

# Allgemeine Bauartgenehmigung

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:

09.09.2019

Geschäftszeichen:

I 34.1-1.26.1-3/19

**Nummer:**

**Z-26.1-4**

**Antragsteller:**

**Montana Bausysteme AG**

Durisolstraße 11  
5612 Villmergen  
SCHWEIZ

**Geltungsdauer**

vom: **1. August 2019**

bis: **1. August 2024**

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Holorib-Verbunddecke**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst elf Seiten und sechs Anlagen.  
Der Gegenstand ist erstmals am 9. Juni 1998 zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

Gegenstand dieser allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Holorib-Verbunddecken nach Anlage 1, bestehend aus Holorib-Stahlprofiltafeln HR 51/150 (Profiltafeln), Verbundmitteln, Betonstahlbewehrung und Ortbeton.

Die Verbundtragwirkung der Deckenkonstruktion entsteht durch die "hinterschnittene Geometrie" der Profiltafeln in Verbindung mit den Verbundmitteln.

Die Profiltafeln müssen nach den Bestimmungen von DIN EN 1090-4<sup>1</sup> und DIN 1090-1<sup>2</sup> hergestellt sein und der Anlage 2 sowie der herstellereigenen Geometrie gemäß technischer Dokumentation entsprechen.

Als Betonstahlbewehrung ist Betonstahl der Normenreihe DIN 488<sup>3</sup> zu verwenden.

Als Ortbeton ist Normalbeton mindestens der Festigkeitsklasse C20/25 nach DIN EN 206-1<sup>4</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2<sup>5</sup> zu verwenden. Die Dicke der Betonschicht über Oberkante Profiltafel beträgt mindestens 50 mm.

Die Holorib-Verbunddecke darf für statische, quasi-statische und ermüdungsrelevante Beanspruchungen verwendet werden.

### 2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 2.1 Planung

##### 2.1.1 Allgemeines

Ergänzend zu den nachfolgenden Planungsvorgaben sind die Angaben zur Bemessung nach Abschnitt 2.2 und zur Ausführung nach Abschnitt 2.3 in der Planung zu berücksichtigen.

Für die Festlegung der Nutzlast nach DIN EN 1991-1-1/NA<sup>6</sup>, Tabelle 6.1DE, Zeile 2 darf von einer ausreichenden Querverteilung der Lasten ausgegangen werden.

Bei ermüdungsrelevanten Beanspruchungen sind die Bestimmungen nach Abschnitt 2.2.8 zu beachten.

In Abhängigkeit von den Anforderungen an die Konstruktion gelten für die Ausführung von Schweißnähten die Regelungen für EXC 2 oder EXC 3 nach DIN EN 1090-2<sup>7</sup>.

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| 1 | DIN EN 1090-4:2018-09      | Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 4: Technische Anforderungen an tragende kaltgeformte Bauelemente aus Stahl und tragende, kaltgeformte Bauteile für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen |
| 2 | DIN EN 1090-1:2012-02      | Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile  |
| 3 | DIN 488 Teil 1 bis 6       | Betonstahl Teil 1 bis 5 Ausgabe 2009-08, Teil 6 Ausgabe 2010-01   |
| 4 | DIN EN 206-1:2001-07       | Beton – Teil 2: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität  |
| 5 | DIN 1045-2:2008-08         | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1  |
| 6 | DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 | Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau                             |
| 7 | DIN EN 1090-2:2018-12      | Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken   |

### 2.1.2 Profiltafeln

Die Profiltafeln müssen aus einem bandverzinkten Stahlblech nach DIN EN 10346<sup>8</sup>, das mindestens die mechanischen Eigenschaften eines Stahls der Sorte S320GD+Z aufweist, hergestellt sein. Die Grenzabmasse der Nennblechdicke sind in der technischen Dokumentation hinterlegt. Die Abmessungen der Profiltafeln sind in Anlage 2 angegeben.

Als Korrosionsschutz besitzen die Profiltafeln einen metallischen Überzug, mindestens gemäß Auflagenkennzahl Z275, ZA255 oder AZ150 nach DIN EN 10346<sup>9</sup>. Andere Korrosionsschutzsysteme auf Basis metallischer Überzüge, z. B. Zink-Magnesiumlegierungen, die über eine bauaufsichtliche Zulassung verfügen, dürfen ebenfalls verwendet werden.

Die Profiltafeln dürfen zur Sicherstellung des Korrosionsschutzes auch organisch bandbeschichtet sein. Als organische Beschichtung darf auch ein Duplex-System mit Zink-Magnesium-Überzug nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung verwendet werden, sofern diese mindestens der Korrosivitätskategorie C3 (Außenanwendung) oder C2 (Innenanwendung) nach DIN 55634-1<sup>10</sup> zugeordnet ist.

Das Brandverhalten der Profiltafeln muss A1 nach DIN EN 13501-1<sup>11</sup> entsprechen. Für organisch und anorganisch beschichtete Profilbleche kann das Brandverhalten nach Kommissionsentscheidung<sup>12</sup>/Beschluss der Kommission<sup>13</sup> mit der Klasse A1 ohne Prüfung angegeben werden.

Werden die Profiltafeln mit Kopfbolzendübeln im Durchschweißverfahren verschweißt sind von den Profiltafeln die Randbedingungen gemäß Abschnitt 2.1.4 einzuhalten.

### 2.1.3 Verbundmittel

Es dürfen folgende mechanische Verbundmittel verwendet werden:

- Kopfbolzendübel nach DIN EN ISO 13918<sup>14</sup> unter Beachtung von Abschnitt 2.1.4,
- Blechverformungsanker,
- Setzbolzen oder gewindefurchende Schrauben,
- Kombinationen von a) bis c).

### 2.1.4 Kopfbolzendübel im Durchschweißverfahren

Für Kopfbolzendübel, die im Durchschweißverfahren mit Stahlträger und Profiltafeln verbunden werden, gilt DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>, Abschnitt 9.7.4 (3). Dabei ist DIN EN ISO 14555<sup>15</sup> zu beachten.

Folgende Randbedingungen sind beim Durchschweißverfahren der Kopfbolzendübel einzuhalten:

- Schaftdurchmesser des Kopfbolzendübels  $d_1 \leq 19$  mm,
- Dicke des verzinkten Stahlbleches der Profiltafeln  $t_{nom} \leq 1,25$  mm,

|    |                          |   |
|----|--------------------------|---|
| 8  | DIN EN 10346:2015-10     | Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl – Technische Lieferbedingungen  |
| 9  | DIN EN 10346:2015-10     | Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl – Technische Lieferbedingungen  |
| 10 | DIN 55634-1:2018-03      | Beschichtungsstoffe und Überzüge – Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl – Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren                                      |
| 11 | DIN EN 13501-1:2019-05   | Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten         |
| 12 | 1996/603/EG              | Entscheidung der Kommission zur Festlegung eines Verzeichnisses von Produkten, die in die Kategorien A "kein Beitrag zum Brand" gemäß der Entscheidung 94/611/EG einzustufen sind |
| 13 | 2010/737/EU              | Beschluss der Kommission zur Festlegung der Brandverhaltensklasse für bestimmte Bauprodukte: Stahlbleche mit Polyester- bzw. Plastisol Beschichtung                               |
| 14 | DIN EN ISO 13918:2018-04 | Schweißen – Bolzen und Keramikringe für das Lichtbogenbolzenschweißen   |
| 15 | DIN EN ISO 14555:2014-08 | Schweißen – Lichtbogenschweißen von metallischen Werkstoffen  |

- c) Dicke des Zinkschichtüberzuges  $t_{\text{Zinc}}$  auf jeder Seite des Stahlblechs der Profiltafeln  $< 30 \mu\text{m}$ ,  
d) Durchschweißen nur durch eine Lage Profilblech.

### 2.1.5 Aussparungen

Öffnungen in der Deckenplatte mit Durchmessern bzw. Seitenlängen bis zu 150 mm dürfen ohne Nachweis und ohne besondere konstruktive Maßnahmen vorgesehen werden, wenn ihr gegenseitiger Abstand nicht weniger als 1 m beträgt. Für Öffnungen in der Deckenplatte mit Durchmessern bzw. Seitenlängen bis zu 300 mm sind konstruktive Auswechslungen vorzunehmen, und zwar indem die weggeschnittenen Blech- und Bewehrungsflächen durch Randzulagen ersetzt werden. Auswechslungen von Öffnungen mit Durchmessern bzw. Seitenlängen von mehr als 300 mm sind rechnerisch nachzuweisen. Längs- und Querwechsel oder -zulagen dürfen nach den Bemessungsregeln des Stahl- und Massivbaus angeordnet und nachgewiesen werden.

### 2.1.6 Aussteifung

Die Holorib-Verbunddecke darf für die Übertragung horizontaler Kräfte und für die horizontale Aussteifung von Geschossbauten herangezogen werden. Für die Bemessung ist dabei die Holorib-Verbunddecke durch eine massive Decke, deren Dicke der Überdeckungshöhe oberhalb der Profiltafeln entspricht, rechnerisch zu ersetzen. Gleichzeitig in Deckenebene und quer zur Deckenebene wirkende Beanspruchungen sind zu überlagern. Die Weiterleitung der Horizontalkräfte in die Unterkonstruktion bzw. Vertikalverbände oder Scheiben ist nachzuweisen.

## 2.2 Bemessung

### 2.2.1 Allgemeines

Für die bauliche Durchbildung und die Bemessung der mit den Profiltafeln hergestellten Verbunddecken gilt DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>, sofern in diesem Bescheid nicht etwas anderes bestimmt ist.

Die Ermittlung der Momententragfähigkeit sowie der Nachweis der Längsschubtragfähigkeit der Verbunddecke erfolgt nach der Teilverbundtheorie (vgl. Anlage 4).

Die Holorib-Verbunddecke darf auch als Gurt von Stahlverbundträgern angesetzt werden, wenn sie nach DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup> mit dem Stahlverbundträger schubfest verbunden ist.

### 2.2.2 Schnittgrößen einachsig gespannter Decken

Sind gemäß DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>, Abschnitt 9.4.3 (5) und (6), Querbiegemomente zu berücksichtigen, dürfen näherungsweise folgende Ansätze zugrunde gelegt werden:

$$\text{Gleichflächenlast: } m_{\text{quer}} = 0,025 \cdot q \cdot l_0^2 \cdot \sqrt{\xi}$$

$$\text{Einzellast: } m_{\text{quer}}^F = \sum F_i \cdot 0,24 \cdot \sqrt{\xi}$$

Für Einzellasten nahe ungestützten Längsrändern ( $r < \frac{l}{4}$ ) zusätzlich:

$$m_{\text{quer,neg}}^F = -0,4 \cdot m_{\text{quer}}^F \cdot \left(1 - \frac{4 \cdot r}{l}\right)$$

<sup>16</sup>

DIN EN 1994-1-1:2010-12

Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau in Verbindung mit DIN EN 1994-1-1/NA:2010-12

Es darf angenommen werden, dass die Querbiegemomente infolge von Einzellasten auf folgende Längen quer zur Hauptspannrichtung abklingen:

$$m_{\text{quer}}^F : \quad l_u' = 0,4 \cdot \sqrt[4]{\xi} \cdot l_0$$

beidseitig der Last

$$m_{\text{quer,neg}}^F : \quad l_o' = 0,4 \cdot \sqrt[4]{\xi} \cdot (l - 4 \cdot r)$$

jedoch mindestens bis zur sechsten Rippe vom Rand, wenn Einzellasten näher am ungestützten Längsrand als in der Mitte zwischen der ersten und zweiten Rippe auftreten.

In obigen Formeln bedeuten:

q: Gleichflächenlast

F<sub>i</sub>: Einzellast

l: Stützweite

l<sub>0</sub>: geschätzter Abstand der Momentennullpunkte, bei Einfeldplatten Stützweite

h<sub>c</sub>: Dicke des Aufbetons

h: Gesamtdicke

$$\xi = \left( \frac{h_c}{h} \right)^3$$

r: Randabstand der Einzellast

Entsprechend DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>, Abschnitt 9.2.1 (4) ist eine Mindestbewehrung in Längs- und Querrichtung in Höhe von 0,8 cm<sup>2</sup>/m einzulegen.

### 2.2.3 Schnittgrößen zweiachsig gespannter Decken

Für planmäßig zweiachsig gespannte Decken sind die Schnittgrößen nach der Theorie der orthogonal anisotropen Platte zu berechnen, wobei der günstig wirkende Einfluss von Drillmomenten nicht berücksichtigt werden darf.

### 2.2.4 Nachweis der Aufnahme von Biegemomenten

Die anrechenbare Querschnittsfläche A<sub>a</sub> und die Lage der Schwerachse der Profiltafeln sind den Anlagen 2.1 und 2.2 zu entnehmen.

Die für die Holorib-Verbunddecke anzusetzenden Bemessungswerte der Verbundfestigkeit τ<sub>u,Rd</sub> sind Anlage 4 zu entnehmen. Die Werte des Flächenverbundes gelten sowohl für bandverzinktes wie auch für organisch bandbeschichtetes Stahlblech gemäß Abschnitt 1.

Der Flächenverbund der Profiltafeln ist in jedem Fall durch mechanische Verbundmittel zu ergänzen. Die mechanischen Verbundmittel müssen an den Enden der im Verbund wirkenden Profiltafeln, d. h. im Bereich von Endauflagern und von Zwischenauflagern mit unterbrochenen Profiltafeln, die nicht über die Unterkonstruktion mit dafür bemessenen Verbindungen zugfest miteinander gekoppelt sind, angeordnet werden. Im Bereich von Zwischenauflagern mit durchgehenden Profiltafeln müssen mechanische Verbundmittel nur dann angeordnet werden, wenn das Verhältnis der Stützweiten der Nachbarfelder kleiner als 0,8 ist und im kleineren Feld ein Profiltafelende vorhanden ist.

Es dürfen mechanische Verbundmittel nach Abschnitt 2.1.3 verwendet werden. Für die Anordnung und die Ausbildung der verschiedenen Verbundmittel gelten die Anlagen 3.1 bis 3.3.

Bemessungswerte für die Tragfähigkeit von Blechverformungsankern, Setzbolzen und gewindefurchenden Schrauben sind in Anlage 4 angegeben.

Bei Verwendung von Setzbolzen oder gewindefurchenden Schrauben ist eine zusätzliche Verdübelung zur Aufnahme der dem Bogen-Zugband-Modell entsprechenden Betondruckstreben anzuordnen (z. B. hinter dem Profiltafelende oder in vorgestanzten Löchern angeordnete Kopfbolzendübel gem. Anlage 3.3). Für die Beanspruchbarkeit dieser Verdübelung gelten die Regelungen der DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>.

Beim Nachweis der Holorib-Verbunddecke als zweiachsig gespannte Platte darf beim Nachweis der Verbundsicherung der Flächenverbund nicht berücksichtigt werden.

Bei Einzellasten ist entlang eines von Auflager zu Auflager reichenden Streifens der Breite  $l_u'$  bzw.  $l_o'$  zuzüglich der Verankerungslänge Betonstahlbewehrung für näherungsweise nach Abschnitt 2.2.2 ermittelte Querbiegemomente einzulegen.

Quer zur Spannrichtung der Profiltafeln ist die Holorib-Verbunddecke als Stahlbetondecke nach DIN EN 1992-1-1<sup>17</sup> mit Bewehrung aus Betonstahl ohne Mitwirkung der Profiltafeln zu bemessen.

Konstruktive Bewehrung darf bei der Bemessung der Querbewehrung in Rechnung gestellt werden.

### 2.2.5 Nachweis der Aufnahme von Querkräften

Der Nachweis der Aufnahme von Querkräften erfolgt nach den Regelungen der DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>, Abschnitt 9.7.2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1<sup>17</sup>, Abschnitt 6.2.2. Der Nachweis ist nach den Grundsätzen des Stahlbetonbaus mit der kleinsten Querschnittsbreite  $b_w$  zu führen. Diese kleinste Querschnittsbreite ergibt sich nach DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>,

Abschnitt 9.2, Bild 9.2 zu:

$$b_w = \frac{b_s - b_r}{b_s} = 0,76 \frac{m}{m}$$

### 2.2.6 Nachweis der Verbunddecke als Gurt für Stahlverbundträger

Die Holorib-Verbunddecke darf als Gurt für Stahlverbundträger herangezogen werden. Es gelten die Regelungen in DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>.

### 2.2.7 Beanspruchbarkeit unter Brandeinwirkung

Der Nachweis des Feuerwiderstandes der Verbunddecke bei einer Brandeinwirkung von der Unterseite erfolgt nach DIN EN 1994-1-2<sup>18</sup> unter Berücksichtigung der Angaben dieses Abschnittes.

Der Nachweis des Feuerwiderstandes der Verbunddecke bei einer Brandeinwirkung von der Oberseite (Brand von oben nach unten) ist nicht Gegenstand dieser Bauartgenehmigung und ist gemäß den technischen Baubestimmungen mittels geeigneter Ansätze zu führen.

Der Feuerwiderstand wird angegeben als Feuerwiderstandsdauer in 30, 60, 90 oder 120 Minuten gemäß dem Ergebnis des Nachweises.

Die Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen erfolgt über die nachgewiesene Dauer des Feuerwiderstandes gemäß MVV TB<sup>19</sup>, Tabelle 4.1.1. und den weiteren dort angegebenen Bestimmungen.

Der Nachweis des Feuerwiderstandes bei Ausführung als zweiachsig gespannte Deckenkonstruktionen nach Abschnitt 2.2.3 wird durch das in diesem Abschnitt beschriebene Nachweißverfahren nicht abgedeckt.

|    |                         |  |
|----|-------------------------|--|
| 17 | DIN EN 1992-1-1:2011-01 | Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 |
| 18 | DIN EN 1994-1-2:2010-12 | Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall  |
| 19 | MVV TB                  | Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2017/1 mit Druckfehlerkorrektur vom 11. Dezember 2017  |

Vereinfacht darf der Nachweis des Feuerwiderstandes durch den nachfolgend beschriebenen Nachweis der Biegemomenten Tragfähigkeit unter Brandeinwirkung erfolgen.

Dabei ist als Momenten Tragfähigkeit im positiven Momentenbereich die vollplastische Momenten Tragfähigkeit nach DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>, Abschnitt 9.7.2 und im negativen Momentenbereich die nach DIN EN 1992-1-1<sup>17</sup>, Abschnitt 6 ermittelte Momenten Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der im Folgenden angegebenen temperaturabhängigen Abminderungen der Streckgrenzen zugrunde zu legen.

Der Einfluss der Querkraft auf die Momenten Tragfähigkeit darf bis zu einer Deckendicke von 30 cm vernachlässigt werden.

Gemäß DIN EN 1994-1-2<sup>18</sup>, Abschnitt 4.3.2 erfüllen Verbunddecken das Tragfähigkeitskriterium R und Raumabschlusskriterium E für mindestens 30 Minuten, wenn sie DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup> genügen.

Dies ist bei Einhaltung der in Tabelle 1 angegebenen Mindesthöhe für  $h_c$  ( $h_c$  gemäß DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>, Abschnitt 9.2, Bild 9.2) für die Verbunddecken gegeben. Der Nachweis des Wärmedämmkriteriums "I" gemäß DIN EN 1994-1-2<sup>18</sup>, Anhang D.1 gilt bei Einhaltung der in Tabelle 1 angegebenen Mindestdicken als erfüllt.

Zwischen Beton und Estrich darf eine nichtbrennbare Wärmedämmung mit einem Schmelzpunkt > 1000 °C angeordnet sein.

Für den Nachweis der Längsschubtragfähigkeit der Decke im Brandfall darf der Flächenverbund im Brandfall ermittelt werden, indem der Bemessungswert bei Normaltemperatur nach Anlage 4 mit dem 0,7-fachen des temperaturabhängigen Abminderungsfaktors für die Streckgrenze des Profilbleches im Oberflansch multipliziert wird.

Im positiven Momentenbereich darf die vollplastische Momenten Tragfähigkeit zur Erhöhung des Feuerwiderstandes durch eine Zulagebewehrung aus Betonstahl vergrößert werden. Die Bewehrungsstäbe müssen in der Symmetrieachse der Profiltafel-Rippen mit dem Achsabstand  $u$  angeordnet sein, wobei  $u$  von der Blechinnenseite des Tiefpunktes der Rippen zu messen ist.

Brandschutztechnische Nachweise nach dieser allgemeinen Bauartgenehmigung gelten nur bei Einhaltung der in Tabelle 1 genannten Mindestwerte für die Höhe des Aufbetons  $h_c$  und den Achsabstand  $u$  in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer und wenn die unterstützenden Bauteile mindestens dieselben Anforderungen an den Feuerwiderstand erfüllen wie die Verbunddecke selbst.

**Tabelle 1:** Mindestwerte  $h_{c,min}$  für die Aufbetondicke  $h_c$  und den Achsabstand  $u$

| Feuerwiderstandsdauer in Minuten | $h_{c,min}$ [cm] | $u_{min}$ [cm] |
|----------------------------------|------------------|----------------|
| 30                               | 10               | 1,5            |
| 60                               | 10               | 1,5            |
| 90                               | 10               | 1,5            |
| 120                              | 12               | 2,5            |

Die für den brandschutztechnischen Nachweis reduzierten charakteristischen Werte der Streckgrenze für die Profiltafeln  $f_{ypk,fi}$  und für die untenliegenden Betonstähle  $f_{sk,fi}$  sind wie folgt anzunehmen:

$$f_{ypk,fi} = k_1 \cdot f_{ypk}$$

$$f_{sk,fi} = k_2 \cdot f_{sk}$$

mit  $k_2 = a_1 \cdot u + a_2$ , jedoch nicht kleiner als 0,1 und nicht größer als 1. Dabei ist  $u$  in [cm] einzusetzen.

Die Faktoren  $k_1$ ,  $a_1$  und  $a_2$  sind gemäß Tabelle 2 in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer einzusetzen.

**Tabelle 2:**  $k_1$ ,  $a_1$  und  $a_2$  für die Profiltafeln

| Feuerwiderstandsdauer in Minuten | $k_1$ [-] | $a_1$ [1/cm] | $a_2$ [-] |
|----------------------------------|-----------|--------------|-----------|
| 60                               | 0,40      | 0,44         | - 0,05    |
| 90                               | 0,38      | 0,29         | - 0,13    |
| 120                              | 0,24      | 0,25         | - 0,25    |

Für die obere Bewehrung ist beim Nachweis der Brandeinwirkung von der Unterseite eine Reduzierung der Streckgrenze nicht erforderlich.

Im Bereich von Innenstützen durchlaufender Decken ist ein reduzierter Querschnitt zugrunde zu legen, indem die Deckendicke an der Unterseite um das Maß  $\Delta h$  gemäß nachstehender Tabelle 3 rechnerisch zu reduzieren ist.

**Tabelle 3:** Maße für  $\Delta h$  in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer

| Feuerwiderstandsdauer in Minuten | $\Delta h$ [cm] |
|----------------------------------|-----------------|
| 60                               | 1,5             |
| 90                               | 2,5             |
| 120                              | 3,5             |

Bei statisch bestimmten Einfelddecken mit Stützweiten  $l \leq 3,0$  m darf der Bemessungswert des einwirkenden Biegemomentes im Brandfall die Momententragfähigkeit für die jeweils nachgewiesene Feuerwiderstandsdauer nicht überschreiten.

Bei Stützweiten  $l > 3,0$  m ist zur Vermeidung kritischer Durchbiegungseffekte der Bemessungswert des einwirkenden Biegemomentes mit dem Faktor  $0,5 \cdot l - 0,5$ , aber nicht größer als 2, zu multiplizieren. Dabei ist  $l$  in Metern einzusetzen.

Bei eingespannten einfeldrigen oder durchlaufenden Decken darf der Bemessungswert des einwirkenden Feldmomentes die Momententragfähigkeit für die jeweils nachgewiesene Feuerwiderstandsdauer unter Ausnutzung der Momententragfähigkeit über den Innenstützen und Einhaltung der Gleichgewichtsbedingung nicht überschreiten (Fließgelenkverfahren). Dabei ist die Momententragfähigkeit über den Innenstützen auf das 2,5-fache der Momententragfähigkeit im Feldbereich zu begrenzen. Diese Bedingung darf entfallen, wenn die für den Brandschutz im Bereich der Innenstützen vorgesehene oberliegende Bewehrung mindestens zur Hälfte über die gesamte Stützweite des betrachteten Deckenfeldes geführt wird.

### 2.2.8 Ermüdungsrelevante Beanspruchungen

Die Blechdicke der Profiltafeln muss mindestens 0,88 mm betragen.

Die Einwirkungen für den Nachweis gegen Ermüdung ergeben sich aus DIN EN 1992-1-1<sup>17</sup>, Abschnitt 6.8.3.

Die ermüdungsrelevanten Beanspruchungsanteile, z. B. aus Gabelstaplerbetrieb, sind grundsätzlich nach Abschnitt 2.2.2 zu ermitteln.

Die Stahlspannungen in den Profiltafeln sind auf  $\sigma_a = 160$  N/mm<sup>2</sup> und die Spannungsschwingbreite in den Profiltafeln ist auf den Wert  $\frac{\Delta\sigma_{Rsk,a}}{\gamma_{s,fat}}$  zu begrenzen.

Dabei sind:  $\Delta\sigma_{Rsk,a} = 70$  N/mm<sup>2</sup> im Bereich von Löchern,  $\Delta\sigma_{Rsk,a} = 120$  N/mm<sup>2</sup> im ungelochten Bereich;  $\gamma_{s,fat} = 1,15$ .

Bei Verbunddecken mit Deckendicken größer als 25 cm unter Verwendung geschweißter Betonstahlmatten ist zusätzlich die Spannungsschwingbreite im Betonstahl auf den Wert

$\frac{\Delta\sigma_{Rsk}(N^*)}{\gamma_{s,fat}}$  zu begrenzen.

Dabei sind:  $\Delta\sigma_{Rsk}(N^*) = 99 \text{ N/mm}^2$ ;  $\gamma_{s,fat} = 1,15$ .

Alternativ darf für den Nachweis gegen Ermüdung die Begrenzung der Spannungsschwingbreite in den Profiltafeln und in der Bewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1<sup>17</sup>, Abschnitt 6.8.6 (1) erfolgen.

In allen Fällen ist in Ergänzung zu Abschnitt 2.2.4 nachzuweisen, dass der Anteil der maximalen Zugkraft in der Profiltafel, der aus der nicht vorwiegend ruhenden Belastung resultiert, durch die mechanischen Verbundmittel nach Abschnitt 2.1.3 allein aufgenommen wird.

Bei Verwendung von mechanischen Verbundmitteln nach Abschnitt 2.1.3 c) ist eine zusätzliche Verdübelung zur Aufnahme des Bogenschubs, der sich aus dem Bogen-Zugband-Modell ergibt, anzuordnen (z. B. hinter dem Profiltafelende oder in vorgestanzten Löchern angeordnete Kopfbolzendübel). Für die Beanspruchbarkeit dieser Verdübelung gelten die Angaben in DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>, Abschnitt 9.7.4.

## 2.3 Ausführung

Der Beton ist möglichst gleichmäßig über die statisch zusammenhängenden Felder zu verteilen. Es ist zu gewährleisten, dass Betonanhäufungen die entsprechende Montagebelastung nach DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>, Abschnitt 9.3.2 und DIN EN 1994-1-1<sup>16</sup>, Abschnitt 9.6 nicht überschreitet.

Zur Sicherstellung, dass die Kopfbolzendübel sicher durchgeschweißt und damit die Bleche sicher mit den Stahlträgern verbunden werden, ist bei Ausführung des Durchschweißverfahrens auf Einhaltung folgender Randbedingungen zu achten:

- Einhaltung der Vorgaben des Abschnitts 2.1.4
- die miteinander zu verbindenden Oberflächen müssen beim Schweißvorgang frei von Schmutz und Walzzunder sein,
- kein Korrosionsschutz oder Beschichtungen des Stahlträgers im Bereich der Schweißung,
- festes Aufliegen der Profiltafeln auf der Schweißfläche und
- Verwendung geeigneter Keramikringe.

Decken, die im Bauzustand gemäß DIN EN 1993-1-3<sup>20</sup>, Abschnitt 10.3 in Verbindung mit DIN 18807-3<sup>21</sup>, Abschnitt 3.6 zur Aussteifung von Gebäuden in Rechnung gestellt werden, dürfen nur von Stahlbaufachkräften unter Anleitung eines Fachingenieurs eingebaut werden. Dabei ist die ordnungsgemäße und funktionsgerechte Ausführung, insbesondere die Herstellung der Anschlüsse und Verbindungen mit der Unterkonstruktion, in einem Abnahmeprotokoll festzuhalten und von dem verantwortlichen Fachingenieur oder Fachbauleiter zu bestätigen. Das Abnahmeprotokoll ist für die Bauakte bestimmt und den Bauaufsichtsbehörden vorzulegen.

Jede Profiltafel ist nach dem Verlegen gegen Verschieben und Abheben an ihren Auflagern ausreichend zu sichern.

Bei auskragenden Profiltafeln muss für eine sofortige sichere Befestigung der Profiltafeln auf der Unterkonstruktion und eine ausreichende Verteilung von Einzellasten auf mehrere Rippen, z. B. durch Bohlen, Verteilungsbleche o. ä. gesorgt werden.

<sup>20</sup> DIN EN 1993-1-3:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln

<sup>21</sup> DIN 18807-3:1987-06 Trapezprofile im Hochbau; Stahltrapezprofile; Festigkeitsnachweis und konstruktive Ausbildung in Verbindung mit DIN 18807-3/A1, 2001-05

**Allgemeine Bauartgenehmigung**

**Nr. Z-26.1-4**

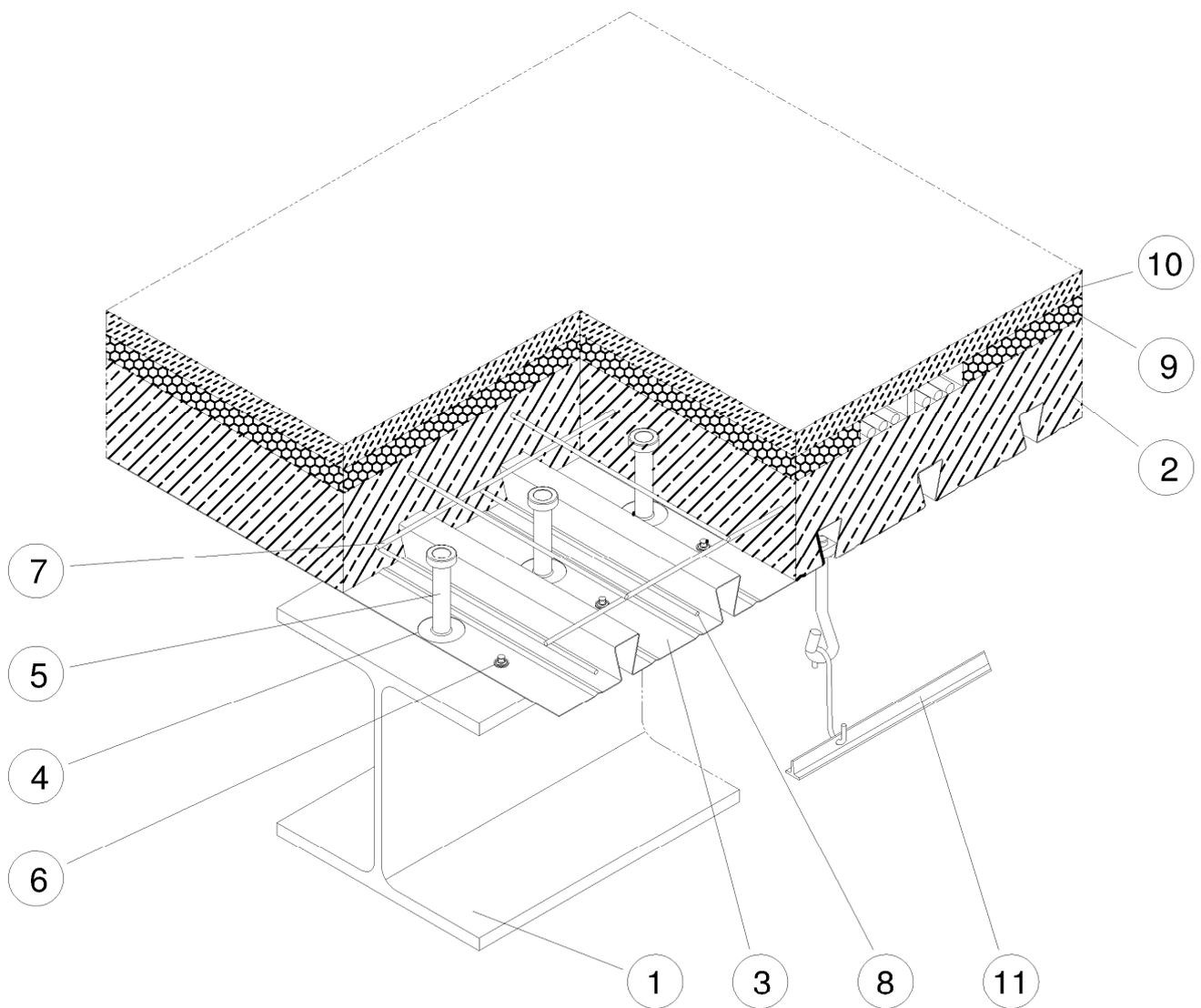
**Seite 11 von 11 | 9. September 2019**

Profiltafeln, die an beiden Längsrändern mit anderen Profiltafeln bzw. Randversteifungen verbunden sind, dürfen ohne lastverteilende Beläge (Bohlen) begangen werden. Montagewagen und Betonfördergeräte dürfen jedoch nur über sachgerecht aufgelegte Holzbohlen gefahren werden.

Die bauausführende Firma hat, zur Bestätigung der Übereinstimmung der hergestellten Holorib-Verbunddecken mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung, eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs.5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt



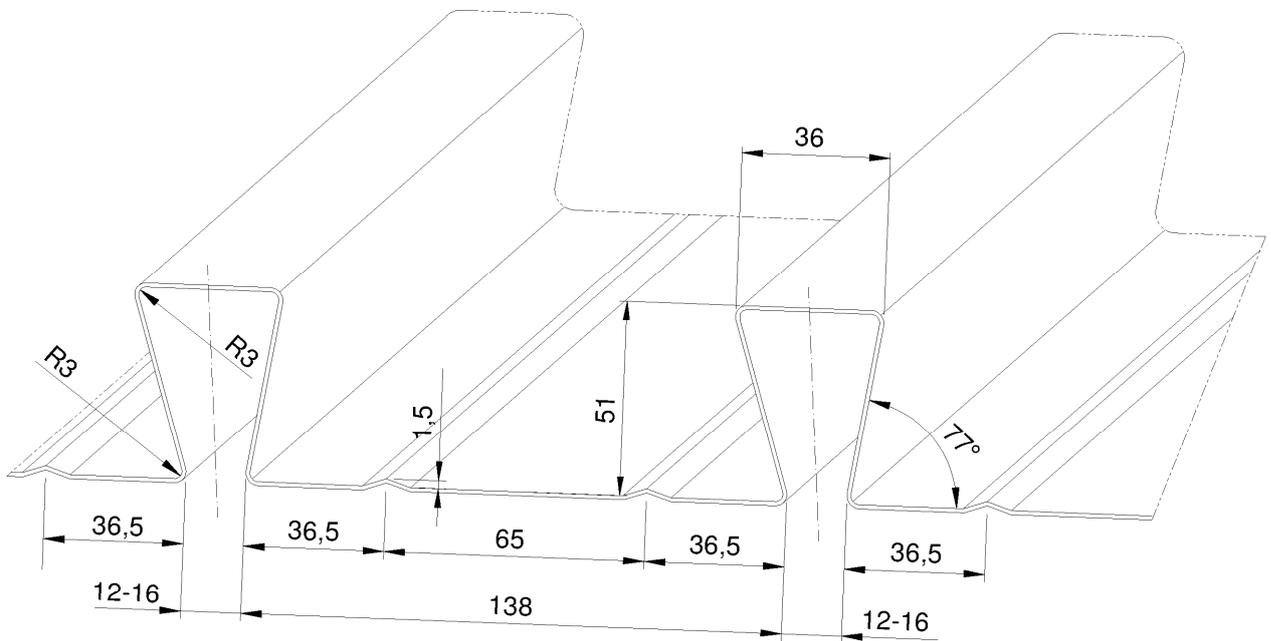
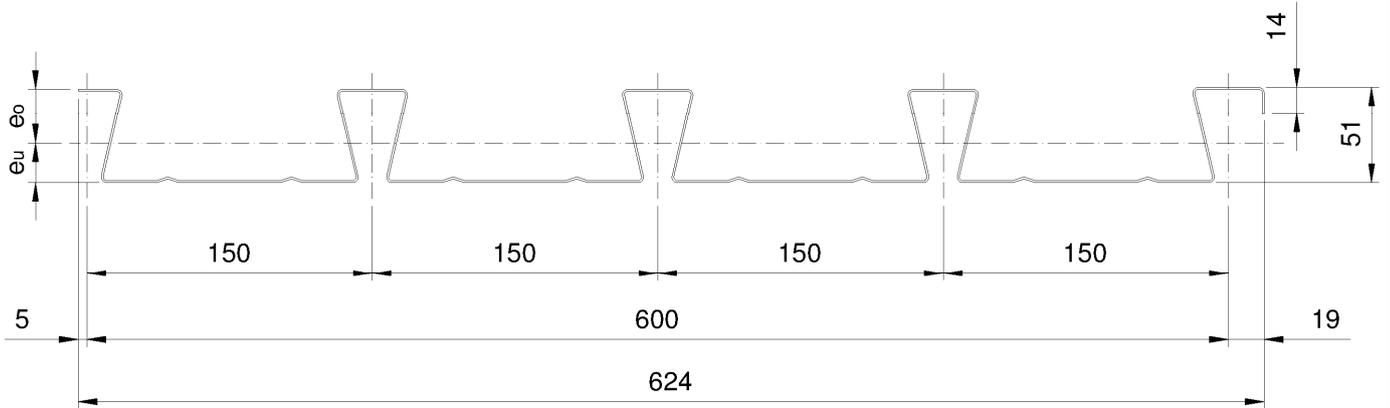
- ① Unterkonstruktion
- ② Aufbeton
- ③ HR51 - Profiltafel
- ④ Lochreihen für Kopfbolzendübel
- ⑤ Kopfbolzendübel
- ⑥ Fixierung (Setzbolzen) im Bauzustand
- ⑦ Schwindbewehrung / obere Stützbewehrung
- ⑧ Untere Zulagenbewehrung (falls notwendig)
- ⑨ Trittschalldämmung
- ⑩ Estrich
- ⑪ Abhängemöglichkeiten (z.B. Holobar, Holoclip)

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-26.1-4

**HOLORIB Verbunddecken**

Aufbauschema der HOLORIB Verbunddecke

Anlage 1



| Streckgrenze des Stahlkerns mindestens 320 N/mm <sup>2</sup> |                   |                    |                 |      |                |                |
|--|-------------------|--------------------|-----------------|------|----------------|----------------|
| PROFILWERTE  |                   |                    |                 |      |                |                |
| t <sub>nom</sub>   | g                 | A <sub>4</sub>     | I <sub>ef</sub> | i    | e <sub>o</sub> | e <sub>u</sub> |
| mm   | kN/m <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> /m | cm/m            | cm   | cm             | cm             |
| 0,75   | 0,114             | 13,20              | 52,60           | 2,00 | 3,455          | 1,645          |
| 0,88   | 0,135             | 15,62              | 62,19           | 2,00 | 3,455          | 1,645          |
| 1,00   | 0,153             | 17,86              | 71,07           | 2,00 | 3,455          | 1,645          |

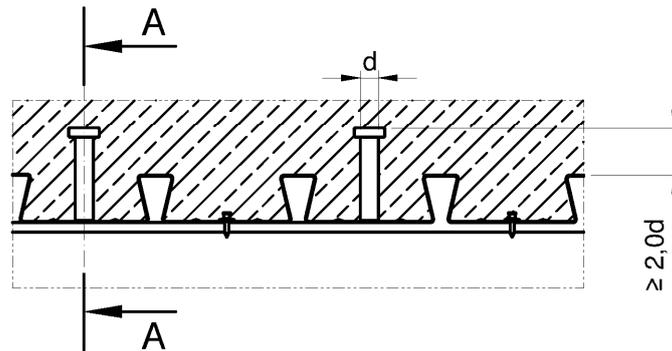
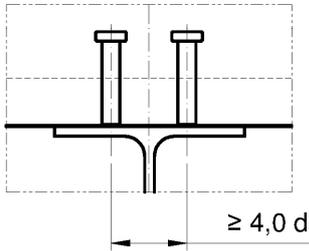
alle Maße in [mm]

HOLORIB Verbunddecken

Querschnittsgeometrie HOLORIB - HR51/150

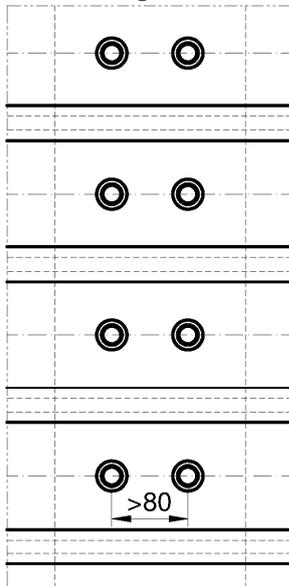
Anlage 2

Schnitt A-A

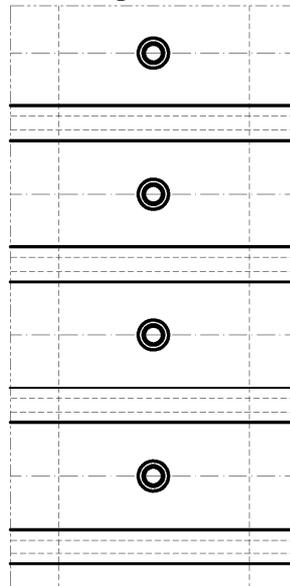


Draufsichten: Dübelanordnung

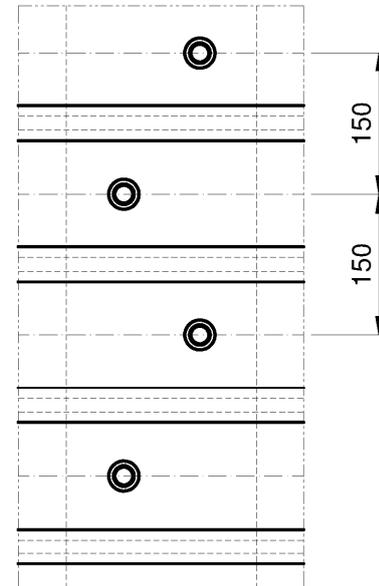
zweireihig



einreihig



versetzt



Hinweis: maximal sind zwei Kopfbolzendübel pro Rippe zulässig.

Mindestabstände:

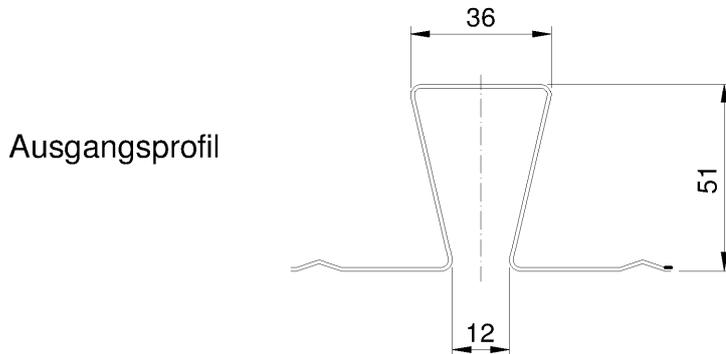
- Betondeckung der Kopfbolzendübel gemäss DIN EN 1994-1-1.
- Überstand der Kopfbolzendübel über Rippenoberkante mindestens  $2,0 d$  ( $d$ =Schaftdurchmesser).
- Abstand der Kopfbolzendübel in Trägerquerrichtung gemäss DIN EN 1994-1-1.

alle Maße in [mm]

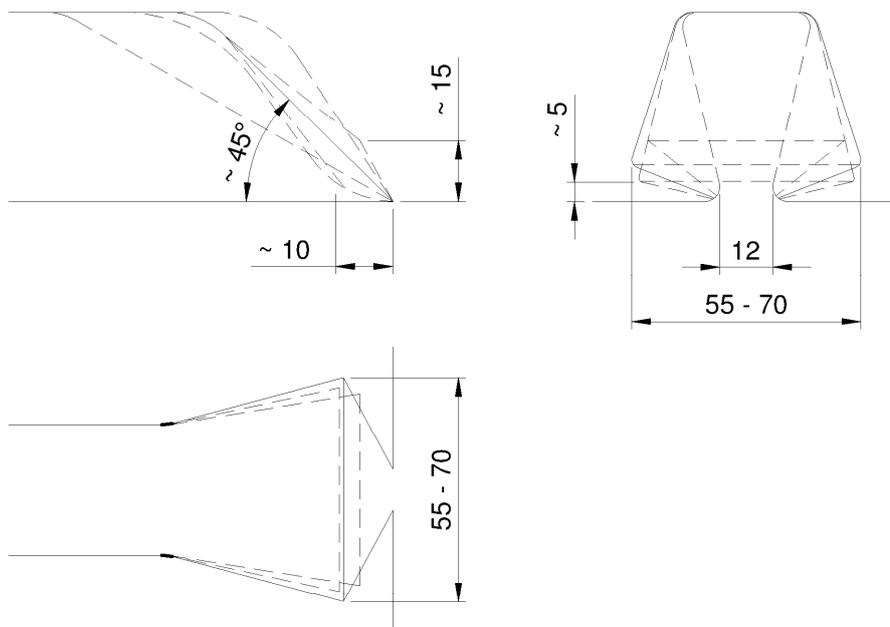
HOLORIB Verbunddecken

Beispiele für die Anordnung von durchgeschweissten  
 Kopfbolzendübel

Anlage 3.1



Die Blechverformungsanker werden in der Regel im Herstellwerk maschinell geformt. Beim Formen der Blechverformungsanker mittels Hammer müssen die Blechtafeln an ihren Längsstößen am Tafelende untereinander durch Niete oder vergleichbare Verbindungsmittel verbunden sein und die Tafelenden müssen seitlich unverrückbar fest auf der Unterkonstruktion befestigt sein. Der erste Schlag erfolgt mit der platten Seite des Hammers (vorzugsweise ein 5 kg - Vorschlaghammer) senkrecht von oben vollflächig auf das Profilenende und nicht schräg von oben auf die Profilkante.

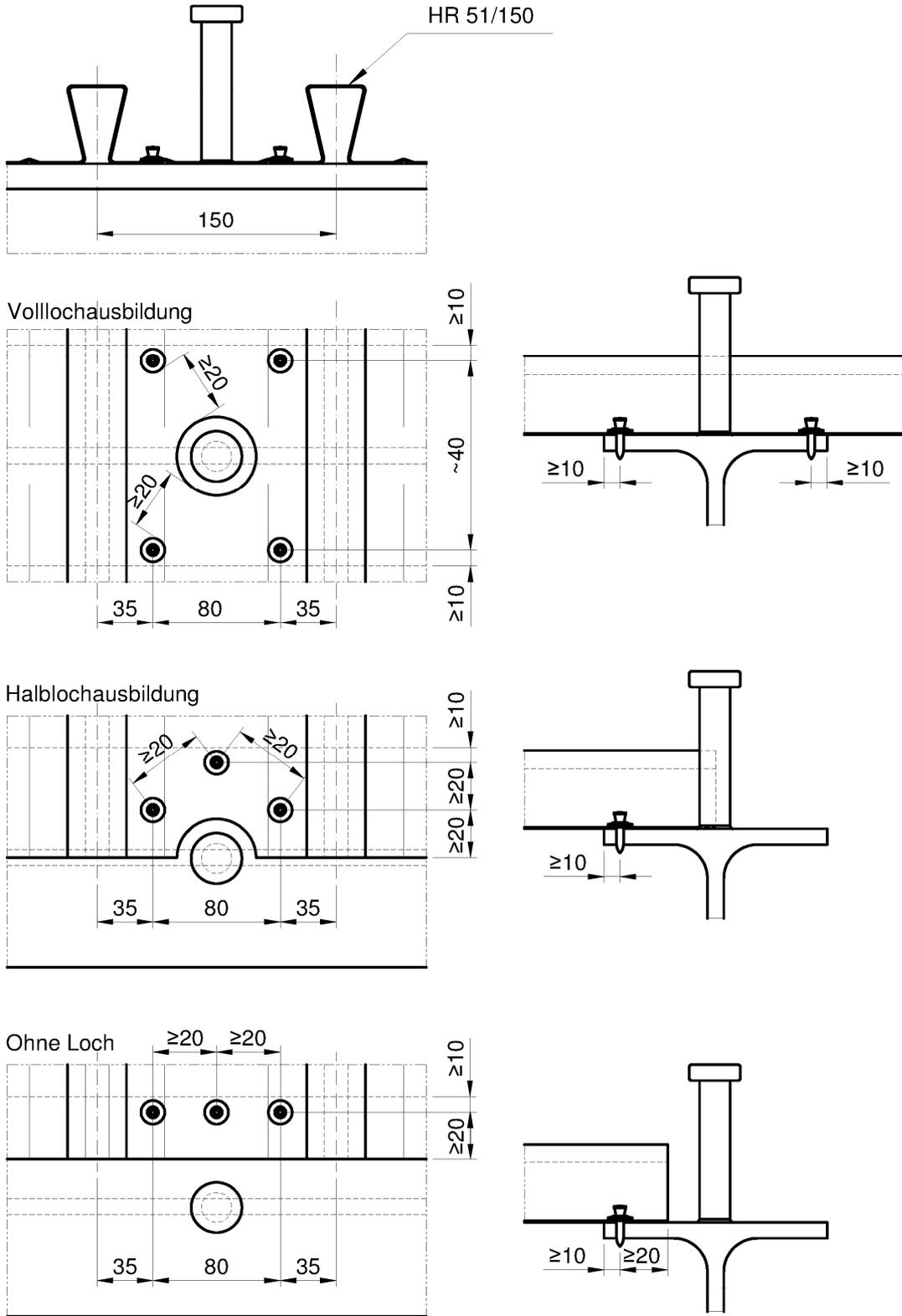


alle Maße in [mm]

HOLORIB Verbunddecken

Sollform der Blechverformungsanker

Anlage 3.2



alle Maße in [mm]

**HOLORIB Verbunddecken**

Beispiel für die Anordnung von Setzbolzen oder gewindefurchenden Schrauben mit zusätzlicher Kopfbolzenverdübelung

**Anlage 3.3**

Flächenverbundspannung (bezogen auf die überdeckte Fläche)

| $t_{nom}$ in mm | $\tau_{U, Rd}$ in N/mm <sup>2</sup> |
|-----------------|-------------------------------------|
| 0,75            | 0,029                               |
| 0,88            | 0,034                               |
| 1,00            | 0,0386                              |

Voraussetzung: Der Flächenverbund ist nur anrechenbar zusammen mit weiteren Verbundsicherungsmaßnahmen (vgl. Abschnitt 2.2.4).

Verbundkraft Blechverformungsanker

| $t_{nom}$ in mm | kN/Stk. |
|-----------------|---------|
| 0,75            | 24,7    |
| 0,88            | 29,3    |
| 1,00            | 33,4    |

(konstruktive Angaben siehe Anlage 3.1)

Verbundkraft Setzbolzen / Gewindefurchende Schrauben

| Durchmesser des Schaftes/Kernes | 4,5 - 4,9 mm | 6,2 mm  |
|---------------------------------|--------------|---------|
| $t_{nom}$ in mm                 | kN/Stk.      | kN/Stk. |
| 0,75                            | 3,8          | 4,9     |
| 0,88                            | 4,8          | 5,8     |
| 1,00                            | 5,8          | 6,6     |

Im Zusammenwirken mit Kopfbolzendübeln dürfen die genannten Werte verdoppelt werden.

Die aufgeführten Bemessungswerte gelten unter folgenden Voraussetzungen:

- Vorblechlängen:  $a \geq 20$  mm
- Randabstand im Stahlprofil:  $a \geq 10$  mm
- Abstand untereinander
  - in Krafrichtung:  $e \geq 40$  mm
  - senkrecht zur Krafrichtung :  $e \geq 20$  mm
- Randabstand zu freien Blechrändern (z.B. an Vorlöchern):  $a \geq 20$  mm

Hinweis: Die Abtragung der zugehörigen Betondruckstrebe ist nachzuweisen (vgl. Abschnitt 2.2.4).

(konstruktive Angaben siehe Anlage 3.2)

HOLORIB Verbunddecken

Bemessungswerte der Verbundtragfähigkeit

Anlage 4