

Allgemeine Bauartgenehmigung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Datum: 22.11.2017 Geschäftszeichen:
I 3-1.26.1-5/15

Nummer:
Z-26.1-37

Antragsteller:
Tata Steel UK Ltd.
Panels & Profiles
Shotton Works Deeside
Flintshire CH5 2 NH
GROSSBRITANNIEN

Geltungsdauer
vom: **22. November 2017**
bis: **22. November 2022**

Gegenstand dieses Bescheides:
ComFlor 210 - Verbunddecke

Dieser Bescheid umfasst zehn Seiten und 13 Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 22. September 2005 zugelassen worden.

DIBt

Allgemeine Bauartgenehmigung

Nr. Z-26.1-37

Seite 2 von 10 | 22. November 2017

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

Gegenstand dieser allgemeinen Bauartgenehmigung ist die tragende Verbunddecke ComFlor 210 nach Anlage 1, bestehend aus stählernen Profiltafeln und ggf. Schubklemmen und einer bauseitig aufgebracht Schicht aus Beton nach DIN EN 1992-1-1¹ in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA².

Die Profiltafeln dienen nacheinander als Schalung und als Bewehrung. Der Verbund wird durch die quergewellten Bereiche in den Stegen und Obergurten und ggf. durch zusätzliche Schubklemmen hergestellt.

Die Dicke der Betonschicht über Oberkante Profiltafel muss mindestens 75 mm betragen.

Die ComFlor 210-Verbunddecke darf als frei aufliegende, einfeldrig ausgebildete, einachsrig gespannte Konstruktion unter statischen Einwirkungen g_k , sowie quasi-statischen Einwirkungen $q_k \leq 5,00 \text{ kN/m}^2$, nach DIN EN 1991-1-1³, Abschnitt 6 in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA⁴ angewendet werden. Für den Brandfall darf die ComFlor 210-Verbunddecke auch durchlaufend ausgebildet werden.

Die ComFlor 210-Verbunddecke darf als Gurt von Stahlbeton-Plattenbalken und Stahlverbundträgern genutzt werden, wenn sie mit dem Unterzug schubfest verbunden wird.

Die Abmessungen der Profiltafeln müssen den Angaben in den Anlagen 2.1 und 2.2 entsprechen. Die Profiltafeln sind aus Stahlblech der Sorte S280GD+Z oder S350GD+Z nach DIN EN 10346⁵ herzustellen.

Die Abmessungen der Schubklemmen müssen den Angaben in Anlage 1 entsprechen. Die Schubklemmen müssen mindestens aus Stahl der Festigkeitsklasse S235 bestehen.

Für die Herstellung der Profiltafeln und Schubklemmen gilt DIN EN 1090-2⁶. Die werkseigene Produktionskontrolle des Herstellers muss nach DIN EN 1090-1⁷ zertifiziert sein.

2 Bestimmungen für Planung und Bemessung

2.1 Planung

2.1.1 Profiltafeln

Die nominelle Blechdicke muss 1,00 mm oder 1,25 mm betragen.

Bei Parkdecks muss die Blechdicke 1,25 mm betragen.

1	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
2	DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
3	DIN EN 1991-1-1:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
4	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
5	DIN EN 10346:2015-10	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen;
6	DIN EN 1090-2:2011-10	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
7	DIN EN 1090-1:2012-02	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile

2.1.2 Schubklemmen

Zur Erhöhung der Verbundfestigkeit können Schubklemmen gemäß Anlage 1 angeordnet werden. Der Abstand der Schubklemmen untereinander darf 350 mm nicht überschreiten.

2.1.3 Aufbeton

Der Beton muss den Festigkeitsklassen C 20/25 bis C 35/45 nach DIN EN 206-1⁸ entsprechen. Der Durchmesser des Größtkorns darf 16 mm nicht überschreiten.

Bei Parkdecks ist mindestens Beton der Festigkeitsklasse C 35/45 zu verwenden.

2.1.4 Konstruktive Bewehrung aus Betonstahl

Unbeabsichtigte Einspannungen sind durch konstruktive Bewehrungen nach DIN EN 1992-1-1¹, Abschnitt 9 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA², Abschnitt 9 aufzunehmen, soweit in diesen Besonderen Bestimmungen keine davon abweichenden Regelungen enthalten sind.

Als konstruktive Bewehrung gegen Schwindrisse und zur Lastverteilung ist ein orthogonales Bewehrungsnetz von mindestens 2,00 cm²/m unter Berücksichtigung der Betondeckung nach DIN EN 1992-1-1¹ in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA² in den Aufbeton einzulegen. Eine aus konstruktiven oder statischen Gründen bereits vorhandene Bewehrung darf angerechnet werden. Eine quer zu den Rippen verlaufende Bewehrung darf unmittelbar auf die Profiltafeln aufgelegt werden. Parallel zu den Rippen verlaufende Bewehrungsstäbe sollten möglichst tief im Betonrippenbereich liegen.

Über Innenträgern ist eine obere Bewehrung zur Begrenzung der Rissbreiten nach Abschnitt 2.2.6 anzuordnen.

Für die bauliche Durchbildung sind zusätzlich die Anlagen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung zu berücksichtigen.

2.1.5 Tragende Bewehrung aus Betonstahl

In die Betonrippen ist je ein über die ganze Profiltafellänge durchgehender Bewehrungsstab mit 16, 20, 25 oder 28 mm Durchmesser einzulegen. Bezüglich der Verankerung der Längsbewehrung gelten die in DIN EN 1992-1-1¹, Abschnitt 8 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA² angegebenen Regelungen.

2.1.6 Auflagerung und Verbindungen

Bezüglich der Ausbildung der Auflagerung der Profiltafeln und der fertigen Verbunddecke ("Decke mit Ortbeton") sind die Angaben in DIN 18807-3⁹, Abschnitt 4.2 in Verbindung mit DIN 18807-3/A1¹⁰, zu beachten. Die Mindestauflagertiefe beträgt 75 mm. Das Auflager ist durch ein Abschlussblech auszusteifen. Die Mindesteinbindetiefe des Profils in den Beton beträgt 30 mm.

Je nach ihrer Funktion im Bauzustand sind die Profiltafeln ggf. mit der Unterkonstruktion und untereinander nach Maßgabe des Tragsicherheitsnachweises (vgl. Abschnitt 2.2.4) zu verbinden.

2.1.7 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, 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.

8	DIN EN 206-1:2001-07	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
9	DIN 18807-3:1987 06	Trapezprofile im Hochbau – Stahltrapezprofile – Festigkeitsnachweis und konstruktive Ausbildung
10	DIN 18807-3/A1:2001-05	Trapezprofile im Hochbau – Stahltrapezprofile – Festigkeitsnachweis und konstruktive Ausbildung – Änderung A1

Allgemeine Bauartgenehmigung

Nr. Z-26.1-37

Seite 5 von 10 | 22. November 2017

2.1.8 Randausbildung

Freie Ränder sind mit Stahlprofilen oder gekanteten Blechen zu beranden. Beispielhafte Ausführungsformen sind in den Anlagen 4.1 bis 4.5 dargestellt.

2.1.9 Parkdecks

Parkdecks sind mit einem Gefälle von mindestens 1,5 % auszuführen. Für die gesamte Deckenfläche muss eine ausreichende Entwässerung sichergestellt werden.

2.2 Bemessung

2.2.1 Berechnungsgrundlagen

Es gilt das in DIN EN 1990¹¹, in Verbindung mit DIN EN 1990/NA¹² angegebene Nachweiskonzept.

Für die Bestimmung der effektiven Stützweiten gelten die in DIN EN 1992-1-1¹, Abschnitt 5.3.2.2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA² angegebenen Regelungen.

2.2.2 Lastannahmen

Bei lotrechten Nutzlasten $q_k > 5 \text{ kN/m}^2$ oder bei konzentrierten Einzellasten oder bei Linienlasten, die größer sind als die im Folgenden genannten, sind nicht Gegenstand dieser Bauartgenehmigung.

Unbelastete leichte Trennwände dürfen durch einen Zuschlag Δq_k zur Nutzlast nach DIN EN 1991-1-1³, Abschnitt 6.3.1.2 (8) in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA⁴ berücksichtigt werden, jedoch gilt für die Bemessung der Decke abweichend von dieser Norm:

- $\Delta q_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$ für Wandgewichte $\leq 1,0 \text{ kN/m}^2$
- $\Delta q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$ für Wandgewichte $> 1,0 \text{ kN/m}^2$ und $\leq 1,5 \text{ kN/m}^2$

2.2.3 Schnittgrößen

Die Schnittgrößen dürfen unter Annahme konstanter Steifigkeit nach der Elastizitätstheorie berechnet werden.

2.2.4 Tragsicherheitsnachweis der Profiltafeln im Bauzustand

Für Einwirkungen im Bauzustand (z.B. Betreten während und nach der Montage, Eigengewicht des Betons, Montagebelastung, Windlast) ist die Tragsicherheit mit den in Anlage 3 zusammengestellten Tragfähigkeitswerten nach DIN 18807-3, in Verbindung mit DIN 18807-3/A1¹⁰, nachzuweisen.

Zusätzlich zum Eigengewicht der Profiltafeln und des Frischbetons mit Bewehrung ist für den Betoniervorgang und sonstige Montagearbeiten eine Ersatzverkehrslast von $1,5 \text{ kN/m}^2$ auf einer Fläche von $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ in ungünstigster Stellung zu berücksichtigen. Auf der restlichen Fläche ist eine Montagebelastung von $0,75 \text{ kN/m}^2$ anzunehmen.

2.2.5 Tragsicherheitsnachweis der Verbunddecke

2.2.5.1 Nachweis der Aufnahme von Biegemomenten und Längsschub nach der Teilverbundtheorie
Als Bewehrung des Verbundquerschnittes sind die Profiltafeln mit dem Bemessungswert der Streckgrenze $f_{yp,d}$ und der anrechenbaren Querschnittsfläche A_{eff} gemäß Anlage 2.3 zu berücksichtigen.

Der Bemessungswert der Verbundfestigkeit ergibt sich zu:

$$\tau_{u,Rd} = \tau_{u,Rk} / \gamma_{VS}$$

mit $\tau_{u,Rk}$ charakteristischer Wert der Verbundfestigkeit
 $\gamma_{VS} = 1,25$ Teilsicherheitsbeiwert für die Verbundfestigkeit

¹¹ DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

¹² DIN EN 1990/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

Die für den Flächenverbund anzusetzenden charakteristischen Werte der Verbundfestigkeit $\tau_{u,Rk}$ sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Charakteristische Werte der Verbundfestigkeit

Bleekdicke t_N [mm]	Verbundfestigkeit $\tau_{u,Rk}$ [kN/m ²]	
	ohne Schubklemmen	mit Schubklemmen
1,00	20	30
1,25	25	37,5

Für die Ermittlung des Teilverbunddiagramms nach Anlage 5 gelten die Angaben in den Anlagen 2.3 und 6 sowie in DIN EN 1994-1-1¹³, in Verbindung mit DIN EN 1994-1-1/NA¹⁴.

Es ist nachzuweisen, dass in jedem Schnitt das Verhältnis $M_{Ed} / M_{Rd} \leq 1$ ist (vgl. Anlage 5). Damit ist auch die Aufnahme der Längsschubkräfte nachgewiesen.

Dabei sind M_{Rd} der Bemessungswert des aufnehmbaren Momentes und M_{Ed} der Bemessungswert der Einwirkungen. Belastungsgeschichte, Kriechen, Schwinden und Temperatureinflüsse brauchen nicht berücksichtigt zu werden.

Der Berechnung der aufnehmbaren Momente ist die Annahme zugrunde zu legen, dass sich der Verbundquerschnitt und die Verbundfuge im Grenzzustand der Tragfähigkeit ideal plastisch verhalten, so dass konstante Spannungsverteilungen ("Spannungsblöcke") im Querschnitt und in der Verbundfuge auftreten (siehe Anlage 6). Dabei sind die Dehnungen bzw. Stauchungen im Verbundquerschnitt und die Verschiebungen in der Verbundfuge nicht begrenzt.

2.2.5.2 Nachweis der Aufnahme von Querkräften

Die Querkrafttragfähigkeit bestimmt sich aus der Addition der Querkrafttragfähigkeit des Betons und der Querkrafttragfähigkeit der Profiltafel im Bauzustand, entsprechend folgender Gleichung:

$$V_{Rd} = V_{Rd,c} + V_{Rd,p}$$

mit $V_{Rd,c}$ = Querkrafttragfähigkeit des Betons

$V_{Rd,p}$ = Querkrafttragfähigkeit der Profiltafel

Die Querkrafttragfähigkeit des Betons $V_{Rd,c}$ ist nach DIN EN 1992-1-1¹, Abschnitt 6.2.2 unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1/NA², Abschnitt 6.2.2 wie folgt zu bestimmen:

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$$

mit einem Mindestwert

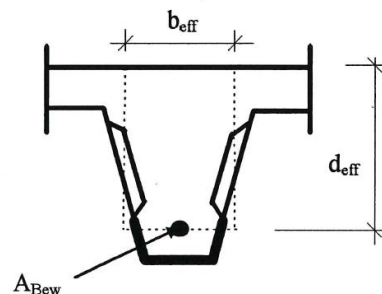
$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

Hierbei ist:

$$b_w = b_{eff} \text{ [mm]}$$

$$d = d_{eff} \text{ [mm]}$$

$$\rho = A_{eff} / (b_w \cdot d) = A_{Bew} / (b_w \cdot d) \leq 0,2$$



¹³ DIN EN 1994-1-1:2010-12

Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für den Hochbau

¹⁴ DIN EN 1994-1-1/NA:2010-12

Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für den Hochbau

Allgemeine Bauartgenehmigung

Nr. Z-26.1-37

Seite 7 von 10 | 22. November 2017

mit $C_{Rd,c} = 0,15 / \gamma_C = 0,1$
 $k = 1 + (200 / d)^{1/2} \leq 2,0$
 $k_1 = 0,12$
 $\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c = N_{Ed} / (b_w \cdot d) < 0,2 \cdot f_{cd}$
 $v_{min} = (0,0525 / \gamma_C) k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$ für $d \leq 600$ mm
 $v_{min} = (0,0375 / \gamma_C) k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$ für $d > 800$ mm
 Für 600 mm $< d \leq 800$ mm darf interpoliert werden.

N_{Ed} = Normalkraft im Querschnitt infolge Lastbeanspruchung [N] ($N_{Ed} > 0$ für Druck).

Der Einfluss von Zwang auf N_{Ed} darf vernachlässigt werden.

f_{ck} = charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons [N/mm²]

Die für die Querkrafttragfähigkeit der Profiltafel $V_{Rd,p}$ anzusetzenden Werte sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2: Querkrafttragfähigkeit der Profiltafel $V_{Rd,p}$

Bleekdicke t_N [mm]	Stahlblechsorte nach Abschnitt 1	
	S280GD+Z	S350GD+Z
1,00	12,6 kN/m	15,7 kN/m
1,25	20,0 kN/m	25,0 kN/m

2.2.5.3 Nachweis der Verbunddecke als Gurt für Stahlverbundträger

Wird die Verbunddecke als Gurt für Stahlverbundträger herangezogen, gilt für die Schubbemessung des Deckenanschlusses in Spannrichtung des Trägers DIN EN 1992-1-1¹, Abschnitt 6.2.4 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA². Dabei ist für die Deckendicke h_f die Überdeckungshöhe h_c der Profiltafeln anzusetzen.

Bei Randträgern ist die Querbewehrung als Schlaufenbewehrung auszuführen.

2.2.5.4 Beanspruchbarkeit unter Brandeinwirkung

Für die Verbunddecke nach dieser Zulassung gilt die bauaufsichtliche Anforderung "feuerbeständig" (Feuerwiderstandsdauer 90 Minuten) durch den nachfolgend beschriebenen Nachweis als erfüllt.

Der Nachweis an den Feuerwiderstand ist erbracht, wenn die Bemessungswerte der einwirkenden Biegemomente im Brandfall die Werte für die plastischen Tragfähigkeiten $M_{fi,Rd}$ in den Tabellen in Anlage 7 nicht überschreiten. Die Bemessungswerte der einwirkenden Biegemomente im Brandfall sind nach DIN EN 1991-1-2¹⁵ in Verbindung mit DIN EN 1991-1-2/NA¹⁶ und DIN EN 1994-1-2¹⁷ in Verbindung mit DIN EN 1994-1-2/NA¹⁸ zu ermitteln.

¹⁵ DIN EN 1991-1-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall in Verbindung mit DIN EN 1991-1-2/NA:2010-12

¹⁶ DIN EN 1991-1-2/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall

¹⁷ 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

¹⁸ DIN EN 1994-1-2/NA:2010 12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall

Die Mindestauflagertiefe der Verbunddecke im Brandfall beträgt 75 mm.

Die die Verbunddecke unterstützenden und daran anschließenden Bauteile müssen die gleichen bauaufsichtlichen Anforderungen an den Feuerwiderstand erfüllen, wie die Verbunddecke selbst.

2.2.6 Nachweis der Verbunddecke für Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit

2.2.6.1 Beschränkung der Rissbreite

Sofern kein genauere Nachweis geführt wird, muss über Innenträgern bei überwiegendem Biegezwang eine Mindestbewehrung angeordnet werden. Die Mindestbewehrung ist für das Rissmoment M_R unter Berücksichtigung der Grenzspannungen nach Tabelle 3 zu ermitteln.

$$M_R = k \cdot f_{ct,eff} \cdot \eta \cdot h_c^2 / 6$$

Hierbei ist:

$f_{ct,eff}$ effektive Betonzugfestigkeit, für die der Mittelwert der wirksamen Betonzugfestigkeit f_{ctm} nach EN 1992-1-1¹, Tabelle 3.1 angesetzt werden darf, jedoch mindestens 3 N/mm²,

k Beiwert zur Berücksichtigung von nichtlinear verteilten Eigenspannungen, der mit $k = 0,8$ angenommen werden darf,

h_c Aufbetondicke,

$$\eta = 1 + 0,18 / \sqrt{h_c} \text{ mit } h_c \text{ in [m]}$$

Bei überwiegend zentrischem Zwang ist eine durchgehende Mindestbewehrung erforderlich, die für die Rissnormalkraft N_R unter Berücksichtigung der Grenzspannungen nach Tabelle 3 zu ermitteln ist, sofern nicht nachgewiesen wird, dass die Zwangskraft unter Berücksichtigung der Rissbildung kleiner als die Rissnormalkraft N_R ist.

$$N_R = k \cdot f_{ct,eff} \cdot h_c$$

Für k , $f_{ct,eff}$ und h_c gelten die obigen Erläuterungen.

Die Grenzspannung nach Tabelle 3 muss bei Bauteilen mit überwiegendem Biegezwang und einer Betondeckung c_{nom} größer als 30 mm nach folgender Gleichung modifiziert werden.

$$\sigma_s = \sigma_{s,Tabelle} \cdot \frac{c_0 + d_s / 2}{c_{nom} + d_s / 2}$$

Hierbei ist:

c_0 der Bezugswert der Betondeckung ($c_0 = 30$ mm), der den in Tabelle 3 angegebenen Grenzwerten für die Spannung im Betonstahl zugrunde liegt,

d_s der verwendete Stabdurchmesser

c_{nom} die erforderliche Betondeckung entsprechend DIN EN 1992-1-1¹, Abschnitt 4.4 und DIN EN 1992-1-1/NA², Abschnitt 4.4

Tabelle 3: Grenzwerte der Spannung σ_s für Betonstahl nach DIN EN 10080¹⁹ [N/mm²]

Expositionsklasse nach DIN EN 1992-1-1 ¹ , Abschnitt 4.4 und DIN EN 1992-1-1/NA ² , Abschnitt 4.4	$d_s = 8 \text{ mm}$	$d_s = 6 \text{ mm}$	$d_s = 5 \text{ mm}$
XC1	320	370	400
XC3	250	290	320
XD3	240	280	300

Bei überwiegendem Biegezwang muss die Bewehrung beidseitig mindestens 25 cm über die Ränder des Flansches herausragen.

Ist die Decke gleichzeitig Gurt eines Verbundträgers (vgl. Abschnitt 2.2.5.3), so ist die resultierende Gesamtbewehrung aus den nachfolgenden Gleichungen zu ermitteln. Der größere Wert ist dabei maßgebend.

$$\text{erf } a_s = a_{s,\text{Riss}} + 0,5 a_{s,\text{T}}$$

$$\text{erf } a_s = a_{s,\text{T}}$$

Dabei ist $a_{s,\text{Riss}}$ die erforderliche Mindestbewehrung zur Beschränkung der Rissbreite und $a_{s,\text{T}}$ die erforderliche Schulter Schubbewehrung nach Abschnitt 2.2.5.3.

Bei direkt befahrenen Parkdecks mit überwiegendem Biegezwang ist über den Innenträgern ein rissüberbrückendes Beschichtungssystem nach der DAfStb-Richtlinie "Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen" aufzubringen. Der beschichtete Deckenstreifen muss mindestens 60 cm breit sein. Bei freibewitterten Decken muss die Beschichtung eine statische Rissöffnung bis zu 0,25 mm und eine dynamische Rissöffnung bis 0,1 mm aufnehmen können. Für die überdachten Zwischendecken kann die Anforderung an die dynamische Rissöffnung auf 0,05 mm reduziert werden. Außerhalb der vorgenannten Bereiche ist die Verwendung einer starren Beschichtung zur Erhöhung der Dichtheit der Parkdecks ausreichend.

Bei direkt befahrenen Parkdecks mit überwiegend zentrischem Zwang ist über die gesamte Deckenfläche ein rissüberbrückendes Beschichtungssystem nach der DAfStb-Richtlinie "Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen" aufzubringen. Für die Anforderungen an das Beschichtungssystem gilt der vorige Absatz.

2.2.6.2 Begrenzung der Durchbiegung

Zur Begrenzung der Durchbiegung dürfen die Regeln nach DIN EN 1992-1-1¹, Abschnitt 7.4, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA² angewendet werden.

Ggf. erhöhte Anforderungen an das Verformungs- oder Schwingungsverhalten aus Nutzungsanforderungen sind in Abstimmung mit dem Bauherrn zu definieren.

3 Bestimmungen für die Ausführung

Für die Betonarbeiten ist DIN 1045-3²⁰, unter Berücksichtigung der DIN 1045-3 Ber 1²¹, zu beachten.

Der Beton ist möglichst gleichmäßig über die statisch zusammenhängenden Felder zu verteilen. Es ist zu gewährleisten, dass Betonanhäufungen, deren Gewicht die entsprechende Montagebelastung nach Abschnitt 2.2.4 überschreitet, vermieden werden.

Bei der Ausführung von Anschlüssen und Verbindungen sind die einschlägigen Regeln der DIN EN 1090-2⁶ zu beachten; insbesondere wird auf die bzgl. der Schweißarbeiten erforderlichen Ausführungsstufe EXC2 nach DIN EN 1090-2⁶ und den hierzu erforderlichen Nachweis der Befähigung zur Herstellung durch ein gültiges EG-Zertifikat gemäß DIN EN 1090-1⁷ für mindestens diese Ausführungsstufe hingewiesen.

Stahlträger und Profiltafeln, die mit Kopfbolzendübeln im Durchschweißverfahren miteinander verbunden werden, müssen beim Schweißvorgang frei von Wasser, Schmutz, Rost und Walzzunder sein.

Decken, die gemäß DIN 18807-3:1987-06⁹, Abschnitt 3.6, in Verbindung mit DIN 18807-3/A1¹⁰, 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.

Für die Befestigung der Schubklemmen gelten die Angaben in der Anlage 1.

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

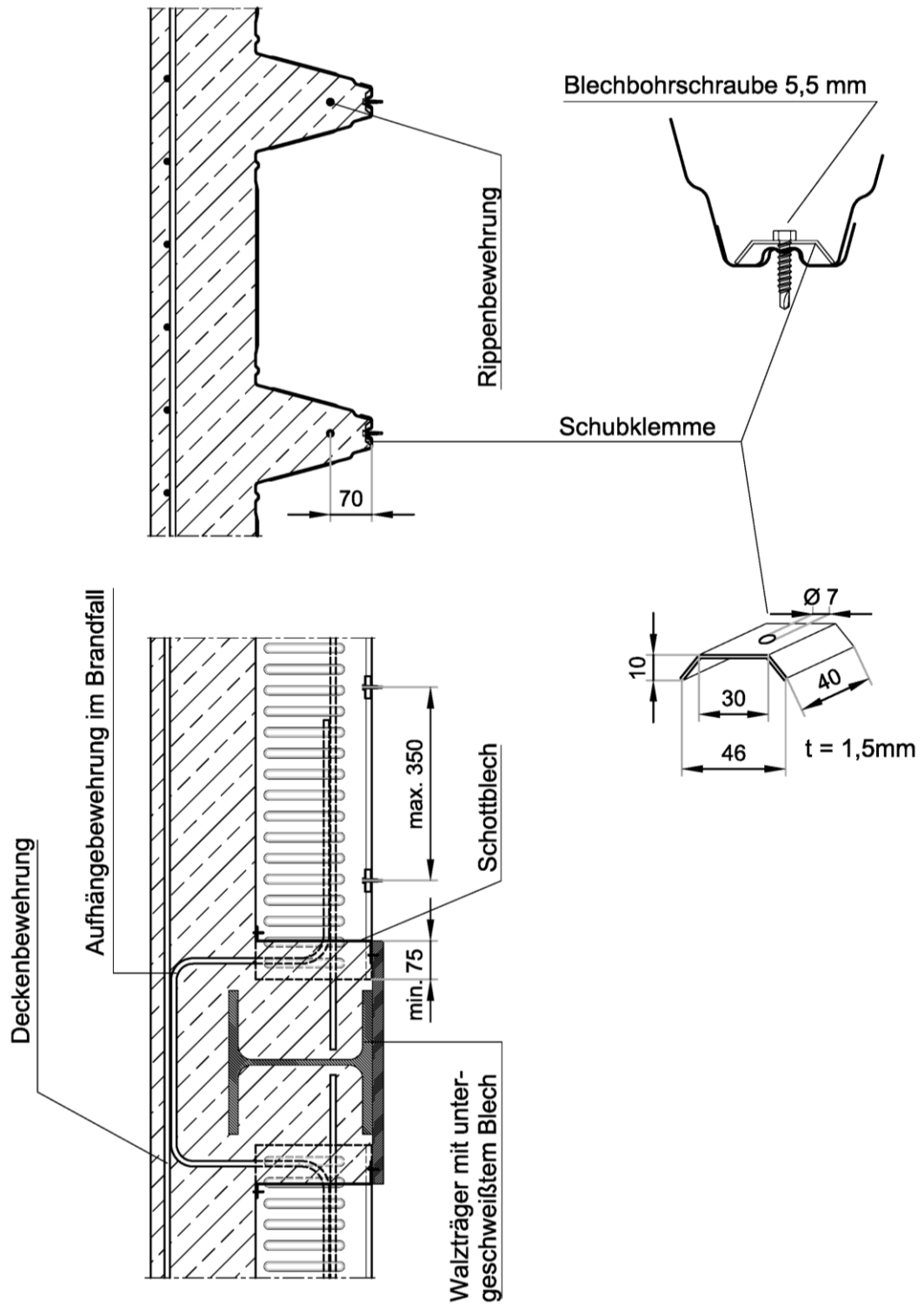
Die bauausführende Firma hat eine Erklärung der Übereinstimmung mit der allgemeinen Bauartgenehmigung gemäß § 16 a Abs. 5 MBO abzugeben

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Referatsleiter

Beglaubigt

²⁰ DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670

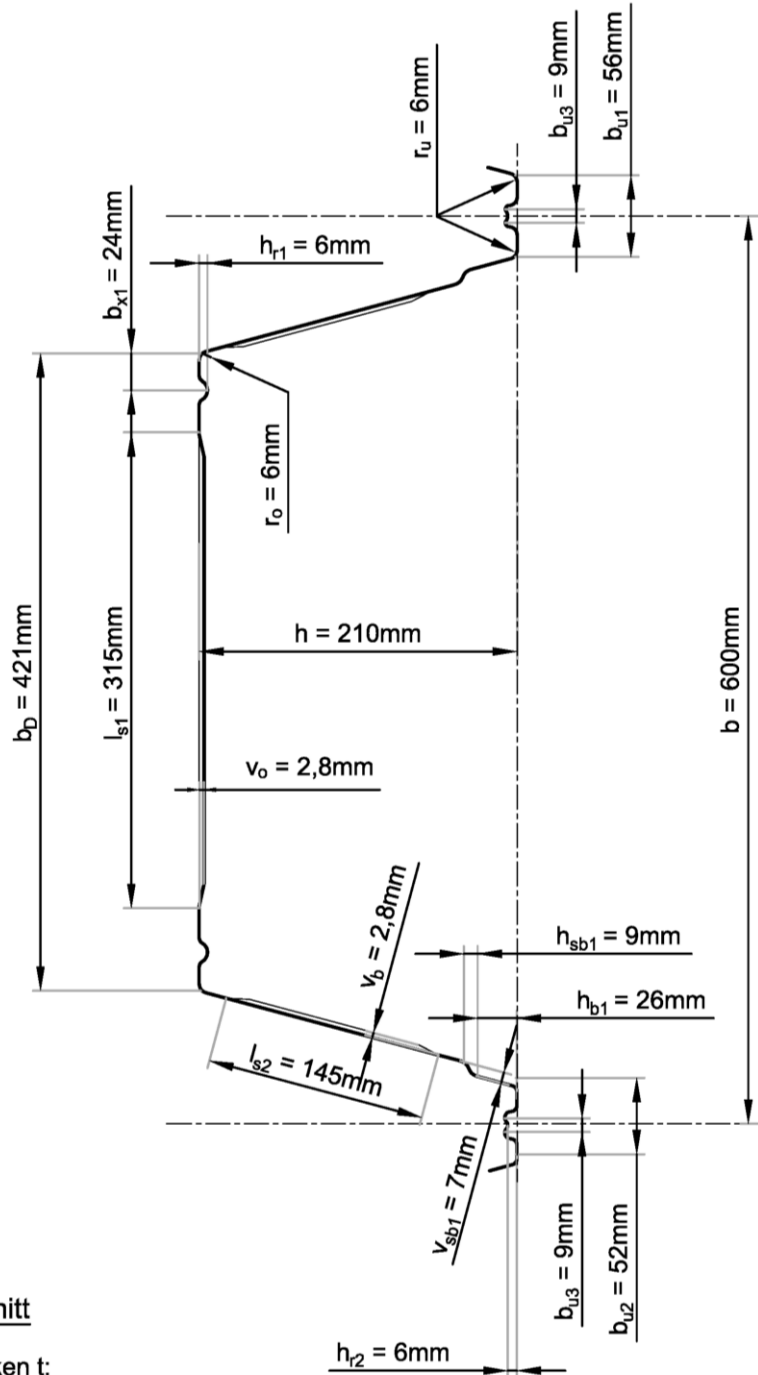
²¹ DIN 1045-3 Ber 1:2013-07 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670, Berichtigung zu DIN 1045-3:2012-03



ComFlor 210 - Verbunddecke

Systemübersicht

Anlage 1



Querschnitt

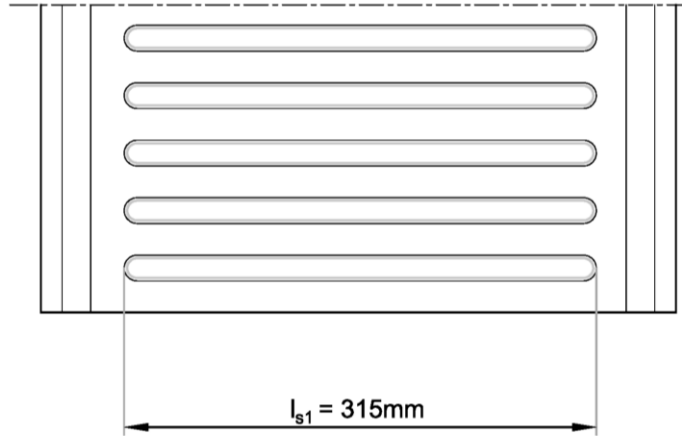
Blechstärken t:
 1,00mm
 1,25mm

ComFlor 210 - Verbunddecke

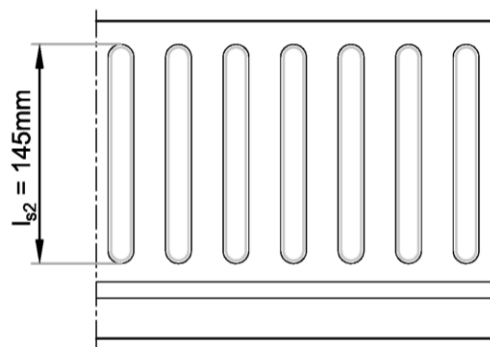
Querschnitt I

Anlage 2.1

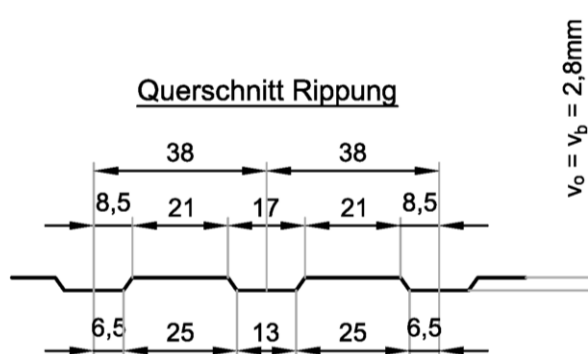
Rippung Oberflansch



Rippung Steg



Querschnitt Rippung



elektronische Kopie der Abz des dibt: z-26.1-37

ComFlor 210 - Verbunddecke	Anlage 2.2
Querschnitt II	

Blechdicke t_N	Flächen- gewicht	Fläche netto	Tragheitsmomente netto
		A_{eff}	I_{eff}
[mm]	[kN/m ²]	[cm ² /m]	[cm ⁴ /m]
1,00	0,131	6,25	563
1,25	0,164	7,87	709

Blechdicke t_N	Streckgrenze $f_{y,p,k}$	plastische Querschnittswerte		
		$W_{z,plast}$	$N_{pl,p,Rk}$	$M_{pl,p,Rk}$
[mm]	[N/mm ²]	[cm ³ /m]	[kN/m]	[kNm/m]
1,00	280	46,8	174,9	13,09
	350	46,8	219,0	16,37
1,25	280	58,9	220,5	16,50
	350	58,9	275,6	20,63

Elastische und plastische Querschnittswerte für den Bauzustand siehe Anlage 3

ComFlor 210 - Verbunddecke

Querschnittswerte

Anlage 2.3

Stahltrapezprofil - Type	COMFLOR 210
Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN 18807, Teil 2	
Profiltafel in Maße in [mm]	POSITIVLAGE
COMFLOR 210 - S350 GD Normierungsfaktor für S280GD: $S_{280} = S_{350} \times (280/350)^{0,5} \approx 0,8944 \times S_{350}$	

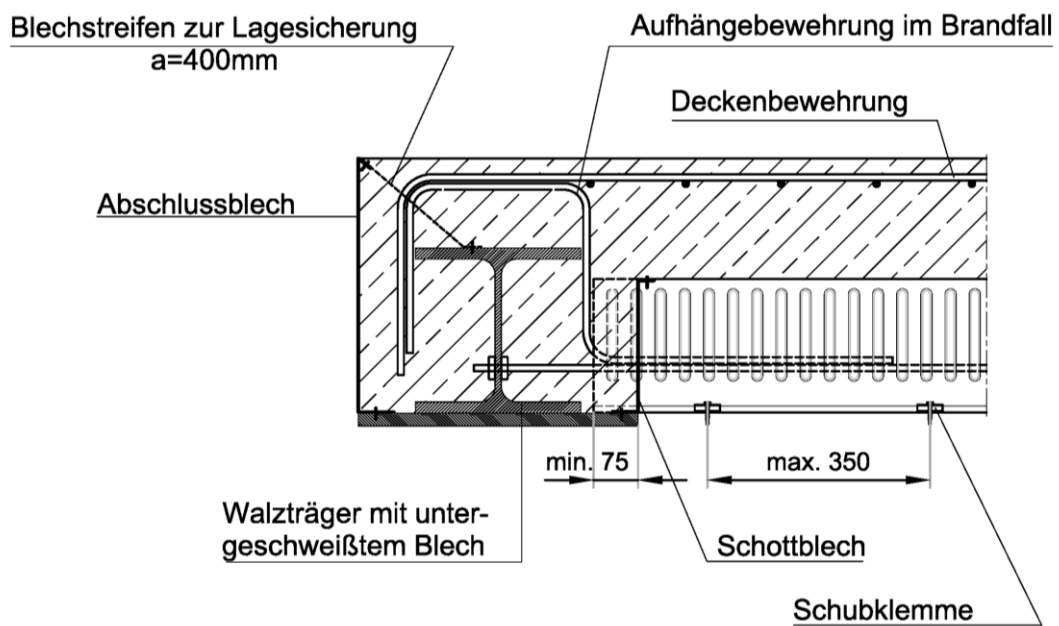
Aufnehmbare Tragfähigkeitswerte für nach unten gerichtete und andrückende Flächen-Belastung ¹⁾										
Nennblechdicke	Feldmoment	effektives Trägheitsmoment	Endauflagerkraft Tragfähigkeit	Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflagern ⁵⁾				Reststützmomente		
				$\max M_B \geq M_B \leq M_d^0 - (R_B/C)^2$				$M_{R,K} = 0$ für $L < \min L$ $M_R = \frac{1 - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_R$ $M_{R,K} = \max M_R$ für $L > \max L$		
t_N [mm]	M_{dF} [kNm/m]	I_{ef} [cm ⁴ /m]	$R_{A,T}$ [kN/m]	M_d [kNm/m]	C [1/m]	max M_B [kNm/m]	max R_B [kN/m]	min l [m]	max l [m]	max M_R [kNm/m]
³⁾⁴⁾ Zwischenauflagerbreite $b_B = 100$ mm; $\epsilon = 1$; $[c] = [1/m]$										
1,00	13,74	743	24,79	45,81	0,4619	10,40	19,68			
1,25	21,82	752	39,39	57,74	0,4619	16,53	24,80			

Aufnehmbare Tragfähigkeitswerte für nach oben gerichtete und abhebende Flächen-Belastung ¹⁾											
Nennblechdicke	Feldmoment	Befestigung in jedem anliegenden Gurt					Befestigung in jedem 2. anliegenden Gurt				
		Endauflager	Zwischenauflager ⁵⁾ , $\epsilon = 1$				Endauflager	Zwischenauflager ⁵⁾ , $\epsilon = 1$			
t_N [mm]	M_{dF} [kNm/m]	R_A [kN/m]	M_d^0 [kNm/m]	C [1/m]	max M_B [kNm/m]	max R_B [kN/m]	R_A [kN/m]	M_d^0 [kNm/m]	C [1/m]	max M_B [kNm/m]	max R_B [kN/m]
1,00	10,40										
1,25	16,53										

- 1) An den Stellen von Linienlasten quer zur Spannrichtung und von Einzellasten ist der Nachweis nicht mit dem Feldmoment M_{dF} sondern mit dem Stützmoment M_B für die entgegengesetzte Lastrichtung zu führen.
- 2) $b_a + \ddot{u}$ = Endauflagerbreite + Profilüberstand.
- 3) Für kleinere Zwischenauflagerbreiten b_B als angegeben müssen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte linear im entsprechenden Verhältnis reduziert werden. Für $b_B < 10$ mm, z.B. bei Rohren, dürfen die Werte für $b_B = 10$ mm eingesetzt werden.
- 4) Bei Auflagerbreiten, die zwischen den aufgeführten Auflagerbreiten liegen, dürfen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte jeweils linear interpoliert werden.
- 5) Interaktionsbeziehung für M_B und R_B : $M_B = M_d^0 - (R_B/C)^2$. Sind keine Werte für M_d^0 und C angegeben, ist $M_B = \max M_B$ zu setzen.
- 6) Fettgedruckte Werte sind experimentell ermittelte Werte.

ComFlor 210 - Verbunddecke	Anlage 3
Querschnittswerte für den Bauzustand	

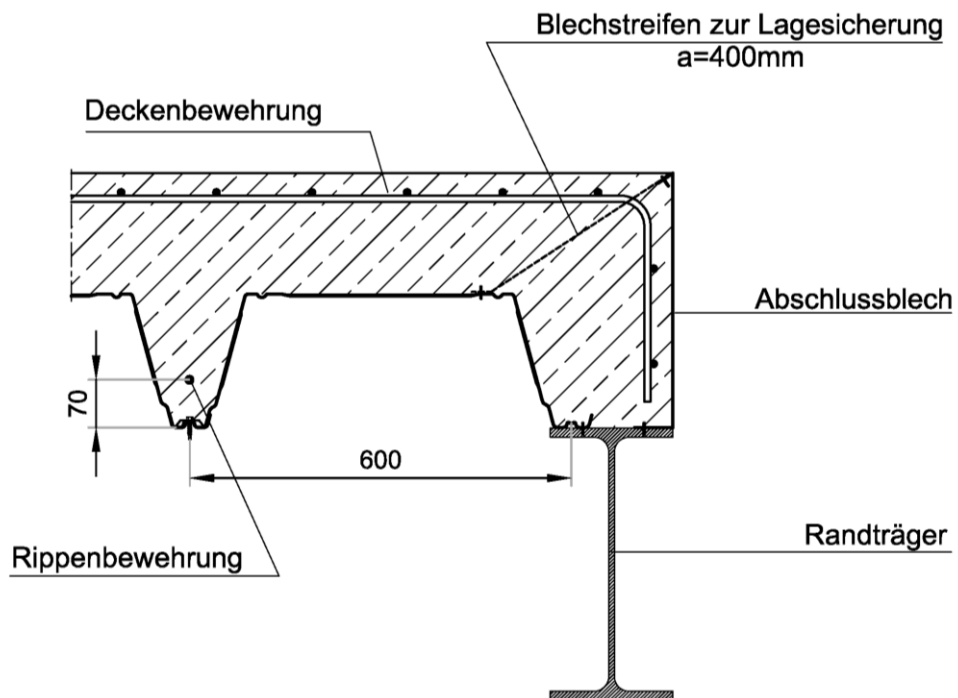
elektronische Kopie der abt des dibt: z-26.1-37



ComFlor 210 - Verbunddecke

Auflagerung auf Stahlträgern am Endauflager

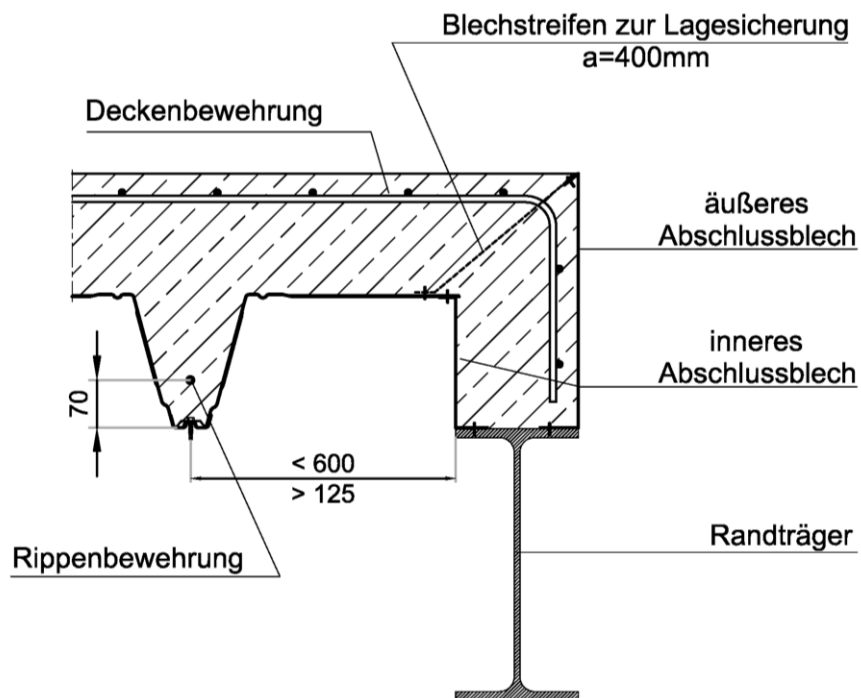
Anlage 4.1



ComFlor 210 - Verbunddecke

Auflagerung auf Stahlträgern am Längsrand I

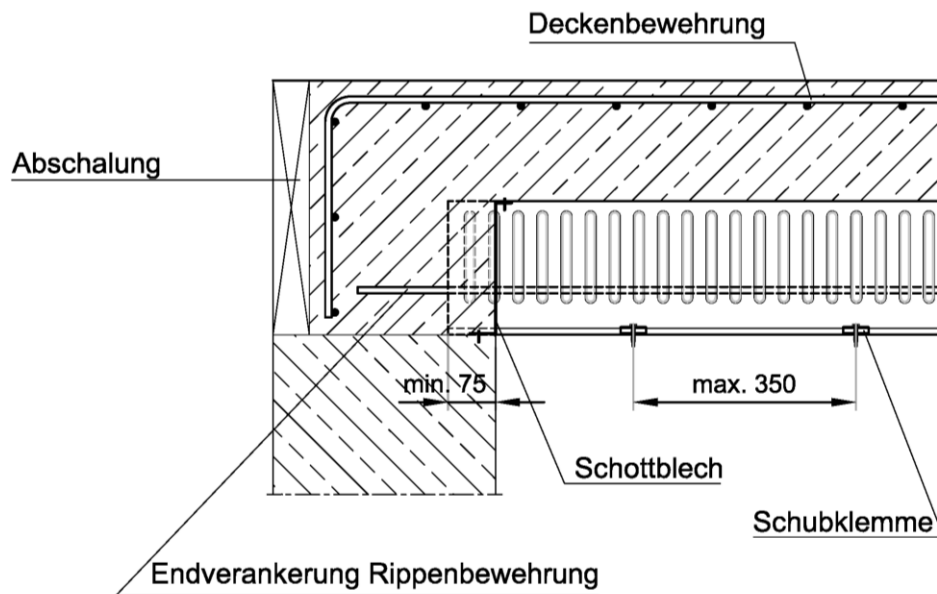
Anlage 4.2



ComFlor 210 - Verbunddecke

Auflagerung auf Stahlträgern am Längsrand II

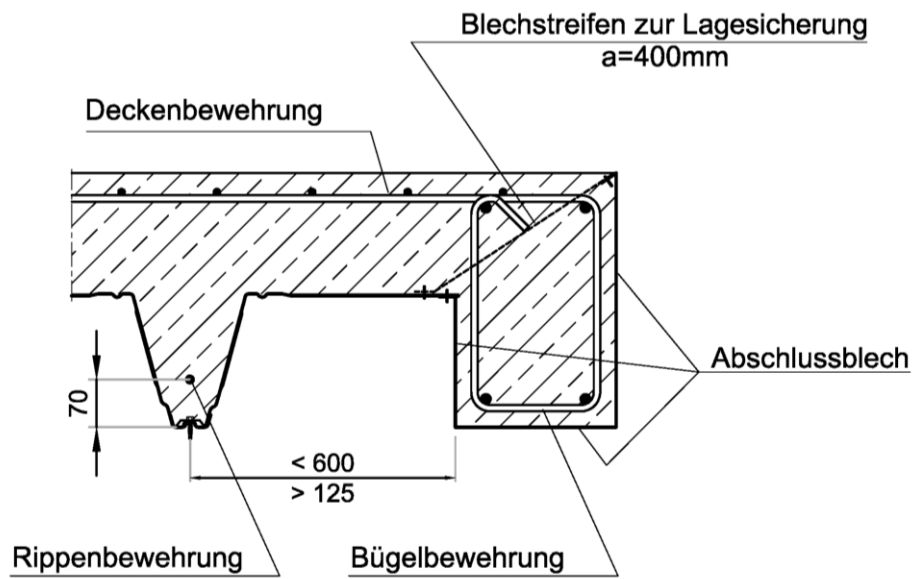
Anlage 4.3



ComFlor 210 - Verbunddecke

Auflagerung auf Stahlbeton am Querrand

Anlage 4.4

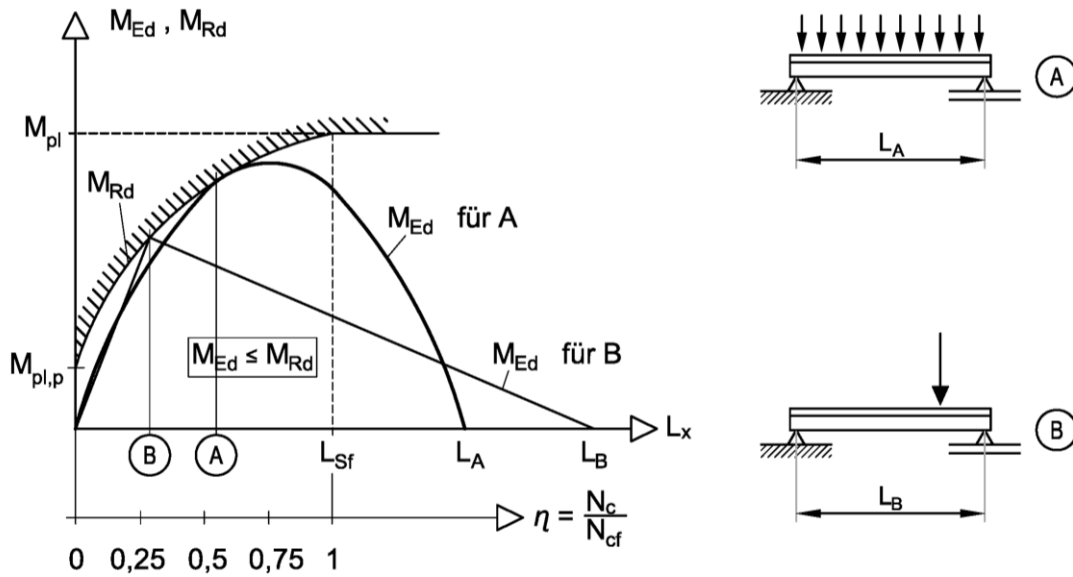


elektronische Kopie der Abz des DIBt: Z-26.1-37

ComFlor 210 - Verbunddecke

Stahlbetonunterzug am Längsrand

Anlage 4.5



$$L_{Sf} = \frac{N_{cf}}{b \cdot \tau_{u,Rd}}$$

$$\eta = \frac{\tau_{u,Rd} \cdot L_s \cdot b}{A_{eff} \cdot f_{y,p,d}}$$

$L_x = L_{Sf}$ voller Verbund (Biegeversagen)

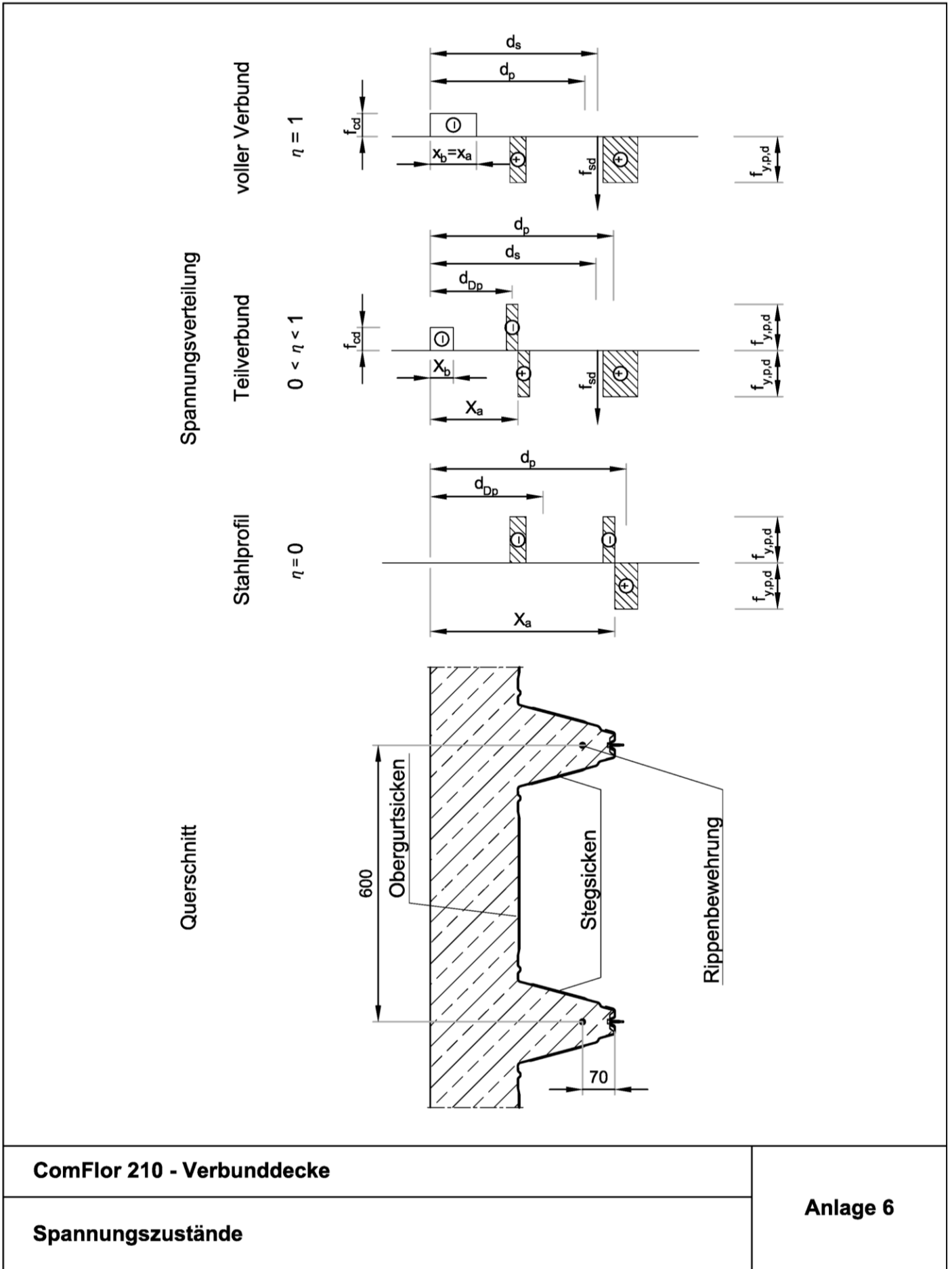
$0 < L_x < L_{Sf}$: Teilverbund (Längsschubtragfähigkeit maßgebend)

ComFlor 210 - Verbunddecke

Bemessungsdiagramm Teilverbundmethode

Anlage 5

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-26.1-37



Plastische Tragfähigkeiten für positive/negative Biegemomente $M_{fi,Rd}$ für die bauaufsichtlichen Anforderungen an den Feuerwiderstand „feuerbeständig“ (Feuerwiderstandsdauer 90 Minuten) erfüllt sind

**Plastische Tragfähigkeiten für $M_{fi,Rd+}$ [kNm/m]
 ein Bewehrungstab je Rippe (B500B)**

Betonfestigkeits- klasse		C20/25÷C35/45			
f_{ck} [N/mm ²]		20÷35			
C_{unten} [cm]	d_{Decke} [cm]	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28
7,5	8,5	15,96	24,80	38,44	47,93
	10,0	17,06	26,52	41,43	51,29
	12,0	18,53	28,81	44,71	55,79
8,5	8,5	19,44	30,15	46,58	57,95
	10,0	20,85	32,35	50,02	62,26
	12,0	22,73	35,28	54,61	68,01
9,5	8,5	22,34	34,45	53,05	65,84
	10,0	23,96	37,10	57,20	71,04
	12,0	26,22	40,63	62,73	77,98

**Plastische Tragfähigkeiten für $M_{fi,Rd-}$ [kNm/m]
 mit Stützbewehrung $A_{s,o}$ [cm²/m] und $d_{ü}=3,0$ cm (B500B)**

Betonfestigkeits- klasse		C20/25				C25/30			
f_{ck} [N/mm ²]		20				25			
d_{Decke} [cm]	[cm ² /m]	2,0	4,0	6,0	8,0	2,0	4,0	6,0	8,0
		8,5	18,19	30,16	38,53	-	19,02	32,34	42,34
10,0	19,69	33,16	43,03	-	20,52	35,34	46,84	55,81	
12,0	21,69	37,16	49,03	-	22,52	39,34	52,84	63,81	

Betonfestigkeits- klasse		C30/37				C35/45			
f_{ck} [N/mm ²]		30				35			
d_{Decke} [cm]	[cm ² /m]	2,0	4,0	6,0	8,0	2,0	4,0	6,0	8,0
		8,5	19,65	33,99	45,23	54,11	20,15	35,30	47,52
10,0	21,15	36,99	49,73	60,11	21,65	38,30	52,02	63,51	
12,0	23,15	40,99	55,73	68,11	23,65	42,30	58,02	71,51	

ComFlor 210 - Verbunddecke

Bemessungswerte für den Brandfall

Anlage 7