312 HC267 HC268)	1,25 mm ASTRON Pfetten	0 bis 80 mm ohne Isoblock	$F_{Q,Rk}$	1,90 kN
			$F_{Z,Rk}$	0,91 kN
		120 mm mit Isoblock	$F_{Q,Rk}$	2,00 kN
			$F_{Z,Rk}$	0,91 kN
	1,52 bis 2,67 mm ASTRON Pfetten	0 bis 80 mm ohne Isoblock	$F_{Q,Rk}$	1,90 kN
			$F_{Z,Rk}$	1,40 kN
		0 bis 120 mm mit Isoblock	$F_{Q,Rk}$	2,00 kN
			$F_{Z,Rk}$	1,40 kN



^{*)} Für $t_{cor} = 0,58$ mm gelten die charakteristischen Werte für die Nennblechdicke $t_N = 0,63$ mm entsprechend der europäischen technischer Zulassung ETA 10/0198.

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafeln PR und LPR1000 (Dach)
Charakteristische Tragfähigkeiten der Schrauben

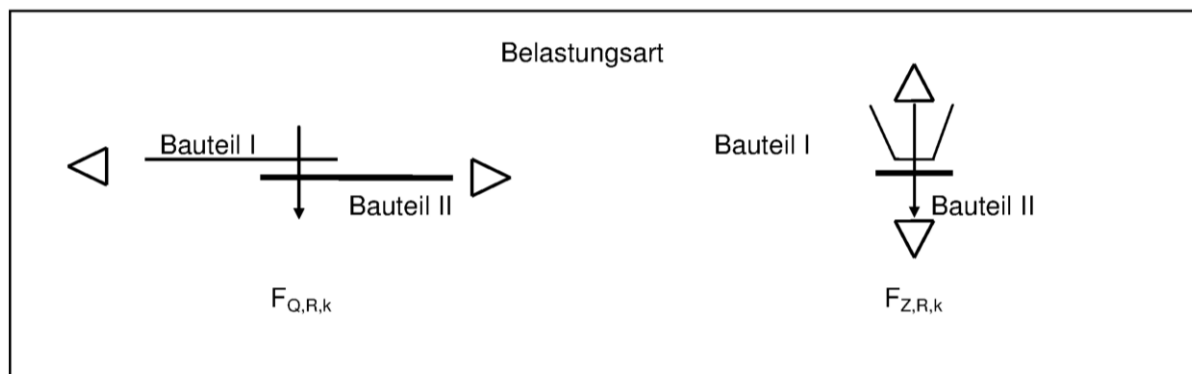
Anhang C3.08

Charakteristische Tragfähigkeiten der Schrauben

es gilt:

$$F_{Ed} \leq F_{Rk} / \gamma_M \quad \gamma_M = 1,33$$

Schrauben	Bauteil II Nennblechdicke	Bauteil I Nennblechdicke	Belastungsart	Charakteristische Tragfähigkeiten
Anhang A4.13, Abb. A4.24 (HC2022)	Lindab Pfetten 1,54 bis 2,71 mm	Halter: 2,04 mm	$F_{Z,Rk}$	3,14 kN
			$F_{Q,Rk}$	5,65 kN
Anhang A4.13, Abb. A4.25 (HC310)	Stoßplatte 1,54 mm	Bleche: 0,66 mm	$F_{Q,Rk}$	1,90 kN
			$F_{Z,Rk}$	2,00 kN
Anhang A4.13, Abb. A4.26 (HC162)	Traufschiene oder Stoßplatte 1,54 mm	Bleche: 0,66 mm	$F_{Q,Rk}$	2,75 kN
			$F_{Z,Rk}$	2,87 kN
Anhang A3.11, Abb. A3.35 (HC163)	Blech: 1,54 mm	Halter: 2,04 mm	$F_{Q,Rk}$	6,30 kN
			$F_{Z,Rk}$	2,30 kN



ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafeln LMR600 (Dach) und für HC163 die Sekundärkonstruktion allgemein
Charakteristische Tragfähigkeiten der Schrauben

Anhang C3.09

Akustische Leistungen im eingebauten Zustand

Luftschalldämmung nach EN ISO 140-3 und EN ISO 717-1		R _w [dB]
Wand	Einschalige Wand + Bridge System, 160 mm Astrotherm ¹ + ASA Folie, LPA900	33 dB
	Doppelschalige Wand, 100 mm Astrotherm ² + ASA Folie + Isoblock, LPA900 + LPI1200 innen abgedichtet	40 dB
	Doppelschalige Wand, 100 mm Astrotherm ² + ASA Folie + Isoblock, Sinutec horizontal + LPI1200 innen abgedichtet	43 dB
	Doppelschalige Wand + Bridge System 160 mm Astrotherm ¹ + ASA Folie, LPA900 + LPI1200 innen abgedichtet	44 dB
Dach	Einschaliges Dach 120 mm Astrotherm ² + AVS Folie + Isoblock, LPR1000	32 dB
	Einschaliges Dach + Bridge System, 160 mm Astrotherm ³ + AVS Folie, LMR600	33 dB
	Doppelschaliges Akustik-Dach + Omega System, 200 mm Astrotherm ¹ , LPR1000 + LPG1000 Akustik	37 dB
	Doppelschaliges Dach + Omega System, 200 mm Astrotherm ¹ , LPR1000 + LPS1000	46 dB

R_w ist das bewertete Schalldämm-Mass nach EN ISO 717-1

Schall-Absorptionsgrad nach EN ISO 354		Bewertung nach EN ISO 11654	
		α _w	Schall- Absorptions- Klasse
Wand	Doppelschaliges Akustik-Wand + Omega System, 160 mm Astrotherm, LPA900 + LPG1000 Akustik	0,50 L M	D
Dach	Einschaliges Dach, 120 mm Astrotherm + AVS Folie + Isoblock, LPR1000	0,40 L M	D
	Einschaliges Dach + Bridge System, 160 mm Astrotherm + AVS Folie, LPR1000	0,40 L M	D
	Doppelschaliges Akustik-Dach + Omega System, 200 mm Astrotherm, LPR1000 + LPG1000 Akustik	0,50 L M	D

¹ Mineralwolle nach EN 13162, Luft-Durchfallwiderstand AF_r ≥ 8 kPa·s/m²

² Mineralwolle nach EN 13162, Luft-Durchfallwiderstand AF_r ≥ 11 kPa·s/m²

³ Mineralwolle nach EN 13162, Luft-Durchfallwiderstand AF_r ≥ 10 kPa·s/m²

ASTRON Bausystem

Gebäudehülle
Profiltafeln – akustische Leistungen im eingebauten Zustand

Anhang C3.10