

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

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

Datum:

20.08.2012

Geschäftszeichen:

I 34-1.14.1-40/09

### Zulassungsnummer:

**Z-14.1-594**

### Antragsteller:

**LINDAB S.A.**

Route d'Ettelbruck  
9230 DIEKIRCH  
LUXEMBURG

### Geltungsdauer

vom: **20. August 2012**

bis: **20. August 2017**

### Zulassungsgegenstand:

**LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und 23 Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

## II **BESONDERE BESTIMMUNGEN**

### 1 **Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich**

Bei dem Zulassungsgegenstand handelt es sich um das Dachsystem "LMR600-Dach" (siehe Anlage 1), das in ein- oder zweischaliger Ausführung angewendet wird. Das Dachsystem besteht aus tragenden, raumabschließenden Dachelementen einschließlich der zugehörigen Halter und Verbindungselemente sowie aus kaltgeformten Profilen mit z-förmigem Querschnitt (Z-Profile), die als Unterkonstruktion für die Dachelemente und auch als Ortgangriegel dienen, sowie aus Bauteilen zur Stabilisierung und ggf. zusätzlichen Bauteilen für Aufständerkonstruktionen (Bridge System und Omega System). Zur Stabilisierung der Dachkonstruktion werden Zugbänder und Abstandhalter oder das Sag System verwendet.

Als Dachhaut kommen Profiltafeln LMR600 zum Einsatz. Die Profiltafeln werden aus korrosionsgeschütztem Stahlblechband hergestellt. Das Stahlblechband wird in kaltem Zustand zu Profiltafeln mit trogförmigem Querschnitt bzw. mit in Tragrichtung parallelen Rippen verformt. Die Profiltafeln werden an den seitlichen Randrippen benachbarter Dachelemente durch eine doppelt umgebördelte Stehfalzverbindung kontinuierlich regendicht miteinander verbunden. Die Verbindung mit der Unterkonstruktion erfolgt durch die mit den Randrippen verbundenen, von oben nicht sichtbaren Halter, die auf der Unterkonstruktion befestigt werden. Die Einzelteile der Halter werden aus korrosionsgeschütztem Stahlblech sowie aus nichtrostendem Stahl hergestellt. Die Verbindungselemente bestehen aus nichtrostendem Stahl oder korrosionsgeschütztem Stahl. Querstöße der Profiltafeln werden alternierend neben oder auf den Pfetten angeordnet. Die Stöße werden durch zwischen den Profiltafeln liegende Dichtungsbänder abgedichtet.

Für die doppelschalige Ausführung wird als unteres Trapezprofil das LPR1000 oder dessen im breiten Gurt perforierte Variante LPG1000 gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.1-88 verwendet.

Als Aufständerkonstruktion für das einschalige Dach kommt das Bridge System bestehend aus kaltgeformten c-förmigen Schienen und Ständerklipps aus Stahl, die miteinander verklemmt werden, zur Anwendung. Das Omega System, bestehend aus kaltgeformten Schienen mit hut-förmigem Querschnitt und omega-förmigen Ständerklipps (Omega-Klipps) aus Stahl, wird für das zweischalige Dach als Aufständerkonstruktion verwendet.

Der Dachaufbau ist vom Nutzungszweck des Gebäudes abhängig und richtet sich nach den maßgebenden bauphysikalischen Bedingungen.

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Herstellung der einzelnen Bauprodukte und die Verwendung des Dachsystems unter vorwiegend ruhender Beanspruchung.

Anforderungen bezüglich des Wärme- und Schallschutzes sind nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

### 2 **Bestimmungen für die Bauprodukte**

#### 2.1 **Eigenschaften und Zusammensetzung**

##### 2.1.1 **Werkstoffe und Abmessungen**

###### 2.1.1.1 Profiltafeln

###### 2.1.1.1.1 Profiltafeln LMR600

Die Abmessungen der Profiltafeln müssen den Angaben in Anlage 2.1 sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen. Die Kerndicke  $t_{\text{cor}}$  beträgt 0,61 mm.

Für die Grenzabmaße der Nennblechdicke gelten die Toleranzen nach DIN EN 10143<sup>1</sup> (normale Grenzabmaße), für die unteren Grenzabmaße jedoch nur die halben Werte.

Für die Herstellung der Profiltafeln ist ein für die Kaltumformung geeignetes korrosionsgeschütztes Stahlblech (vgl. Abschnitt 2.1.2) zu verwenden.

Das noch nicht profilierte Ausgangsmaterial muss mindestens die mechanischen Eigenschaften eines Stahls der Sorte S320GD+Z nach DIN EN 10346<sup>2</sup> aufweisen.

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

**2.1.1.1.2 Profiltafeln LPR1000 und LPG1000**

Es gelten die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.1-88. Zulässige Belastungen für die Profiltafeln LPG1000 können Anlage 5.3 entnommen werden.

**2.1.1.2 Halter**

Die Abmessungen der Halter müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Für die Herstellung der Halter sind die folgenden Stahlsorten zu verwenden:

- Halter-Stehfalzlaschen:

Die Halter-Stehfalzlaschen sind aus nichtrostendem Stahl mit einer Dicke von  $t \geq 0,60$  mm herzustellen. Die mechanischen Eigenschaften des Ausgangsmaterials müssen mindestens den folgenden Angaben entsprechen:

$$R_{p0,2} \geq 400 \text{ N/mm}^2$$

$$R_m \geq 630 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{50 \text{ mm}} \geq 20 \%$$

- Halter-Grundkörper:

Die Halter-Grundkörper sind aus Stahl mit einer Kerndicke von  $t_{\text{cor}} \geq 2,0$  mm herzustellen. Das Ausgangsmaterial muss mindestens die mechanischen Eigenschaften - mit Ausnahme der Dehngrenze - eines Stahls der Sorte S350GD+Z nach DIN EN 10346<sup>2</sup> aufweisen. Abweichend hiervon gilt für  $R_{p0,2} \geq 390 \text{ N/mm}^2$ .

**2.1.1.3 Z-Profile (Pfetten, Z-Ortgangriegelprofile), Bridge, Omega und Sag System**

Die Abmessungen der Z-Profile, des Bridge, des Omega und des Sag Systems müssen den Angaben in den Anlagen 6.1, 19.1, 19.2 und 21.2 sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen. Als Ausgangsmaterial für die Herstellung ist ein für die Kaltverformung geeignetes korrosionsgeschütztes Stahlblech zu verwenden, dessen Eigenschaften - mit Ausnahme der Streck- bzw. Dehngrenze - einem Stahl der in DIN EN 1993-1-1<sup>3</sup>, Tabelle 3.1 aufgeführten Festigkeitsklassen S355 oder S235 nach den Normen der Reihe DIN EN 10025<sup>4</sup> bzw. einem S350GD+Z oder S250GD+Z nach DIN EN 10346<sup>2</sup> entsprechen müssen. Abweichend von den diesbezüglichen Festlegungen in den genannten Normen sind folgende Mindeststreck- bzw. dehngrenzen bei Verwendung von S355 bzw. S350GD+Z einzuhalten:

$$R_{eH} \text{ bzw. } R_{p0,2} \geq 390 \text{ N/mm}^2 \text{ für S355 bzw. S350GD+Z.}$$

1	DIN EN 10143:2006-09	Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen
2	DIN EN 10346:2009-07	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl - Technische Lieferbedingungen
3	DIN EN 1993-1-1:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau in Verbindung mit der Berichtigung 2006-05 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12
4	DIN EN 10025:2005	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen

**2.1.1.4 Hängestrebene, Pfettenstühle und Haltebleche**

Die Abmessungen der Hängestrebene, Pfettenstühle und Haltebleche müssen den Angaben in den Anlage 8.1 und 8.2 entsprechen. Sie sind aus Stahl der in DIN EN 1993-1-1<sup>3</sup>, Tabelle 3.1 aufgeführten Festigkeitsklasse S355 nach den Normen der Reihe DIN EN 10025<sup>4</sup> herzustellen.

**2.1.1.5 Abstandhalter und Bindebleche**

Die Abmessungen der Abstandhalter und Bindebleche müssen den Angaben in den Anlagen 8.2 und 9 entsprechen. Als Ausgangsmaterial für die Herstellung ist ein für die Kaltverformung geeignetes korrosionsgeschütztes Stahlblech zu verwenden, dessen Eigenschaften - mit Ausnahme der Dehngrenze - einem Stahl der Sorte S350GD+Z nach DIN EN 10346<sup>2</sup> entsprechen muss. Abweichend von den diesbezüglichen Festlegungen in der genannten Norm ist  $R_{p0,2} \geq 390 \text{ N/mm}^2$  einzuhalten.

**2.1.1.6 Zugbänder**

Die Zugbänder (Anlage 10.3, Abb. 10.8) sind aus Stahl der in DIN EN 1993-1-1<sup>3</sup>, Tabelle 3.1 aufgeführten Festigkeitsklasse S235 nach den Normen der Reihe DIN EN 10025<sup>4</sup> mit einem Mindestquerschnitt von 40 mm x 1,5 mm herzustellen.

**2.1.1.7 Verbindungselemente**

Bezüglich Werkstoff und Abmessungen der Verbindungselemente gelten die Angaben in den Anlagen 2.1, 6.2 bis 10.2, 18, 19.1 und 21.2 sowie die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben.

Für sonstige zur Verwendung kommende Verbindungselemente (vgl. Abschnitt 4.6) gelten die Angaben in den entsprechenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder europäischen technischen Zulassungen oder Normen.

**2.1.2 Korrosionsschutz**

Für den Korrosionsschutz des Dachsystems bzw. der Produkte nach den Abschnitten 2.1.1.1 bis 2.1.1.6 gelten die Bestimmungen in DIN 55634<sup>5</sup>.

Für die Verbindungselemente nach Abschnitt 2.1.1.7 gelten die Bestimmungen in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (z. B. Nr. Z-14.1-4) oder europäischen technischen Zulassungen für gewindefurchende Schrauben bzw. Bohrschrauben sinngemäß.

**2.1.3 Brandschutz**

**2.1.3.1 Brandverhalten**

Unbeschichtete und bandverzinkte Bauprodukte aus Stahl sind Baustoffe der Klasse A 1 nach DIN 4102-4<sup>6</sup>, Abschnitt 2.2.1h.

**2.1.3.2 Verhalten bei Flugfeuer und strahlender Wärme**

Die unbeschichteten und bandverzinkten Dachelemente sind gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Bedachungen nach DIN 4102-4<sup>6</sup>, Abschnitt 8.7.2. Bei der Ausführung sind die Bestimmungen nach MLTB, Fassung Dezember 2011, Anlage 3.1/2 sowie DIN 4102-4/A1:2004-11 zu beachten. Abweichende Ausführungen bedürfen eines gesonderten Verwendbarkeitsnachweises.

**2.2 Kennzeichnung**

Die Verpackung der Bauprodukte nach den Abschnitten 2.1.1.1 bis 2.1.1.7 muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

<sup>5</sup> DIN 55634:2010-04 Beschichtungsmittel und Überzüge – Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl  
<sup>6</sup> DIN 4102-4:1994-03 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung

An jeder Packeinheit der Bauprodukte nach den Abschnitten 2.1.1.1 bis 2.1.1.7 muss zusätzlich ein Schild angebracht sein, das Angaben zum Herstellwerk, zum Herstelljahr, zur Profilbezeichnung, zur Blech-/Bauteildicke und zum Werkstoff bzw. zur Mindeststreck- oder -dehngrenze enthält. Zusätzlich sind für die Verbindungselemente die Bestimmungen in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (z. B. Z-14.1-4) oder europäischen technischen Zulassungen für gewindefurchende Schrauben bzw. Bohrschrauben zu beachten.

Jede Verpackung der Verbindungselemente muss zusätzlich mit einem Etikett versehen sein, das Angaben zum Herstellwerk (Werkkennzeichen), zur Bezeichnung, zur Geometrie und zum Werkstoff enthält. Die Verbindungselemente sind zusätzlich mit einem Kopfzeichen (Herstellerkennzeichen) zu versehen.

## **2.3 Übereinstimmungsnachweis**

### **2.3.1 Allgemeines**

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

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

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

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

Zusätzlich zu den folgenden Bestimmungen gelten für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle und der Fremdüberwachung der Verbindungselemente die Zulassungsgrundsätze des Deutschen Instituts für Bautechnik für den "Übereinstimmungsnachweis für Verbindungselemente im Metalleichtbau" (siehe Heft 6/1999 der "DIBt Mitteilungen").

### **2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll für die Bauprodukte nach den Abschnitten 2.1.1.1 bis 2.1.1.7 mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

- Im Herstellwerk sind die in Abschnitt 2.1.1 geforderten Abmessungen (insbesondere auch die Blech-/Bauteildicken) durch regelmäßige Messungen zu überprüfen.
- Bei jeder Materiallieferung sind die nach Abschnitt 2.1.1 geforderten Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials zu überprüfen. Der Nachweis der Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials ist durch Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204<sup>7</sup> entsprechend den Regelungen von DIN EN 10025-1<sup>8</sup>, Tabelle B.1 zu erbringen. Die Übereinstimmung der Angaben in den Prüfbescheinigungen mit den Angaben in Abschnitt 2.1.1 ist zu überprüfen.

<sup>7</sup>

DIN EN 10204:2005-01

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen

<sup>8</sup>

DIN EN 10025-1:2005-02

Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen



- Die Kennzeichnung der Profiltafeln LPR1000 und LPG1000 nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Z-14.1-88 ist zu überprüfen.
- Bezüglich der Verbindungselemente gelten zusätzlich die Bestimmungen in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (z. B. Z-14.1-4) oder europäischen technischen Zulassungen für gewindefurchende Schrauben bzw. Bohrschrauben sinngemäß.  
Für die Bohrschraube HC163 sind folgende auf DIN EN ISO 10666<sup>9</sup> basierende Mindestwerte nachzuweisen:
  - Zugbruchtragfähigkeit: 16,4 kN,
  - Schubbruchtragfähigkeit: 10,6 kN,
  - Torsionsbruchmoment: 16,9 Nm.

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### **2.3.3 Fremdüberwachung**

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich. Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Bauprodukte durchzuführen, und es sind die folgenden stichprobenartigen Prüfungen durchzuführen.

Es sind stichprobenartige Prüfungen der nach Abschnitt 2.1.1 geforderten Abmessungen und Werkstoffeigenschaften der Bauprodukte durchzuführen.

Bezüglich der Verbindungselemente gelten die Bestimmungen in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (z. B. Z-14.1-4) oder europäischen technischen Zulassungen für gewindefurchende Schrauben bzw. Bohrschrauben sinngemäß.

Für die Bohrschraube HC163 sind die Mindestwerte der Zugbruchtragfähigkeit, der Schubbruchtragfähigkeit sowie des Torsionsbruchmoments unter Berücksichtigung der Anforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle zu überprüfen.

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

<sup>9</sup>

DIN EN 10666:2000-02      Bohrschrauben mit Blechschraubengewinde - Mechanische und funktionelle Eigenschaften

### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

#### 3.1 Allgemeines

Durch eine statische Berechnung sind in jedem Einzelfall die Gebrauchstauglichkeit und die Tragsicherheit nachzuweisen.

Für die Bemessung und die konstruktive Ausbildung des Dachsystems und der zugehörigen Tragkonstruktion gelten die Bestimmungen in den geltenden Technischen Baubestimmungen, sofern im Folgenden nichts anderes festgelegt ist.

Bezüglich der Profiltafeln LPR 1000 und LPG 1000 sind die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.1-88 zu beachten.

#### 3.2 Lastannahmen (Einwirkungen)

##### 3.2.1 Eigenlast der Profiltafeln, der Pfetten und des Bridge Systems bzw. des Omega Systems

Die Eigenlasten der Profiltafeln (LMR600, LPR1000, LPG1000), der Pfetten, des Bridge Systems bzw. des Omega Systems sind den Anlagen 5.3, 6.1, 11.1, 19.1 bzw. 19.2 zu entnehmen.

##### 3.2.2 Einzellast

Der Tragfähigkeitsnachweis für die Profiltafeln LMR600 unter einer Einzellast von 1 kN nach DIN EN 1991-1-1<sup>10</sup>, Abschnitt 6.3.4 gilt mit der Einhaltung der Bestimmungen dieser Zulassung als erbracht (vgl. auch Abschnitt 5).

##### 3.2.3 Wassersack

Es gilt DIN 18807-3<sup>11</sup>, Abschnitt 3.1.3, sinngemäß.

#### 3.3 Statische Systeme

##### 3.3.1 Profiltafeln LMR600

Die Profiltafeln dürfen einfeldrig oder über mehrere Felder durchlaufend ausgebildet werden. Als statisches System ist ein Träger mit elastischen Auflagern anzunehmen. Die Federkennwerte der elastischen Auflagern sind Anlage 11.2 zu entnehmen. Dabei ist durchgehend der jeweils ungünstigere Wert anzunehmen (max C oder min C). Als Stützweite ist der Mittenabstand der Halter anzunehmen.

##### 3.3.2 Pfetten, Z-Ortgangriegel

Die Pfetten und Z-Ortgangriegel sind einfeldrig oder als Durchlaufträger mit biegesteifen Überlappungsstößen über jedem Zwischenaufleger auszuführen.

##### 3.3.3 Bridge System, Omega System

Die Schienen des Bridge und Omega Systems werden als Einfeldträger oder Durchlaufträger ausgeführt. Als Stützweite ist der Mittenabstand der Ständerklipps anzunehmen.

#### 3.4 Nachweis der Aufnahme von Lasten, die rechtwinklig zur Verlegefläche wirken

##### 3.4.1 Berechnung der Beanspruchungen

Die Beanspruchungen sind grundsätzlich nach der Elastizitätstheorie zu berechnen.

##### 3.4.2 Nachweis der Profiltafeln und deren Verbindung mit den Pfetten bzw. dem Bridge System oder dem Omega System

Es gilt Abschnitt 2 von DIN EN 1993-1-1<sup>3</sup> bzw. die Angaben in den Anlagen 11.1, 11.2 und 18.

<sup>10</sup> DIN EN 1991-1-1:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12

<sup>11</sup> DIN 18807-3:1987-06 Trapezprofile im Hochbau; Stahltrapezprofile; Festigkeitsnachweis und konstruktive Ausbildung in Verbindung mit DIN 18807-3/A1, 2001-05



Für die charakteristischen Werte der maximal aufnehmbaren Kräfte der Verbindung der Profiltafeln mit der Unterkonstruktion und für den zugehörigen Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$  gelten die Angaben in Anlage 11.1. Die Festlegungen in Abschnitt 3.3.1 sind zu beachten.

Die in den Anlage 11.1 und 20.2 angegebenen charakteristischen Werte gelten für Pfetten aus Stahl der Sorte S350GD+Z. Für die Stahlsorten S250GD+Z sind die Tragfähigkeiten linear im Verhältnis der Zugfestigkeiten abzumindern.

### 3.4.3 Nachweis des Bridge Systems bzw. des Omega Systems (einschließlich der Verbindung mit den Pfetten)

Es gelten die Angaben in den Anlagen 20.1 und 20.2.

### 3.4.4 Nachweis der Pfetten und Z-Ortgangriegel

#### 3.4.4.1 Allgemeines

Der Nachweis darf in Abhängigkeit der folgenden Tabelle entweder nach Abschnitt 3.4.4.2 oder 3.4.4.3 erfolgen.

Ausführung	Aufständerkonstruktion	Unterschale	Nachweis nach Abschnitt	Kippaussteifung <sup>1)</sup>
Einschalig	ohne	-	3.4.4.2	- Sag System - Pfettenstuhl, Halblech oder Strebe
				- Abstandhalter - Pfettenstuhl, Halblech oder Strebe
	Bridge System	-	3.4.4.3	- Sag System - Pfettenstuhl, Halblech oder Strebe
Zweischalig	Omega System	LPR1000	3.4.4.2	- wahlfrei nach Nachweis, z. B. gemäß Z-14.1-88
			3.4.4.3	
		LPG1000	3.4.4.3	- Sag System (optional nach Nachweis) - Pfettenstuhl, Halblech oder Strebe nach Nachweis
				- Abstandhalter (optional nach Nachweis) - Pfettenstuhl, Halblech oder Strebe nach Nachweis

<sup>1)</sup> Die Übertragung des Dachschiebs ist gesondert zu betrachten

Bei unmittelbarem Anschluss des Z-Ortgangriegel-Steges an die Giebelwandstütze gem. Anlage 10.2, Abb. 10.4 bzw. 10.5 darf der Nachweis der Zwischenauflegerkräfte und der Verbindungen entfallen (siehe auch Anlage 13).

Der Einfluss von Flanschstreben darf beim Nachweis der Pfetten vernachlässigt werden.

#### 3.4.4.2 Vereinfachter Nachweis

Es gilt DIN EN 1993-1-1<sup>3</sup> in Verbindung mit den Angaben in den Anlagen 8.1, 8.2 und 12 bis 16. Die in den Anlagen 12 bis 14.2 angegebenen charakteristischen Werte der Widerstandsgrößen beziehen sich auf eine Materialstreckgrenze von 390 N/mm<sup>2</sup>. Bei Verwendung der Stahlsorten S235 bzw. S250GD+Z sind die 0,6fachen Werte anzusetzen.

Bei konstruktiver Durchbildung gemäß Abschnitt 4.2 und Abschnitt 4.3 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 (mit oder ohne Isoblock von 12 mm oder 19 mm Dicke), oder eine hinsichtlich ihrer Zusammendrückbarkeit gleichwertige Dämmschicht angeordnet ist, oder eine Unterschale aus dem Profil LPR1000 entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.1-88 eingesetzt wird.

#### 3.4.4.3 Nachweis nach DIN EN 1993-1-3<sup>12</sup>

Die Schnittgrößen sind nach der Biegetorsionstheorie II. Ordnung unter Ansatz von Imperfektionen nach DIN EN 1993-1-3<sup>12</sup> zu berechnen. Dabei darf die stützende Wirkung der anschließenden Bauteile durch den Ansatz von Federn berücksichtigt werden.

Der Tragsicherheitsnachweis der Pfetten und Z-Ortgangriegel darf unter Berücksichtigung der in der Anlage 23 angegebenen charakteristischen Werte für die Schub- und Drehbettung geführt werden.

Bei konstruktiver Ausbildung nach Abschnitt 4.5 dürfen die Abstandhalter (vgl. Anlage 8.2) als Halterung gegen Verdrehen der Pfetten angesetzt werden.

Bei konstruktiver Ausbildung nach Abschnitt 4.5 darf das Sag System (vgl. Anlagen 21.1 und 21.2) als seitliche Lagerung und 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 Anlagen 12, 13 und 14.2. Die Festlegungen in Abschnitt 3.1 sind zu beachten.

### 3.5 Berechnung von Formänderungen

Der charakteristische Wert  $I_{\text{eff},k}$  für das Biegeträgheitsmoment der Profiltafeln ist der Anlage 11.1 zu entnehmen. Die Festlegungen in Abschnitt 3.3.1 sind zu beachten.

### 3.6 Dachschub

#### 3.6.1 Allgemeines

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. Abschnitt 4.5) erfüllt sind.

Die Aufnahme des Dachschubs ist nachzuweisen. Der Dachschub ist aus der Beanspruchung in der Dachebene zu bestimmen. Dabei darf das mechanische Modell entsprechend Abschnitt 3.4.4.3 zu Grunde gelegt werden. Ein Festpunkt muss definiert sein. Unverschiebliche Halter (Anlage 2.2, Abb. 2.4) oder die Traufschiene dürfen als Festpunkte bzw. Festpunktlinie angesehen werden. Im weiteren Verlauf werden die Kräfte durch Zugbänder oder das Sag System aufgenommen. Die anteiligen Dachschubkräfte pro Zugband sind zu ermitteln und deren Abtragung ist nachzuweisen.

Werden die Pfettenobergurte zum First hin ausgerichtet und wird kein Bridge System oder Omega System verwendet, darf der resultierende Dachschub gemäß Anlage 17 ermittelt werden.

<sup>12</sup>

DIN EN 1993-1-3:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte dünnwandige Bauteile und Bleche in Verbindung mit DIN EN 1993-1-3/NA:2010-12

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

$$\max b = \frac{48,4}{\sin \alpha \cdot q \cdot l}$$

Mit:  $\alpha$  : Dachneigung [°]

$q$  : Auflast + Eigenlast; Auflast  $\leq 2 \text{ kN/m}^2$  (1,0fach ermittelt)

$l$  : Pfettenstützweite (Rahmenabstand)

Der unsymmetrische Dachschub wird durch Festpunkte am Rahmenbinder oder das Sag System aufgenommen. Festpunkte am Rahmenbinder sind Pfettenstühle und Haltebleche gemäß Anlage 8.1, Abb. 8.3 und 8.4 und Anlage 8.2, Abb. 8.5 sowie Hängestreben gemäß Anlage 8.1, Abb. 8.1 und 8.2 mit den dort angegebenen charakteristischen Werten der Widerstandsgrößen. Für den Nachweis des Sag Systems gilt Anlage 22.

Für die Beanspruchbarkeit der Ständerklipps des Bridge Systems und des Omega Systems gilt Anlage 20.2. Für die Schiene des Bridge und Omega Systems ist hinsichtlich des Dachschubs kein gesonderter Nachweis erforderlich.

### 3.6.2 Pfettenobergurt seitlich am Rahmenbinder gehalten

Die in den Anlagen 8.1 und 8.2 dargestellten Hängestreben, Pfettenstühle und Haltebleche dürfen als seitliche Halterung des Pfettenobergurts über den Bindern angesehen werden.

### 3.6.3 Pfettensteg seitlich durch das Sag System gehalten

Bei Verwendung des Sag Systems nach Anlage 21.1 und Anlage 21.2 darf davon ausgegangen werden, dass der Dachschub anteilig durch das Sag System übertragen wird. Für den Nachweis des Sag Systems gilt Anlage 22.

### 3.7 Scheibenwirkung

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

Die Scheibenwirkung des Daches darf zur Stabilisierung der Unterkonstruktion gegen Biegedrillknicken rechnerisch nicht berücksichtigt werden, wenn nicht in dieser Zulassung etwas anderes bestimmt wird. Die Binderobergurte dürfen nach Einbau der erforderlichen Verbands- oder Schubfelder an den Pfettenauflagerpunkten als seitlich gehalten angesehen werden.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

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 Anlage 3 nicht als Querstoß. Bogendächer mit Radius  $> 70 \text{ m}$  mit am First durchlaufenden Dachelementen sind zulässig.

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

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

Bei der doppelschaligen Ausführungsvariante ist die Unterschale sinngemäß entsprechend den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.1-88 auszuführen.

#### 4.2 Profiltafeln, Halter und Verbindungselemente

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 Anlage 2.1 und 2.2) mit den Pfettenobergurten bzw. der Schiene des Bridge Systems oder des Omega Systems zu verschrauben.

Querstöße dürfen nur in Innenfeldern angeordnet werden. Es gibt zwei Ausführungsvarianten (siehe Anlage 3.1):

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, Ortgang, Windverstärkungen) ist den Anlagen 1 bis 5 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. Bei Verwendung des Bridge Systems beträgt die Auflagerbreite der Profiltafeln mindestens 50 mm.

Die freiliegenden Ränder in Spannrichtung der Profiltafeln sind durch geeignete Randversteifung (Ortgangprofile) auszusteißen (siehe Anlage 4).

#### 4.3 Pfetten und Z-Ortgangprofile

Als Traufpfetten sind Durchlaufträger mit z-förmigem Profil oder Einfeldträger mit c-förmigem Profil (Mindestblechdicke 1,5 mm) zu verwenden (vgl. Anlage 1 und Anlage 7, Abb. 7.3 und 7.4).

Pfetten, die als Pfosten eines Windverbands in Rechnung gestellt werden, können als Doppelpfetten in symmetrischer Anordnung (Anlage 7, Abb. 7.1 und 7.2), oder als Einzelpfetten ausgebildet werden.

Die Doppelpfetten sind durch Bindebleche im Abstand von höchstens 3,0 m auszusteißen (Anlage 9, Abb. 9.3).

Die im Windverband liegende Traufpfette ist mit einer Verstärkung entsprechend Anlage 7, Abb. 7.3 oder 7.4 zu versehen.

Bei Satteldächern sind die Firstpfetten durch Bindebleche entsprechend Anlage 1 und Anlage 9, Abb. 9.1 bzw. 9.2 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 Hängestrebene, Pfettenstühle, Haltebleche, Bindebleche o. ä.; vgl. auch Anlagen 8.1, 8.2 und 9).

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, Auflageraus- bildung, Trauf- und Firstpfettenausbildung, Festpunkte, Pfettenstabilisierung) ist der Anlage 1 sowie den Anlagen 6.2 bis 10.3 zu entnehmen.

Außer bei Verwendung des Omega Systems mit LPR1000 Unterschale sind die Pfetten immer durch Abstandhalter oder durch das Sag System nach Abschnitt 4.5 zu stabilisieren.

Der Ortgang darf auch als geschweißter Hauptrahmen ausgeführt werden, dessen konstruktive Ausbildung den geltenden Technischen Baubestimmungen entsprechen muss (siehe Anlage 10.3).

#### 4.4 Bridge System und Omega System

Für die Ausführung des Bridge Systems gilt Anlage 19.1. Die Ausführung des Bridge Systems ist nur in Kombination mit dem Sag System (vgl. Abschnitt 4.5), den unverschieblichen Haltern (Anlage 2.2, Abb. 2.4) und Pfettenstühlen an jedem Zwischenaufleger nach Anlagen 8.1 und 8.2 zulässig.

Für die Ausführung des Omega Systems gilt Anlage 19.2.

Die Schiene des Bridge Systems wird auf den Ständerklipp geklemmt. Die Verbindung der Schiene des Omega Systems mit dem Omega-Klipp muss mit der Bohrschraube nach Anlage 19.1, Abb. 19.4 erfolgen.

Die Verbindung der Ständerklipps von Bridge und Omega System mit den Z-Profilen muss mit der Bohrschraube nach Anlage 19.1, Abb. 19.4 erfolgen.

#### 4.5 Sag System, Abstandhalter und Zugbänder

Für die Ausführung des Sag Systems gelten die Anlagen 21.1 und 21.2. Bei Verwendung des Sag Systems entfallen die Abstandhalter und Zugbänder.

Abstandhalter (Kippstreben) verbinden jeweils zwei aufeinanderfolgende Pfetten miteinander (paarweise). Für die Ausführung der Abstandhalter gilt Anlage 8.2.

Die Anzahl der Abstandhalter oder der Sag Systeme pro Pfettenfeld ist abhängig von der Stützweite der Pfetten. Sofern kein genauer Nachweis geführt wird, sind mindestens zwei in den Drittelpunkten des Pfettenfeldes anzuordnen. Der maximale Abstand von zwei Abstandhaltern oder Sag Systemen beträgt 3,95 m pro Pfettenfeld.

Bei Verwendung von Zugbändern sind in allen Felder mindestens zwei über den First laufende Zugbänder nach Abschnitt 2.1.1.6 anzuordnen (s. Anlage 10.3, Abb. 10.8). 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 Anlage 19.1, Abb. 19.4 mit den Pfettenobergurten bzw. Schienen des Bridge oder Omega Systems zu verbinden. Derartige Zugbänder sind auch über den Bindern anzuordnen, sofern nicht an jedem Pfettenaufleger Pfettenstühle oder Haltebleche gemäß Anlage 8.1 oder Anlage 8.2 verwendet werden. Bei der doppelschaligen Ausführungsvariante dürfen die Zugbänder alternativ durch andere Maßnahmen (z. B. Schrägabhängung) ersetzt werden.

#### 4.6 Schrauben/Unterlegscheiben

Bei Verwendung von Sechskantschrauben M 12 mit einer Schlüsselweite von 19 mm und sonstigen Kopfabmessungen in Anlehnung an DIN EN ISO 4018<sup>13</sup> sind Lochdurchmesser von 16 mm zulässig (vgl. Anlagen 6.2 bis 10.2).

Unterlegscheiben sind nur bei den Ausführungen gem. den Abb. 8.1 und 8.2 der Anlage 8.1, den Abb. 10.1 und 10.2 der Anlage 10.1 sowie den Abb. 10.4 und 10.5 der Anlage 10.2 erforderlich. Die Unterlegscheiben müssen eine Mindestdicke von 2,3 mm haben.

#### 4.7 Bestimmungen für den Einbau

Die Profiltafeln dürfen nur von Fachkräften des Herstellwerks oder durch vom Hersteller entsprechend angeleitete und bevollmächtigte Firmen eingebaut werden. Vom Hersteller bzw. Verleger der Profiltafeln ist eine Ausführungsanweisung für das Verlegen der Elemente anzufertigen und den Montagefirmen auszuhändigen.

Profiltafeln mit Beschädigungen einschließlich plastischer Verformungen dürfen nicht eingebaut werden.

13

DIN EN ISO 4018:2001-03 Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf - Produktklasse C

Die einzelnen Elemente sind nach dem Verlegen sofort an den Auflagern mit den Pfetten bzw. dem Bridge System oder dem Omega System zu verbinden. Die Profiltafeln sind zusätzlich jeweils sofort mit der benachbarten Profiltafel durch Verbördeln der Randrippen zu verbinden. Hierbei ist auf eine einwandfreie Verbindung mit den Haltern zu achten. Wird die Verlegung der Profiltafeln unterbrochen, so ist grundsätzlich die letzte befestigte Profiltafel gegen Abheben zu sichern.

Eine zusätzliche Sicherung gegen Abheben ist außerdem erforderlich wenn die Konstruktion im Bauzustand größeren Beanspruchungen aus Windlasten als im Endzustand ausgesetzt ist.

Während der Montage dürfen an einem Rand noch unbefestigte Profiltafeln bis zu Grenzstützweiten gemäß Anlage 11.2 ohne lastverteilende Maßnahmen begangen werden. Bei größeren Stützweiten dürfen sie nur über aufgelegte Bohlen (vgl. Abschnitt 5) begangen werden.

Die Übereinstimmung der Bauart mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist von der bauausführenden Firma zu bescheinigen.

## 5 Bestimmung für Nutzung, Unterhalt, Wartung

Nach Fertigstellung des Daches dürfen die Profiltafeln LMR600 zu Reinigungs- und Wartungsarbeiten bis zu Grenzstützweiten gemäß Anlage 11.2 begangen werden. Lastverteilende Maßnahmen (z. B. Holzbohlen der Sortierklasse S10 nach DIN 4074-1<sup>14</sup> bzw. der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 14081-1<sup>15</sup> in Verbindung mit DIN 20000-5<sup>16</sup> mit einem Querschnitt von 4 x 24 cm und einer Länge > 3,0 m) sind anzuwenden, wenn die Stützweite die vorstehenden Maximalwerte überschreitet.

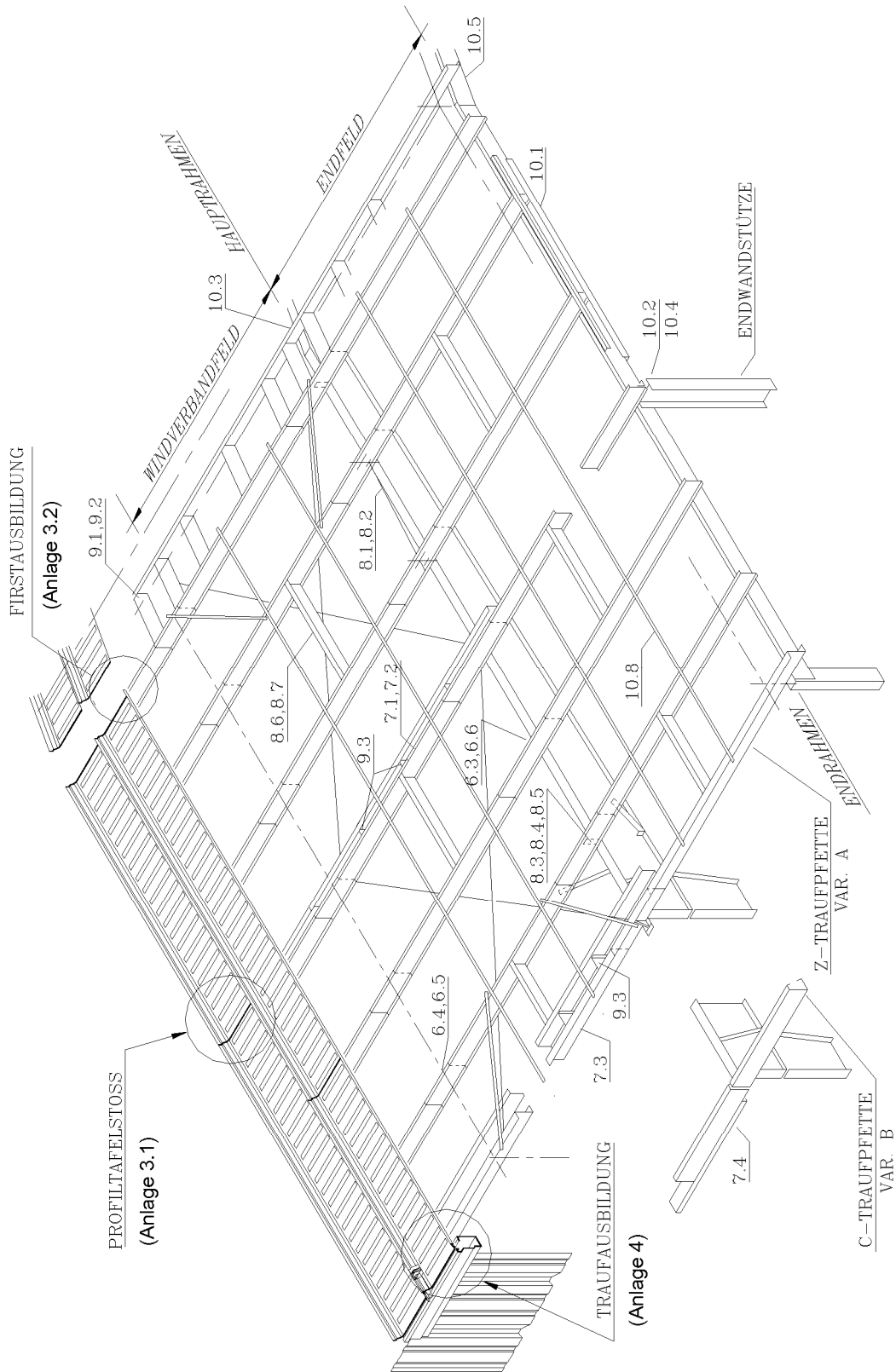
Die Bohlen dürfen in Spannrichtung der Profiltafeln oder quer zur Spannrichtung auf den Rippen verlegt werden.

Andreas Schult  
Referatsleiter

Beglaubigt

14	DIN 4074-1:2003-06	Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit - Teil 1: Nadelholz
15	DIN EN 14081-1: 2011-05	Holzbauwerke - Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
16	DIN 20000-5:2012-03	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 5: Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt





LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Übersicht

Anlage 1

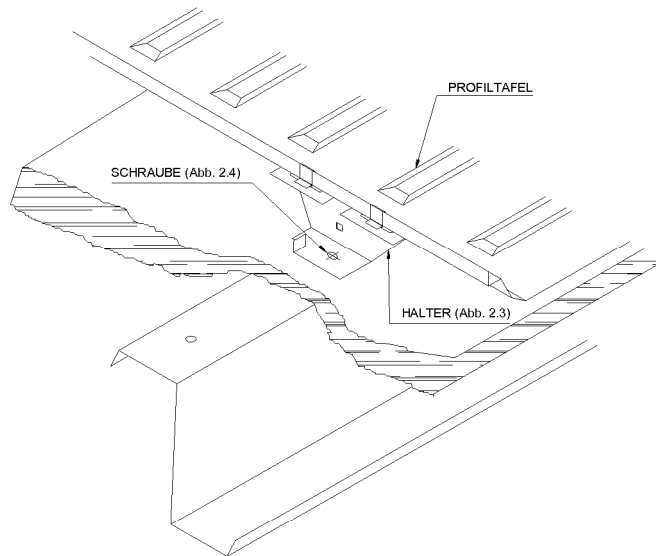


Abb. 2.1 PROFILTADELBEFESTIGUNG

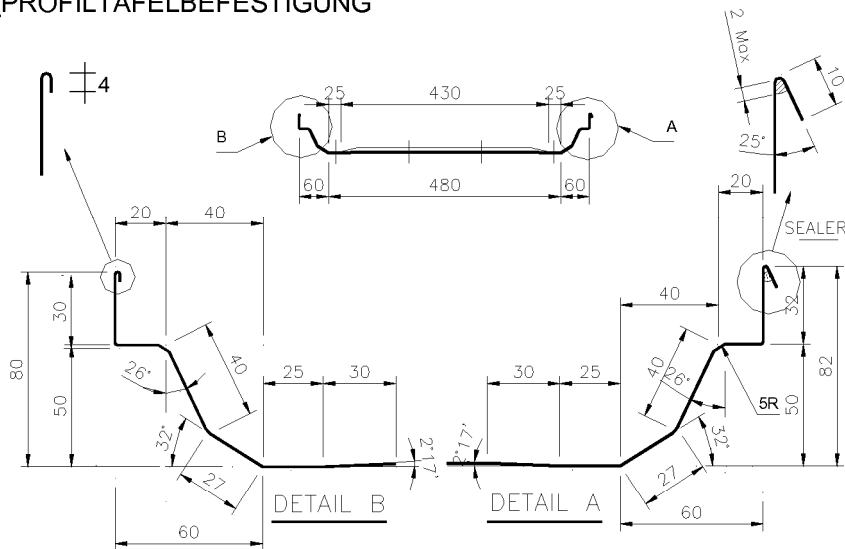


Abb. 2.2 PROFILTADELQUERSCHNITT

Maße in [mm]

Abb. 2.3 HALTER: SIEHE ANLAGE 2.2



Abb. 2.4 GEWINDEFURCHENDE SCHRAUBE  $\varnothing = 9,30 \text{ mm}$   
 (Lindab Teilenummer HC2022)  $L = 25 \text{ mm}$

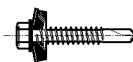


Abb. 2.5 BOHRSCHRAUBE  $\varnothing = 5,5 \text{ mm}$   
 (Lindab Teilenummer HC310)  $L = 37 \text{ mm}$



Abb. 2.6 GEWINDEFURCHENDE SCHRAUBE  $\varnothing = 7,1 \text{ mm}$   
 (Lindab Teilenummer HC162)  $L = 25 \text{ mm}$

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Profiltafelquerschnitt, Profiltafelbefestigung, Verbindungselemente

Anlage 2.1

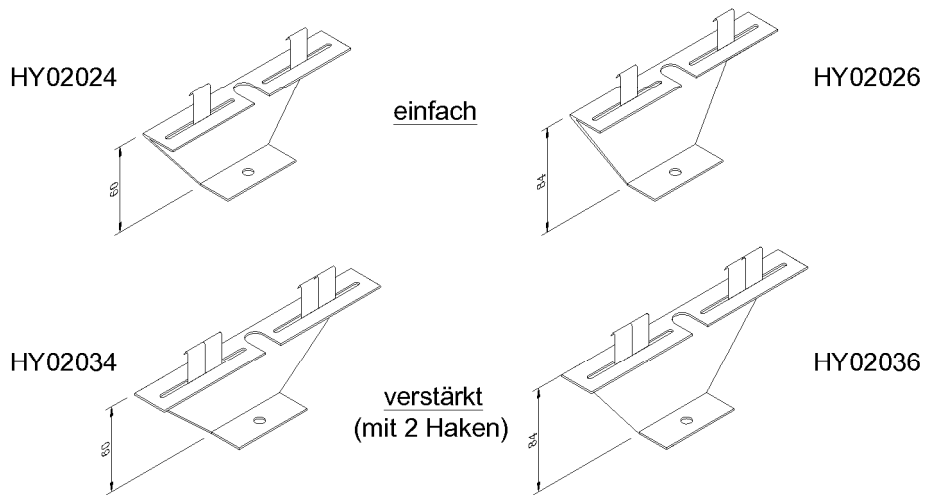
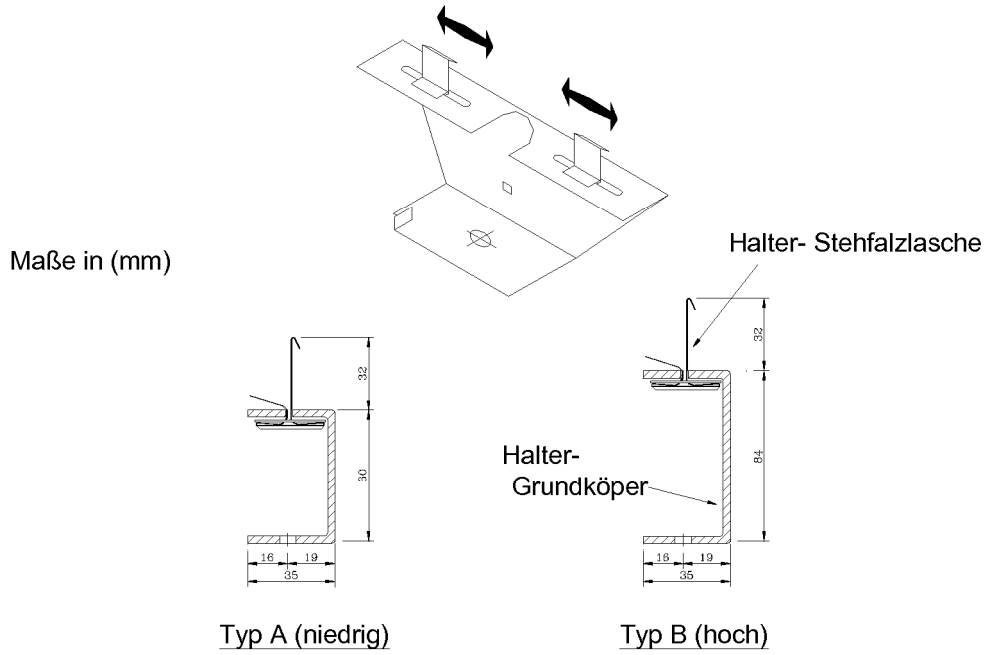


Abb. 2.3 VERSCHIEBBLICHE HALTER

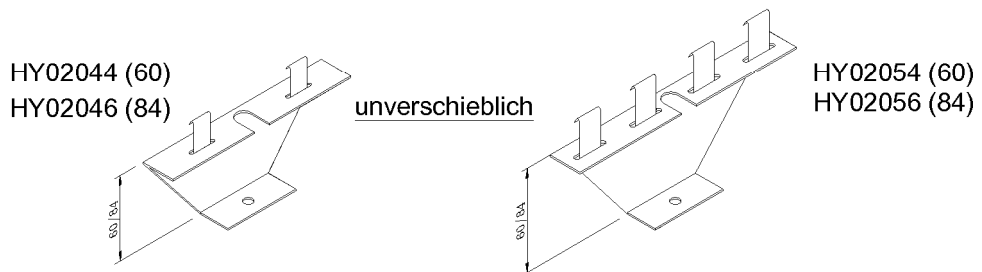
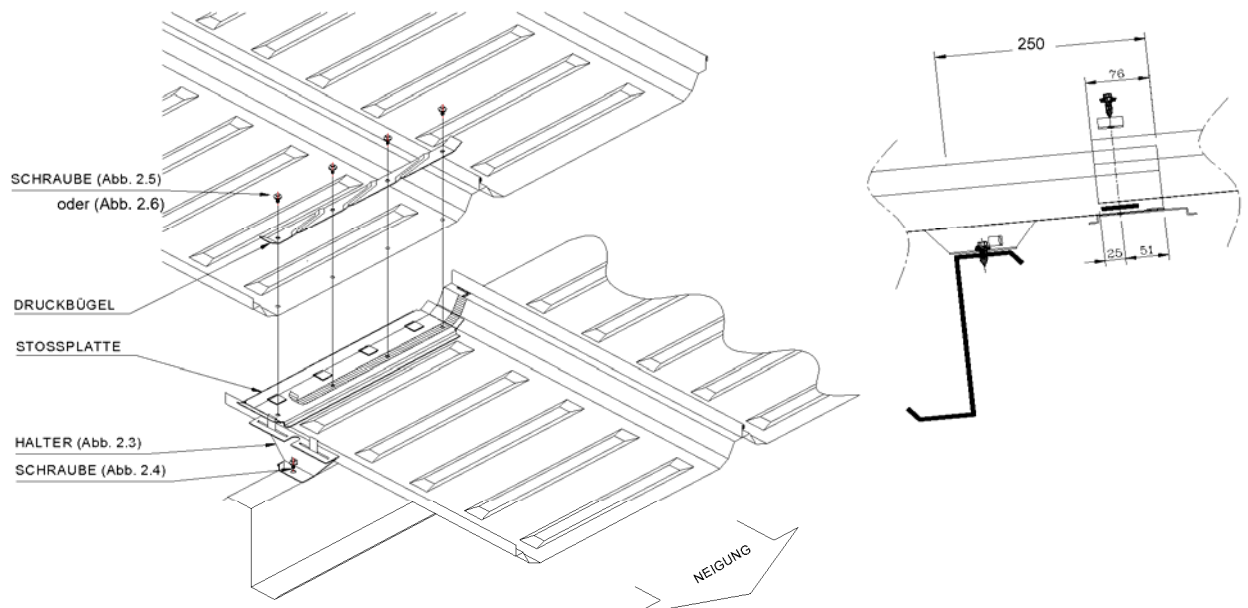


Abb. 2.4 UNVERSCHIEBBLICHE HALTER

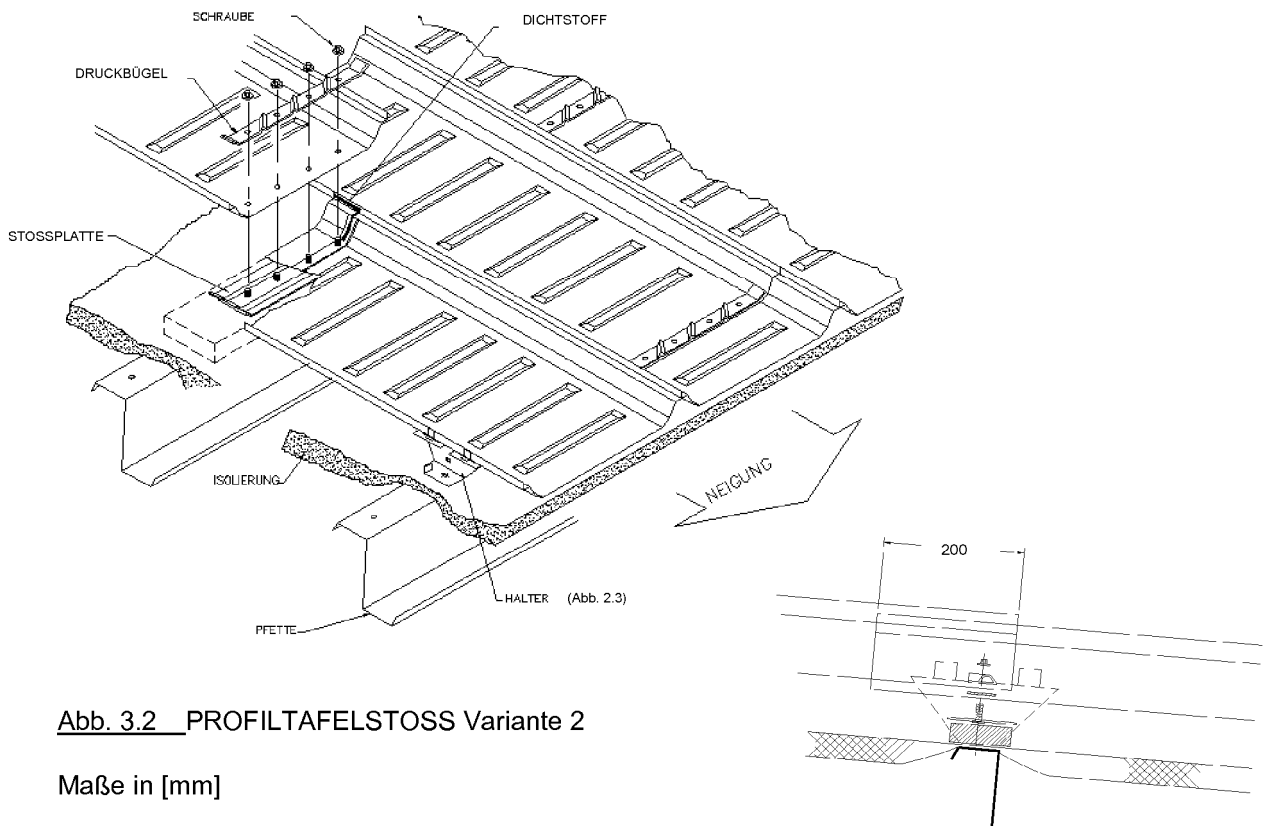
LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Halter Typen

Anlage 2.2



**Abb. 3.1** PROFILTAFELSTOSS Variante 1



**Abb. 3.2** PROFILTAFELSTOSS Variante 2

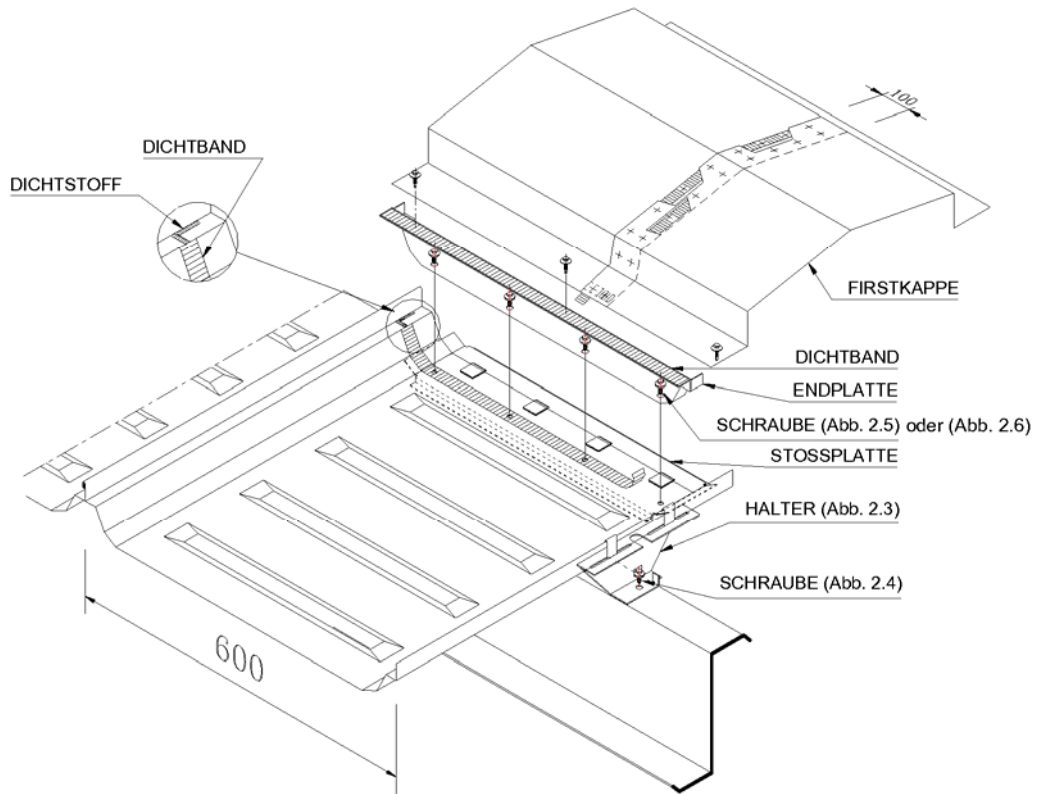
Maße in [mm]

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Profiltafelstoßvarianten

Anlage 3.1

Abb. 3.3 FIRSTAUSBILDUNG



Maße in [mm]

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Detail Firstausbildung

Anlage 3.2

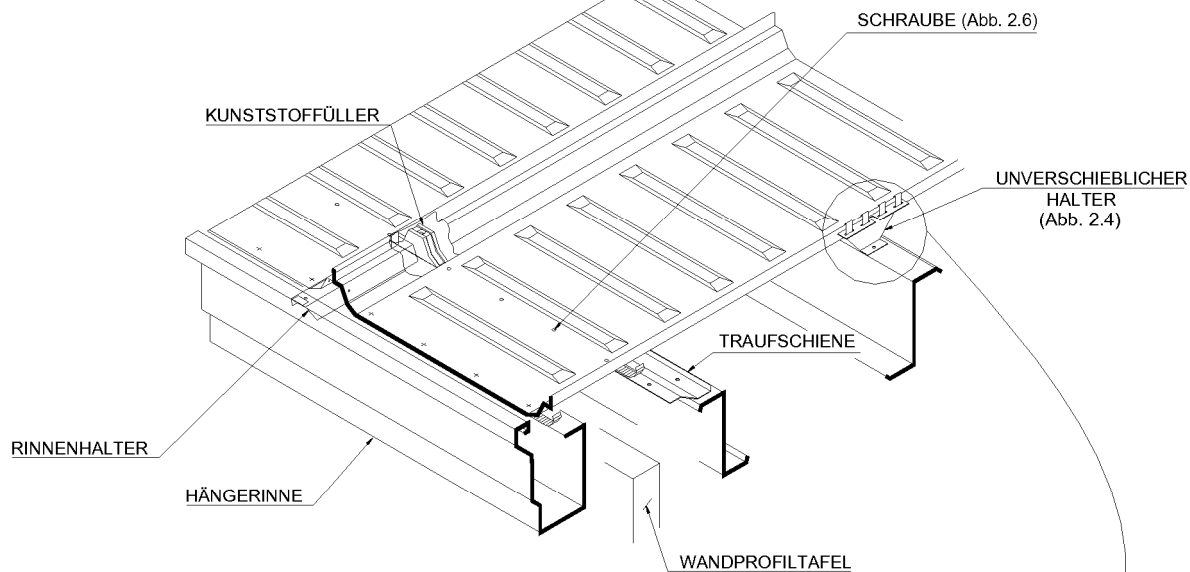


Abb. 4.1 TRAUFE

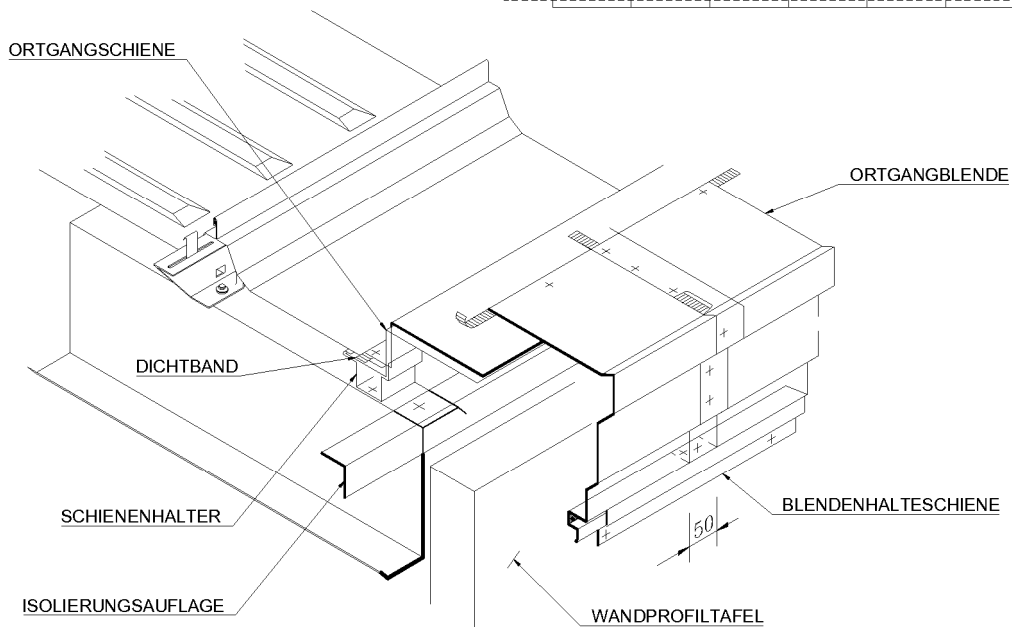
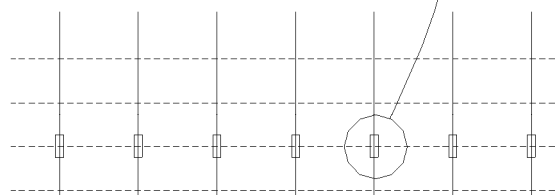


Abb. 4.2 ORTGANG

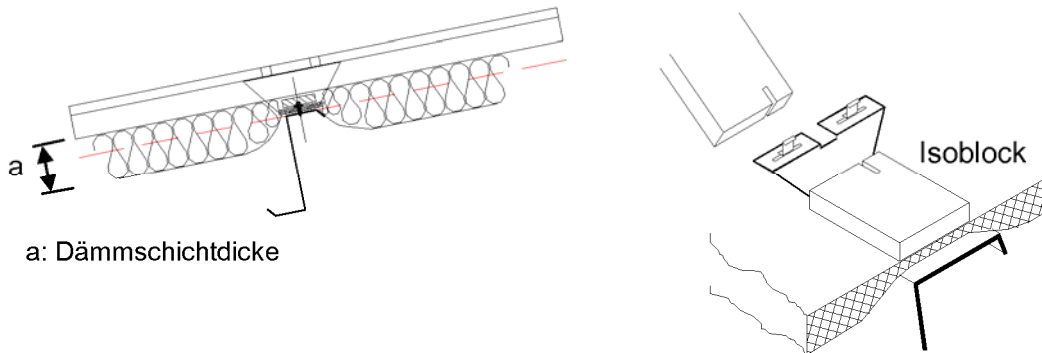
Maße in (mm)

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Detail Traufe und Ortgang

Anlage 4





a: Dämmschichtdicke

Abb. 5.1 EINSCHALIGES DACH

Einschalige Varianten ohne Bridge System:

a [mm]	Isoblock [mm]	Halter Typ
40	---	A (niedrig)
60	19	B (hoch)
80	19	B (hoch)
100	19	B (hoch)
120	12	B (hoch)

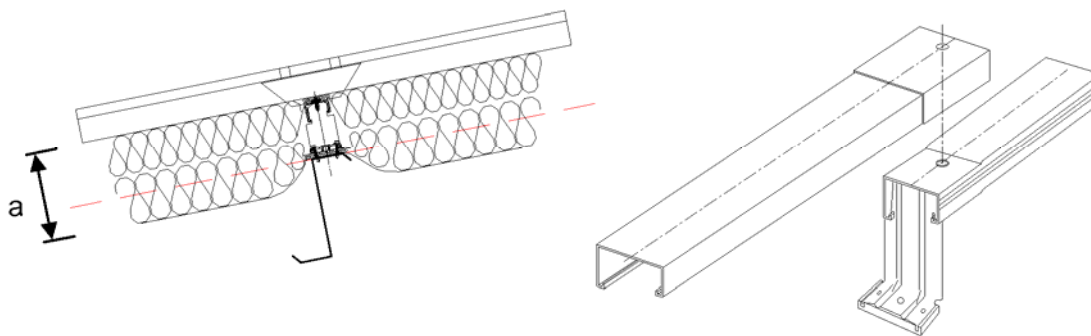


Abb. 5.2 EINSCHALIGES DACH MIT AUFSTÄNDERUNGSKONTSRUKTION (Bridge System)

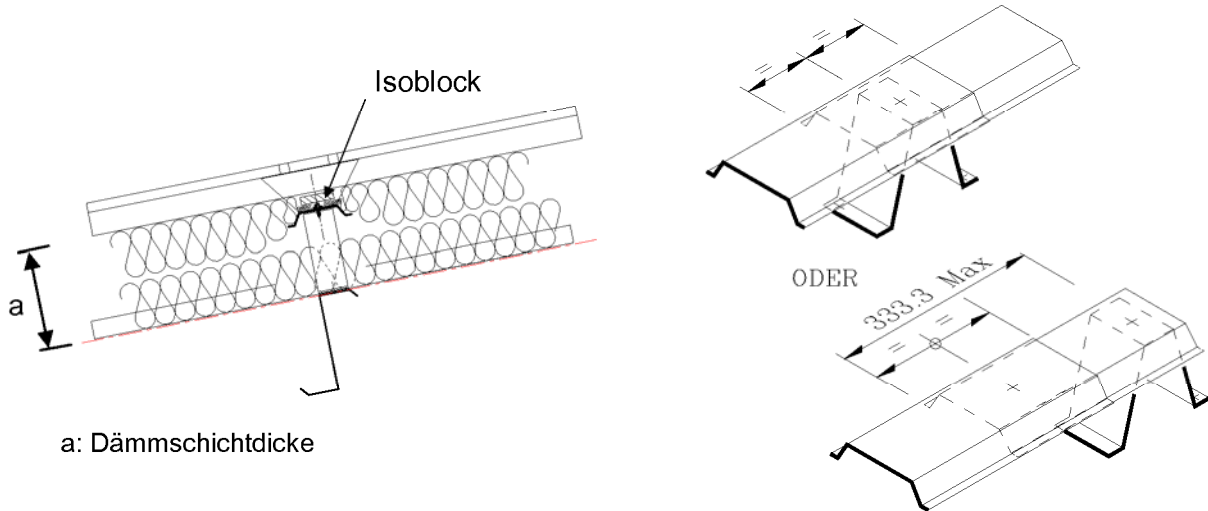
Einschalige Varianten mit Bridge System:

a [mm]	Halter Typ	Bridge System Ständerklipphöhe
140	A (niedrig)	80 mm
160	A (niedrig)	80 mm
200	A (niedrig)	100 mm

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Ausführungsvarianten des Dachsystems

Anlage 5.1



a: Dämmschichtdicke

Abb. 5.3 DOPPELSCHALIGES DACH MIT AUFSTÄNDERUNGSKONSTRUKTION (Omega System)

Doppelschalige Varianten mit Omega System:

a [mm]	Isoblock [mm]	Halter Typ	Omega System Ständerklipphöhe
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

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Ausführungsvarianten des Dachsystems

Anlage 5.2

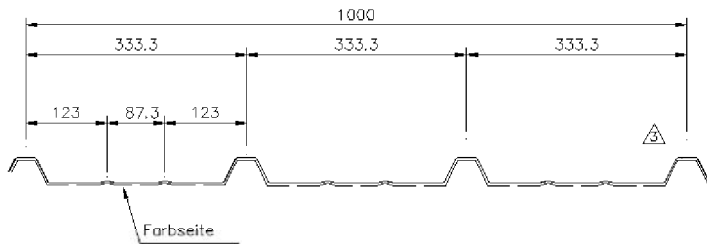


Abb. 2.7 Unterschale Typ 1 LPR1000 nach Z-14.1-88

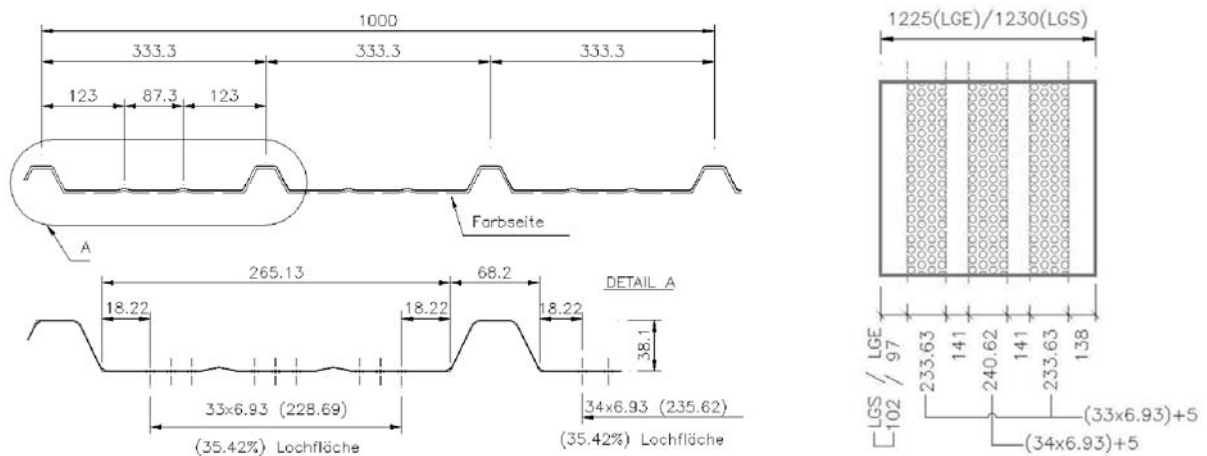


Abb. 2.8 Unterschale Typ 2 LPG1000 nach Z-14.1-88, Schnitt und Draufsicht

Zulässige Lasten  $q_k$  in Abhängigkeit der Pfettenabstände:

Profil	Lastfall	Kerndicke $t_{cor}$ [mm]	Eigengewicht Profil [kN/m <sup>2</sup> ]	Zulässige Lasten $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) *	
				Pfetten Abstand 1,0 m	Pfetten Abstand 1,5 m
LPR1000, S550GD $f_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$	Auflast**	0,50	0,0500	4,31	2,22
	Soglast			5,84	2,80
LPR1000, S350GD $f_{yk} = 350 \text{ N/mm}^2$	Auflast**	0,58	0,0580	4,11	1,89
	Soglast			5,55	2,75
LPG1000, S550GD $f_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$	Auflast**	0,50	0,0419	2,21	1,06
	Soglast			3,87	1,86
LPG1000, S350GD $f_{yk} = 350 \text{ N/mm}^2$	Auflast**	0,58	0,0483	2,37	1,13
	Soglast			4,00	1,79

\* In der obigen Tabelle wurden die zulässigen Lasten mit folgenden Teilsicherheitsbeiwerten  $\gamma_F$  und  $\gamma_M$  ermittelt:

Lasten: Eigengewicht:  $\gamma_F = 1,35$  (1,00)

Material:  $\gamma_M = 1,10$

Windlast:  $\gamma_F = 1,50$

\*\* Auflast: Belastung  $q$ , die zusätzlich zum Eigengewicht des Profils aufgenommen werden kann.

Beim Nachweis sind die in o. g. Tabelle angegebenen zulässigen Lasten  $q_k$  mit den vorhandenen charakteristischen Werten der Einwirkungen zu vergleichen.

LINDAB-Dachsystem LM R600-Dach

Unterschale für doppelschaliges Dach

Anlage 5.3

Höhe	Kerndicke $t_{\text{cor}}$	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

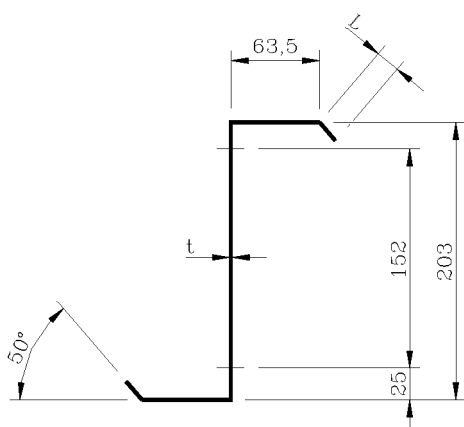


Abb. 6.1 203mm PFETTE

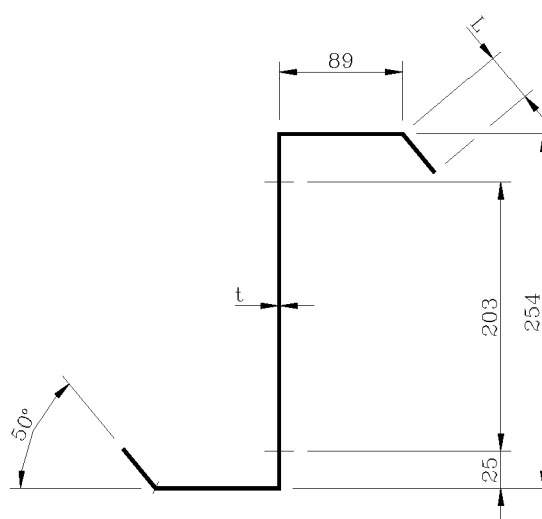


Abb. 6.2 254mm PFETTE

Maße in [mm]

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Z-Profile, Abmessungen

Anlage 6.1

ALLE SCHRAUBEN M12 MINDESTENS 4.6

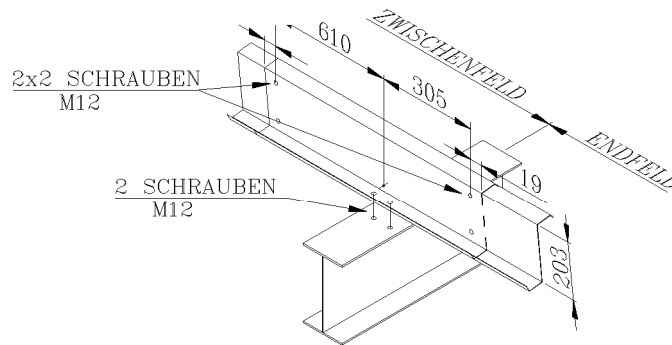


Abb. 6.3 DOPPELTE ÜBERLAPPUNG IM ERSTEN ZWISCHENFELD BEI 203mm PFETTEN

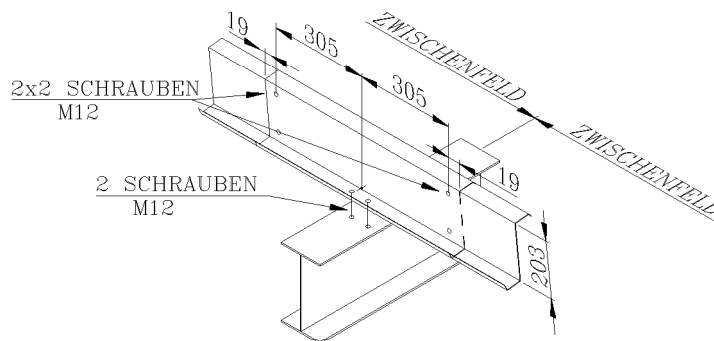


Abb. 6.4 EINFACHE ÜBERLAPPUNG BEI 203mm PFETTEN

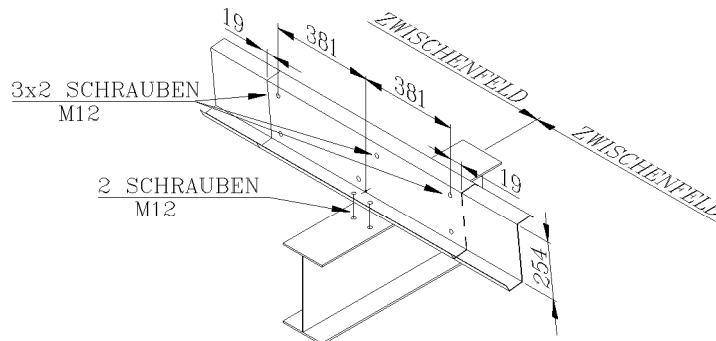


Abb. 6.5 EINFACHE ÜBERLAPPUNG BEI 254mm PFETTEN

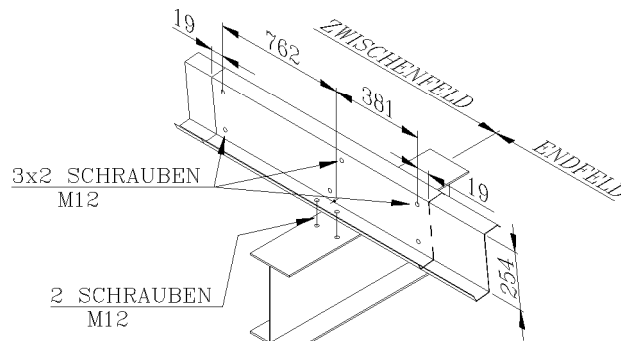


Abb. 6.6 DOPPELTE ÜBERLAPPUNG IM ERSTEN ZWISCHENFELD BEI 254mm PFETTEN

Maße in [mm]

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Ausführung Pfettenüberlappungen, Mindestüberlappungslängen

Anlage 6.2

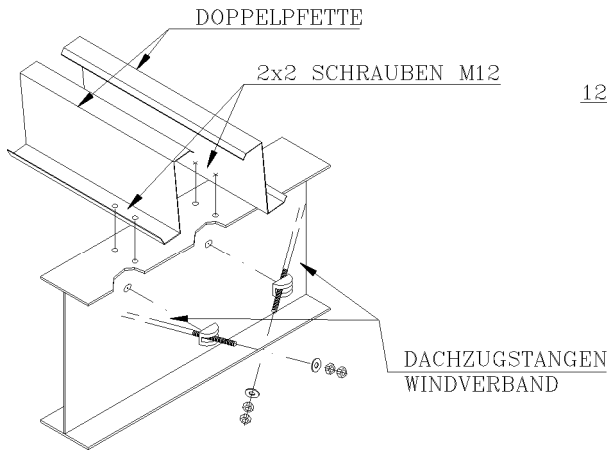


Abb. 7.1 DOPPELPFETTENAUFLEGER  
 VAR. A

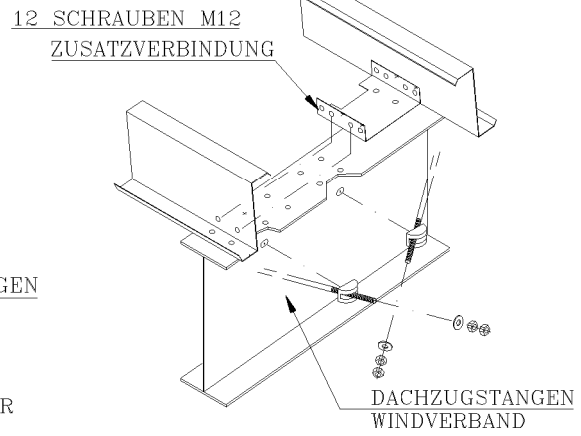


Abb. 7.2 DOPPELPFETTENAUFLEGER  
 VAR. B

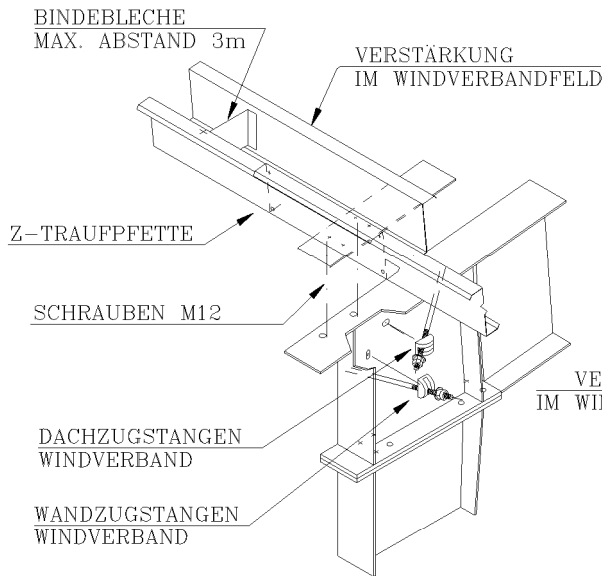


Abb. 7.3 Z-TRAUPPFETTE  
 UND VERSTÄRKUNG

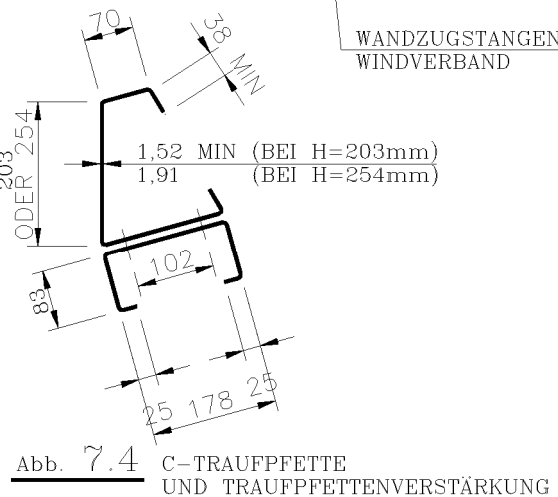
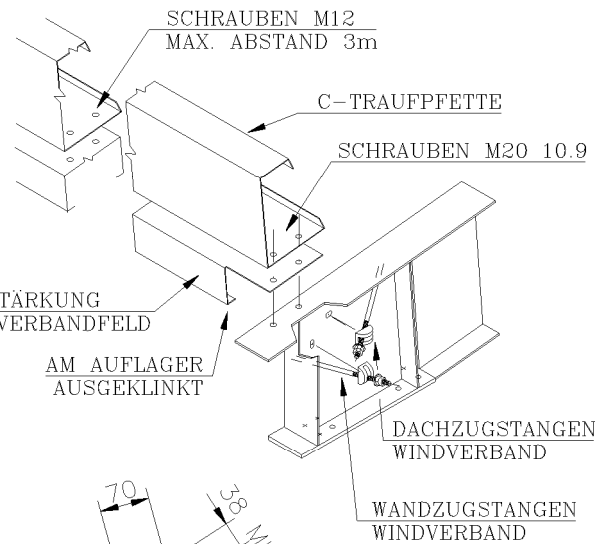


Abb. 7.4 C-TRAUPPFETTE  
 UND TRAUPPFETTENVERSTÄRKUNG

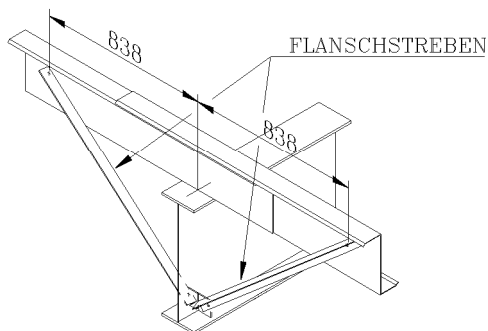


Abb. 7.5 FLANSCHSTREBEN  
 SCHRAUBEN M12

ALLE SCHRAUBEN M12 MIND. 4.6  
 ALLE SCHRAUBEN M20 10.9

Maße in [mm]

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Doppelpfettenaufleger, Auflager und Verstärkung (Var. A und B),  
 Detail Trauffette und Flanschstreben

Anlage 7



HÄNGESTREBEN S355  
 GEWINDE M12  
 STABDURCHMESSER 10,75mm

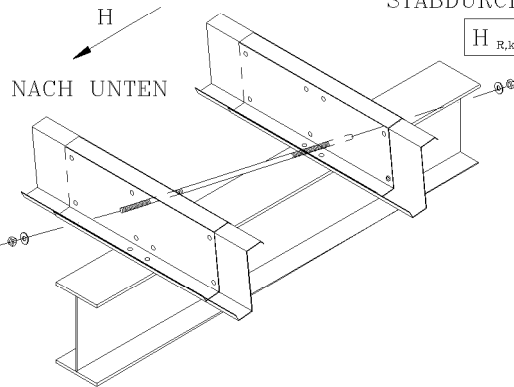


Abb. 8.1 HÄNGESTREBE BEI RESULTIERENDER KRAFT H NACH UNTEN

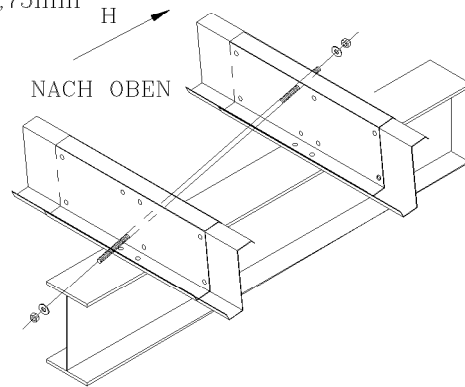
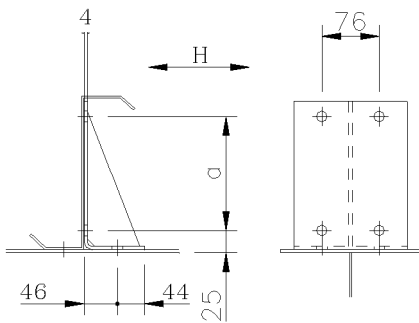


Abb. 8.2 HÄNGESTREBE BEI RESULTIERENDER KRAFT H NACH OBEN

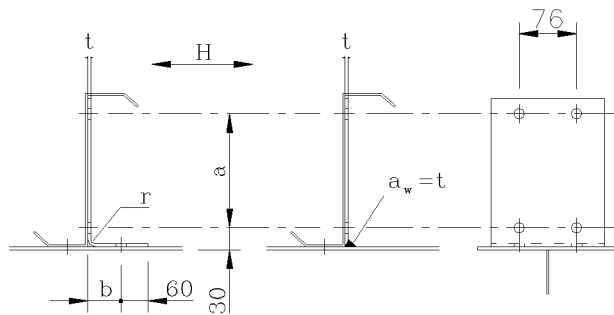


ALLE SCHRAUBEN M12 MIND. 4.6

203mm PFETTEN a=152mm  
 254mm PFETTEN a=203mm

203mm PFETTEN:  $H_{R,k} = 4,125kN$   
 254mm PFETTEN:  $H_{R,k} = 3,300kN$

Abb. 8.3 PFETTENSTUHL S355



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

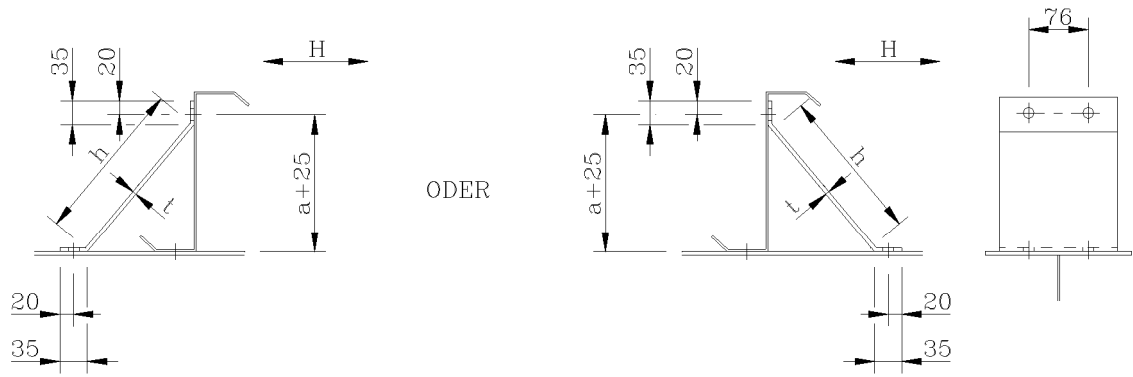
Abb. 8.4 HALTEBLECHE S355

Maße in [mm]

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Hängestrebene, Pfettenstühle, Haltebleche

Anlage 8.1



ALLE SCHRAUBEN M12 MIND. 4.6  
 203mm PFETTEN h=236mm, t=3mm, a=152mm  
 254mm PFETTEN h=273mm, t=3mm, a=203mm

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

Abb. 8.5 HALTEBLECHE S355

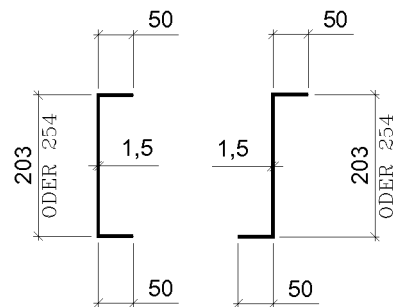
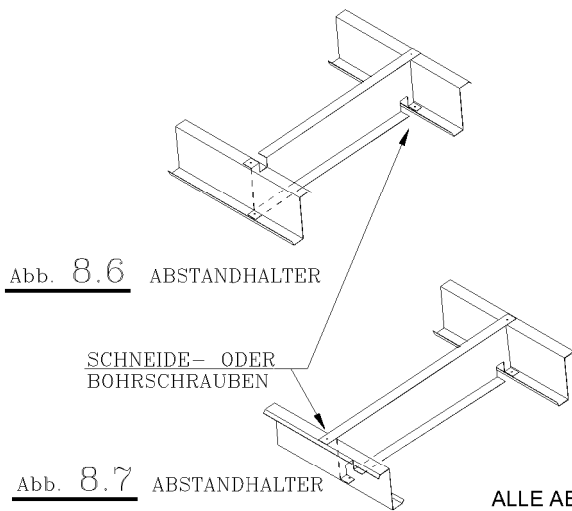


Abb. 8.8 ABSTANDHALTER

ALLE ABSTANDHALTER S355 GD+Z NACH DIN EN 10346  
 JEDOCH MIT  $R_{p0,2} \geq 390 \text{ N/mm}^2$

Maße in [mm]

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Haltebleche, Abstandhalter (Kippstreben)

Anlage 8.2

ALLE SCHRAUBEN M12 MIND. 4,6  
 ALLE BINDEBLECHE S350 GD + Z  
 JEDOCH MIT  $R_{eH} \geq 390N/mm^2$   
 ABSTAND DER BINDEBLECHE  $\leq 3,0m$

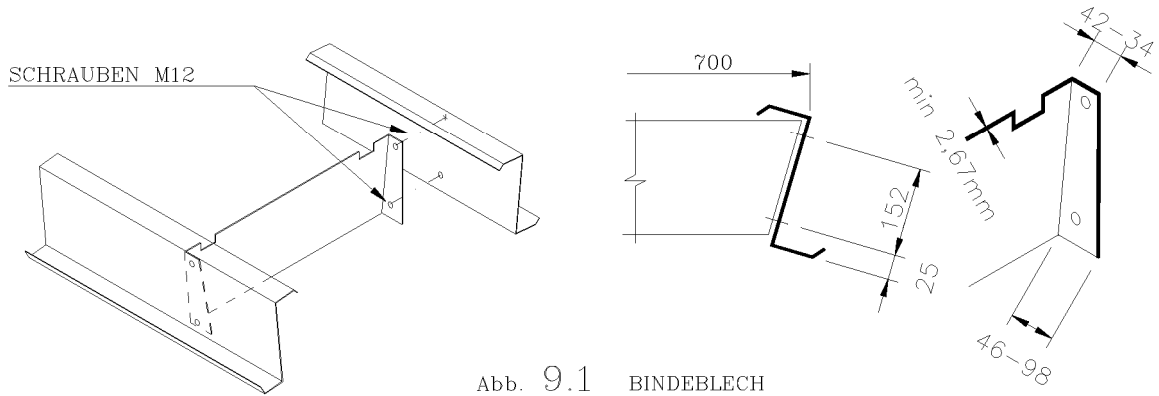


Abb. 9.1 BINDEBLECH FÜR 203mm FIRSTPFETTEN

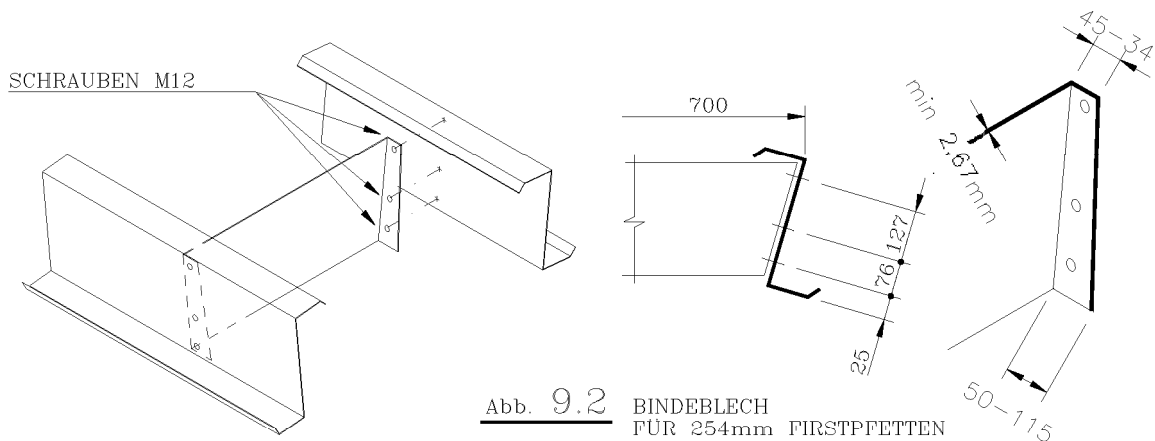


Abb. 9.2 BINDEBLECH FÜR 254mm FIRSTPFETTEN

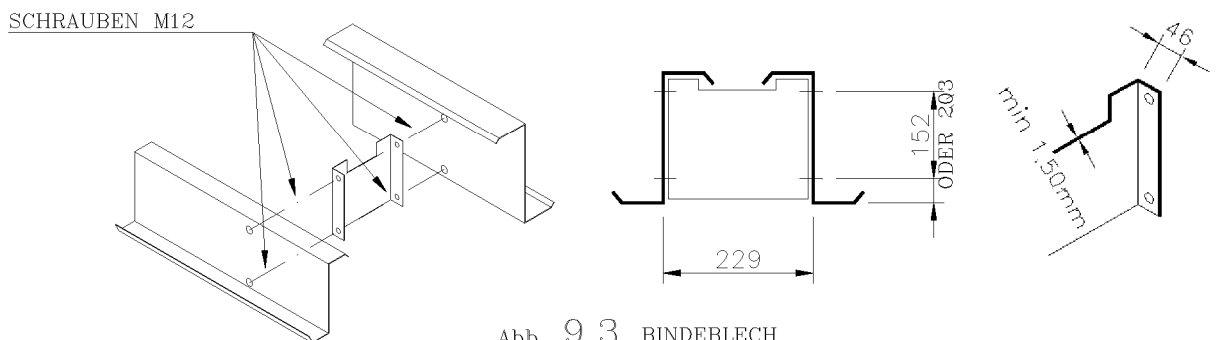


Abb. 9.3 BINDEBLECH FÜR DOPPELPFETTEN

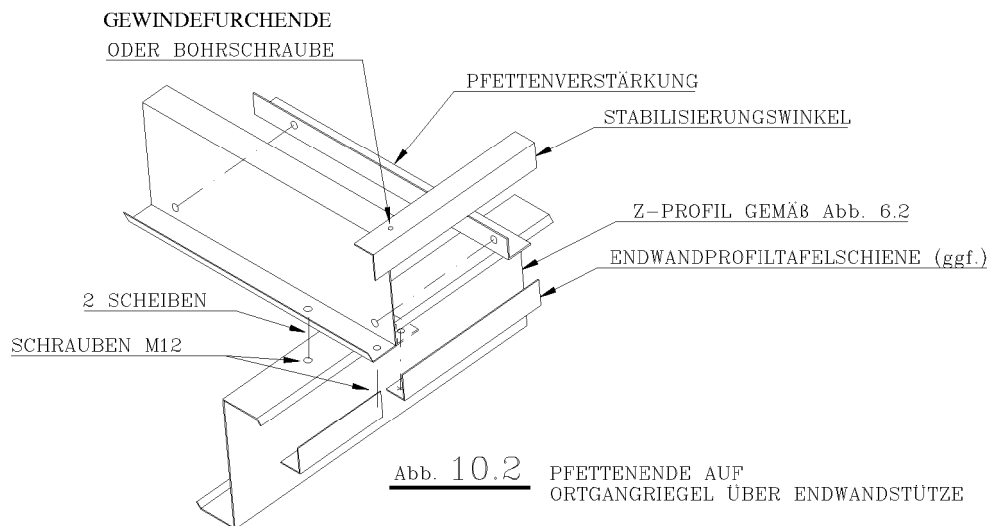
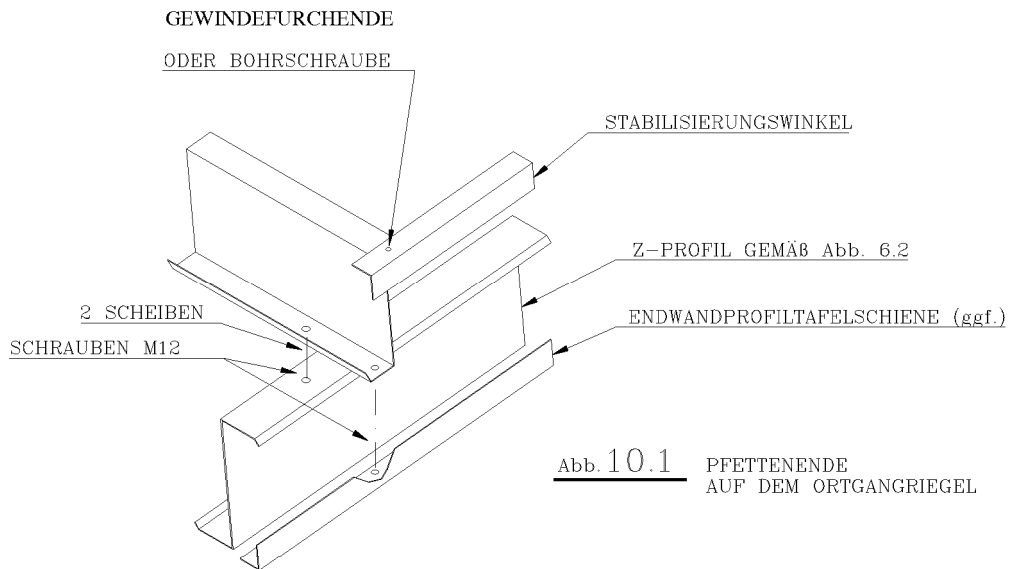
Maße in [mm]

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Firstpfettenbindebleche, Doppelpfettenbindebleche

Anlage 9

ALLE SCHRAUBEN M12 MINDESTENS 4.6



LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Pfettenstabilisierung (Endwinkel)

Anlage 10.1

ALLE SCHRAUBEN M12 MINDESTENS 4.6

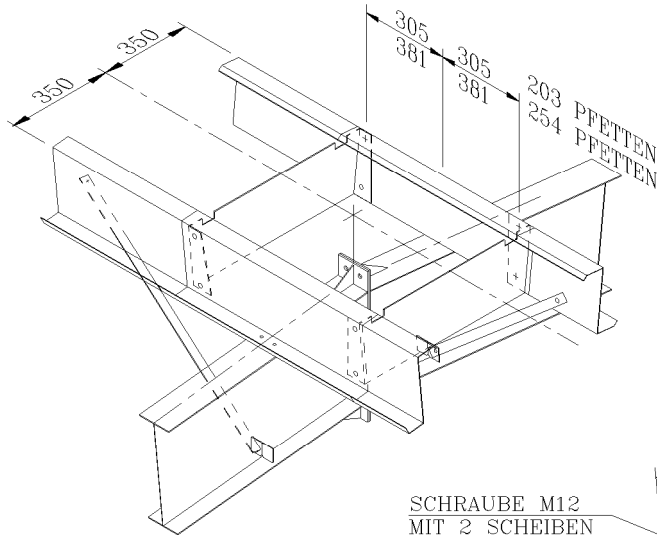


Abb. 10.3 FIRSTPFETTENAUFLAGERUNG  
AM HAUPTTRAHMEN

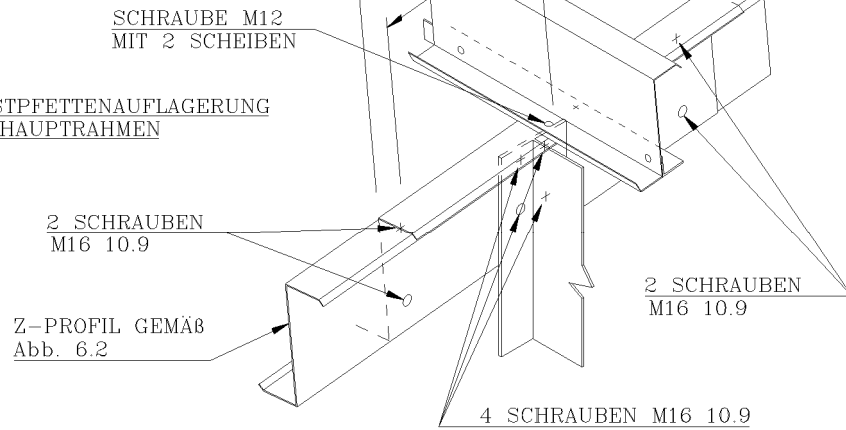


Abb. 10.4 ORTGANGRIEGEL  
AN ENDWANDSTÜTZE

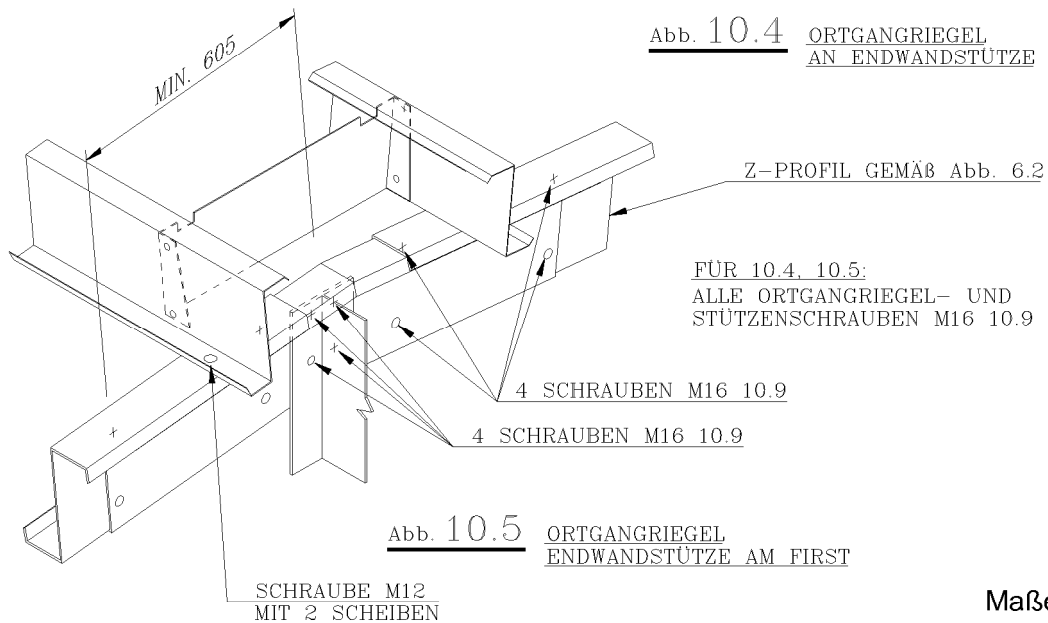


Abb. 10.5 ORTGANGRIEGEL  
ENDWANDSTÜTZE AM FIRST

Maße in [mm]

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Firstpfettenauflagerung, Ortgangriegel

Anlage 10.2

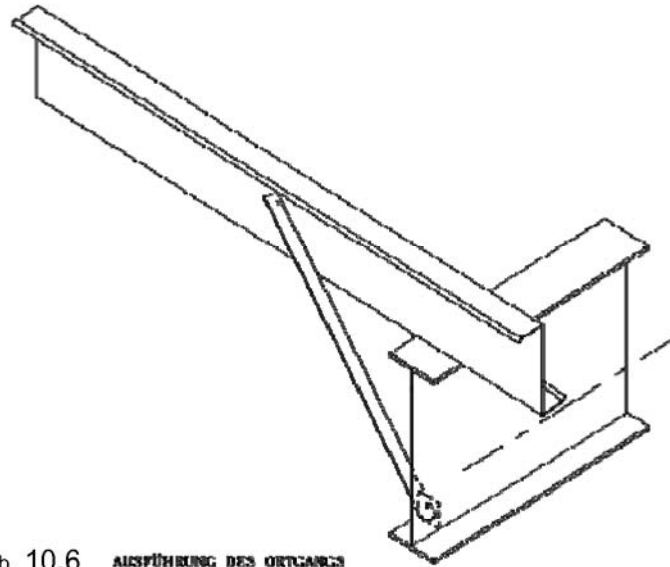


Abb. 10.6 AUSFÜHRUNG DES ORTGANGES  
 ALS HAUPTTRAHMEN

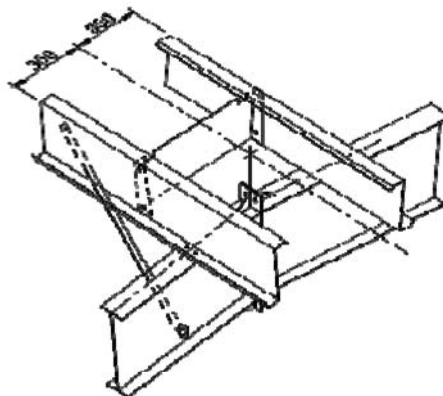


Abb. 10.7 AUSFÜHRUNG DES ORTGANGES  
 ALS HAUPTTRAHMEN FIRST

Maße in [mm]

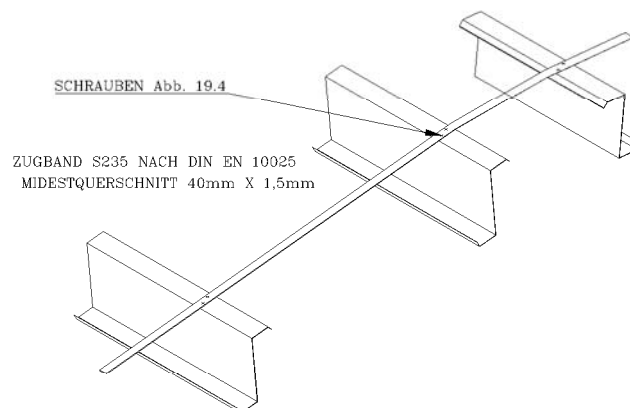


Abb. 10.8

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Ortgang bei Ausführung als Haupttrahmen

Anlage 10.3

**Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen** der Dachelemente (Profiltafeln LMR600)  
unter gleichmäßig verteilter Belastung

	Kern- dicke	Eigen- gewicht	Trägheits- momente	Feldmomente	Stützmomente für Durchlaufträger		
	$t_{cor}$ [mm]	$g$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$I_{eff,k}$ [cm <sup>4</sup> /m]	$M_{F,Rk}$ [kNm/m]	$M_{B,Rk}^0$ [kNm/m]	$C$ [1/m]	$\max M_{B,Rk}$ [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
$\gamma_M$	-	-	1,0	1,1			

Auflagerkräfte Halter HY 02026, HY 02036, HY 02024 und HY 02034 (Anlage 2.2)	
	Mittelaufleger $R_{B,Rk}$ [kN/m]
Charakteristische Werte für Auflast	13,8
$\gamma_M$	1,1

	Auflagerkräfte Halter HY 02024, Halter HY 02026 (Anlage 2.2)		Auflagerkräfte Halter HY 02034, Halter HY 02036 (Anlage 2.2)	
	Endauflager $R_{A,Rk}$ [kN/m]	Mittelaufleger $R_{B,Rk}$ [kN/m]	Endauflager $R_{A,Rk}$ [kN/m]	Mittelaufleger $R_{B,Rk}$ [kN/m]
Charakteristische Werte für Soglast	4,5		8,3	
$\gamma_M$	2,0		2,0	

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

Es gilt:

$$M_{F,Ed} \leq M_{F,Rk} / \gamma_M$$

$$M_{B,Ed} \leq M_{B,Rk}^0 / \gamma_M - R_{B,Ed} / C$$

und

$$M_{B,Ed} \leq \max M_{B,Rk} / \gamma_M$$

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

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

$\gamma_M$  = Teilsicherheitsbeiwert

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Profiltafeln LMR 600

Anlage 11.1



### Berechnungsverfahren

der Dachelemente (Profiltafeln LMR600) unter gleichmäßig verteilter Belastung

Mit den angegebenen Auflagersteifigkeiten C können Durchlaufträger als elastisch gebettete Träger bemessen und mit den in Anlage 11.1 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 und HY 02036 (Anlage 2.2)		Halter HY 02024 und HY 02034 (Anlage 2.2)		Halter HY 02026, HY 02036, HY 02024 und HY 02034 (Anlage 2.2)	
max C	805	max C	starr ( $\infty$ )	max C	82
min C	220	min C	220	min C	20

Die Halter HY 02024 und HY 02034 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 (Anlage 2.2)	
512,5	50,83

Für die Begehbarkeit sind die Grenzstützweiten wie folgt:

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

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Charakteristische Federkennwerte der Auflager, Grenzstützweiten für Begehbarkeit

Anlage 11.2

**Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen  
 (Biegemoment  $M_{ü,Rk}$  und Querkraft  $Q_{ü,Rk}$ )**

der Pfetten **am Ende der Überlappungen** unter gleichmäßig verteilter Auflast sowie bei Windsog

Es gilt :

$$M_{ü,Ed} \leq M_{o,Rk} / \gamma_M - Q_{ü,Ed} / C \quad (1)$$

und

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

$$Q_{ü,Ed} \leq Q_{ü,Rk} / \gamma_M \quad (3)$$

$$\gamma_M = 1,1$$

Mit:

h [mm]	t <sub>cor</sub> [mm]	M <sub>ü,Rk</sub> [kNm]	Q <sub>ü,Rk</sub> [kN]	M <sub>o,Rk</sub> [kNm]	C [1/m]
203	1,25	5,61	5,28	12,05	0,6
	1,50	7,15	19,48	7,264 8,262	31,45 5,759
	1,91	11,78	30,98	12,73	6,210
	2,67	18,64	54,08	19,71	8,742
254	1,70	12,63	35,57	14,09	4,500
	2,00	17,00	45,84	19,15	4,102
	2,67	28,01	77,34	31,38	4,315

h = Pfettenhöhe

t<sub>cor</sub> = Kernblechdicke; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Pfetten am Ende der Überlappungen

Anlage 12

**Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen  
 (Stützmoment  $M_{\text{Stütz,Rk}}$  und Zwischenauflagerkraft  $B_{\text{Rk}}$ )  
 der Pfetten unter gleichmäßig verteilter Auflast (doppelter Querschnitt)**

Es gilt :

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

und

$$\leq M_{\text{Stütz,Rk}} / \gamma_M \quad (2)$$

$$B_{\text{Ed}} \leq B_{\text{Rk}} / \gamma_M \quad (3)$$

$$\gamma_M = 1,1$$

Mit:

h [mm]	$t_{\text{cor}}$ [mm]	$M_{\text{Stütz,Rk}}$ [kNm]	$B_{\text{Rk}}$ [kN]	$M_{\text{o,Rk}}$ [kNm]	C [1/m]
203	1,25	10,64	17,66	15,35	1,961
	1,50	11,49	21,54	13,80 20,31	4,279 1,525
	1,91	16,88	36,37	17,51 29,24	22,720 1,935
	2,67	25,40	64,25	27,54 31,17	10,200 5,047
254	1,70	19,07	31,09	25,37 41,37	2,605 0,958
	2,00	24,24	40,59	28,21 67,18	5,249 0,731
	2,67	40,50	69,08	51,72 82,43	3,107 1,104

h = Pfettenhöhe

$t_{\text{cor}}$  = Kernblechdicke; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Die Mindestauflagerbreite beträgt 150 mm.

Falls Pfettenstühle gemäß Anlage 8.1, Abb. 8.3 zur Anwendung kommen, dürfen die Bedingungen (1) und (3) entfallen.

In der Berechnung des Z-Ortgangriegels darf bei unmittelbarem Anschluss des Ortgangriegels gemäß Anlage 10.2, Abb. 10.4 bzw. 10.5 die Bedingung (3) entfallen.

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Pfetten unter gleichmäßig verteilter Auflast

Anlage 13

**Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen (Feldmoment  $M_{Feld,Rk}$ )**  
 für Pfetten unter gleichmäßig verteilter Auflast sowie bei Windsog

Es gilt :

$$M_{Feld,Ed}^{Aufl.} \leq M_{Feld,Rk}^{Aufl.} / \gamma_M$$

$$| M_{Feld,Ed}^{Wind} | \leq | M_{Feld,Rk}^{Wind} / \gamma_M |$$

$$\gamma_M = 1,1$$

Mit:

$t_{cor}$	$M_{Feld,Rk}^{Aufl.}$ (für Ein- und Mehrfeldpfetten)		$M_{Feld,Rk}^{Wind}$ (nur für Mehrfeldpfetten)		$M_{Feld,Rk}^{Wind}$ (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

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

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen für Pfetten unter gleichmäßig verteilter Auflast sowie bei Windsog

Anlage 14.1

**Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen  
 (Endauflagerkraft  $A_{Rk}$ )  
 für Pfetten unter gleichmäßig verteilter Auflast**

Es gilt :

$$A_{Ed} \leq A_{Rk} / \gamma_M$$

$$\gamma_M = 1,1$$

Mit:

$t_{cor}$	Charakteristische Grenz-Endauflagerkraft <sup>1)</sup>	
	$A_{Rk}$	
	h = 203 mm	h = 254 mm
[mm]	[kN]	[kN]
1,25	4,74	-
1,50	11,82	-
1,70	-	15,30
1,91	15,44	-
2,00	-	18,62
2,67	30,09	27,91

- 1) - für unverschieblichen Obergurt (s. z. B. Abb. 4.2 Ortgang)  
 - min. Auflagerbreite 89 mm

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

Falls Pfettenstühle gemäß Anlage 8.1, Abb. 8.3 zur Anwendung kommen, darf der Nachweis der Endauflagerkraft entfallen.

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen für Pfetten unter gleichmäßig verteilter Auflast

Anlage 14.2

### 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  $N_{Ed} \leq 0,1 \cdot A_{ef1} \cdot f_{y,d} \cdot c_c$ , gilt:

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

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

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

Hierbei ist  $N_{Rd} = A_{ef2} \cdot f_{y,d} \cdot c_c$

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 Anlage 16)  
 $M_{Rd}$  ist gemäß Anlage 14.1, ggf. Anlage 12 oder 13 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 Anlage 16

$f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_M$ : Bemessungswert der Streckgrenze

$c_c$ : Abminderungsfaktor zur Knickspannungslinie c nach DIN EN 1993-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-1/NA  
 (Zur Berechnung des Schlankheitsgrades  $\lambda$  siehe Anlage 16)

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

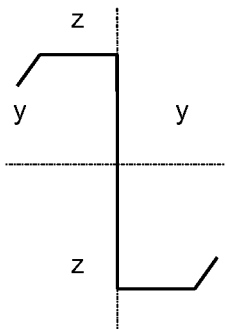
Einzelfetten oder Doppelfetten mit Biegung und Normalkraft

Anlage 15

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

1) Bei einer Einzelfette:  $s_k = L$

Der Trägheitshalbmesser berechnet sich jedes Mal für den vollen Querschnitt der Pfette und ist  $i = i_y$  um die horizontale Achse



2) Bei einer Doppelpfette bezieht sich der Trägheitshalbmesser auch auf den vollen Querschnitt der Einzelfette.

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

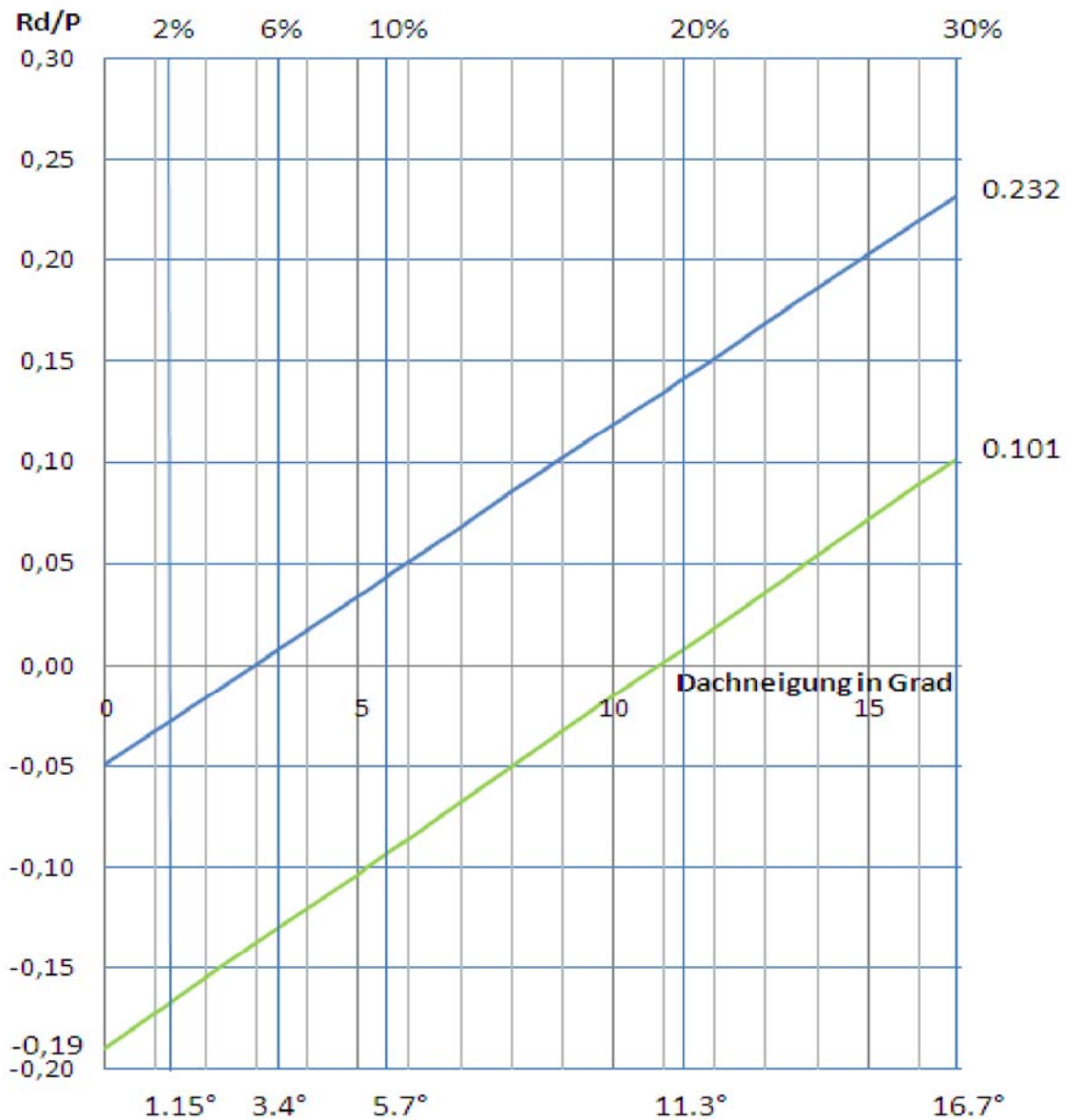
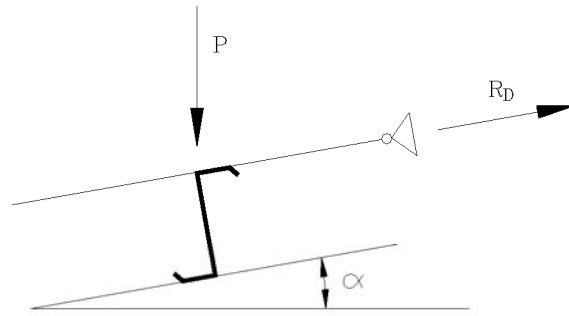
Nr.	Profil	Pfettenhöhe	Kerndicke	Effektive Querschnittsflächen		Trägheitshalbmesser
	Bezeichnung	h [mm]	$t_{cor}$ [mm]	$A_{ef1}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{ef2}$ [cm <sup>2</sup> ]	$i_y$ [cm]
1	1,25Z203	203	1,25	3,20	1,28	7,88
2	1,52Z203		1,50	4,32	2,40	7,87
3	1,70Z203		1,70	5,06	3,22	7,87
4	1,91Z203		1,91	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
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

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Werte der effektiven Querschnittsflächen  $A_{ef1}$  und  $A_{ef2}$  der Pfetten

Anlage 16





Oberer und unterer Grenzwert des Dachschubes (resultierender Dachschub aus äußerer Last und Stabilisierungslast) in Abhängigkeit von der Dachneigung für 203 mm bzw. 254 mm hohe Pfetten; Pfettenobergurt zum First ausgerichtet.

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Oberer und unterer Grenzwert des Dachschubes in Abhängigkeit von der Dachneigung

Anlage 17

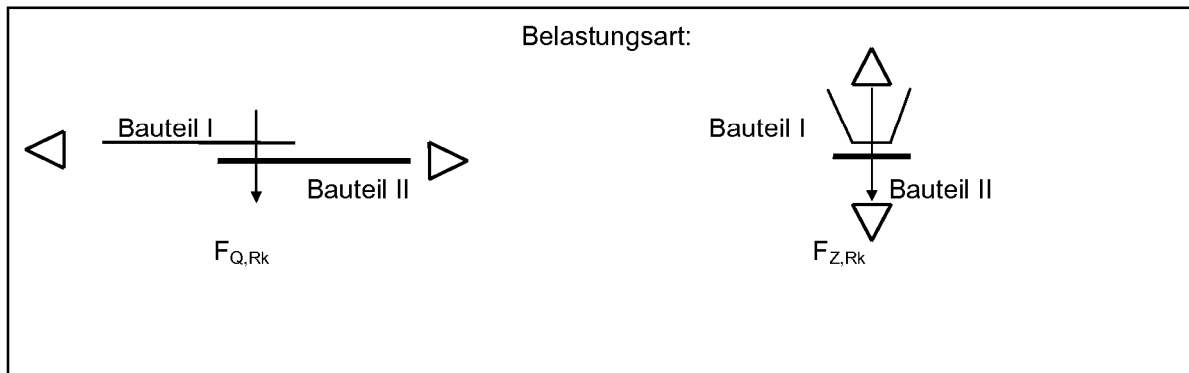
**Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Schrauben**

Es gilt :

$$F_{Ed} \leq F_{Rk} / \gamma_M$$

$$\gamma_M = 1,33$$

Schrauben	Bauteil II Nennblechdicke	Bauteil I Nennblechdicke	Belastungsart	Tragfähigkeiten
Anlage 2.1, Abb. 2.4 (HC2022)	Lindab Pfetten 1,54 bis 2,71 mm	Halter: 2,04 mm	$F_{Z,Rk}$	3,14 kN
Anlage 2.1, Abb. 2.5 (HC310)	Stoßplatte 1,54 mm	Bleche: 0,66 mm	$F_{Q,Rk}$	1,90 kN
			$F_{Z,Rk}$	2,00 kN
Anlage 2.1, Abb. 2.6 (HC162)	Traufschiene oder Stoßplatte 1,54 mm	Bleche: 0,66 mm	$F_{Q,Rk}$	2,75 kN
			$F_{Z,Rk}$	2,87 kN
Anlage 19.1, Abb. 19.4 (HC163)	Blech: 1,54 mm	Halter: 2,04 mm	$F_{Q,Rk}$	6,30 kN
			$F_{Z,Rk}$	2,30 kN



LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen der Schrauben

Anlage 18

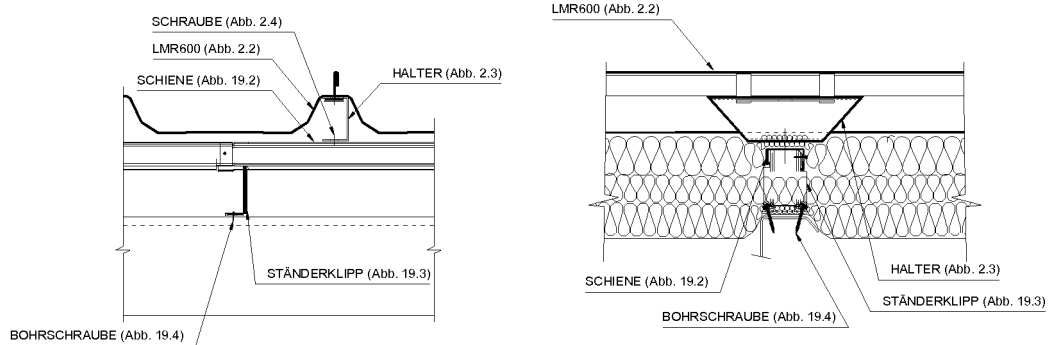


Abb. 19.1 AUFSTÄNDERUNGSKONSTRUKTION

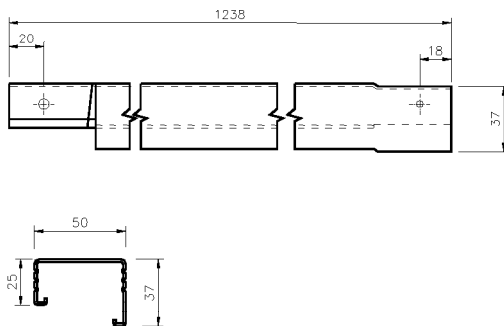


Abb. 19.2 Schiene

Länge 1238 mm Breite 50 mm	Stahlgüte S350GD+Z275 jedoch mit $f_y \geq 390 \text{ N/mm}^2$ Kerndicke 1,50 mm
Teilenummer HA00251	
Eigengewicht	14,33 N/m

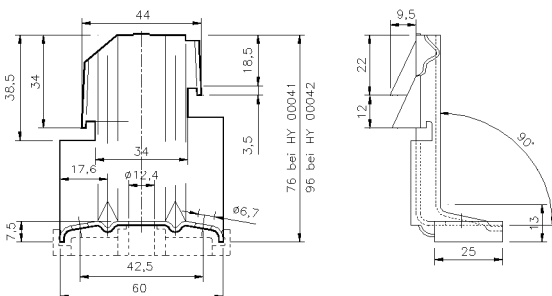


Abb. 19.3 Ständerklipps

Höhe 76 mm	Höhe 96 mm	Stahlgüte S350GD+Z275 jedoch mit $f_y \geq 390 \text{ N/mm}^2$ Kerndicke 1,50 mm
Teilenummer HY00041	Teilenummer HY00042	
0,78 N/Stck.	0,93 N/Stck.	Eigengewicht

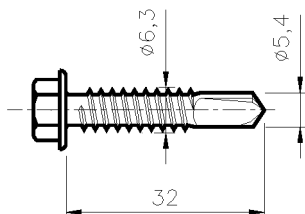


Abb. 19.4

Bohrschraube (Lindab Teilenummer HC163)

Maße in [mm]

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Bridge System, Einbaudetail, Komponenten, Verbindungselement

Anlage 19.1

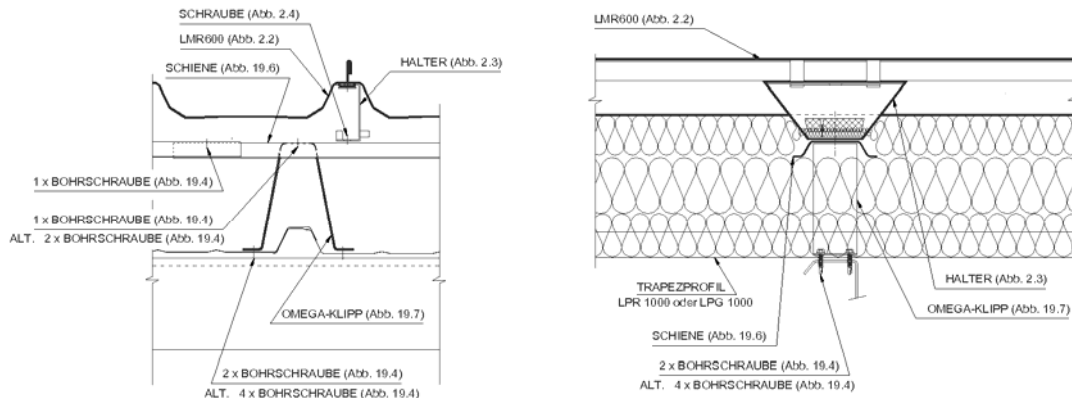


Abb. 19.5 AUFSTÄNDERUNGSKONSTRUKTION

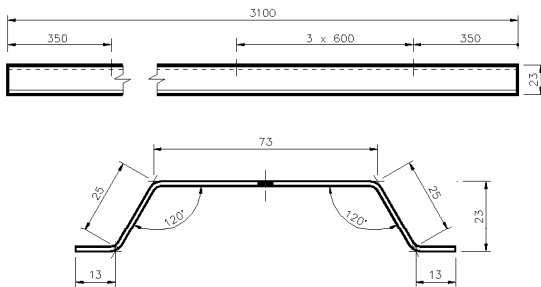


Abb. 19.6 Schiene

Länge 3100 mm	Stahlgüte S350GD+Z275 jedoch mit $f_y \geq 390 \text{ N/mm}^2$ Kerndicke 1,50 mm
Teilenummer HA00262	
Eigengewicht	17,40 N/m

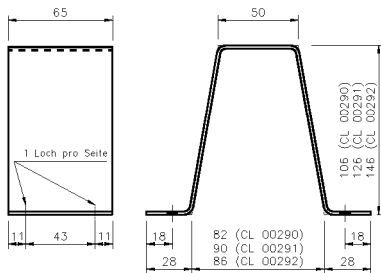
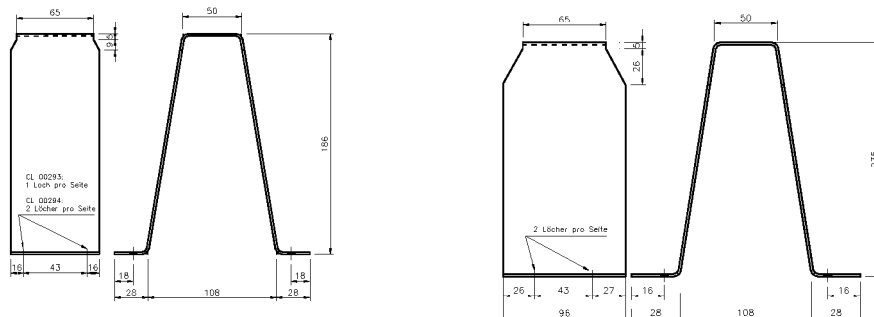


Abb. 19.7 Ständerklipps (Omega-Klipps)

Stahlgüte S350GD+Z275 jedoch mit $f_y \geq 390 \text{ N/mm}^2$			
Höhe [mm]	Teilenummer	Kerndicke [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]

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Omega System, Einbaudetail, Komponenten

Anlage 19.2

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

**Stützmoment  $M_{\text{Stütz,Rk}}$**

Es gilt :

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

$$\gamma_M = 1,1$$

	Kerndicke	Bridge System	Omega System
	$t_{\text{cor}}$ [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  $M_{\text{Feld,R,k}}$**

Es gilt :

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

$$\gamma_M = 1,1$$

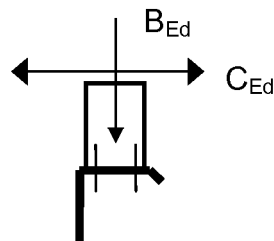
	Kerndicke	Bridge System	Omega System
	$t_{\text{cor}}$ [mm]	$M_{\text{Feld,Rk}}$ [kNm]	$M_{\text{Feld,Rk}}$ [kNm]
Auflast	1,50	0,732	0,539
Windsog	1,50	0,550	0,784

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

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

Anlage 20.1

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



**Auflagerkraft  $B_{Rk}$  und Querkraft  $C_{Rk}$  bei Auflast und Querlast**

Es gilt:

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

$$\gamma_M = 1,1$$

**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. 19.4 und 19.5

\*\* Werte für Verbindung Schiene auf Klipp mit 2 Schrauben gemäß Abb. 19.4 und 19.5

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

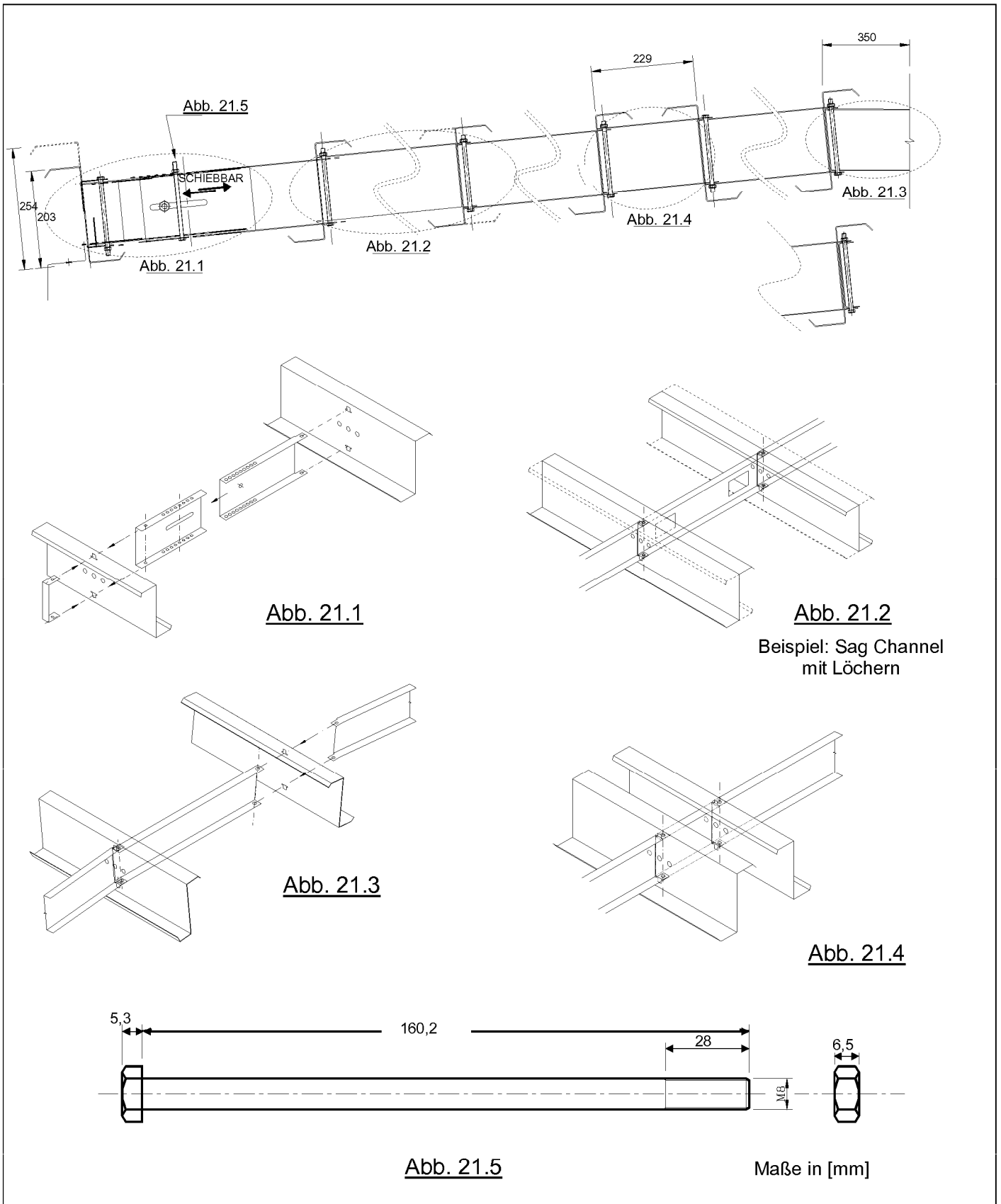
LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

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

Anlage 20.2







LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"	Anlage 21.2
Sag System, Einbau, Verbindungselemente	

### Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen des Sag Systems

#### a) Zugkraft $N_{Zug,Rk}$

Es gilt :

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

$$\gamma_M = 1,25$$

Kerndicke $t_{cor}$ [mm]	$N_{Zug,Rk}$ [kN]
1,50	12,7

#### b) Druckkraft $N_{Druck,Rk}$

Es gilt :

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

$$\gamma_M = 1,1$$

Bauteil	Kerndicke $t_{cor}$ [mm]	$N_{Druck,Rk}$ [kN]
Bauteil mit vollem Steg gem. Anlage 21.1, Abb. 21.1, 21.2 und 21.4	1,50	9,32 *
Bauteil mit Löchern im Steg (Teilenummer HSF... ) Ref. Anlage 21.1, Abb. 21.1, 21.2 und 21.4		6,52 *
Firstbauteil gem. Anlage 21.1, Abb. 21.3 Dachneigung bis 10%		10,67
Firstbauteil gem. Anlage 21.1, Abb. 21.3 Dachneigung >10% bis 20%		5,50

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

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

Charakteristische Werte der Widerstandsgrößen des Sag Systems

Anlage 22

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

Ausführung des Daches (Varianten s. Anlagen 5.1 und 5.2)		Pfettenhöhe [mm]	Drehbettung $C_{\theta,k}$ [Nmm/mm/rad] <sup>3</sup>	Schubbettung $S_k$ [N/mm/rad] <sup>2) 3)</sup>	
				Verschiebliche Halter gem. Abb.2.3	Unverschiebliche Halter gem. Abb.2.4
Einschalig mit Halter Typ A <sup>1)</sup>	ohne Isolierung	203	668	-	364
		254	911		
Einschalig mit Halter Typ B <sup>1)</sup>	mit Isolierung bis 120 mm und Isoblock	203	549	-	264
		254	749		
Einschalig mit Halter Typ A <sup>1)</sup> , mit Bridge System <sup>5)</sup>	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 <sup>1)</sup> , mit Omega System <sup>6)</sup> , mit Unterschale aus LPR1000 <sup>4)</sup>	mit Isolierung Abstand der Ständerklipps je 667 mm	203	911	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 <sup>1)</sup> , mit Omega System <sup>6)</sup> , mit Unterschale aus LPG1000 <sup>4)</sup>	mit Isolierung Abstand der Ständerklipps je 667 mm	203	436	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 Anlage 2.2
- 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 Anlage 5.3
- 5) gemäß Anlage 19.1
- 6) gemäß Anlage 19.2

LINDAB-Dachsystem "LMR600-Dach"

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

Anlage 23