

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:

19.06.2012

Geschäftszeichen:

I 34-1.26.1-6/10

Zulassungsnummer:

Z-26.1-45

Geltungsdauer

vom: **19. Juni 2012**

bis: **30. November 2012**

Antragsteller:

Montana Bausysteme AG

Durisolstraße 11
5612 Villmergen
SCHWEIZ

Zulassungsgegenstand:

SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und fünf Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-26.1-45 vom 14. November 2007. Der Gegenstand ist erstmals am 26. April 2002 allgemein
bauaufsichtlich zugelassen worden.

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 Profiltafeln aus Stahlblech zur Herstellung von tragenden Verbunddecken nach DIN EN 1994-1-1¹ (siehe Anlage 1).

Der Verbund wird durch die hinterschnittene Profilform und die in das Blech eingepprägten Nocken hergestellt.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Herstellung der Profiltafeln und die Anwendung der mit den Profiltafeln hergestellten Verbunddecken mit der Bezeichnung SUPER-HOLORIB SHR 51 - Verbunddecken.

2 Bestimmungen für die Profiltafeln

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen

Die Abmessungen der Profiltafeln müssen den Angaben der Anlage 2 entsprechen.

Für die Abmessungen gelten die Angaben in Anlage 2. Für die Neigungswinkel der Stege gelten die Grenzabmaße +2° und -2°.

Für die Grenzabmaße der Nennblechdicke gelten die Toleranzen nach DIN EN 10143² (Normale Grenzabmaße), für die unteren Grenzabmaße jedoch nur die halben Werte.

2.1.2 Werkstoff

Die Profiltafeln müssen aus feuerverzinktem Stahlblech S350GD+Z nach DIN EN 10346³ bestehen. Die Profiltafeln dürfen auch organisch bandbeschichtet sein. Die Materialangaben der organischen Bandbeschichtung sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.3 Korrosionsschutz

Es gelten die Bestimmungen in DIN EN 10346³, DIN EN 1090-2⁴ sowie DIN 55634⁵.

Als Korrosionsschutz ist mindestens eine Beschichtung gemäß Auflagenkennzahl Z275, ZA255 oder AZ150 nach DIN EN 10346³ vorzusehen.

Bei organisch beschichteten Blechen darf als Korrosionsschutz auch ein Duplex-System mit Zink-Magnesium-Überzug nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung verwendet werden, sofern dieses mindestens der Korrosionsschutzklasse III nach DIN 55634⁵ zugeordnet ist.

2.1.4 Brandschutz

Die feuerverzinkten Profilbleche erfüllen bezüglich des Brandverhaltens die Anforderungen der Klasse A1 entsprechend DIN 4102-4⁶, die organisch beschichteten Profilbleche der Klasse A2 nach DIN 4102-1⁷.

1	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
2	DIN EN 10143:2006-09	Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen
3	DIN EN 10346:2009-07	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl – Technische Lieferbedingungen
4	DIN EN 1090-2:2011-10	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
5	DIN 55634:2010-04	Beschichtungsstoffe und Überzüge - Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl
6	DIN 4102-4:1994-03	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
7	DIN 4102-1:1998-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe – Begriffe, Anforderungen, Prüfungen

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Herstellung der Profiltafeln richtet sich nach DIN EN 1993-1-3⁸, Abschnitt 3. Detaillierte Angaben zur Herstellung der organisch bandbeschichteten Profiltafeln sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Profiltafeln 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.

An jeder Packeinheit Profiltafeln muss zusätzlich ein Schild angebracht sein, das Angaben zum Herstellwerk, zum Herstelljahr, zur Profilbezeichnung, zur Blechdicke, zur Beschichtung und zur Mindeststreckgrenze enthält.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Profiltafeln 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 Profiltafeln nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Profiltafeln 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.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

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 Profiltafeln den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

- Im Herstellwerk sind die in Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen (insbesondere auch die Blechdicke) durch regelmäßige Messungen zu prüfen.

⁸

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

- Bei jeder Materiallieferung sind die nach Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften und der Korrosionsschutz des Ausgangsmaterials zu überprüfen. Der Nachweis der Werkstoffeigenschaften des Ausgangsmaterials ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204⁹ zu erbringen. Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 mit den Angaben in Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.
- Der Nachweis der Eigenschaften der organisch bandbeschichteten Profiltafeln ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204⁹ zu erbringen. Die Übereinstimmung der Angaben in dem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 mit den Angaben in Abschnitt 2.1 ist zu überprüfen.

Für die Durchführung der werkseigene Produktionskontrolle hinsichtlich des Brandverhaltens sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis nichtbrennbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung"¹⁰ in der jeweils gültigen Fassung maßgebend.

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, soweit zutreffend, 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 Profiltafeln durchzuführen, und es sind die folgenden Prüfungen durchzuführen:

Es sind stichprobenartige Prüfungen der Geometrie und der Abmessungen sowie der Werkstoffeigenschaften und des Korrosionsschutzes durchzuführen. Die Fremdüberwachung muss erweisen, dass die Anforderungen gem. Abschnitt 2.1 erfüllt sind.

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.

Für die Durchführung der Überwachung hinsichtlich des Brandverhaltens sind die "Richtlinien zum Übereinstimmungsnachweis nichtbrennbarer Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-A) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung"¹⁰ in der jeweils gültigen Fassung maßgebend.

⁹

DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
Veröffentlicht in den Mitteilung des Deutschen Instituts für Bautechnik

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung der Verbunddecke

3.1 Allgemeines

Für die bauliche Durchbildung und die Bemessung der mit den Profiltafeln hergestellten Verbunddecken gelten die Regelungen in DIN EN 1994-1-1¹, sofern nicht im Folgenden etwas anderes bestimmt wird.

Die Ermittlung der Momenten Tragfähigkeit sowie der Nachweis der Längsschubtragfähigkeit der Verbunddecke erfolgt nach der Teilverbundtheorie (vgl. Anlagen 3.2 und 3.2).

Bei nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung sind die Bestimmungen nach Abschnitt 3.3.9 zu beachten.

Die SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke darf auch als Gurt von Stahlbeton-Plattenbalken und Stahlverbundträgern genutzt werden, wenn sie mit dem Unterzug schubfest verbunden wird.

3.2 Entwurf

3.2.1 Beton

Es ist Normalbeton mindestens der Festigkeitsklasse C20/25 oder Leichtbeton mindestens der Festigkeitsklasse LC20/22 mit mindestens der Rohdichteklasse D1,6 nach DIN EN 206-1¹¹/DIN 1045-2¹² zu verwenden.

Die Dicke der Betonschicht über Oberkante Profiltafel muss mindestens 50 mm betragen.

3.2.2 Auflagerung

Bei Verwendung von Normalbeton, vorwiegend ruhender Beanspruchung und Anordnung einer Anschlussbewehrung aus Betonstahl (s. Abschnitt 3.3.6) darf auf die Auflagerung der Profiltafeln verzichtet werden ("schwimmende Lagerung"), wenn der Abstand zwischen dem Profiltafelende und der Vorderkante des Auflagers nicht größer als 50 mm ist.

3.2.3 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. Öffnungen in der Deckenplatte mit Durchmessern bzw. Seitenlängen bis zu 300 mm sind konstruktiv auszuwechseln, indem die weggeschnittenen Blech- und Bewehrungsflächen durch Randzulagen ersetzt werden. Auswechselungen von Öffnungen mit Durchmessern bzw. Seitenlängen von mehr als 300 mm sind rechnerisch nachzuweisen.

3.2.4 Aussteifung

Die Verbunddecke darf für die Übertragung horizontaler Kräfte und für die horizontale Aussteifung von Geschossbauten herangezogen werden. Für die Bemessung ist dabei die Verbunddecke durch eine massive Decke aus Normal- bzw. Leichtbeton, 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.

3.3 Bemessung

3.3.1 Berechnungsgrundlagen

Für die Festlegung der Nutzlast nach DIN EN 1991-1-1/NA¹³, Tabelle 6.1DE, Zeile 2 darf von einer ausreichenden Querverteilung der Lasten ausgegangen werden.

¹¹ DIN EN 206-1:2001-07

¹² DIN 1045-2:2008-08

Beton – Teil 2: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1

3.3.2 Schnittgrößen einachsig gespannter Decken

Sind gemäß DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.4.3 (5) und (6), Querbiegemomente zu berücksichtigen, dürfen näherungsweise folgende Ansätze zugrunde gelegt werden:

Gleichflächenlast:

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

$$\text{Einzellast: } m_{\text{quer}}^F = \sum F_i \cdot 0,24 \cdot \sqrt[4]{\xi}$$

Für Einzellasten nahe ungestützten Längsrändern ($r < \ell/4$) zusätzlich:

$$m_{\text{quer,neg}}^F = -0,4 \cdot m_{\text{quer}}^F \cdot (1 - 4r/\ell)$$

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

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

beidseitig der Last

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

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_i: Einzellast

ℓ: Stützweite

ℓ_o: geschätzter Abstand der Momentennullpunkte, bei 1-Feldplatten Stützweite

ξ: $(h_c / h)^3$

h_c: Dicke des Aufbetons

h: Gesamtdicke

r: Randabstand der Einzellast

Entsprechend DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.2.1 (4) ist eine erforderliche Mindestbewehrung in Längs- und Querrichtung in Höhe von 0,8 cm²/m einzulegen.

3.3.3 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.

3.3.4 Nachweis der Aufnahme von Biegemomenten

Die anrechenbare Querschnittsfläche A_p und die Lage der Schwerachse der Profiltafel sind Anlage 2 zu entnehmen.

Die für die Verbunddecke anzusetzenden Bemessungswerte der auf die überdeckte Fläche bezogenen Verbundfestigkeit τ_{u,Rd} sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen. Die Reibung infolge der Auflagerkraft darf nicht in Rechnung gestellt werden.

Tabelle 1: Verbundfestigkeit $\tau_{u,Rd}$ in [N/mm²]

Blechedicke t_N [mm]	Verbundfestigkeit $\tau_{u,Rd}$ [N/mm ²]			
	Normalbeton		Leichtbeton	
	feuerverzinkte Profiltafeln	org. band- beschichtete Profiltafeln	feuerverzinkte Profiltafeln	org. band- beschichtete Profiltafeln
0,75	0,22	0,029	0,15	-
0,88	0,34	0,034	0,15	-
1,00	0,40	0,15	0,22	0,15
1,25	0,50	0,15	0,22	0,15

Bei schwimmender Lagerung der Profiltafeln sind die Bemessungswerte der Verbundfestigkeit um 10 % abzumindern.

Beim Nachweis der Verbunddecke als Gurt für Stahlverbundträger (Abschnitt 3.3.7) und bei nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung (Abschnitt 3.3.9) muss der Flächenverbund der Profiltafeln durch mechanische Verbundmittel ergänzt werden.

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 folgende mechanische Verbundmittel verwendet werden:

Bei Verwendung von Normalbeton:

- Kopfbolzendübel nach DIN EN ISO 13918¹⁴ im Durchschweißverfahren,
- Blechverformungsanker,
- Setzbolzen oder gewindefurchende Schrauben,
- Kombinationen von a) bis c).

Bei Verwendung von Leichtbeton:

- Kopfbolzendübel nach DIN EN ISO 13918¹⁴ im Durchschweißverfahren, wobei die Rohdichte des zur Anwendung kommenden Leichtbetons ≥ 1750 kg/m³ betragen muss,
- Setzbolzen, sofern die Verankerung der Betondruckstrebe aus dem Bogen-Zugband-Modell zusätzlich nachgewiesen wird oder gewindefurchende Schrauben,
- Kombinationen von e) und f).

Für die Ausbildung und die Beanspruchbarkeit der verschiedenen Verbundmittel gelten die Angaben in den Anlagen 4.1 und 4.2.

Quer zur Spannrichtung der Profiltafeln ist die SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke als Stahlbetondecke nach DIN EN 1992-1-1¹⁵ mit Bewehrung aus Betonstahl ohne Mitwirkung der Profiltafeln zu bemessen.

Beim Nachweis der SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke als zweiachsig gespannte Platte darf beim Nachweis der Verbundsicherung der Flächenverbund nicht berücksichtigt werden.

¹⁴
¹⁵

DIN EN ISO 13918:2008-10
DIN EN 1992-1-1:2011-01

Schweißen – Bolzen und Keramikringe für das Lichtbogenbolzenschweißen
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

Betonstahlbewehrung für näherungsweise nach Abschnitt 3.3.2 ermittelte Querbiegemomente infolge von Einzellasten ist entlang eines von Auflager zu Auflager reichenden Streifens der Breite ℓ'_u bzw. ℓ'_o zuzüglich Verankerungslänge einzulegen.

Die konstruktive Bewehrung darf bei der Bemessung der Querbewehrung in Rechnung gestellt werden.

3.3.5 Nachweis der Aufnahme von Querkräften

Bei Verwendung von Leichtbeton ist der nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 6.2.2, Gleichung (6.2a) ermittelte Wert $V_{Rd,c}$ mit dem Faktor 0,8 abzumindern.

Gleichung (6.2b) in Abschnitt 6.2.2 der DIN EN 1992-1-1¹⁵ darf nicht angewendet werden.

Die Regeln nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 11.6.1 sind zu beachten.

Der Wert $V_{IRd,c}$ ist mit dem Faktor 0,8 abzumindern. Der Mindestwert der Querkrafttragfähigkeit mittels $v_{i,min}$ nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 11.6.1, Gleichung (11.6.2) darf für Leichtbeton nicht angewendet werden.

Der Nachweis der Aufnahme von Querkräften bei schwimmender Lagerung nach Abschnitt 3.2.2 ist nach den Grundsätzen des Stahlbetonbaus mit der kleinsten Querschnittsbreite zu führen. Für die kleinste Querschnittsbreite gilt DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.2, Bild 9.2.

3.3.6 Beschränkung der Längsrisssbildung

Bei Verwendung von Leichtbeton sind als zusätzliche Querbewehrung an allen Blechtafelenden auf einer Länge von 300 mm über den Hochsicken 4 Stäbe mit $d_s = 8$ mm einzulegen. Die Bewehrung ist zwischen den Deckenrändern durchzuführen und an den Deckenrändern mit horizontalen Steckbügeln zu verankern.

3.3.7 Anschlussbewehrung bei schwimmender Lagerung

Die schwimmende Lagerung darf nur in Verbindung mit Normalbeton angewendet werden.

Bei schwimmender Lagerung nach Abschnitt 3.2.2 ist ein Übergreifungsstoß der Anschlussbewehrung mit der Profiltafel auszubilden (siehe Anlage 5). Die Anschlussbewehrung ist für die folgenden Bedingungen zu bestimmen:

- Die mit Bewehrung abzudeckende Zugkraftlinie darf durch Verschieben der für Biegung und Normalkraft ermittelten F_{sd} -Linie um das Versatzmaß a_i nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Bild 9.2 bestimmt werden:

$$F_{sd} = M_{Eds}/z + N_{Ed}$$

Das Versatzmaß ergibt sich zu:

$$a_i = z/2 \cdot (\cot \theta - \cot \alpha)$$

- 25 % der Feldbewehrung sind über das Auflager zu führen und dort zu verankern (DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 9.2.1.4 (1)).
- Die Verankerung der Bewehrung am Endauflager muss die folgende Zugkraft aufnehmen können (DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 9.2.1.4 (2)):

$$F_{sd} = V_{Ed} \cdot a_i/z + N_{Ed} \geq V_{Ed}/2$$

- Die Fläche der Zugbewehrung, die mindestens um das Maß d über den betrachteten Schnitt geführt und dort wirksam verankert werden muss, ergibt sich aus dem Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,c}$ für Bauteile ohne Querkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 6.2.2 (1), Bild 6.3.

Am auflagerseitigen Ende ist die Endverankerung über dem Auflager nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitte 8.4.3 und 8.4.4 nachzuweisen. Die Verankerungslänge beginnt an der Auflagervorderkante. Die Bewehrung ist jedoch in allen Fällen mindestens über die rechnerische Auflagerlinie nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 5.3.2.2 zu führen. Die erforderliche Mindestverankerungslänge beträgt:

$$l_{bd,ind} = l_{bd} \geq l_{b,min} \quad \text{bei indirekter Auflagerung bzw.}$$

$$l_{bd,dir} = 2/3 l_{bd} \geq 2/3 l_{b,min} \quad \text{bei direkter Auflagerung.}$$

mit:

$l_{b,min}$: Mindestverankerungslänge nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 8.4.4, Gleichung (8.6)

l_{bd} : Bemessungswert der Verankerungslänge nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 8.4.4, Gleichung (8.4).

Die Länge $l_{ü,s} = l_0$ bzw. $l_{ü,p} = l_{0,p}$ des Übergreifungsstoßes zwischen Anschlussbewehrung und Profiltafel (Schnitt 1-1 bis 2-2) ist gemäß nachstehenden Ansätzen zu bestimmen. Der größere Wert ist maßgebend.

Zu bestimmen am auflagerseitigen Ende des Stoßes (Schnitt 1-1):

$$l_0 = l_{b,rqd} \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \geq l_{0,min} \geq 15d_s \text{ bzw. } 200\text{mm bzw. } 0,45 \cdot l_{b,rqd}$$

mit:

$l_{b,rqd}$: Grundmaß der Verankerungslänge nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 8.4.3 (Gl. 8.3)

$l_{0,min}$: Mindestwert der Übergreifungslänge nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 8.7.3 (Gl. 8.11)

α_i : Beiwerte für die Übergreifungslänge nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Tabellen 8.2 und 8.3

Zu bestimmen am feldseitigen Ende des Stoßes (Schnitt 2-2):

$$l_{0,p} = 1,05 \cdot \frac{A_{p,erf}}{A_{p,vorh}} \cdot \frac{f_{yd,p}}{\tau_{u,Rd}} \cdot A_{p,vorh} \cdot 1,6$$

mit:

$A_{p,erf}$: rechnerisch erforderlicher Profiltafelquerschnitt

$A_{p,vorh}$: vorhandener Profiltafelquerschnitt

$f_{p,yd}$: Bemessungswert der Streckgrenze der Profiltafel

$\tau_{u,Rd}$: Bemessungswert der Verbundfestigkeit der Profiltafel nach Abschnitt 3.3.4

b : Breite des betrachteten Deckenquerschnitts

3.3.8 Nachweis der Verbunddecke als Gurt für Stahlverbundträger

Die Verbunddecke darf als Gurt für Stahlverbundträger herangezogen werden. Es gelten die Regelungen in DIN EN 1994-1-1¹.

3.3.9 Beanspruchbarkeit unter Brandeinwirkung

Die Einstufung der SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke in eine Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-2¹⁶ darf durch den nachfolgend beschriebenen Nachweis der Biegetragfähigkeit unter Brandeinwirkung erfolgen. Dabei ist als Momententragfähigkeit im positiven Momentenbereich die vollplastische Momententragfähigkeit nach DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.7.2 und im negativen Momentenbereich die nach DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 6 ermittelte Momententragfähigkeit unter Berücksichtigung der im Folgenden angegebenen temperaturabhängigen Abminderungen der Streckgrenze zugrunde zu legen. Der Einfluss der Querkraft auf die Momententragfähigkeit darf bei Decken mit Dicken bis 300 mm vernachlässigt werden.

Für den Nachweis der Längsschubtragfähigkeit der Decke im Brandfall darf der Flächenverbund im Brandfall ermittelt werden, indem der Bemessungswert bei Normaltemperatur nach Tabelle 1 mit dem 0,7-fachen des temperaturabhängigen Abminderungsfaktors für die Streckgrenze des Profilbleches im Oberflansch multipliziert wird.

Im positiven Momentenbereich darf zur Erhöhung des Feuerwiderstandes das plastische Grenzmoment 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.

Der Sonderfall der schwimmenden Lagerung wird durch das in diesem Abschnitt beschriebene Bemessungsverfahren nicht abgedeckt, sondern ist nach den Grundsätzen des Stahlbetonbaus zu behandeln.

Brandschutztechnische Nachweise nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gelten nur bei Einhaltung der in nachstehender Tabelle genannten Mindestwerte für die Deckendicke h und den Achsabstand u und wenn die unterstützenden Bauteile mindestens derselben Feuerwiderstandsklasse wie die Verbunddecke angehören.

Tabelle 2: Mindestwerte für die Deckendicke h und den Achsabstand u abhängig von der Feuerwiderstandsklasse

Feuerwiderstandsklasse	h_{\min} [cm]	u_{\min} [cm]
F 30 / REI 30	10	1,5
F 60 / REI 60	10	1,5
F 90 / REI 90	10	1,5
F 120 / REI 120	12	2,5
F 180 / REI 180	15	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 1,0. Dabei ist u in cm einzusetzen.

Die Faktoren k_1 , a_1 und a_2 sind gemäß nachstehender Tabelle einzusetzen.

¹⁶

DIN 4102-2:1977-09

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 2; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

Tabelle 3: Faktoren k_1 , a_1 und a_2 abhängig von der Feuerwiderstandsklasse

Feuerwiderstandsklasse	k_1 [-]	a_1 [1/cm]	a_2 [-]
F 30 / REI 30	0,40	0,93	0,24
F 60 / REI 60	0,40	0,44	- 0,05
F 90 / REI 90	0,38	0,29	- 0,13
F 120 / REI 120	0,24	0,25	- 0,25
F 180 / REI 180	0,03	0,22	- 0,45

Für obenliegende Betonstähle ist 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 Δh gemäß nachstehender Tabelle rechnerisch zu reduzieren ist.

Tabelle 4: Maße für Δh abhängig von der Feuerwiderstandsklasse

Feuerwiderstandsklasse	Δh [cm]
F 30 / REI 30	0,5
F 60 / REI 60	1,5
F 90 / REI 90	2,5
F 120 / REI 120	3,5
F 180 / REI 180	5,0

Bei statisch bestimmten Einfelddecken mit Stützweiten $l \leq 3,0$ m darf der Bemessungswert des einwirkenden Biegemomentes die Momententragfähigkeit in der jeweiligen Feuerwiderstandsklasse 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 in der jeweiligen Feuerwiderstandsklasse unter Ausnutzung der Momententragfähigkeit über den Innenstützen und Einhaltung der Gleichgewichtsbedingung nicht überschreiten (Fließgelenkverfahren). Dabei ist die Momententragfähigkeit über den Innenstützen auf das 2,5fache der Momententragfähigkeit im Feldbereich zu begrenzen. Diese Bedingung darf entfallen, wenn die für den Brandschutz im Bereich der Innenstützen vorgesehene obenliegende Bewehrung mindestens zur Hälfte über die gesamte Stützweite des betrachteten Deckenfeldes geführt wird.

3.3.10 Bestimmungen bei nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung

Es ist Normalbeton zu verwenden und die Blechdicke der Profiltafeln muss mindestens 0,88 mm betragen. Eine schwimmende Lagerung der Profiltafeln ist nicht zulässig. Löcher sind nur in den Hochsicken der Profiltafel zulässig.

Die Einwirkungen für den Nachweis gegen Ermüdung ergeben sich aus DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 6.8.3.

Die ermüdungsrelevanten Beanspruchungsanteile aus nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung, z. B. aus Gabelstaplerbetrieb, sind grundsätzlich nach Abschnitt 3.3.3 zu ermitteln.

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

Dabei sind $\Delta\sigma_{\text{Rsk,a}} = 70 \text{ N/mm}^2$ im Bereich von Löchern, $\Delta\sigma_{\text{Rsk,a}} = 120 \text{ N/mm}^2$ in ungelochten Bereichen und $\gamma_{\text{s,fat}} = 1,15$.

Bei Verbunddecken mit Deckendicken größer als 250 mm unter Verwendung geschweißter Betonstahlmatten ist zusätzlich die Spannungsschwingbreite im Betonstahl auf den Wert $\frac{\Delta\sigma_{\text{Rsk}}(\text{N}^*)}{\gamma_{\text{s,fat}}}$ zu begrenzen.

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

Alternativ darf für den Nachweis gegen Ermüdung die Begrenzung der Spannungsschwingbreite in den Profiltafeln und in der Bewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1¹⁵, Abschnitt 6.8.6 (1) erfolgen.

In allen Fällen ist in Ergänzung zu Abschnitt 3.3.4 nachzuweisen, dass der Anteil der maximalen Zugkraft in der Profiltafel, der aus der nicht vorwiegend ruhenden Belastung resultiert, durch die mechanischen Verbundmittel nach Abschnitt 3.3.4 allein aufgenommen wird.

Bei Verwendung von mechanischen Verbundmitteln nach Abschnitt 3.3.4 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 Kopfbolzen). Für die Beanspruchbarkeit dieser Verdübelung gelten die Angaben in DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.7.4.

4 Bestimmungen für die Ausführung der Verbunddecke

Der Beton ist möglichst gleichmäßig über die statisch zusammenhängenden Felder zu verteilen. Es ist zu gewährleisten, dass Betonanhäufungen, deren Gewicht die entsprechende Montagebelastung nach DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.3.2 sowie DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.6 überschreitet, vermieden werden.

In Abhängigkeit von den Anforderungen, die für die Konstruktion festgelegt sind, gelten – in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner und der Genehmigungsbehörde – für die Ausführung der Schweißnähte die Regelungen für EXC 2 oder EXC 3 nach DIN EN 1090-2⁴.

Für Stahlträger und Profiltafeln, die mit Kopfbolzendübeln im Durchschweißverfahren miteinander verbunden werden, gilt DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.7.4 (3). Dabei ist DIN EN ISO 14555¹⁷ zu beachten. Ferner ist darauf zu achten, dass die miteinander zu verbindenden Oberflächen beim Schweißvorgang frei von Schmutz und Walzzunder sind. Daneben sind folgende Randbedingungen zur Sicherstellung, dass die Kopfbolzen sicher durchgeschweißt und damit die Bleche sicher mit Stahlträgern verbunden werden, zu beachten:

- Beton mit einer Rohdichte nicht kleiner als 1750 kg/m^3 ,
- Schaftdurchmesser des Kopfbolzendübeln $d_1 \leq 19 \text{ mm}$,
- Kein Korrosionsschutz des Stahlträgers im Bereich der Schweißung,
- Dicke des verzinkten Stahlbleches $t_{\text{nom}} \leq 1,25 \text{ mm}$,
- Dicke des Zinkschichtüberzuges t_{zinc} auf jeder Seite des Stahlblechs $< 30 \mu\text{m}$,
- Festes Aufliegen der Profiltafeln auf der Schweißfläche,

- g) Durchschweißen nur durch eine Lage Profilblech,
- h) Auf die Verwendung geeigneter Keramikringe ist zu achten.

Decken, die gemäß DIN 18807-3¹⁸, Abschnitt 3.6 im Bauzustand 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 Deckenelementen muss für die ausreichende Verteilung von Einzellasten auf mehrere Rippen, z. B. Bohlen, Verteilungsbleche o. ä. und sofortige sichere Befestigung auf der Unterkonstruktion gesorgt werden.

Die Übereinstimmung der Ausführung der mit den Profiltafeln hergestellten Verbunddecken (Bauart) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist von den jeweils bauausführenden Firmen zu bescheinigen.

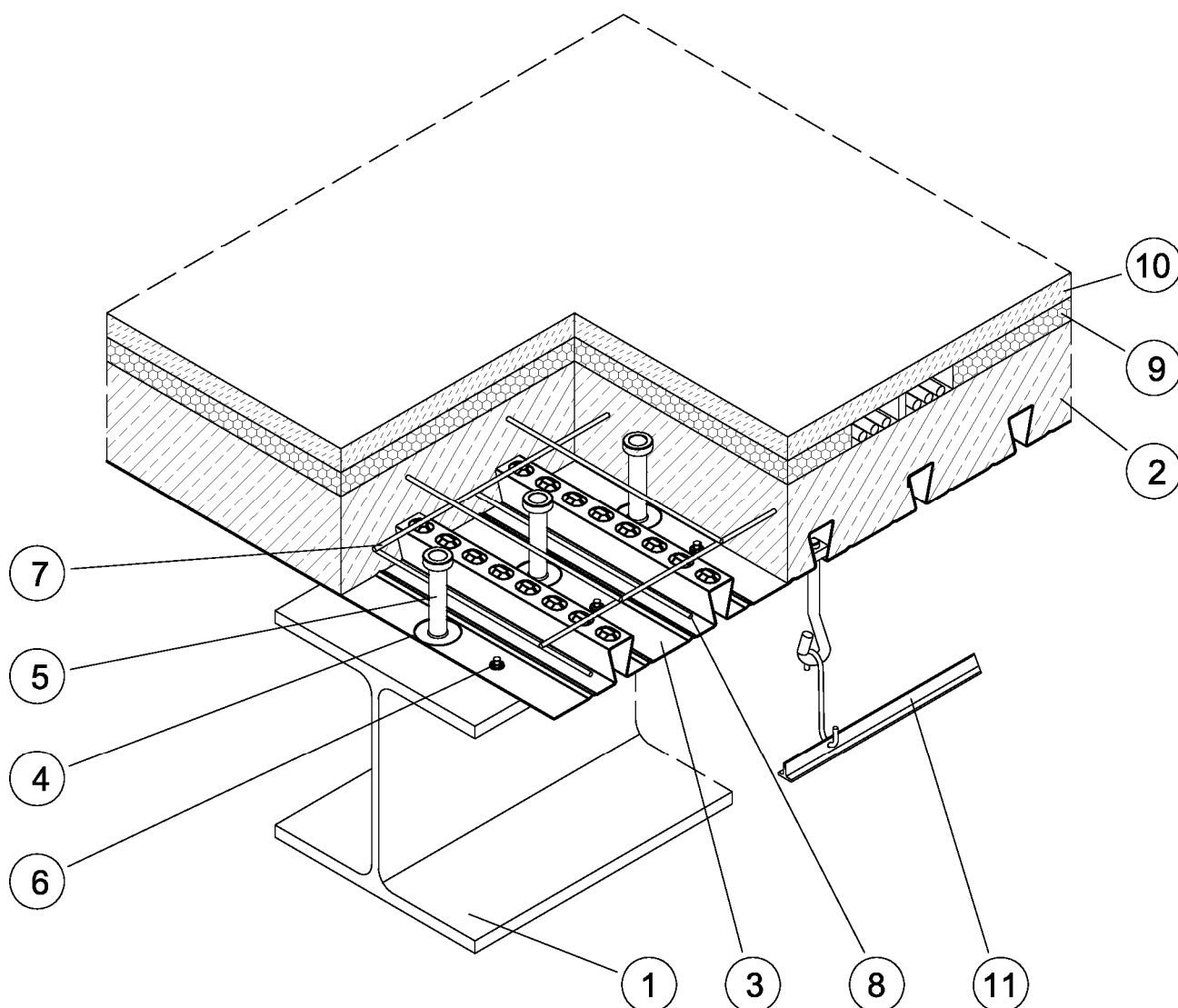
Andreas Schult
Referatsleiter

Beglaubigt

¹⁸

DIN 18807-3:1987-06

Trapezprofile im Hochbau; Stahltrapezprofile; Festigkeitsnachweis und konstruktive Ausbildung in Verbindung mit DIN 18807-3/A1, 2001-05

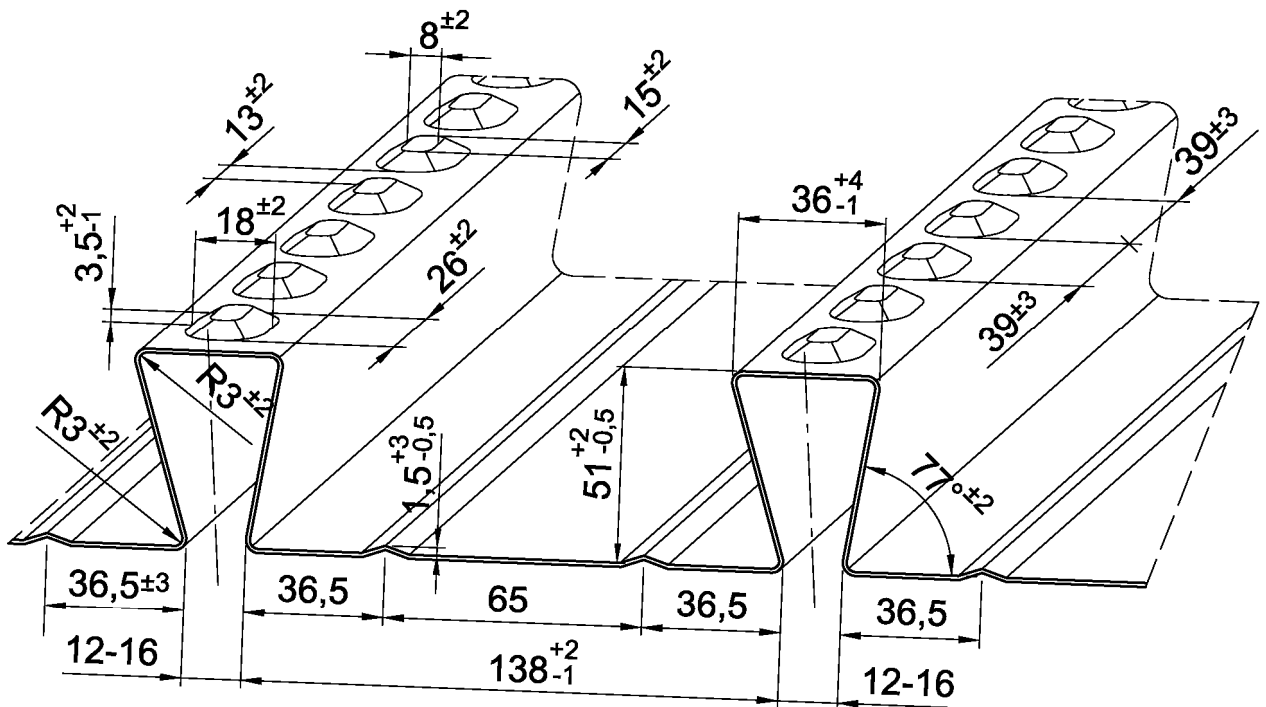
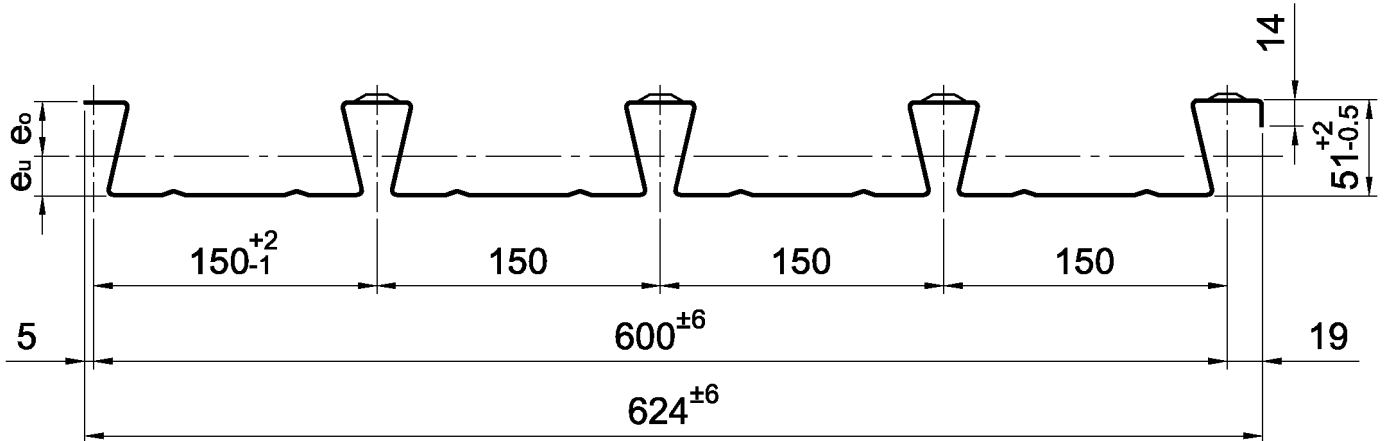


- ① Unterkonstruktion
- ② Aufbeton
- ③ SHR51 - Profiltafel
- ④ Lochreihen für Kopfbolzendübel
- ⑤ Kopfbolzendübel
- ⑥ Fixierung (Setzbolzen) im Bauzustand
- ⑦ Schwindbewehrung / obere Stützbewehrung
- ⑧ Untere Zulagenbewehrung (falls notwendig)
- ⑨ Trittschalldämmung
- ⑩ Estrich
- ⑪ Abhängemöglichkeiten (z.B. Holobar, Holoclip)

SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke

Aufbauschema der Verbunddecke

Anlage 1



Profilwerte				
t_n [mm]	0,75	0,88	1,00	1,25
g [kN/m ²]	0,110	0,129	0,147	0,183
A_p [cm ² /m]	13,3	15,8	18,0	22,7

$$t_k = t_n - 0,04 \text{ [mm]}$$

$$e_o = 34,55 \text{ mm}$$

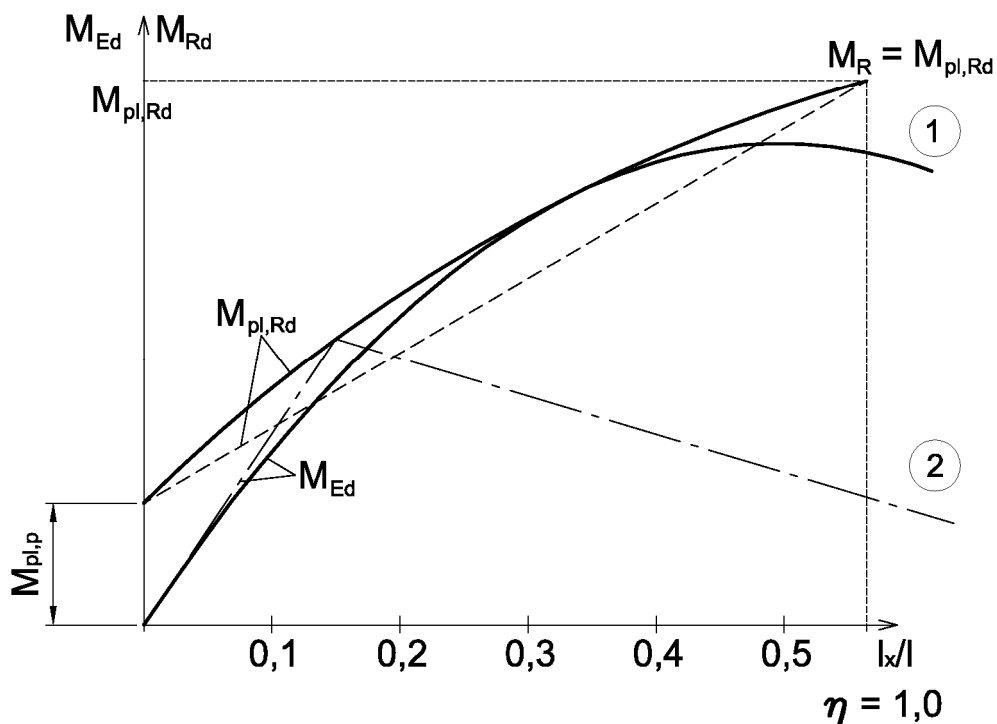
$$e_u = 16,45 \text{ mm}$$

alle Maße in [mm]

SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke

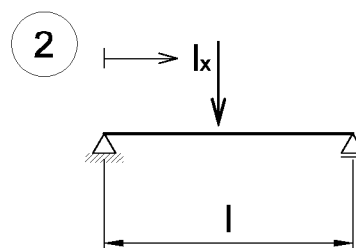
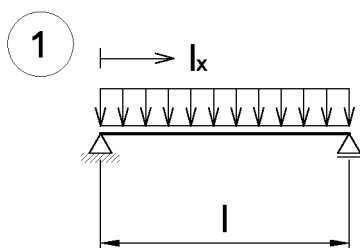
Querschnittsgeometrie

Anlage 2



Schubübertragungslänge l_{sf} bei $\eta = 1,0$:
$$l_{sf} = \frac{A_{pe} \cdot f_{yp,d}}{\tau_{u,Rd} \cdot b}$$

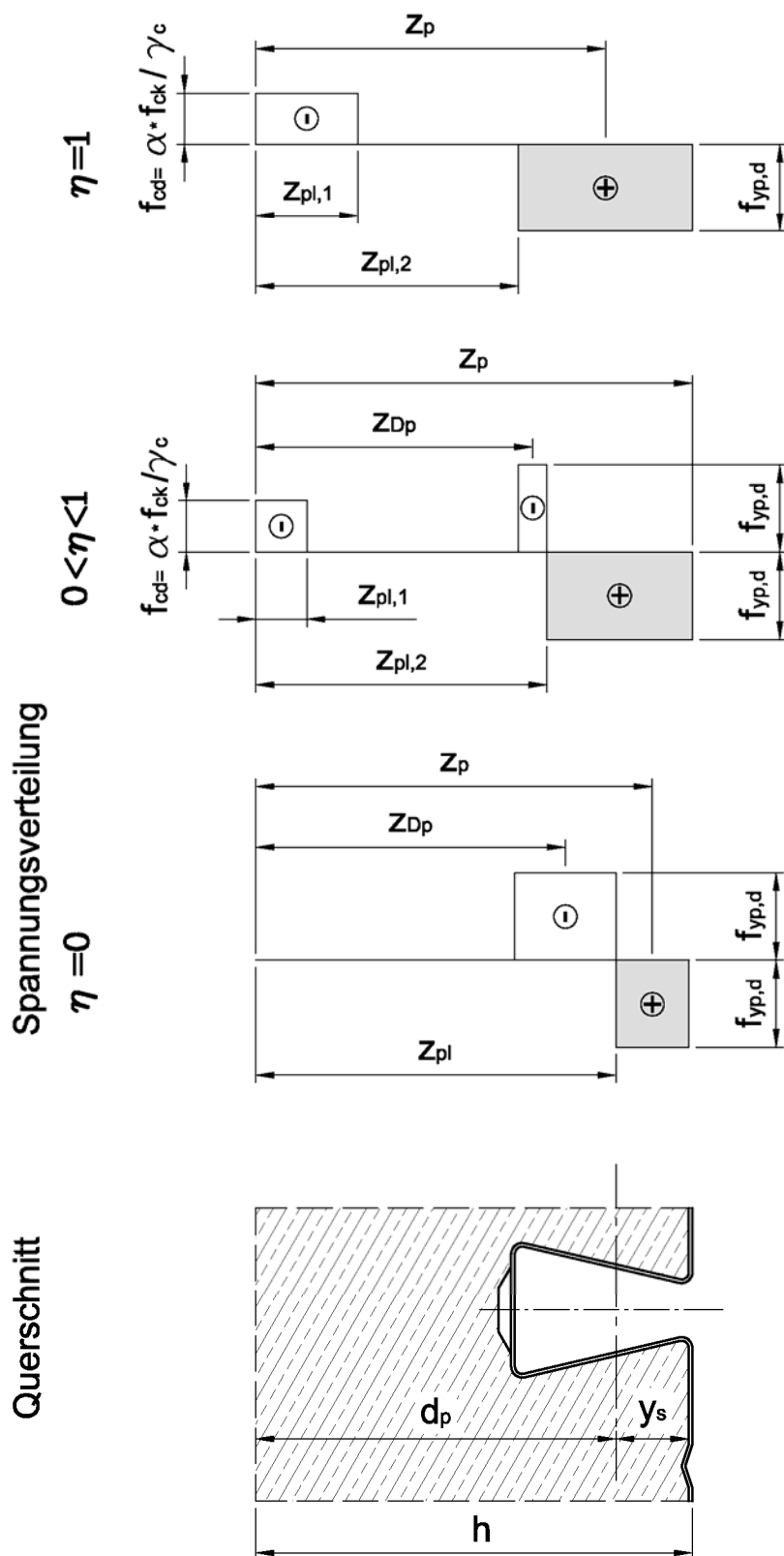
————— genauer Verlauf
 - - - - - Näherung



SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke

Bemessungsdiagramm Teilverbundmethode

Anlage 3.1



SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke

Spannungszustände Teilverbund

Anlage 3.2

Blechverformungsanker

t_n [mm]	0,75	0,88	1,00	1,25
P_{Rd} [kN]	28,0	33,1	37,9	47,8

Kopfbolzendübel im Durchschweißverfahren

d_b [mm]	t_n [mm]	min. l_v [cm]	min. P_{Rd} [kN]	$l_v \geq$ [cm]	max. P_{Rd} [kN]
16	0,75	3,5	10,5	5,3	14,0
16	0,88	3,5	12,4	5,3	16,6
16	1,00	3,5	14,2	5,3	19,0
16	1,25	3,5	17,9	5,3	23,8
19	0,75	4,2	12,5	6,3	16,6
19	0,88	4,2	14,7	6,3	19,7
19	1,00	4,2	16,9	6,3	22,5
19	1,25	4,2	21,3	6,3	28,3

Mit : b_v - Schaftdurchmesser des Kopfbolzendübels
 l_v - Vorblechlänge

Für Zwischenwerte von l_v darf linear interpoliert werden.

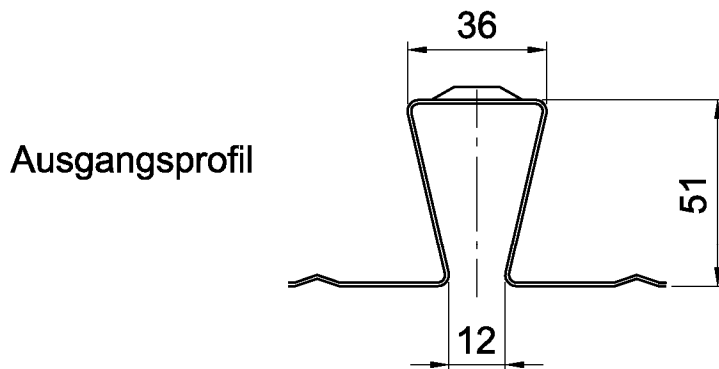
Setzbolzen und gewindefurchende Schrauben

Es dürfen die Bemessungswerte aus den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der Hersteller angesetzt werden.

SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke

Bemessungswerte der Tragfähigkeit zusätzlicher Endverankerungsmaßnahmen

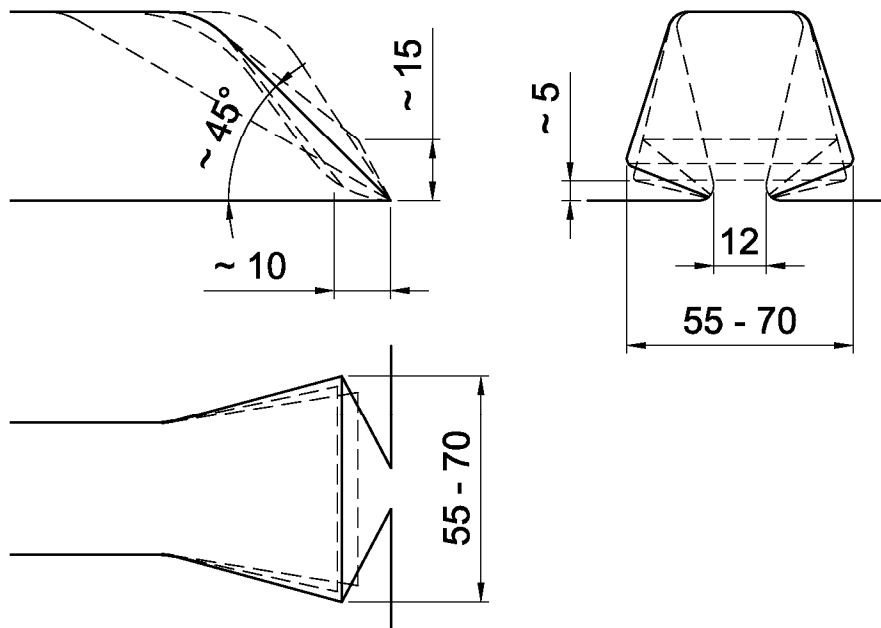
Anlage 4.1



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 Nieten 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 Profilende und nicht schräg von oben auf die Profilkante.

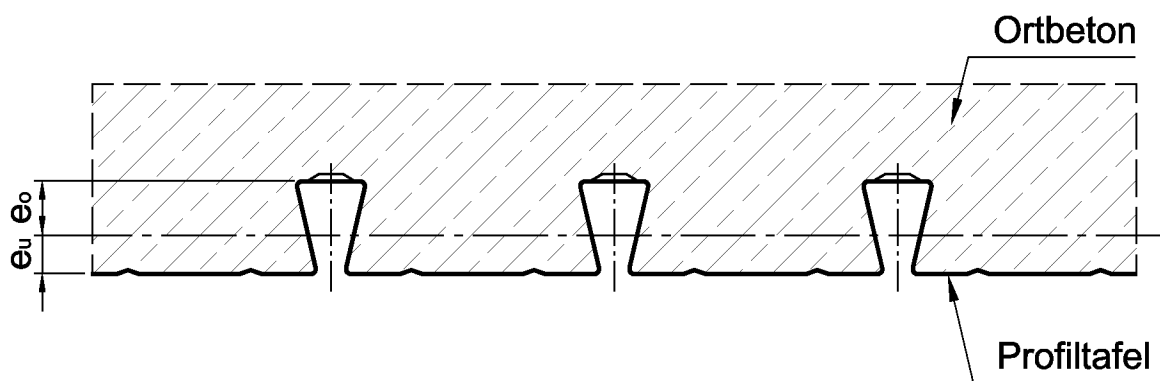
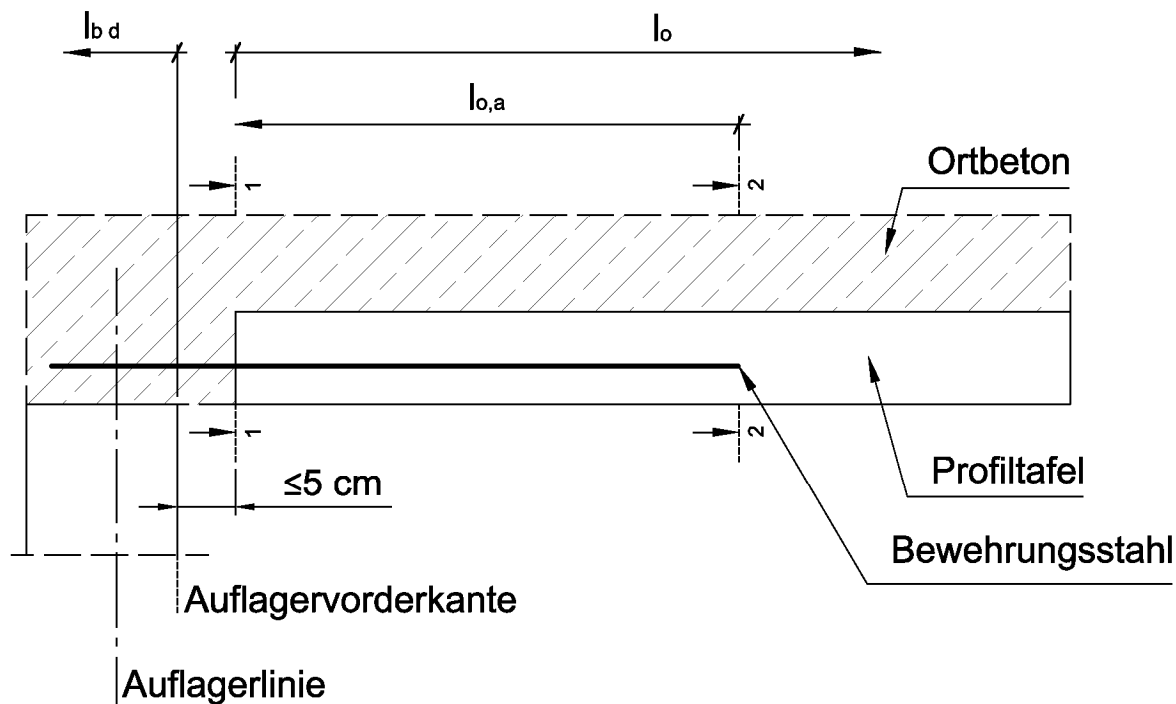


alle Maße in [mm]

SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke

Sollform der Blechverformungsanker

Anlage 4.2



SUPER-HOLORIB SHR 51-Verbunddecke

Übergreifungsstoß bei schwimmender Lagerung

Anlage 5