

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 17. August 2009 Geschäftszeichen: I 11-1.15.10-28/09

Zulassungsnummer:
Z-15.10-221

Geltungsdauer bis:
31. August 2014

Antragsteller:

Universalbeton Heringen GmbH & Co. KG
Nordhäuser Straße 2, 99765 Heringen

Zulassungsgegenstand:

Spannbeton-Hohlplattendecke
nach DIN 1045-1:2008-08
System Unipan

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



I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 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.
- 5 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.
- 6 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

1.1 Zulassungsgegenstand

(1) Die Spannbeton-Hohlplattendecke ist eine zusammengesetzte Montagedecke aus Hohlplatten, die mit sofortigem Verbund vorgespannt sind. Die Spannbeton-Hohlplatten haben eine Systembreite von 1196 mm und eine Dicke von minimal 160 und maximal 320 mm.

(2) Die Spannbeton-Hohlplatten sind ausschließlich mit Spannstahl bewehrt, eine zusätzliche Betonstahlbewehrung ist bei Einhaltung der Regelungen dieser Zulassung nicht erforderlich.

1.2 Anwendungsbereich

(1) Die Decke darf nur mit vorwiegend ruhenden Einwirkungen nach DIN 1055-100¹, Abschnitt 3.1.2.4.2 belastet werden.

(2) Die zulässige gleichmäßig verteilte Nutzlast beträgt 10 kN/m². Für Spannbeton-Hohlplatten mit einer Dicke $d \geq 250$ mm darf die gleichmäßig verteilte Nutzlast auf 12,5 kN/m² erhöht werden.

(3) Die Decke darf im Notfall auch durch schwere Feuerwehrfahrzeuge befahren werden, wenn:

- die Platten für den Lastfall Radlasten und den Lastfall gleichmäßig verteilte Ersatzlasten bemessen wurden,
- eine mindestens 7 cm dicke, durchgehende, bewehrte Ortbetonschicht eingebaut wurde,
- das Bauwerk so gestaltet oder betrieben wird, dass nicht vorwiegend ruhende Verkehrslasten (z. B. Lieferfahrzeuge für Heizöl) ausgeschlossen sind,
- für diese Art der Belastung eine Genehmigung der zuständigen Bauaufsichtsbehörde vorliegt.

2 Bestimmungen für die Spannbetonhohlplatte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen

Die Querschnittsabmessungen der Spannbeton-Hohlplatten müssen Anlage 1 entsprechen.

2.1.2 Baustoffe

(1) Spannbeton-Hohlplatten müssen aus Normalbeton mindestens der Festigkeitsklasse C35/45 hergestellt werden.

(2) Der Fugenmörtel muss mindestens der Festigkeitsklasse C12/15 entsprechen.

(3) Die Spannbeton-Hohlplatten dürfen nur mit kaltgezogenen Spannstahllitzen der Festigkeitsklassen St 1570/1770 und /oder St 1660/1860 und/oder Spannstahldrähten der Festigkeitsklassen St 1470/1670 und /oder St 1570/1770 vorgespannt werden, die für Vorspannung mit sofortigem Verbund allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind.

2.1.3 Anordnung der Längsbewehrung

(1) Die Spannbewehrung ist in den Stegen der Spannbetonhohlplatten anzuordnen und gleichmäßig über die Querschnittsbreite zu verteilen.

(2) Am oberen Querschnittsrand ist eine rechnerisch nachgewiesene Bewehrung anzuordnen, wenn eine Randeinspannung am Auflager nicht ausgeschlossen werden kann.



2.1.4 Betondeckung

(1) Zur Sicherstellung eines ausreichenden Korrosionsschutzes ist die Betondeckung nach DIN 1045-1², 6.3 (3) einzuhalten.

(2) Zur Sicherstellung des Verbundes ist die Betondeckung c_{min} zur Plattenaußenseite und zu den Hohlräumen in Abhängigkeit vom Spannstahlachsabstand e nach Tabelle 1 einzuhalten.

Tabelle 1: Mindestbetondeckung zur Verbundsicherung

Abstand der Mittelachsen	Betondeckung c_{min}
$e \geq 3 d_p$	$2,0 d_p \geq 2 \text{ cm}$
$e < 2,5 d_p$	$3,0 d_p \geq 2 \text{ cm}$
$2,5 d_p \leq e < 3 d_p$	Die Betondeckung darf linear zwischen den o. a. Werten interpoliert werden.

Bei gerippten Drähten ist die Betondeckung um d_p zu erhöhen.
Zu angrenzenden Hohlräumen kann die Betondeckung um $0,5 d_p$ reduziert werden, wenn eine Mindestbetondeckung von $1,5 \text{ cm}$ eingehalten wird.

Die Betondeckung muss ggf. aus Gründen des Brandschutzes erhöht werden.

2.1.5 Aussparungen

Aussparungen müssen im Werk hergestellt und ihre Auswirkungen statisch nachgewiesen werden.

2.1.6 Tragverhalten unter Brandbeanspruchung

Die Beurteilung des Tragverhaltens unter Brandbeanspruchung ist mit dieser Zulassung nicht erfasst.

2.2 Kennzeichnung

Die Spannbeton-Hohlplatten müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder versehen werden. Diese Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 (Übereinstimmungsnachweis) erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Spannbeton-Hohlplatten 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 Spannbeton-Hohlplatten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

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 Erstprüfberichtes 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 Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die Prüfungen nach DIN 1045-4³ sowie die in Anlage 2 durchzuführen.

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

- Bezeichnung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung der Hohlplatte sowie der aus ihr gewonnenen Prüfkörper
- Ergebnis der Kontrollen oder Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des Verantwortlichen für die werkseigene Produktionskontrolle.

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. Spannbeton-Hohlplatten, 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, mindestens jedoch zweimal jährlich, zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Spannbeton-Hohlplatten durchzuführen, wobei Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden können. Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

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.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

Der statische Nachweis für die Tragfähigkeit der Decke ist in jedem Einzelfall zu erbringen. Soweit nichts anderes festgelegt, gilt DIN 1045-1².

3.1 Allgemeines

Grundlagen und Grenzwerte für die Bemessung sind den Abschnitten 3 zu entnehmen.

Der Nachweis der Mindestbewehrung zur Sicherung eines robusten Tragverhaltens nach DIN 1045-1²; Abschnitt 13.1.1. darf entfallen, wenn die Festlegungen der Abschnitte 2.1.2 und 3 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung eingehalten werden.

Bei allen rechnerischen Nachweisen nach Abschnitt 3.9 sind nur die Plattenstege zu berücksichtigen, in denen Spannstahl angeordnet ist.



Nachweise für Decken mit statisch mitwirkender Ortbetonschicht sind mit dieser Zulassung nicht erfasst.

Nachweise zum Durchstanzen sind mit dieser Zulassung nicht erfasst. Die Nachweise nach DIN 1045-1², Abschnitt 10.5 dürfen auch nicht für Bereiche mit verfüllten Hohlkörpern verwendet werden.

3.2 Ringanker

(1) In jeder Deckenebene ist stets ein Ringanker nach DIN 1045-1², 13.12.2 anzuordnen. Die Ermittlung der erforderlichen Ringankerbewehrung ist nach der Scheibentheorie unter Berücksichtigung der Fugen oder an Ersatzsystemen, z. B. Bogen-Zugband- oder Fachwerkmodell vorzunehmen - siehe hierzu Erläuterungen im DAfStb-Heft 288⁴.

(2) Bei Decken mit einer Nutzlast $q \geq 2,75 \text{ kN/m}^2$ ist zusätzlich zur Ringankerbewehrung für die Querkraftübertragung über die ausbetonierten Längsfugen in den Längs- und Querschnitten eine durchlaufende und kraftschlüssig verankerte Bewehrung zur Aufnahme der Horizontalkomponente der Fugenquerkräfte nach DIN 1045-1², 13.4.2 (Schweiß- und Bolzenverbindungen sind wegen der fehlenden Querbewehrung in den Platten nicht zulässig) unter Beachtung der Abschnitte 13.12.3 (1) und (4) anzuordnen. Bei zweiseitiger Lagerung der Deckenelemente darf die zu übertragende Fugenquerkraft nach DIN 1045-1², 13.4.2 (4) bestimmt werden. Bei drei- und vierseitiger Lagerung der Spannbeton-Hohlplattendecke sind die Fugenquerkräfte in Anlehnung an die Plattentheorie festzulegen (siehe Anlage 3). Die Angaben von DIN 1045-1², 13.12 sind zu beachten.

3.3 Plattenauflagerung

Die Auflagertiefe richtet sich nach DAfStb-Heft 525⁵, Erläuterungen zu Abschnitt 13.8.4, unter Berücksichtigung von DIN 1045-1², 13.8.1. Falls die Verankerung der Spannglieder nach DIN 1045-1², 8.7.6 (10)b) nachzuweisen ist, kann sich für den rechnerischen Überstand der Spannglieder über die Auflagervorderkante ein größerer Wert ergeben.

3.4 Zulässige Spannstahlspannungen

(1) Es gilt DIN 1045-1², 8.7.2.

(2) Unmittelbar nach Eintragung der Vorspannung in den Beton darf die Spannstahlspannung 1000 N/mm^2 nicht überschreiten.

3.5 Nachweis der Einleitung der Vorspannkraft

Der Nachweis der Einleitung der Vorspannkraft ist durch den Nachweis der Aufnahme der Stirnzugspannungen zum Zeitpunkt des Umspannens zu erbringen. Die Stirnzugspannung ist an Plattenstreifen, die aus einem Steg und dem links und rechts angrenzenden Beton bis zur halben Hohlraumbreite bestehen (siehe Anlage 2, Bild 2), nach folgender Gleichung zu ermitteln:

$$\sigma_{sp} = \frac{P_0}{b_w \cdot e_0} \times \frac{(0,04 + 8 \cdot \alpha_e^{2,3}) (\alpha_e + 1/6)}{(0,1 + 0,5 \alpha_e) (1 + 1,5 (l_t / e_0)^{1,5} (\alpha_e + 1/6)^{1,5})}$$

mit:

P_0 = Vorspannkraft

b_w = minimale Stegbreite

e_0 = Achsabstand der Bewehrung von der Schwerachse

l_t = Wirkungslänge, $l_t = K_e \cdot d_p \cdot (\sigma_p/30)^{0,5}$

K_e = 7 bei profilierten Drähten und Litzen

K_e = 4,5 bei gerippten Drähten

d_p = Durchmesser der Spannbewehrung





- σ_p = Spannstahlspannung direkt nach dem Umspannen in N/mm^2
 α_e = $|(e_o - k)|/h$
 k = untere Kernweite des untersuchten Querschnitts
 h = Plattendicke

Die Stirnzugspannung darf in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse die folgenden Werte nicht überschreiten:

C45/55	C35/45	
2,2	2,0	[N/mm^2]

3.6 Begrenzung der Biegezugspannung und Rissbreiten in Haupttragrichtung

(1) Der Nachweis der Rissbreitenbegrenzung ist in Abhängigkeit von der Expositionsklasse für die Ober- und Unterseite der Platte nach DIN 1045-1², 11.2 und DAfStb-Heft 525⁵ zu führen.

(2) Sofern kein Dekompressionsnachweis zu führen ist, darf am vorgedrückten Zugrand unter einfachen Einwirkungen ($\gamma_F = 1,0$) in ungünstiger Einwirkungskombination die Betonrandzugspannung in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse die folgenden Werte nicht überschreiten:

C45/55	C35/45	
4,5	4,0	[N/mm^2]

(3) Im Bereich der Spannkrafteinleitung gilt für die Betonzugspannung am oberen Querschnittsrand unter Wirkung von Vorspannung und Eigenlast derselbe Grenzwert.

3.7 Mitwirkende Lastverteilungsbreite

Sofern kein genauere Nachweis erbracht wird, darf die mitwirkende Lastverteilungsbreite für ungleichmäßig verteilte Lasten wie bei einer Ort betonplatte nach DAfStb-Heft 240⁶ nachgewiesen werden. Für Einzel- und Linienlasten am Rand eines Deckenfeldes darf für b_m nicht mehr als 1,0 m angesetzt werden, sofern kein genauere Nachweis für die Querverteilung geführt wird. Für alle in DIN 1055-3⁷, Abschnitt 4; Absätze (3) und (4) geregelten Anwendungsfälle dürfen ungleich verteilte Lasten auch durch Zuschläge zur gleichmäßig verteilten Verkehrslast berücksichtigt werden.

3.8 Nachweis der Quertragfähigkeit

(1) Es ist nachzuweisen, dass für einfache Einwirkungen ($\gamma_F = 1,0$) in allen Querschnittsteilen der Platte die Betonzugspannungen aus Querbiege- und Drillmomenten unter Berücksichtigung der wirklichen Auflagerbedingungen der Platte (z. B. Auflagerung auch am parallel zu den Spanngliedern verlaufenden Rand) und/oder ungleichmäßig verteilter Lasten im Gebrauchszustand in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse die folgenden Werte nicht überschreiten:

C45/55	C35/45	
1,9	1,7	[N/mm^2]

(2) Der Nachweis der Querverbindung nach DIN 1045-1², 13.4.2 ist mit der Begrenzung der Fugenscherkraft V_k unter einfachen Einwirkungen ($\gamma_F = 1,0$) auf die in Tabelle 2 angegebenen Werte und mit dem Nachweis der Aufnahme der Zugkräfte nach Absatz (3) erbracht. Die Fugenscherkraft aus Einzellasten im Plattenfeld darf nach folgender Gleichung ermittelt werden:

$$V_k = P \left(1 - \frac{a}{1,2} \right) \cdot \left(\frac{1}{a + 3h} \right) \quad [\text{kN/m}]$$

wobei a der Abstand der Einzellast von der belasteten Fuge ist. In die Gleichung sind a und h in m einzusetzen.

Tabelle 2: Zulässige Fugenscherkkräfte unter einfachen Einwirkungen

Plattendicke h [cm]	16	20	26	32
$z_{ul}V_k$ [kN/m] für C 35/45	12	16	20	25
$z_{ul}V_k$ [kN/m] für C 45/55	14	18	22	28

(3) Bei der Bemessung der horizontalen Ringanker rechtwinklig zu den Längsfugen ist zusätzlich die aus der Fugenscherkkraft resultierende Zugkraftkomponente zu berücksichtigen, wobei eine Druckstrebenneigung von 60° angenommen werden darf.

3.10 Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Es gilt DIN 1045-1², 10.3.3, wobei Gleichung (72) wie folgt zu ersetzen ist:

$$V_{Rd,ct} = f \cdot \frac{I \cdot b_w}{S} \cdot \left(\sqrt{\left(\frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c} \right)^2 - \alpha_1 \cdot \sigma_{cd} \cdot \frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c} - \alpha_p \cdot \tau_{cpd}} \right)$$

mit:

I das Flächenmoment 2. Grades des Querschnitts

b_w Stegbreite im Nachweispunkt

S das Flächenmoment 1. Grades bezüglich des Nachweispunkts

$f_{ctk;0,05}$ unterer Quantilwert der Betonzugfestigkeit aus Tab. 9 von DIN 1045-1², jedoch $f_{ctk;0,05} \leq 2,7 \text{ N/mm}^2$

γ_c Sicherheitsbeiwert für unbewehrten Beton:

Für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen ist γ_c mit 1,8 und für außergewöhnliche Bemessungssituationen ist γ_c mit 1,55 anzusetzen

α_1 Beiwert zur Berücksichtigung einer linearen Zunahme der Vorspannkraft innerhalb der Übertragungslänge:

$$\alpha_1 = \frac{l_x}{l_{bpd}} \quad l_x \leq l_{bpd}$$

σ_{cd} Bemessungswert der mittleren Betonnormalspannungen infolge Vorspannung (Druckspannungen sind negativ einzusetzen) zum Zeitpunkt t

$$\sigma_{cd} = \frac{N_{Ed}}{A_c}$$

f Abminderungsfaktor (global oder für jeden Querschnitt)

$f = 0,85$ für Plattendicken bis 20 cm; $f = 1,0$ für Plattendicke 40 cm; Zwischenwerte sind linear zu interpolieren

$\alpha_p \cdot \tau_{cpd} \geq 0$ mit:

α_p Beiwert zur Berücksichtigung des linearen Verlaufs von τ_{cpd} im Bereich der Übertragungslänge l_{bpd} :

$$\alpha_p = 2 - \frac{h + 2 \cdot a}{l_{bpd}}, \text{ mit } h = \text{Plattendicke und } a = \text{Auflagerlänge}$$

τ_{cpd} über die Übertragungslänge gemittelter Bemessungswert der Schubspannung aus Spannkrafteinleitung in der maßgebenden Querschnittshöhe

Im maßgebenden Querschnitt in einer Entfernung $0,5h$ vom Auflagertrand ist über die Plattendicke mit o. a. Gleichung die Stelle mit der geringsten Querkrafttragfähigkeit zu ermitteln, wobei wie folgt vorzugehen ist:

Der Querschnitt ist entsprechend Bild 1 in Lamellen von höchstens 10 mm Höhe zu unterteilen. Im Schnitt M-M ergibt sich die Schubkraft T_{M-M} durch die Integration der Spannungen $\sigma_{x,p}$ infolge Vorspannung wie folgt:

$$T_{M-M} = - \int_{z=0}^{z_M} \sigma_{x,p} dA \approx - \sum_{i=1}^m \sigma_{x,p} \cdot h_m \cdot b_i$$

mit:

m Anzahl der Lamellen oberhalb des untersuchten Schnittes

h_m Lamellenhöhe

b_i Breite der i -ten Lamelle

Die gemittelte Schubspannung τ_{cpd} im Schnitt M-M ergibt sich zu:

$$\tau_{cpd,M-M} = \frac{T_{M-M}}{l_{bpd} \cdot b_{M-M}}$$

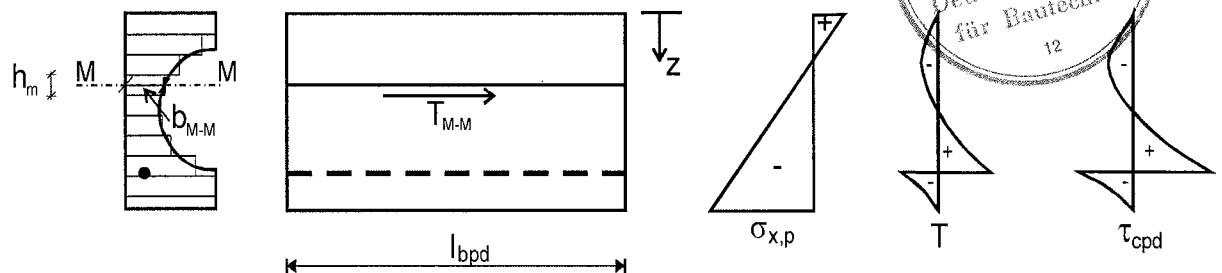


Bild 1: Ermittlung der Schubspannung aus Spannkrafteinleitung

3.10 Begrenzung der Querdruckspannungen im Auflagerbereich

Der Nachweis zur Begrenzung der Querdruckspannungen in den Plattenstegen aus Wandauflasten ist nach DIN 1045-1², 10.6.2 zu führen. Dabei ist im Grenzzustand der Tragfähigkeit die Druckspannung auf $0,75 f_{cd}$ zu begrenzen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

(1) Die Hohlplatten müssen von sachkundigen Unternehmen transportiert und eingebaut werden. Hohlplatten mit Rissen und/oder anderen Beschädigungen, die Einfluss auf die Tragfähigkeit und/oder Gebrauchstauglichkeit haben (z. B. Rissbildung an den Plattenenden im Bereich der Spannkrafteinleitung), dürfen nicht eingebaut werden. Aussparungen müssen im Werk hergestellt werden. Das Bohren von Löchern z. B. für Installationsleitungen im Bereich der Hohlräume darf auf der Baustelle, jedoch nur von Fachkräften, durchgeführt werden.

(2) Stemmarbeiten an den Hohlplatten sind nicht zulässig.

(3) Die Spannbeton-Hohlplatten müssen im Endzustand in einem Auflagerbett aus Zementmörtel oder Beton liegen. Anstelle von Mörtel oder Beton dürfen auch andere gleichwertige ausgleichende Zwischenlagen verwendet werden, wenn nachteilige Folgen für Standsicherheit (z. B. Querkzugspannungen) und Verformungen ausgeschlossen sind. Eine Horizontalverschiebung einzelner Platten oder Plattenbereiche muss durch konstruktive Maßnahmen ausgeschlossen werden.

Eine Auflagerung auf biegeeweiche Träger ist durch diese Zulassung nur unter folgenden Randbedingungen erfasst:

1. Der Bemessungswert der auf den Querschnitt einwirkenden Querkraft V_{Ed0} darf nicht größer sein als 50% des Bemessungswertes der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,ct}$ ($V_{Ed0} \leq 0,5 \cdot V_{Rd,ct}$).
2. Die Durchbiegung des Trägers unter einfachen Einwirkungen ($\gamma_F = 1,0$) darf den Wert $l/300$ nicht überschreiten.
3. Die Spannbeton-Hohlplatten sind auf einem Elastomerstreifen zu lagern. Der Elastomerstreifen ist an der Vorderkante der Trägerflansche bündig anzuordnen. Die Breite des Elastomerstreifens ist anhand der Auflagerpressung für die gesamte Auflagerlast nachzuweisen und darf 35 mm nicht unterschreiten. Die Dicke des Elastomerstreifens darf 10 mm nicht unterschreiten.
4. Die äußeren Hohlkammern der Platten sind auf einer Länge von mindestens 80 cm auszubetonieren und mit einem Bügel ($d_{Bügel} \geq 10$ mm), welcher im Kammerbeton angeordnet und an den Ringanker anzuschließen ist, zu bewehren.

Alternativ dürfen alle Hohlkammern der Randplatten über eine Tiefe bis mindestens 25 cm vom Plattenrand mit einem Vergussbeton mit einem Größtkorn von 8 mm nach der DAfStb-Richtlinie ausbetoniert werden. Zur Kontrolle der Betonage sind in den oberen Plattenspiegeln aller Hohlkammern Entlüftungsöffnungen im Abstand von 20 cm bis 25 cm vom Plattenende mit einem Durchmesser von 2 cm anzuordnen.

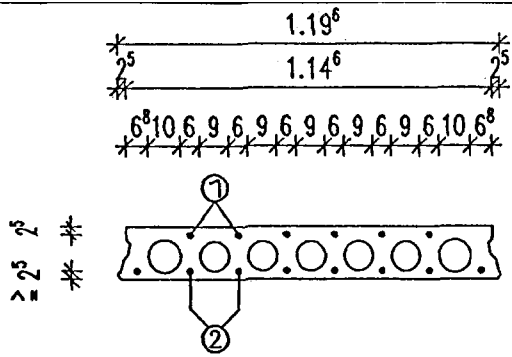
Andernfalls ist stets eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

(4) Im unvergossenem Zustand dürfen die Hohlplatten nur durch ihre Eigenlast und eine Verkehrslast von maximal $1,5 \text{ kN/m}^2$ ($\gamma_F = 1,0$) belastet werden.

Dr.-Ing. Alex

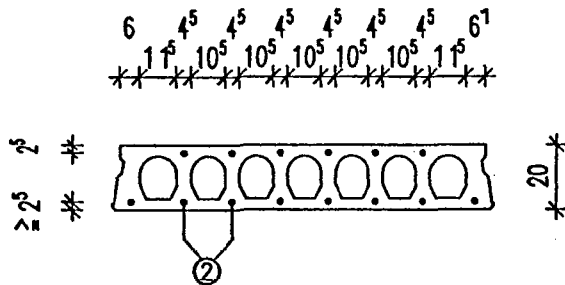
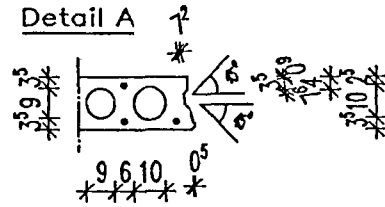


1	DIN 1055-100:2001-03	Einwirkungen auf Tragwerke Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung, Sicherheitskonzept und Bemessung
2	DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
3	DIN 1045-4:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen
4	DAfStb-Heft 288:1977	Tragverhalten von Fertigteilen zusammengesetzter Scheiben; Versuche zur Schubtragfähigkeit verzahnter Fugen
5	DAfStb-Heft 525:2003-09	Erläuterungen zur DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05
6	DAfStb-Heft 240:1991	Hilfsmittel zur Berechnung von Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken nach DIN 1045, Ausgabe Juli 1988
7	DIN 1055-3:2006-03	Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 3: Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten



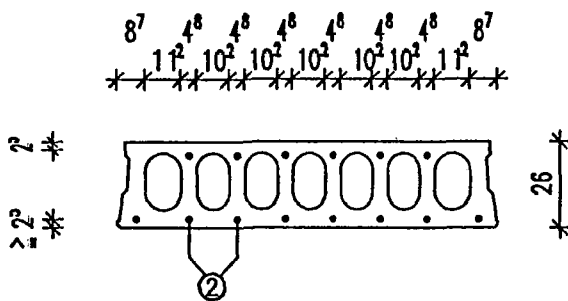
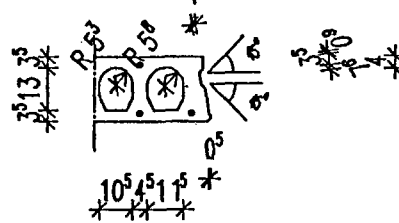
A 160

Detail A



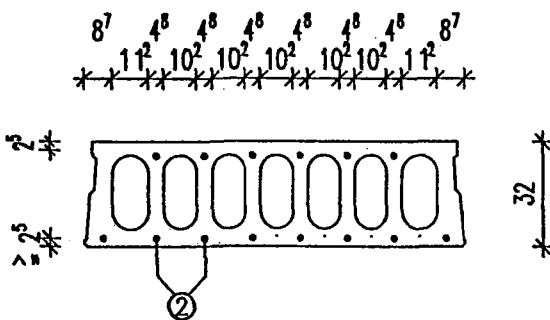
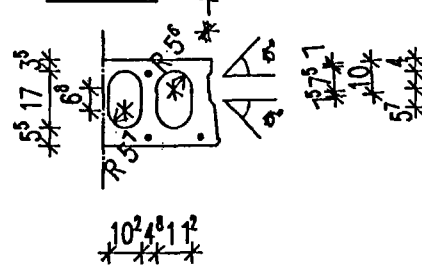
A 200

Detail B



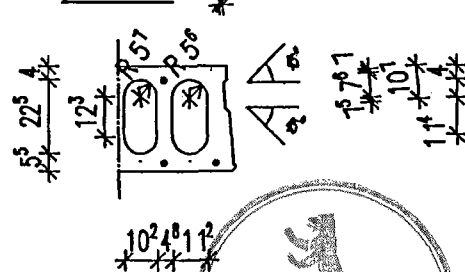
A 260

Detail C



A 320

Detail D



- ① Obere Bewehrung
- ② Spannbewehrung gemäß statischer Berechnung, Litzen $du \leq 12,5$ mm oder profilierte Spannstähle $du \leq 8,0$ mm



Universalbeton Heringen
GmbH & Co. KG
Nordhäuser Straße 2
99765 Heringen / Helme

vorgespannte Fertigdecke
System UNIPAN

Anlage 1
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Z-15.10-221
vom 9. August 2004

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die folgenden Prüfungen durchzuführen:

- (1) Alle für die Herstellung der Platten relevanten Prüfungen nach DIN 1045-4¹
- (2) Folgende in DIN 1045-4¹ nicht festgelegte Sonderprüfungen:

1. Kontrolle der Querschnittsabmessungen

Die Querschnittsabmessungen der Platten sind mindestens an jedem Plattenstrang einmal auf Übereinstimmung mit den Nennmaßen zu überprüfen. Dabei müssen folgende Toleranzen eingehalten werden:

Prüfungen	Verfahren und Anforderungen
Gesamtdicke der Platte	Die Dicke der Platte ist im Bereich der äußersten Hohlräume und des mittleren Hohlraumes zu messen. Der Mittelwert dieser drei Messungen darf das Nennmaß um höchstens $d/30$ unterschreiten und um höchstens 10 mm überschreiten.
Plattenstege	Breite des Einzelsteiges $\pm 20 \%$ Breite der Summe aller Stege $\pm 10\%$
Plattenspiegel	Es ist die Dicke über bzw. unter den Hohlräumen zu messen. Einzelwert $\pm 20 \%$ Mittelwert des oberen bzw. unteren Plattenspiegels $\pm 10 \%$
Abstand der Spannbewehrung vom Plattenrand	Abweichend von DIN 1045-3 ² , Abschnitt 10.4 (2) und (3) gilt: - Achsabstand für jede Litze bzw. jeden Spanndraht: +12 mm / -8 mm - Schwerpunkt der Spannbewehrung einer Platte: +8 mm / -5 mm In jedem Fall muss das Mindestmaß der Betondeckung nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, Abschnitte 2.1.4 und 2.1.6 sowie DIN 1045-1 ³ , Tabelle 4 eingehalten werden.

2. Kontrolle der Durchbiegung nach dem Umspinnen

Die Abweichungen von den vorausgerechneten Werten dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

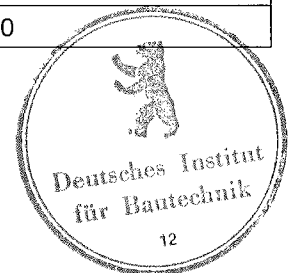
- Plattenlänge < 8 m: $\pm 8 \text{ mm}$
Plattenlänge > 8 m: $\pm l / 1000$.

3. Kontrolle der Litzen und Drahteinzüge

Alle Platten mit Sprengrissbildung müssen aussortiert werden.

An mindestens einem Schnittufer je Plattenstrang sind die Einzüge der Spanndrähte zu kontrollieren. Für die oberen Grenzen der Einzüge gilt:

Draht / Litzendurchmesser [mm]	Höchstwerte des Einzugs [mm]
7,0	1,5
9,3	2,0
12,5	3,0



Universalbeton Heringen
GmbH & Co.KG
Nordhäuser Straße 2

99765 Heringen / Helme

Prüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle

Anlage 2, Blatt 1
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Z-15.10-221
vom 17. August 2009

4. Betondruckfestigkeit

Die Betondruckfestigkeit ist an Bohrkernen aus der Druckzone derjenigen Hohlplatten zu überprüfen, aus denen auch die Proben nach Punkt 5. und 6. bzw. 7. dieses Anhangs entnommen werden. Für jeden Plattentyp und jede Fertigungsmaschine gelten - abweichend von DIN EN 206-1⁴, Tabelle 13 - folgende Mindesthäufigkeiten der Probenahme:

Mindesthäufigkeit der Probenahme:

Herstellung	Mindesthäufigkeit der Probeentnahme	
	Erste 50 m ³ der Produktion	Nach den ersten 50 m ³ ^{a)}
Erstherstellung (bis mind. 35 Ergebnisse erhalten werden)	3 Proben	3/200 m ³ oder 2/Produktionswoche
Stetige Herstellung ^{b)} (wenn mindestens 35 Ergebnisse verfügbar sind)		3/500 m ³ oder 3/zwei Produktionswochen

a) Die Probeentnahme muss über die Herstellung verteilt sein und für je 25 m³ sollte höchstens eine Probe genommen werden.

b) Wenn die Standardabweichung der letzten 15 Prüfergebnisse $1,37 \sigma$ überschreitet, ist die Probeentnahmehäufigkeit für die nächsten 35 Prüfergebnisse auf diejenigen zu erhöhen, die für die Erstherstellung gefordert wird.

5. Biegezugfestigkeit der unteren Plattenspiegel (gilt nicht für die Plattenserie VMM-L-SCD)

Die Biegezugfestigkeit in Querrichtung des unteren Plattenspiegels ist an etwa 20 cm breiten Proben gemäß Bild 1 zu bestimmen. Je Fertigungsbahn gelten die Mindesthäufigkeiten der Probenahme nach Punkt 4. Die Proben sind so auszuwählen, dass in jedem Kalenderjahr jeder gefertigte Plattentyp mindestens einmal geprüft wird.

Die Konformitätskontrolle ist nach DIN EN 206-1⁴, Abschnitt 8.2.2 in Verbindung mit DIN 1045-2⁵ vorzunehmen, wobei folgende Konformitätskriterien für die Biegezugfestigkeit zu berücksichtigen sind:

Herstellung	Anzahl der Ergebnisse in der Reihe	Kriterium 1	Kriterium 2 ^{a)}
		Mittelwert von "n" Ergebnissen (f_{ctm}) N/mm ²	Jedes einzelne Prüfergebnis (f_{ci}) N/mm ²
Erstherstellung	3	$\geq 2 \cdot (0,85 f_{ctk;0,05} + 0,3)$	$\geq 2 \cdot (0,85 f_{ctk;0,05} - 0,3)$
Stetige Herstellung	15	$\geq 2 \cdot 0,85 f_{ctk;0,05} + 1,48 \sigma$	$\geq 2 \cdot (0,85 f_{ctk;0,05} - 0,3)$

a) Bei Unterschreitung ist die betroffene Produktion einer gutachtlichen Bewertung zu unterziehen.

Es darf ein lineares Spannungs-Dehnungs-Gesetz vorausgesetzt werden.



Universalbeton Heringen GmbH & Co.KG
Nordhäuser Straße 2
99765 Heringen / Helme

Prüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle

Anlage 2, Blatt 2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-15.10-221
vom 17. August 2009

6. Zugfestigkeit der Plattenstege (gilt nicht für die Plattenserie VMM-L-SCD)

Die Zugfestigkeit der Plattenstege ist an etwa 20 cm breiten Proben gemäß Bild 2 zu bestimmen. Für die Häufigkeit und Probenauswahl gilt Punkt 5.

Die Konformitätskontrolle ist nach DIN EN 206-1⁴, Abschnitt 8.2.2 in Verbindung mit DIN 1045-2³ vorzunehmen, wobei folgende Konformitätskriterien für die Zugfestigkeit zu berücksichtigen sind:

Herstellung	Anzahl der Ergebnisse in der Reihe	Kriterium 1	Kriterium 2 ^{a)}
		Mittelwert von "n" Ergebnissen (f_{ctm}) N/mm ²	Jedes einzelne Prüfergebnis (f_{ci}) N/mm ²
Erstherstellung	3	$\geq 0,85 f_{ctk;0,05} + 0,3$	$\geq 0,85 f_{ctk;0,05} - 0,3$
Stetige Herstellung	15	$\geq 0,85 f_{ctk;0,05} + 1,48 \sigma$	$\geq 0,85 f_{ctk;0,05} - 0,3$

^{a)} Bei Unterschreitung ist die betroffene Produktion einer gutachtlichen Bewertung zu unterziehen.

7. Alternative Prüfungen zu den Punkten 5. und 6.

Der Nachweis der Zugfestigkeit an Bohrkernen darf wie folgt geführt werden:

Die Bohrkern sind vertikal mit einem Durchmesser von 50 mm (bei kleineren Stegdicken 40 mm) über die gesamte Plattenhöhe zu entnehmen.

Die Prüfkörper sind plan zu schleifen und über angeklebte Kopfplatten mit der Prüfmaschine zu verbinden. Beim Versuch ist durch eine geeignete Versuchsanordnung jede Exzentrizität der Lasteinleitung auszuschließen.

Die Mindesthäufigkeit der Probenahme und die Konformitätskontrolle ist analog Punkt 6 vorzunehmen.



Universalbeton Heringen GmbH & Co.KG Nordhäuser Straße 2 99765 Heringen / Helme	Prüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle	Anlage 2, Blatt 3 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-15.10-221 vom 17. August 2009
--	--	---

Bild 1: Belastungsanordnung Biegeversuch

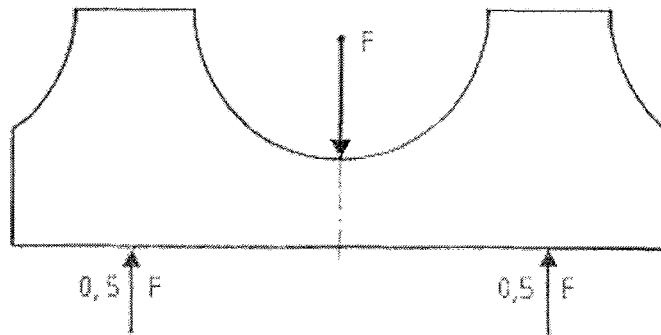
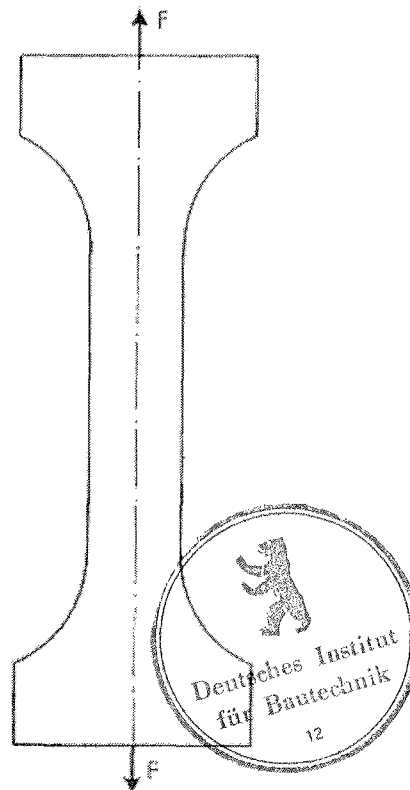


Bild 2: Belastungsanordnung Zugversuch



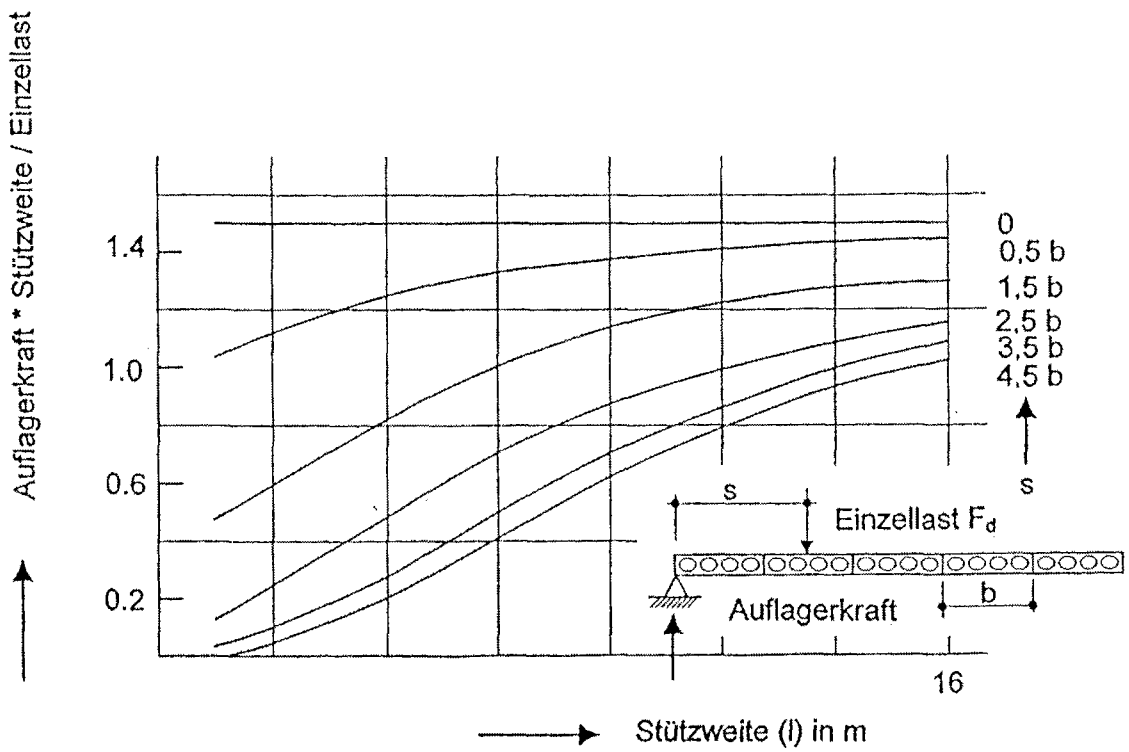
- | | | |
|---|--|---|
| 1 | DIN 1045-4:2001-07 | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen |
| 2 | DIN 1045-3:2008-08 | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung |
| 3 | DIN 1045-1:2008-08 | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion |
| 4 | DIN EN 206-1:2001-07
DIN EN 206-1/A1:2004-10
DIN EN 206-1/A2:2005-09 | Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
Änderung A1
Änderung A2 |
| 5 | DIN 1045-2:2001-07 | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1 |

Universalbeton Heringen
GmbH & Co.KG
Nordhäuser Straße 2

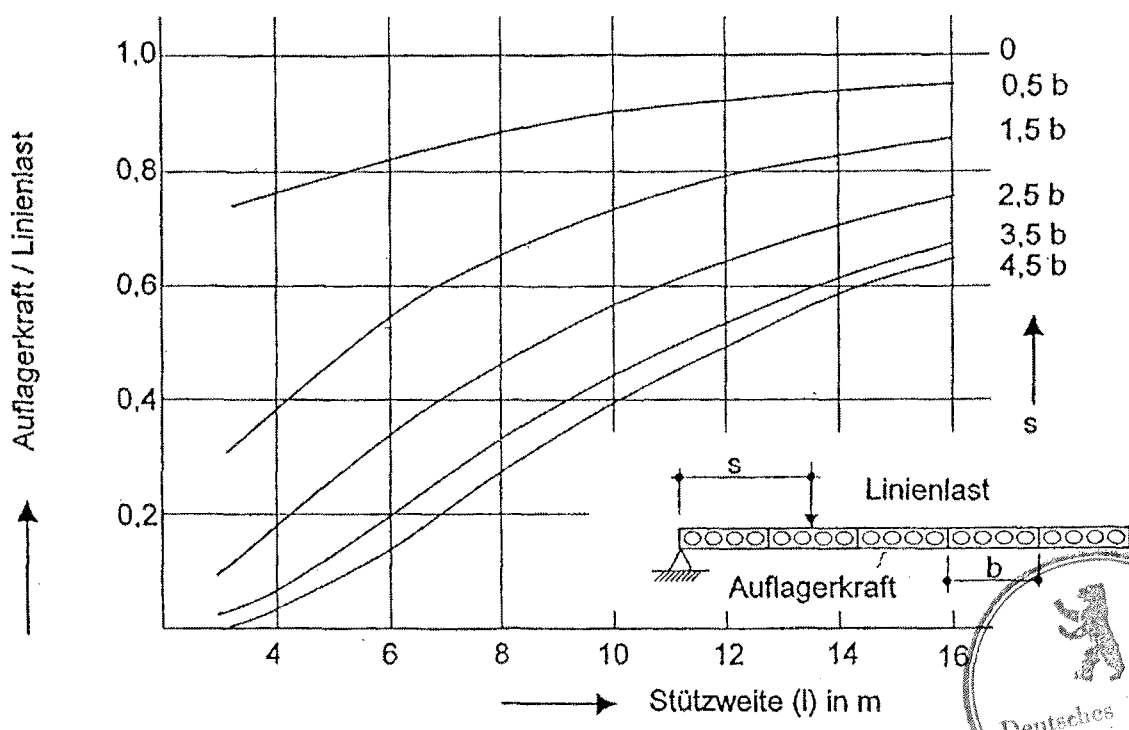
99765 Heringen / Helme

**Prüfungen im Rahmen der
werkseigenen
Produktionskontrolle**

Anlage 2, Blatt 4
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Z-15.10-221
vom 17. August 2009



Auflagerkraft am Längsrand infolge Einzellast in Feldmitte



Auflagerkraft am Längsrand infolge Linienlast



Universalbeton Heringen
GmbH & Co. KG
Nordhäuser Straße 2

99765 Heringen / Helme

**Fugenquerkraft bei drei-
und vierseitiger Lagerung
der Spannbeton-
Hohlplattendecken**

Anlage 3
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung
Z-15.10-221
vom 17. August 2009