

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:

28.07.2016

Geschäftszeichen:

I 34-1.26.1-2/14

Zulassungsnummer:

Z-26.1-22

Geltungsdauer

vom: **28. Juli 2016**

bis: **28. Juli 2021**

Antragsteller:

**ArcelorMittal Construction
Deutschland GmbH**
Münchener Straße 2
06796 Sandersdorf-Brehna

ArcelorMittal Construction France
Site 1, Zone Industrielle
55800 CONTRISSON
FRANKREICH

Zulassungsgegenstand:

COFRASTRA Verbunddecken

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und zehn Seiten Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-26.1-22 vom 23. November 2007, verlängert durch Bescheide vom 1. April 2013 und 1. April 2014 sowie die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-26.1-28 vom 30. August 2006, geändert und verlängert durch Bescheid vom 19. Juni 2012. Der Gegenstand ist erstmals am 9. September 1991 bzw. 5. März 1992 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 der zugelassenen Bauart handelt es sich um tragende Verbunddecken mit der Bezeichnung COFRASTRA Verbunddecken nach DIN EN 1994-1-1¹ und DIN EN 1994-1-2², die aus Stahlprofiltafeln mit den Bezeichnungen COFRASTRA 40, COFRASTRA 56S und COFRASTRA 70 hergestellt werden (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 und die Anwendung der COFRASTRA Verbunddecken unter statischen oder quasi-statischen Einwirkungen mit Bezug auf die Norm DIN EN 1990³, für die kein Nachweis der Ermüdung nach DIN EN 1993-1-9⁴ erforderlich ist.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen der Profiltafeln

Die Abmessungen der Profiltafeln müssen den Angaben in den Anlagen 2.1 bis 2.3 sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Für die Grenzabmaße der Nennblechdicke gelten die Toleranzen nach DIN EN 10143⁵ für "Spezielle Grenzabmaße".

Die COFRASTRA-Profiltafeln dürfen werkseitig in ihrem Untergurt mit Löchern entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben versehen werden, damit ein- oder mehrfeldrige Profiltafeln über die auf die Stahlträger aufgeschweißten Kopfbolzen gestülpt werden können.

2.1.2 Werkstoff

Als Werkstoff für die Herstellung der Profiltafeln ist ein für die Kaltumformung geeignetes Stahlblech zu verwenden.

Das noch nicht profilierte Ausgangsmaterial muss für alle Blechdicken mindestens die mechanischen Eigenschaften eines Stahls der Sorte S350GD+Z nach DIN EN 10346⁶ aufweisen.

Diese Anforderungen müssen auch vom fertigen Bauteil im endgültigen Anwendungszustand erfüllt werden.

Die Profiltafeln dürfen auf der dem Beton abgewandten Seite organisch beschichtet sein. Die Eigenschaften der Beschichtung sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

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 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 in Verbindung mit DIN EN 1994-1-2/NA:2010-12
3	DIN EN 1990:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung in Verbindung mit DIN EN 1990/NA:2010-12
4	DIN EN 1993-1-9:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-9: Ermüdung in Verbindung mit DIN EN 1993-1-9/NA:2010-12
5	DIN EN 10143:2006-09	Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Blech und Band aus Stahl – Grenzabmaße und Formtoleranzen
6	DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flachstahlerzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-26.1-22

Seite 4 von 14 | 28. Juli 2016

2.1.3 Korrosionsschutz

Es gelten die Bestimmungen in DIN EN 10346⁶ und DIN EN 1090-2⁷ sowie DIN EN ISO 12944⁸ und DIN 55634⁹.

Als Korrosionsschutz ist mindestens eine Beschichtung gemäß Auflagenkennzahl Z275, ZA255, AZ150 oder ZM120 nach DIN EN 10346⁶ vorzusehen.

Andere Korrosionsschutzsysteme auf Basis metallischer Überzüge, wie z. B. Zink-Magnesiumlegierungen, dürfen aufgebracht werden, unter Voraussetzung, dass der Korrosionsschutz der Stahlbänder über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung geregelt ist.

Bei Anwendung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.11-61 ist auf Grund der Nennschichtdicken des metallischen Überzuges die Blechdicke auf die Kernblechdicke zu beziehen. Es ergeben sich dann nach Tabelle 1 von DIN EN 10346⁶ abweichende Werte.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Für die Herstellung der Profiltafeln gilt DIN EN 1090-2⁷. Die werkseigene Produktionskontrolle des Herstellers muss nach DIN EN 1090-1¹⁰ zertifiziert sein.

2.2.2 Kennzeichnung

Zusätzlich zur CE-Kennzeichnung nach DIN EN 1090-1¹⁰, Abschnitt ZA.3, ist eine Kennzeichnung anzubringen, die eine eindeutige Zuordnung zu dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ermöglicht.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung der Verbunddecke

3.1 Allgemeines

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

Verbunddecken des Typs COFRASTRA 70 dürfen nur bis zu einer Schubslankheit $L_{s,krit}/h = 8,5$ ausgeführt werden. Hierbei ist $L_{s,krit}$ die Schubübertragungslänge bis zum "kritischen Schnitt" (siehe Anlage 4.1).

Die COFRASTRA Verbunddecken dürfen auch als Gurte von Stahlbeton-Plattenbalken und Stahlverbundträgern genutzt werden, wenn die Platten mit dem Unterzug schubfest verbunden sind. Für die mitwirkende Betonplatte darf nur der durchgehende (in Trägerlängsrichtung) Aufbetonquerschnitt angesetzt werden.

7	DIN EN 1090-2:2011-10	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
8	DIN EN ISO 12944-1:1998-07	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 1: Allgemeine Einleitung
9	DIN 55634:2010-04	Beschichtungsstoffe und Überzüge - Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl
10	DIN EN 1090-1:2012-02	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile

3.2 Entwurf

3.2.1 Profiltafeln

Es sind Profiltafeln gemäß Abschnitt 2 zu verwenden.

Für die Bemessung ist entsprechend DIN EN 1993-1-3¹¹ eine Kernblechdicke $t = t_{\text{cor}} = t_{\text{nom}} - t_{\text{metallocoatings}}$ zu Grunde zu legen. Dies gilt auch insbesondere bei Verwendung von Korrosionsschutzsystemen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (siehe Abschnitt 2.1.2).

3.2.2 Beton

Es ist Normalbeton mindestens der Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach DIN EN 206-1¹² in Verbindung mit DIN 1045-2¹³ zu verwenden.

3.2.3 Deckendicke

Die Gesamtdeckendicke bzw. die Dicke des Aufbetons muss die Mindestforderungen nach DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.2.1 erfüllen.

3.2.4 Auflagerung

Die Auflagerung ist nach DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.2.3 auszuführen.

Bei Verwendung von COFRASTRA 40-Profiltafeln und Anordnung einer Anschlussbewehrung aus Betonstahl (siehe Abschnitt 3.4.6) darf auf die direkte Auflagerung der Profiltafeln verzichtet werden ("schwimmende Lagerung"), wenn der Abstand zwischen dem Profiltafelende und der Vorderkante des Auflagers nicht größer als 50 mm ist.

Für Befestigungen der Profiltafeln mit der Unterkonstruktion und, falls notwendig, untereinander, sind Verbindungsmittel mit allgemein bauaufsichtlicher Zulassung oder europäischer technischer Bewertung zu verwenden.

3.2.5 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. 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. Gegebenenfalls erforderliche Längs- und Querwechsel bzw. -zulagen können nach den Grundsätzen des Stahl-, Metall- oder Massivbaues angeordnet und nachgewiesen werden.

3.2.6 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 Normalbeton, 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.

11	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
12	DIN EN 206-1:2001-07	Beton – Teil 2: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
13	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

3.2.7 Konstruktive Bewehrung aus Betonstahl

Rechnerisch nicht erfasste Einspannwirkungen sind durch Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1¹⁴, Abschnitt 9.3.1.2(2) aufzunehmen.

Als konstruktive Deckenbewehrung gegen Schwindrisse und zur Lastverteilung ist entsprechend DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.2.1 ein orthogonales Bewehrungsnetz von mindestens 0,80 cm²/m unter Berücksichtigung der Betondeckung nach DIN EN 1992-1-1¹⁴ in die Gurtplatte einzulegen. Diese Bewehrung darf bei allen statischen Nachweisen angerechnet werden.

Zusätzlich erforderliche Bewehrung (z. B. zur Aufnahme von Schubkräften aus anschließenden Betongurten) bei Verbundträgern ist gesondert nachzuweisen.

3.2.8 Tragende Bewehrung aus Betonstahl

In den Betonrippen oder im Aufbeton ist entsprechend den statischen Erfordernissen die Einlage von Bewehrungszulagen möglich. Diese Bewehrung kann auch zur Erhöhung der Beanspruchbarkeit unter Brandeinwirkung angesetzt werden (siehe Abschnitt 3.4.7).

3.3 Bemessung der Profiltafeln als Schalung

3.3.1 Lastannahmen

Zusätzlich zum Eigengewicht der Profiltafeln und des Frischbetons mit Bewehrung sind für den Betoniervorgang und sonstige Montagearbeiten die Lasten nach DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.3.2 in Verbindung mit DIN EN 1991-1-6¹⁵, Abschnitt 4.11.2 anzunehmen.

3.3.2 Tragsicherheitsnachweis

Für den Tragsicherheitsnachweis der Profiltafeln gelten die Nachweise nach DIN EN 1993-1-3¹¹.

Die Beanspruchbarkeiten und Bemessungskenngrößen für die COFRASTRA - Profiltafeln sind den Anlage 3.1 bis 3.3 zu entnehmen.

3.4 Bemessung der Profiltafeln im Endzustand als Verbunddecke

3.4.1 Berechnungsgrundlagen

Die Tragsicherheit der Verbunddecke ist nach dem in DIN EN 1994-1-1/NA¹, Abschnitt 9 angegebenen Teilverbund-Verfahren nachzuweisen.

Für die Festlegung der Nutzlast nach DIN EN 1991-1-1/NA¹⁶, Tabelle 6.1DE, Zeile 2 darf von einer ausreichenden Querverteilung der Lasten ausgegangen werden.

3.4.2 Schnittgrößen einachsiger 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:

Gleichflächenlastlast:

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

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

- | | | |
|----|----------------------------|---|
| 14 | 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 |
| 15 | DIN EN 1991-1-6:2010-12 | Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-6: Allgemeine Einwirkungen, Einwirkungen während der Bauausführung in Verbindung mit DIN EN 1991-1-6/NA:2010-12 |
| 16 | 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 |

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 Querbiegemomente 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: (Dicke des Aufbetons/Gesamtdicke)³

h_o: 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.

3.4.3 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.

3.4.4 Nachweis der Aufnahme von Biegemomenten

Die anrechenbare Querschnittsfläche A_a, die vollplastischen Momententragfähigkeiten der wirksamen Querschnitte M_{pl,a,k} und die Lage der Schwerachse der Profiltafel sind den Anlagen 2.1 bis 2.3 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: Bemessungswert der Verbundfestigkeit τ_{u,Rd} in [N/mm²]

Blechdicke t _{nom} [mm]	Bemessungswert Verbundfestigkeit τ _{u,Rd} [N/mm ²]		
	COFRASTRA 40	COFRASTRA 56S	COFRASTRA 70
0,75	0,24	0,18	0,13
0,88	0,32	0,24	0,14
1,00	0,32	0,35	0,14
1,13*)	0,32*)	0,35*)	0,14*)
1,25*)	0,32*)	0,35	0,14*)
1,50*)	0,32*)	0,35*)	0,14*)

*) Lieferung der Blechdicke nur nach projektspezifischer Anfrage möglich

In den vorgenannten Bemessungswerten ist der Teilsicherheitsfaktor $\gamma_{VS} = 1,25$ nach DIN EN 1994-1-1¹ berücksichtigt: $\tau_{u,Rd} = \tau_{u,Rk}/\gamma_{VS}$.

Quer zur Spannrichtung der Profiltafeln und im Bereich negativer Momente sind die COFRASTRA Verbunddecken als Stahlbetondecken nach DIN EN 1992-1-1¹⁴ mit Bewehrung aus Betonstahl ohne Mitwirkung der Profiltafeln zu bemessen, sofern nicht Abschnitt 3.3.2 zur Anwendung kommt.

Beim Nachweis der COFRASTRA Verbunddecken als zweiachsig gespannte Platten darf beim Nachweis der Verbundsicherung der Flächenverbund nicht berücksichtigt werden.

Betonstahl-Bewehrung für näherungsweise nach Abschnitt 3.4.2 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.

3.4.5 Nachweis der Aufnahme von Querkräften

Der Nachweis der Aufnahme von Querkräften erfolgt nach den Regelungen der DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.7.2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1¹⁴, Abschnitt 6.2.2. Der Nachweis ist nach den Grundsätzen des Stahlbetonbaus mit der Querschnittsbreite b_0 nach DIN EN 1994-1-1¹, Abschnitt 9.2, Bild 9.2 zu führen.

3.4.6 Anschlussbewehrung bei schwimmender Lagerung

Bei schwimmender Lagerung nach Abschnitt 3.2.4 ist ein Übergreifungsstoß der Anschlussbewehrung mit der Profiltafel auszubilden (siehe Anlage 5). Die Anschlussbewehrung ist für folgende Bedingungen zu bestimmen:

- Die mit Bewehrung abzudeckende Zugkraftlinie darf durch Verschieben der für die Biegung und Normalkraft ermittelten F_{Sd} -Linie um das Versatzmaß a_1 nach DIN EN 1992-1-1¹⁴, Bild 9.2 bestimmt werden:

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

Das Versatzmaß ergibt sich zu:

$$a_1 = z/2 \cdot (\cot \theta - \cot \alpha)$$

- Mindestens 25% der Feldbewehrung sind über das Auflager zu führen und dort zu verankern (DIN EN 1992-1-1¹⁴, Abschnitt 9.2.1.4 (1)).
- Die Verankerung der Bewehrung am Endauflager muss die folgende Zugkraft aufnehmen können (DIN EN 1992-1-1¹⁴, Abschnitt 9.2.1.4 (2)):

$$F_{Sd} = V_{Ed} \cdot a_1/z + N_{Ed} \geq V_{Ed}/2$$

- 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 $V_{Rd,ct}$ für Bauteile ohne Querkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1¹⁴, Abschnitt 6.2.2 (1), Bild 6.3.

Am auflagerseitigen Ende ist die Endverankerung über dem Auflager nach DIN EN 1992-1-1¹⁴, 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 1992-1-1¹⁴, Abschnitt 5.3.2.2 (1) zu führen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-26.1-22

Seite 9 von 14 | 28. Juli 2016

Die erforderliche Verankerungslänge beträgt

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

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

mit:

$l_{b,min}$: Mindestverankerungslänge nach DIN EN 1992-1-1¹⁶, Abschnitt 8.4.4, Gleichung (8.6)

l_{pd} : Bemessungswert der Verankerungslänge nach DIN EN 1992-1-1¹⁴, 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 und Schnitt 2-2) ist gemäß nachstehenden Ansätzen zu bestimmen. Der größere Wert ist maßgebend.

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

$$l_0 = l_{b,rqp} \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \geq l_{0,min} \geq 15 d_s \text{ bzw. } 200 \text{ mm bzw. } 0,45 l_{b,rqd}$$

mit:

$l_{b,rqd}$: Grundmaß der Verankerungslänge nach DIN EN 1992-1-1¹⁶, Abschnitt 8.4.3, Gleichung (8.3)

$l_{0,min}$: Mindestwert der Übergreifungslänge nach DIN EN 1992-1-1¹⁶, Abschnitt 8.7.3, Gleichung (8.11)

α_i : Beiwerte für die Übergreifungslänge nach DIN EN 1992-1-1¹⁶, 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 Steckgrenze der Profiltafel

$\tau_{u,Rd}$: Bemessungswert der Verbundfestigkeit der Profiltafel nach Abschnitt 3.4.4

b : Breite des betrachteten Deckenquerschnittes

Alternativ zu den vorgenannten Bestimmungen dieses Abschnittes darf auf diesen genaueren Nachweis verzichtet werden, wenn die Anschlussbewehrung mit Bewehrungszulagen von 1 \emptyset 8 je Rippe (bzw. $e = 15 \text{ cm}$) und mit einer Übergreifungslänge am feldseitigen Ende des Stoßes $l_{0,p}$ von 100 cm ausgeführt werden.

3.4.7 Beanspruchbarkeit unter Brandeinwirkung

Bei bauaufsichtlichen Anforderungen an den Feuerwiderstand erfolgt der Nachweis des Feuerwiderstandes nach DIN EN 1994-1-2² unter Berücksichtigung der Angaben dieses Abschnittes. Der Feuerwiderstand wird angegeben als Feuerwiderstandsdauer in 30, 60, 90 oder 120 Minuten gemäß dem Ergebnis des Nachweises. Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geregelte Bauart darf dann dort angewendet werden, wo die folgenden bauaufsichtlichen Anforderungen an Decken bestehen:

- "feuerhemmend" bzw. F 30 oder R 30¹⁷, EI 30¹⁷, REI 30¹⁷
- "hoch feuerhemmend" bzw. F 60 oder R 60¹⁷ oder EI 60¹⁷ oder REI 60¹⁷

- "feuerbeständig" bzw. F 90 oder R 90¹⁷ oder EI 90¹⁷ oder REI 90¹⁷
- "Feuerwiderstandsdauer 120 Minuten" bzw. F 120 oder R 120¹⁷ oder EI 120¹⁷ oder REI 120¹⁷

Die Zuordnung zu den bauaufsichtlichen Anforderungen erfolgt über die nachgewiesene Dauer des Feuerwiderstandes. Eine Feuerwiderstandsdauer größer als 120 Minuten ist entsprechend dem Nachweis möglich.

Die Verbunddecken erfüllen die Anforderung an nichtbrennbare Baustoffe.¹⁸

Der Sonderfall der schwimmenden Lagerung nach Abschnitt 3.3.6 wird durch das in diesem Abschnitt beschriebene Bemessungsverfahren nicht abgedeckt, sondern ist nach den Grundsätzen des Stahlbetonbaues zu behandeln.

Der Nachweis des Feuerwiderstandes bei Ausführung als zweiachsig gespannte Deckenkonstruktionen nach Abschnitt 3.4.3 wird durch das in diesem Abschnitt beschriebene Nachweißverfahren nicht abgedeckt.

Vereinfacht darf die Einstufung durch den nachfolgend beschriebenen Nachweis der Biegemomententragfähigkeit 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 1992-1-1¹⁴, Abschnitt 6 ermittelte Momententragfähigkeit unter Berücksichtigung der im Folgenden angegebenen temperaturabhängigen Abminderungen der Streckgrenzen zugrunde zu legen.

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

Gemäß DIN EN 1994-1-2², Abschnitt 4.3.2 erfüllen Verbunddecken das Tragfähigkeitskriterium R und Raumabschlusskriterium E für mindestens 30 Minuten, wenn sie DIN EN 1994-1-1¹ genügen. Dies ist bei Einhaltung der in Tabelle 2 angegebenen Mindestdeckendicken h_{min} für die Verbunddecken gegeben. Der Nachweis des Wärmedämmkriteriums "I" gemäß DIN EN 1994-1-2², Anhang D.1 gilt bei Einhaltung der in Tabelle 2 angegebenen Mindestdicken als erfüllt.

Zwischen Beton und Estrich darf eine nichtbrennbare Wärmedämmung mit einem Schmelzpunkt > 1000 °C angeordnet sein.¹⁸

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 die vollplastische Momententragfähigkeit 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 bauaufsichtlichen Zulassung gelten nur bei Einhaltung der in Tabelle 2 genannten Mindestwerte für die Deckendicke h und den Achsabstand u in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer bzw. bauaufsichtlichen Anforderung und wenn die unterstützenden Bauteile mindestens dieselben Anforderungen an den Feuerwiderstand erfüllen wie die Verbunddecke selbst.

¹⁸ Zuordnung der klassifizierten Eigenschaften des Brandverhaltens zu den bauaufsichtlichen Anforderungen gemäß Bauregelliste A Teil 1, Anlagen 0.2.1 oder 0.2.2 (in der jeweils geltenden Ausgabe; s. www.dibt.de)

Tabelle 2: Mindestwerte für die Deckendicke h und den Achsabstand u

bauaufsichtliche Anforderung	h_{\min} [cm]			u_{\min} [cm]
	COFRASTRA 40	COFRASTRA 56S	COFRASTRA 70	alle Profile
feuerhemmend bzw. F 30 oder REI 30 ¹⁾	9	11	12	1,5
hochfeuerhemmend bzw. F 60 oder REI 60 ¹⁾	10	11	12	1,5
feuerbeständig bzw. F 90 oder REI 90 ¹⁾	11	12	14	1,5
Feuerwiderstandsdauer 120 Minuten bzw. F 120 oder REI 120 ¹⁾	13	14	15	2,5

¹⁾ auch bei Brandeinwirkung von der Oberseite, d. h. von oben nach unten

Der Nachweis einer Feuerwiderstandsdauer von 180 Minuten für die Kriterien Tragfähigkeit (R), Raumabschluss (E) und Wärmedämmung (I) wird erfüllt bei Einhaltung der folgenden Werte:

COFRASTRA 56S		
	h_{\min} [cm]	u_{\min} [cm]
Feuerwiderstandsdauer 180 Minuten	18	2,5

Bei Einhaltung dieser Werte ist ebenfalls der Feuerwiderstand bei Brandeinwirkung von der Oberseite, d.h. von oben nach unten, gewährleistet.

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 den Tabellen 3 bis 5 jeweils in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer bzw. der bauaufsichtlichen Anforderung einzusetzen.

Tabelle 3: k_1 , a_1 und a_2 für COFRASTRA 40 – Profiltafeln

bauaufsichtliche Anforderung	k_1 [-]	a_1 [1/cm]	a_2 [-]
hochfeuerhemmend bzw. F 60 oder REI 60 ¹⁾	0,26	0,27	0,05
feuerbeständig bzw. F 90 oder REI 90 ¹⁾	0,09	0,22	-0,27
Feuerwiderstandsdauer 120 Minuten bzw. F 120 oder REI 120 ¹⁾	0,05	0,20	-0,45

¹⁾ auch bei Brandeinwirkung von der Oberseite, d. h. von oben nach unten

Tabelle 4: k_1 , a_1 und a_2 für COFRASTRAS 56 S – Profiltafeln

bauaufsichtliche Anforderung	k_1 [-]	a_1 [1/cm]	a_2 [-]
hochfeuerhemmend bzw. F 60 oder REI 60 ¹⁾	0,41	0,44	-0,05
feuerbeständig bzw. F 90 oder REI 90 ¹⁾	0,28	0,29	-0,13
Feuerwiderstandsdauer 120 Minuten bzw. F 120 oder REI 120 ¹⁾	0,18	0,25	-0,25

Feuerwiderstandsdauer	k_1 [-]	a_1 [1/cm]	a_2 [-]
180 Minuten ¹⁾	0,03	0,22	-0,45

¹⁾ auch bei Brandeinwirkung von der Oberseite, d.h. von oben nach unten

Tabelle 5: k_1 , a_1 und a_2 für COFRASTRAS 70 – Profiltafeln

bauaufsichtliche Anforderung	k_1 [-]	a_1 [1/cm]	a_2 [-]
hochfeuerhemmend bzw. F 60 oder REI 60 ¹⁾	0,20	0,23	0,21
feuerbeständig bzw. F 90 oder REI 90 ¹⁾	0,08	0,20	-0,14
Feuerwiderstandsdauer 120 Minuten bzw. F 120 oder REI 120 ¹⁾	0,05	0,17	-0,27

¹⁾ auch bei Brandeinwirkung von der Oberseite, d.h. von oben nach unten

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 6 rechnerisch zu reduzieren ist.

Tabelle 6: Maße für Δh abhängig von der bauaufsichtlichen Anforderung

bauaufsichtliche Anforderung	Δh [cm]		
	COFRASTRAS 40	COFRASTRAS 56S	COFRASTRAS 70
hochfeuerhemmend bzw. F 60 oder REI 60 ¹⁾	1,5	1,5	2,0
feuerbeständig bzw. F 90 oder REI 90 ¹⁾	2,5	2,5	3,0
Feuerwiderstandsdauer 120 Minuten bzw. F 120 oder REI 120 ¹⁾	3,5	3,5	4,0

COFRASTRAS 56S	
Feuerwiderstandsdauer	Δh [cm]
180 Minuten	5,0

¹⁾ auch bei Brandeinwirkung von der Oberseite, d. h. von oben nach unten

Bei statisch bestimmten Einfelddecken mit Stützweiten $l \leq 3,0$ m darf der Bemessungswert des einwirkenden Biegemomentes die Momententragfähigkeit in der jeweiligen 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 in der jeweiligen 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.

4 Bestimmungen für die Ausführung der Verbunddecken

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 Abschnitt 9.6 überschreitet, vermieden werden.

Beim abschnittswisen Betonieren ist darauf zu achten, dass infolge von unterschiedlichen Verformungen der Deckenträger keine nennenswerten Zwängungen in dem Deckenabschnitt auftreten, der sich in der Erhärtungsphase befindet, sofern dies nicht planmäßig bei der Bemessung berücksichtigt wurde.

In Abhängigkeit von den Anforderungen, die für die Konstruktion festgelegt sind, gelten – in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner und der Genehmigungsbehörde – für die Ausführung eventuell notwendiger Schweißnähte die Regelungen für EXC 2 oder EXC 3 nach DIN EN 1090-2⁷. 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 14555¹⁹ 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:

- Schaftdurchmesser des Kopfbolzendübeln $d_1 \leq 19$ mm,
- Kein Korrosionsschutz des Stahlträgers im Bereich der Schweißung,
- Dicke des Zinkschichtüberzuges t_{zinc} auf jeder Seite des Stahlblechs < 30 μ m,
- Festes Aufliegen der Profiltafeln auf der Schweißfläche,
- Durchschweißen nur durch eine Lage Profiltafel,
- Auf die Verwendung geeigneter Keramikringe ist zu achten.

Decken, die gemäß DIN EN 1993-1-3¹¹, Abschnitt 10.3 in Verbindung mit DIN 18807-3²⁰, 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.

¹⁹

DIN EN ISO 14555:2006-12

Schweißen – Lichtbogenschweißen von metallischen Werkstoffen

²⁰

DIN 18807-3:1987-06

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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-26.1-22

Seite 14 von 14 | 28. Juli 2016

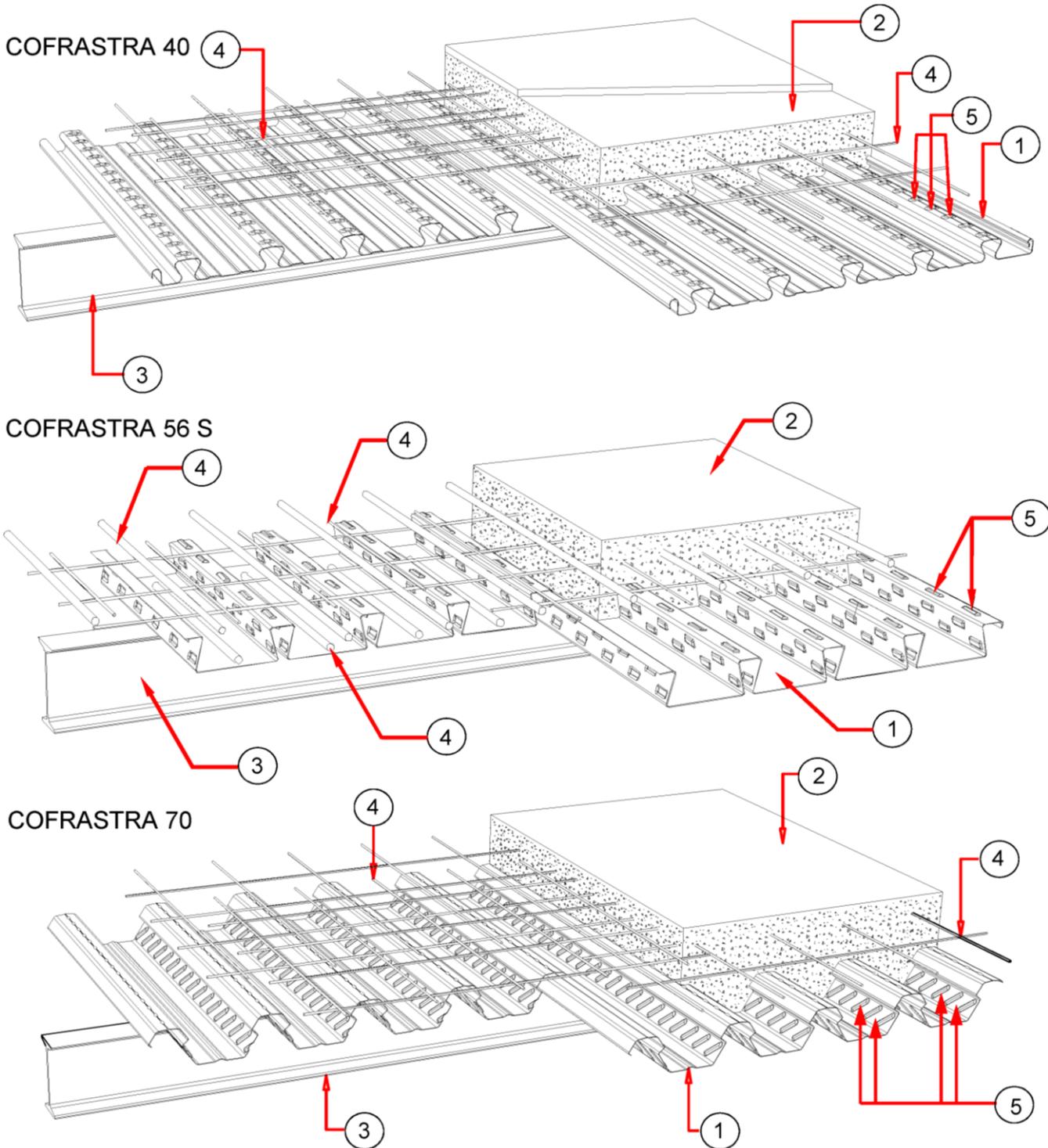
Jede Profiltafel ist nach dem Verlegen gegen Verschieben und Abheben an ihren Auflagern ausreichend zu sichern. Profiltafeln COFRASTRA 56S und 70 sind auch in den Längsstößen ausreichend zu sichern. Es sind Verbindungsmittel mit allgemein bauaufsichtlicher Zulassung oder europäischer technischer Bewertung im Abstand von maximal 666 mm zu verwenden.

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 schriftlich zu bescheinigen.

Andreas Schult
Referatsleiter

Beglaubigt



- | | |
|--|---|
| <p>1. Profiltafel
 COFRASTR 40, 56S, bzw. 70</p> | <p>3. Unterkonstruktion - Stahl- bzw. Stahlverbundträger
 oder Betonträger nach technischen Baubestimmungen</p> |
| <p>2. Beton (Mindestgüte C20/25)</p> | <p>4. Deckenbewehrung, bzw. Rippenbewehrung, sofern erforderlich</p> |
| | <p>5. Nocken</p> |

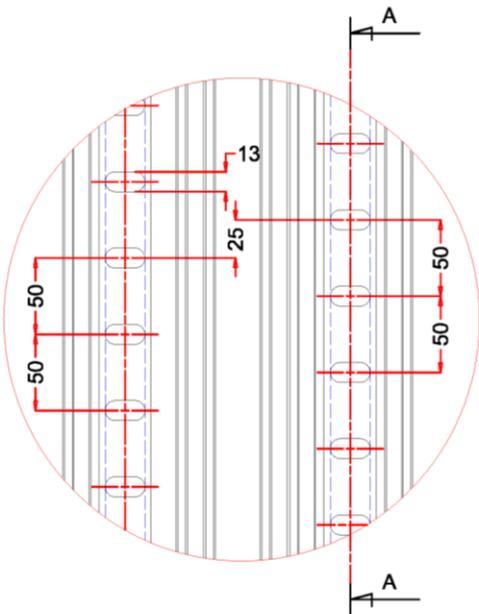
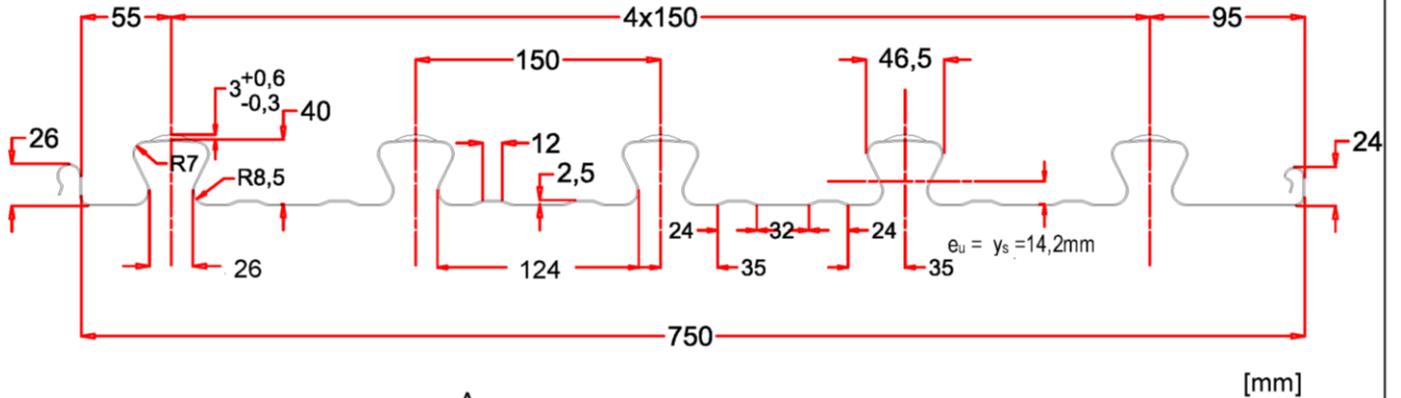
ArcelorMittal COFRASTR Verbunddecken

Systemübersichten COFRASTR 40, COFRASTR 56S und COFRASTR 70

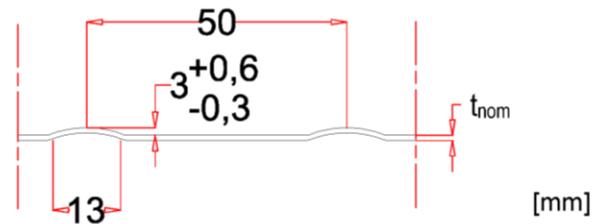
Anlage 1

COFRASTRA 40

Blehdicken: $t_{nom} = 0,75 \text{ mm}; 0,88 \text{ mm}; 1,00 \text{ mm}; 1,13 \text{ mm}^*); 1,25 \text{ mm}^*)$



Schnitt A-A

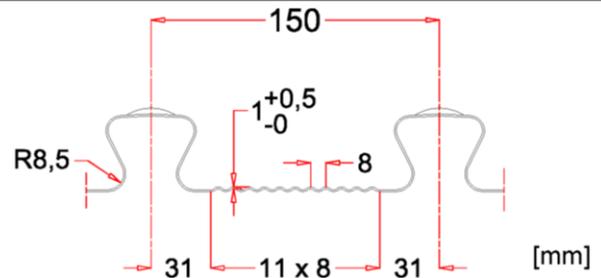


Profilwerte COFRASTRA 40						
t_{nom}	[mm]	0,75	0,88	1,00	1,13 ^{*)}	1,25 ^{*)}
g	[kN/m ²]	0,098	0,115	0,131	0,148	0,164
A_a	[cm ² /m]	11,83	14,00	16,00	18,17	20,17
$M_{pl,a,k}$	[kNm/m]	5,32	6,24	7,09	8,01	8,86

^{*)} Lieferung der Blechdicke nur nach projektspezifischer Anfrage möglich

Alternativ : COFRASTRA 40 MP

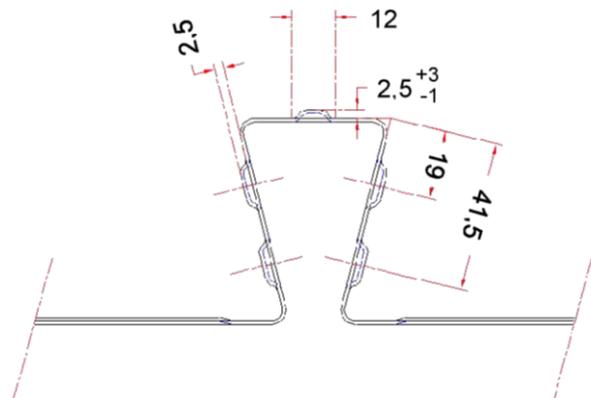
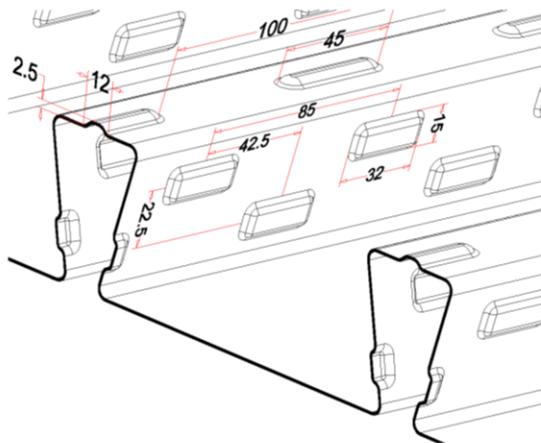
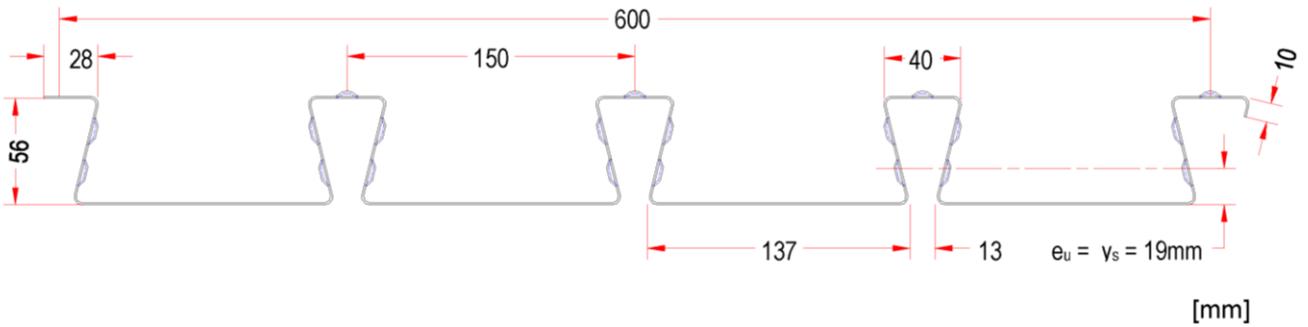
mit mikroprofilierten Untergerurten



Toleranzen gemäß Hinterlegung beim DIBt. Für die Nockentiefe und den Nockenabstand gelten die in der Zeichnung vermerkten Grenzabmaße

COFRASTRA 56S

Blechdicken: $t_{nom} = 0,75 \text{ mm}; 0,88 \text{ mm}; 1,00 \text{ mm}; 1,13\text{mm}^{*}); 1,25\text{mm}; 1,50\text{mm}^{*})$



[mm]

Profilwerte COFRASTRA 56S

t_{nom}	[mm]	0,75	0,88	1,00	1,13 ^{*)}	1,25	1,50 ^{*)}
g	[kN/m ²]	0,116	0,136	0,155	0,175	0,194	0,233
A_a	[cm ² /m]	14,02	16,59	18,96	21,53	23,90	28,84
$M_{pl,a,k}$	[kNm/m]	8,99	10,64	12,15	13,80	15,32	18,48

^{*)} Lieferung der Blechdicke nur nach projektspezifischer Anfrage möglich

Toleranzen gemäß Hinterlegung beim DIBt. Für die Nockentiefe und den Nockenabstand gelten die in der Zeichnung vermerkten Grenzabmaße

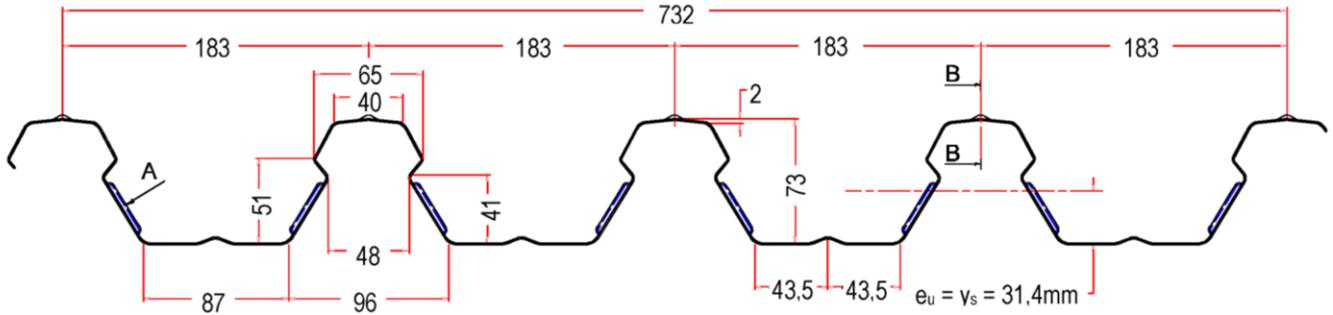
ArcelorMittal COFRASTRA Verbunddecken

Querschnittsgeometrie und Nockengeometrie COFRASTRA 56S

Anlage 2.2

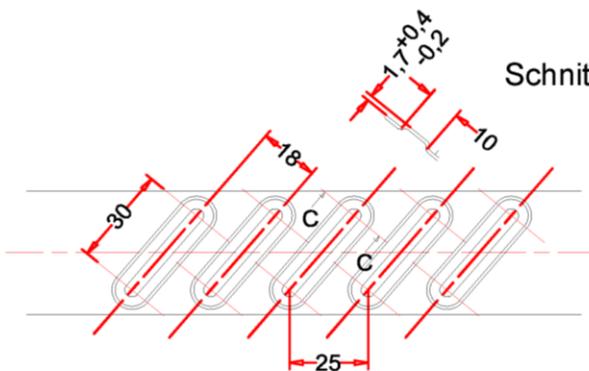
COFRASTRA 70

Blechdicken: $t_{nom} = 0,75 \text{ mm}; 0,88 \text{ mm}; 1,00 \text{ mm}; 1,13\text{mm}^*); 1,25\text{mm}^*)$

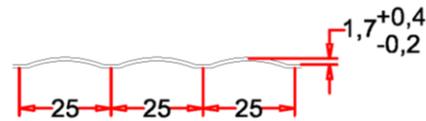


Ansicht A

Schnitt B-B



Schnitt C-C



[mm]

Profilwerte COFRASTRA 70						
t_{nom}	[mm]	0,75	0,88	1,00	1,13 ^{*)}	1,25 ^{*)}
g	[kN/m ²]	0,101	0,118	0,134	0,152	0,168
A_a	[cm ² /m]	12,12	14,34	16,39	18,61	20,66
$M_{pl,a,k}$	[kNm/m]	11,79	13,83	15,72	17,76	19,65

^{*)} Lieferung der Blechdicke nur nach projektspezifischer Anfrage möglich

Toleranzen gemäß Hinterlegung beim DIBt. DIN18807-3. Für die Nockentiefe und den Nockenabstand gelten die in der Zeichnung vermerkten Grenzabmaße

ArcelorMittal COFRASTRA Verbunddecken

Querschnittsgeometrie und Nockengeometrie COFRASTRA 70

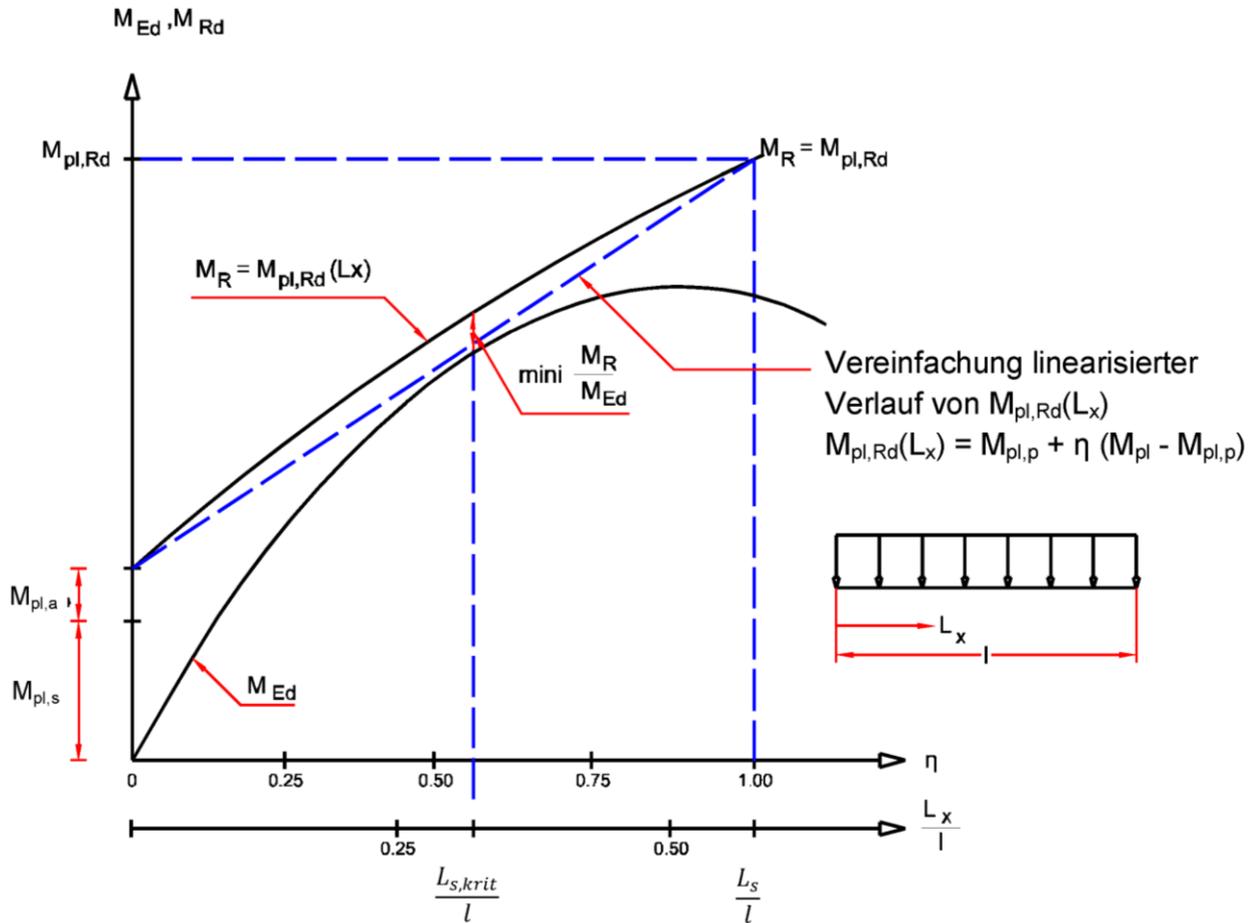
Anlage 2.3

Querschnitts- und Tragfähigkeitswerte der Profiltafeln COFRASTRA 40 - positive Lage											
Maßgebende Querschnittswerte - Streckgrenze $f_{y,k} = 350 \text{ N/mm}^2$											
Nennblechdicke	Eigenlast	Trägheitsmoment		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweite	
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt			Einfeldträger	Mehrfeldträger
t_N [mm]	g [kN/m ²]	I_{eff}^+ [cm ⁴ /m]	I_{eff}^- [cm ⁴ /m]	A_g [cm ² /m]	i_g [cm]	z_g [cm]	A_{ef} [cm ² /m]	i_{ef} [cm]	z_{ef} [cm]	l_{gr} [m]	l_{gr} [m]
0,75	0,098	15,64	14,46	11,83	/	/	/	/	/	1,80	2,25
0,88	0,115	20,77	17,67	14,00	/	/	/	/	/	2,20	2,75
1,00	0,131	23,74	20,19	16,00	/	/	/	/	/	2,51	3,14
1,13 ⁷⁾	0,148	26,95	22,93	18,17	/	/	/	/	/	2,85	3,57
1,25 ⁷⁾	0,164	29,92	25,45	20,17	/	/	/	/	/	3,17	3,96
Schubfeldwerte: keine Angaben											
Charakteristische Tragfähigkeitswerte - Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,1$											
Nennblechdicke	Feldmoment		Endauflager	Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen am Zwischenauflager ⁶⁾				Reststützmomente			
								$M_R = 0$ für $L \leq \min L$ $M_R = \frac{L - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_{R,k}$ $M_R = \max M_{R,k}$ für $L \geq \max L$			
t_N [mm]	$M_{F,k}^+$ ¹⁾ [kNm/m]	$M_{F,k}^-$ ²⁾ [kNm/m]	$R_{A,k}$ ³⁾ [kN/m]	$M_{B,k}^0$ [kNm/m]	$R_{B,k}^0$ [kN/m]	$\max M_{B,k}$ [kNm/m]	$\max R_{B,k}$ [kN/m]	$\min L$ [m]	$\max L$ [m]	$\max M_{R,k}$ [kNm/m]	
		³⁾⁴⁾ $b_A + \ddot{u} = 40 \text{ mm}$		⁴⁾ Zwischenauflagerbreite $b_B = 60 \text{ mm}$; $\epsilon = 1$							
0,75	3,69	3,20	12,21	2,73	20,56	2,73	18,39	1,29	1,80	2,08	
0,88	4,38	4,30	15,89	4,68	25,92	3,72	23,18	1,50	2,48	3,25	
1,00	5,01	4,91	18,16	5,35	29,62	4,25	26,49	1,50	2,48	3,71	
1,13 ⁷⁾	5,68	5,58	20,62	6,07	33,63	4,83	30,08	1,50	2,48	4,22	
1,25 ⁷⁾	6,31	6,19	22,89	6,73	37,33	5,36	33,39	1,50	2,48	4,68	
		³⁾⁵⁾ $b_A + \ddot{u} \geq \text{mm}$		⁵⁾ Zwischenauflagerbreite $b_B \geq 160 \text{ mm}$; $\epsilon = 1$							
0,75	/	/	/	4,54	25,89	3,71	23,16	1,08	2,15	3,41	
0,88	/	/	/	5,44	35,24	4,89	31,52	0,82	1,97	4,68	
1,00	/	/	/	6,22	40,27	5,59	36,02	0,82	1,97	5,35	
1,13 ⁷⁾	/	/	/	7,06	45,73	6,35	40,90	0,82	1,97	6,07	
1,25 ⁷⁾	/	/	/	7,84	50,76	7,04	45,40	0,82	1,97	6,74	
¹⁾ für nach unten gerichtete und andrückende Flächenbelastung An Stellen von Linienlasten quer zur Spannrichtung und von Einzellasten ist der Nachweis nicht mit dem Feldmoment M_F , sondern mit dem Stützmoment $\max M_B$ für die entgegengesetzte Lastrichtung zu führen.											
²⁾ Charakteristische Tragfähigkeitswerte für nach oben gerichtete und abhebende Flächenbelastung Sind keine Werte für Reststützmomente angegeben, ist beim Tragsicherheitsnachweis $M_R = 0$ zusetzen, oder ein Nachweis mit $\gamma = 1,7$ nach der Elastizitätstheorie zu führen ($L =$ kleinere der benachbarten Stützweite)											
³⁾ $b_A + \ddot{u} =$ Endauflagerbreite + Profiltafelüberstand											
⁴⁾ Für kleinere Auflagerbreiten muss zwischen den angegebenen Tragfähigkeitswerten und denen bei 10mm Auflagerbreite linear interpoliert werden. Für kleinere Auflagerbreiten darf maximal 10mm eingesetzt werden											
⁵⁾ Bei Auflagerbreiten die zwischen den aufgeführten Werten liegen, darf linear interpoliert werden											
⁶⁾ Interaktionsbeziehung für M_B und R_A : $\left(\frac{M}{M_{B,k}^0}\right) + \left(\frac{R}{R_{A,k}^0}\right)^E \leq 1$ Sind die Werte für M^0 und R^0 angegeben, ist kein Interaktionsnachweis zu führen											
⁷⁾ Lieferung dieser Blechdicke nur nach projektspezifischer Anfrage möglich											
ArcelorMittal COFRASTRA Verbunddecken										Anlage 3.1	
Charakteristische Querschnitts- & Tragfähigkeitswerte der Profiltafeln COFRASTRA 40											

elektronische Kopie der abt des dibt: z-26.1-22

Querschnitts- und Tragfähigkeitswerte der Profiltafeln COFRASTRA 56S - positive Lage										
Maßgebende Querschnittswerte - Streckgrenze $f_{y,k} = 350 \text{ N/mm}^2$										
Nennblechdicke	Eigenlast	Trägheitsmoment	Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweite	
			nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt			Einfeldträger	Mehrfeldträger
t_N [mm]	g [kN/m ²]	I_{eff} [cm ⁴ /m]	A_g [cm ² /m]	i_g [cm]	z_g [cm]	A_{ef} [cm ² /m]	i_{ef} [cm]	z_{ef} [cm]	l_{gr} [m]	l_{gr} [m]
0,75	0,116	47,1	14,02	/	/	/	/	/	/	/
0,88	0,136	61,3	16,59	/	/	/	/	/	/	/
1,00	0,155	74,4	18,96	/	/	/	/	/	/	/
1,13 ⁶⁾	0,175	84,4	21,53	/	/	/	/	/	/	/
1,25	0,194	93,6	23,90	/	/	/	/	/	/	/
1,50 ⁶⁾	0,233	112,9	28,84	/	/	/	/	/	/	/
Schubfeldwerte: keine Angaben										
Charakteristische Tragfähigkeitswerte für nach unten gerichtete und andrückende Flächenbelastung ¹⁾ - $\gamma_M = 1,1$										
Nennblechdicke	Feldmoment	Endauflager	Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen am Zwischenauflager ⁵⁾				Reststützmomente			
			$M_{B,k}^0$	$R_{B,k}^0$	max $M_{B,k}$	max $R_{B,k}$	$M_R = 0$ für $L \leq \min L$ $M_R = \frac{L - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_R$ $M_R = \max M_R$ für $L \geq \max L$			
t_N [mm]	$M_{F,k}$ [kNm/m]	$R_{A,k}$ ³⁾ [kN/m]	$M_{B,k}^0$ [kNm/m]	$R_{B,k}^0$ [kN/m]	max $M_{B,k}$ [kNm/m]	max $R_{B,k}$ [kN/m]	min L [m]	max L [m]	max $M_{R,k}$ [kNm/m]	
		²⁾³⁾ $b_A + \ddot{u} = 40 \text{ mm}$	³⁾ Zwischenauflagerbreite $b_B = 60 \text{ mm}$; $\epsilon = 2$							
0,75	4,27	23,40	4,14	51,2	4,14	32,8	1,77	2,91	3,15	
0,88	5,98	30,60	5,70	67,3	5,63	43,9	2,03	3,24	4,14	
1,00	7,55	37,20	7,15	82,1	7,01	54,2	2,28	3,54	5,06	
1,13 ⁶⁾	9,70	47,80	9,07	107,5	8,91	70,0	2,36	3,61	6,30	
1,25	11,68	57,60	10,84	130,9	10,65	84,6	2,43	3,66	7,45	
1,50 ⁶⁾	14,10	69,50	13,08	157,9	12,86	102,1	2,93	4,42	8,99	
		²⁾⁴⁾ $b_A + \ddot{u} \geq \text{ mm}$	⁴⁾ Zwischenauflagerbreite $b_B \geq 100 \text{ mm}$; $\epsilon = 2$							
0,75	/	/	4,94	59,4	4,69	38,5	1,51	2,70	3,52	
0,88	/	/	6,18	92,3	5,96	53,8	1,59	2,88	4,99	
1,00	/	/	7,33	122,5	7,18	68,0	1,67	3,04	6,35	
1,13 ⁶⁾	/	/	9,52	145,8	9,36	84,5	1,74	3,10	7,89	
1,25	/	/	11,54	167,3	11,38	99,7	1,80	3,15	9,32	
1,50 ⁶⁾	/	/	13,93	201,9	13,73	120,3	2,18	3,80	11,24	
Charakteristische Tragfähigkeitswerte für nach oben gerichtete und abhebende Flächenbelastung: keine Angaben										
¹⁾ An Stellen von Linienlasten quer zur Spannrichtung und von Einzellasten ist der Nachweis nicht mit dem Feldmoment M_F , sondern mit dem Stützmoment $\max M_B$ für die entgegengesetzte Lastrichtung zu führen . ²⁾ $b_A + \ddot{u}$ = Endauflagerbreite + Profiltafelüberstand ³⁾ Für kleinere Auflagerbreiten muss zwischen den angegebenen Tragfähigkeitswerten und denen bei 10mm Auflagerbreite linear interpoliert werden. Für kleinere Auflagerbreiten darf maximal 10mm eingesetzt werden ⁴⁾ Bei Auflagerbreiten die zwischen den aufgeführten Werten liegen, darf linear interpoliert werden ⁵⁾ Interaktionsbeziehung für M_B und R_A : $\left(\frac{M}{M_{B,k}^0}\right) + \left(\frac{R}{R_{A,k}^0}\right)^{\epsilon} \leq 1$ Sind die Werte für M^0 und R^0 angegeben, ist kein Interaktionsnachweis zu führen ⁶⁾ Lieferung dieser Blechdicke nur nach projektspezifischer Anfrage möglich										
ArcelorMittal COFRASTRA Verbunddecken									Anlage 3.2	
Charakteristische Querschnitts- & Tragfähigkeitswerte der Profiltafeln COFRASTRA 56S										

Querschnitts- und Tragfähigkeitswerte der Profiltafeln COFRASTRA 70 - positive Lage											
Maßgebende Querschnittswerte - Streckgrenze $f_{y,k} = 350 \text{ N/mm}^2$											
Nennblechdicke	Eigenlast	Trägheitsmoment		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweite	
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt			Einfeldträger	Mehrfeldträger
t_N [mm]	g [kN/m ²]	I_{eff}^+ [cm ⁴ /m]	I_{eff}^- [cm ⁴ /m]	A_g [cm ² /m]	i_g [cm]	z_g [cm]	A_{ef} [cm ² /m]	i_{ef} [cm]	z_{ef} [cm]	l_{gr} [m]	l_{gr} [m]
0,75	0,101	64,07	61,78	12,12						3,40	4,25
0,88	0,118	78,25	76,57	14,34						3,92	4,90
1,00	0,134	91,32	90,22	16,39						4,40	5,50
1,13 ⁷⁾	0,152	103,69	102,44	18,61						5,00	6,24
1,25 ⁷⁾	0,168	115,10	113,71	20,66						5,55	6,93
Schubfeldwerte: keine Angaben											
Charakteristische Tragfähigkeitswerte - Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,1$											
Nennblechdicke	Feldmoment		Endauflager	Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen am Zwischenaufleger ⁶⁾				Reststützmomente			
								$M_R=0$ für $L \leq \min L$			$M_R = \frac{L - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_{R,k}$
t_N [mm]	$M_{F,k}^+$ ¹⁾ [kNm/m]	$M_{F,k}^-$ ²⁾ [kNm/m]	$R_{A,k}$ ³⁾ [kN/m]	$M_{B,k}^0$ [kNm/m]	$R_{B,k}^0$ [kN/m]	$\max M_{B,k}$ [kNm/m]	$\max R_{B,k}$ [kN/m]	$\min L$ [m]	$\max L$ [m]	$\max M_{R,k}$ [kNm/m]	
		³⁾⁴⁾ $b_A + \ddot{u} = 40 \text{ mm}$		⁴⁾ Zwischenauflegerbreite $b_B = 60 \text{ mm}$; $\epsilon = 1$							
0,75	6,08	4,08	16,86	4,46	22,24	3,97	19,90	2,46	3,31	2,99	
0,88	8,67	5,87	22,65	6,79	31,20	5,20	27,91	2,63	3,47	4,01	
1,00	11,07	7,52	27,99	8,94	39,48	6,34	35,31	2,72	3,56	4,96	
1,13 ⁷⁾	12,57	8,54	31,78	10,15	44,82	7,20	40,09	2,72	3,56	5,63	
1,25 ⁷⁾	13,95	9,48	35,28	11,27	49,76	7,99	44,51	2,72	3,56	6,25	
		³⁾⁵⁾ $b_A + \ddot{u} \geq \text{mm}$		⁵⁾ Zwischenauflegerbreite $b_B \geq 160 \text{ mm}$; $\epsilon = 1$							
0,75				5,45	30,6	4,38	27,35	1,78	2,72	3,94	
0,88				7,37	41,9	6,13	37,43	1,81	2,74	5,54	
1,00				9,14	52,3	7,74	46,73	1,83	2,76	7,01	
1,13 ⁷⁾				10,38	59,3	8,79	53,06	1,83	2,76	7,96	
1,25 ⁷⁾				11,52	65,9	9,76	58,90	1,83	2,76	8,84	
¹⁾ für nach unten gerichtete und andrückende Flächenbelastung An Stellen von Linienlasten quer zur Spannrichtung und von Einzellasten ist der Nachweis nicht mit dem Feldmoment M_F , sondern mit dem Stützmoment $\max M_B$ für die entgegengesetzte Lastrichtung zu führen.											
²⁾ Charakteristische Tragfähigkeitswerte für nach oben gerichtete und abhebende Flächenbelastung Sind keine Werte für Reststützmomente angegeben, ist beim Tragsicherheitsnachweis $M_R=0$ zusetzen, oder ein Nachweis mit $\gamma = 1,7$ nach der Elastizitätstheorie zu führen ($L =$ kleinere der benachbarten Stützweite)											
³⁾ $b_A + \ddot{u} =$ Endauflagerbreite + Profiltafelüberstand											
⁴⁾ Für kleinere Auflagerbreiten muss zwischen den angegebenen Tragfähigkeitswerten und denen bei 10mm Auflagerbreite linear interpoliert werden. Für kleinere Auflagerbreiten darf maximal 10mm eingesetzt werden											
⁵⁾ Bei Auflagerbreiten die zwischen den aufgeführten Werten liegen, darf linear interpoliert werden											
⁶⁾ Interaktionsbeziehung für M_B und R_A : $\left(\frac{M}{M_{B,k}^0}\right) + \left(\frac{R}{R_{A,k}^0}\right)^E \leq 1$ Sind die Werte für M^0 und R^0 angegeben, ist kein Interaktionsnachweis zu führen											
⁷⁾ Lieferung dieser Blechdicke nur nach projektspezifischer Anfrage möglich											
ArcelorMittal COFRASTRA Verbunddecken										Anlage 3.3	
Charakteristische Querschnitts- & Tragfähigkeitswerte der Profiltafeln COFRASTRA 70											



L_s Schubübertragungslänge bei $\eta = 1$: $L_s = (A_a \cdot f_{ya,d}) / (\tau_{u,Rd} \cdot b)$

$L_{s,krit}$ Schubübertragungslänge bis zum "kritischen Schnitt"

Bemessungskonzept:

An jeder Stelle x/l muss gelten: $M_{Ed} / M_R \leq 1$

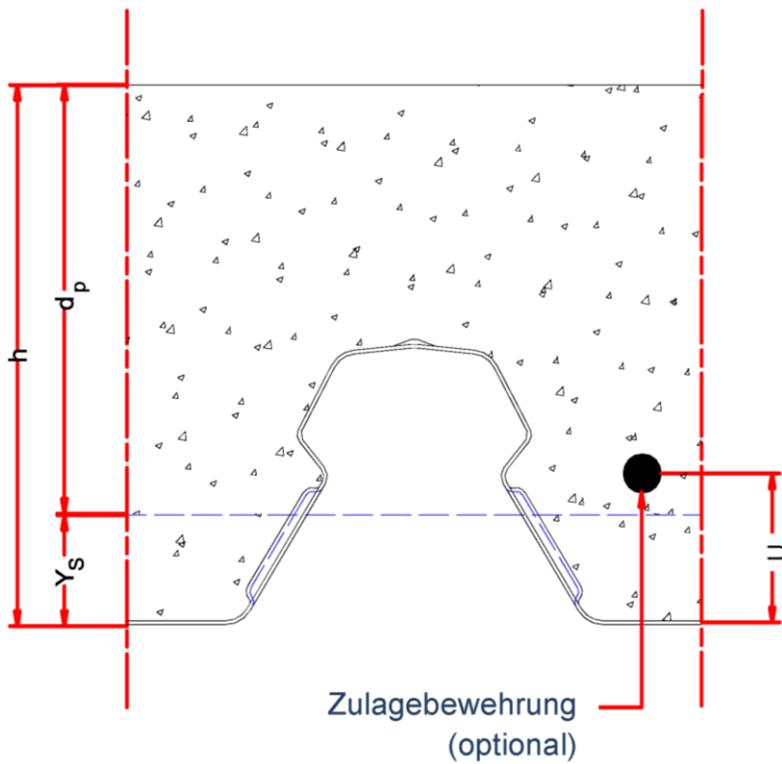
In obigem Beispiel wird das plastische Grenzmoment ($M_R = M_{pl}$) bei $L_s/l = 0,57$ erreicht. Der bemessungsrelevante "kritische Schnitt" liegt bei $L_{s,krit}/l = 0,32$; er darf dort angenommen werden, wo M_R/M_{Sd} ein Minimum ist

ArcelorMittal COFRASTRA Verbunddecken

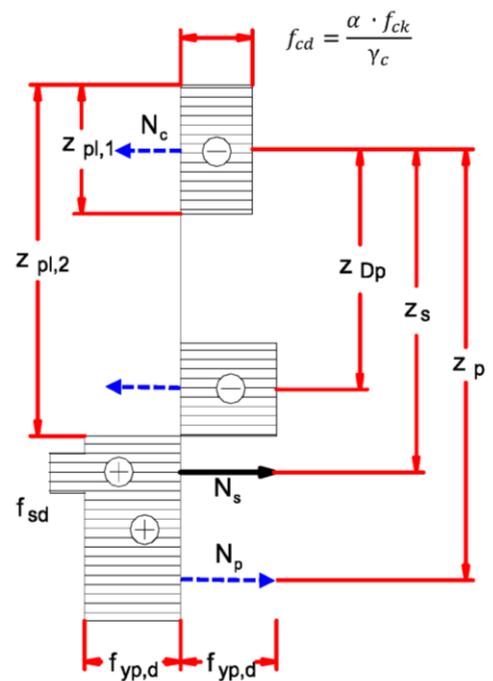
Bemessungsdiagramm Teilverbundtheorie

Anlage 4.1

Querschnitt



Spannungsverteilung



Resultierende der Druck- bzw. Zugspannungen im plastischen Zustand



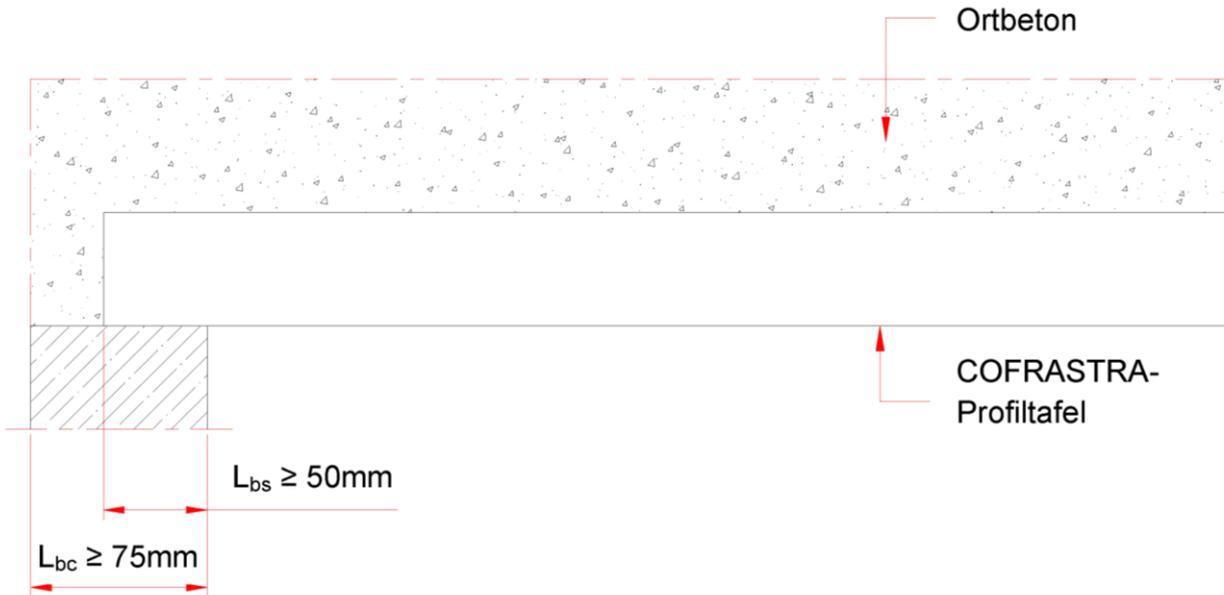
Plastische Zugkraft in der Zulagebewehrung

ArcelorMittal COFRASTRA Verbunddecken

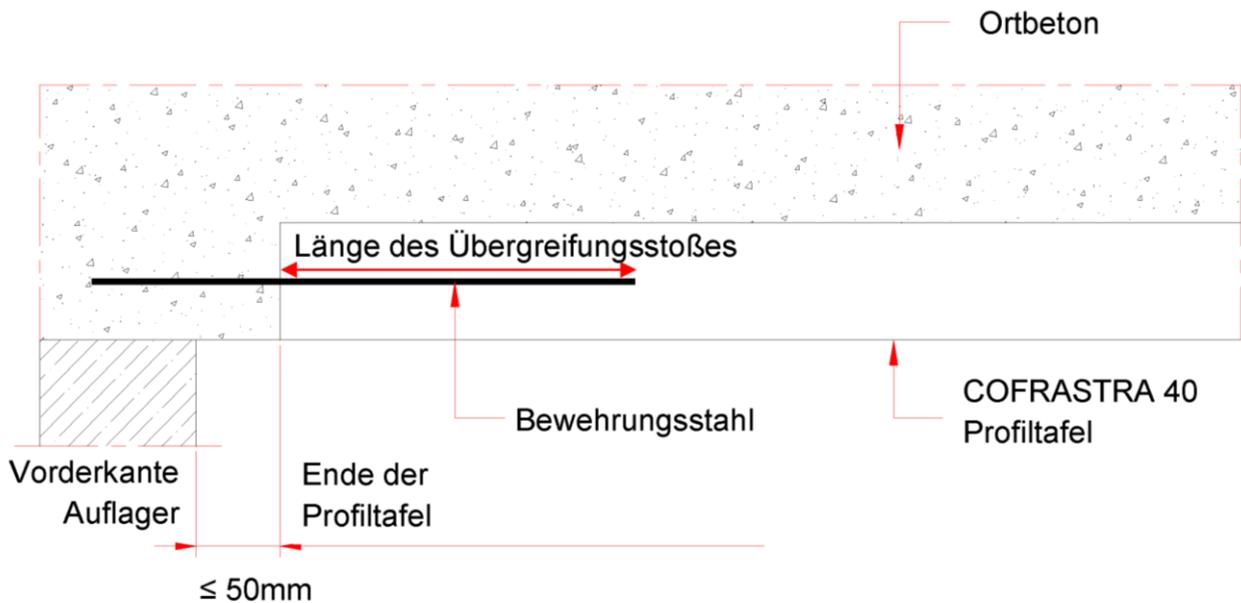
Spannungszustände nach Teilverbundtheorie

Anlage 4.2

Feste Auflagerung für COFRASTRA 40, 56S und 70



Schwimmende Auflagerung für COFRASTRA 40



ArcelorMittal COFRASTRA Verbunddecken

Auflagerdetails

Anlage 5