

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamnt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA und der UEAtc

Datum:

01.09.2010

Geschäftszeichen:

I 17-1.15.1-35/10

Zulassungsnummer:

Z-15.1-148

Geltungsdauer bis:

31. Dezember 2013

Antragsteller:

Filigran Trägersysteme GmbH & Co. KG

Zappenberg 6

31633 Leese

Zulassungsgegenstand:

Filigran-D-Gitterträger, Filigran-DH-Gitterträger und Filigran-E-Gitterträger für Balken-, Rippen- und Plattenbalkendecken mit Betonfußleisten oder Fertigplatten

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 16 Seiten und neun Anlagen mit 18 Seiten. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-15.1-148 vom 16. Dezember 2008. Der Gegenstand ist erstmals unter der Nr. Z-4.1-32 am 2. Januar 1979 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

1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstand sind 6 bis 20 cm hohe FILIGRAN-D- bzw. FILIGRAN-DH-Gitterträger sowie 7 bis 30 cm hohe FILIGRAN-E-Gitterträger. Diese müssen Anlage 1 entsprechen.

1.2 Anwendungsbereich

Die FILIGRAN-D- und FILIGRAN-E-Gitterträger dürfen verwendet werden nach DIN 1045-1:2008-08 als

- Biegezug- und Schub- bzw. Querkraftbewehrung in allen Ortbeton- und Fertigteildecken sowie in Ortbeton- und Fertigteil-Fenster- und Türstürzen,
- Biegezug-, Verbund- und Schub- bzw. Querkraftbewehrung und für die Aufnahme von Deckenlasten im Montagezustand in Balken-, Rippen- und Plattenbalkendecken mit Betonfußleisten oder Fertigplatten sowie in teilweise vorgefertigten Fenster- und Türstürzen ohne Vorspannung.

Die FILIGRAN-DH-Gitterträger dürfen verwendet werden als

- Biegezug- und Querkraftbewehrung in feingliedrigen Fertigteilen nach DIN 1045-1:2008-08, Abschnitt 13.2.3 Absatz(3)
- Zusätzliche Verbund- und Schub- bzw. Querkraftbewehrung zu den FILIGRAN-Gitterträgern in Ortbeton- und Fertigteildecken.

Für die Ermittlung der Schnittgrößen dürfen Verfahren nach der Plastizitätstheorie und nichtlineare Verfahren nicht angewendet werden.

Die Verwendung in Decken, die durch nicht vorwiegend ruhende Verkehrslasten oder schwingende Beanspruchungen (z. B. Massenkkräfte nicht ausgewuchteter Maschinen) beansprucht oder von Gabelstaplern befahren werden, oder deren maximale Verkehrslast 10 kN/m² überschreitet, ist nicht zulässig.

Eine Anrechnung der FILIGRAN-DH-Gitterträger im Montagezustand ist nicht zulässig.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Gitterträger

Die Filigran-D- bzw. Filigran-DH-Gitterträger bestehen aus

- einem Obergurt aus einem Stab $d_s = 5$ bis 16 mm,
- einem Untergurt aus zwei Einzelstäben $d_s = 5$ bis 14 mm,
- und Diagonalen $d_s = 5$ bis 7 mm.

Die Filigran-E-Gitterträger bestehen aus

- einem Obergurt aus einem Stab, $d_s = 5$ bis 12 mm, 14 mm und 16 mm,
- einem Untergurt aus zwei Stäben, $d_s = 5$ bis 12 mm und 14 mm sowie
- Diagonalen $d_s = 5$ bis 9 mm.

Die Gitterträgerstäbe $d_s = 5$ bis 12 mm dürfen aus BSt 500 G, M, WR, KR, NR oder NG bestehen.

Alle Stäbe müssen die Eigenschaften des entsprechenden Stahles nach DIN 488-14, Tabelle 1 oder entsprechender allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen aufweisen.



Gitterträgerobergurte mit Nenndurchmesser $d_s = 14$ mm werden als BSt 500 WR, mit Nenndurchmesser $d_s = 16$ mm abweichend von DIN 488-1¹ als BSt 500 G oder BSt 500 WR, Gitterträgeruntergurte mit Nenndurchmesser $d_s = 14$ mm als BSt 500 M hergestellt. Die Maße und Angaben zu den Rippen für den Nenndurchmesser $d_s = 14$ mm sind nachstehend in der Tabelle 2 in Anlehnung an Tabelle 1 von DIN 488-4² angegeben.

Alle verwendeten Stähle müssen für maschinelles Widerstandspunktschweißen geeignet sein.

Die Bruchscherkraft eines Schweißpunktes am Ober- bzw. Untergurt muss mindestens den Wert der Tabelle 1a bzw. 1b erreichen.

Tabelle 1a: Bruchscherkräfte der Gitterträger Filigran-D- bzw. Filigran-DH-Gitterträger

Diagonalen [mm]	Durchmesser Obergurt [mm]	Untergurt [mm]	Bruchscherkraft [kN]
5 bis 6	5 bis 7	--	4,5
7	5 bis 7	--	6,7
5 bis 7	8 bis 10	--	8,0
5 bis 7	12	--	10,0
7	14, 16	--	12,0
5	-	5 bis 6	6,0
5	-	7	7,0
5 bis 6	-	8	9,0
6	-	5 bis 7	8,5
7	-	5 bis 8	11,5
5 bis 7	-	10 bis 14	14,0

Tabelle 1b: Bruchscherkräfte der Gitterträger Filigran-E-Gitterträger

Diagonalen	Durchmesser in mm Obergurt	Untergurte	Bruchscherkraft kN
5	5 bis 7	--	4,5
6	5 bis 7	--	5,0
7	5 bis 7	--	7,0
5 bis 9	8 bis 10	--	8,0
6 bis 9	12	--	10,0
6 bis 9	14	--	12,0
7 bis 9	16	--	12,0
5	--	5 bis 6	6,0
5	--	7	7,0
5 bis 6	--	8	9,0
6	--	5 bis 7	8,5
7 bis 9	--	5 bis 8	11,5
5 bis 8	--	10 bis 14	14,0
9	--	10 bis 12	14,0
9	--	14	19,0



Tabelle 2: Durchmesser, Querschnitt und Gewicht (Nennwerte) sowie Maße der Schrägrippen und bezogene Rippenfläche

(bildliche Darstellung der Stäbe wie bei Betonstahlmatten, siehe Abschnitt 3.4.2 von DIN 488-4²⁾)

1	2	3	4	5	6	7	8
			Schrägrippen (Richtwerte)				
			Höhe				
Nenn- durch- messer d_s	Nenn- quer- schnitt ¹⁾ A_s	Nenn- gewicht ²⁾ G	in der Mitte h	in den Viertels- punkten $h \frac{1}{4}, h \frac{3}{4}$	Kopf- breite $b^{3)}$	Mitten- abstand $c^{4)}$	Bezogene Rippen- fläche $f_R^{*)}$
[mm] 14	[cm ²] 1,54	[kg/m] 1,209	[mm] 1,13	[mm] 0,80	[mm] $\cong 0,1 d_s$	[mm] 9,4	0,056
^{*)} 5%-Quantilwert ¹⁾ Siehe DIN 488-1 ¹ , Tabelle 1 (Zeile 14 und Fußnote 8) ²⁾ Errechnet mit einer Dichte von 7,85 kg/dm ³ ³⁾ Kopfbreiten in der Mitte der Rippen bis 0,2 d_s sind nicht zu beanstanden (senkrecht zur Schrägrippe gemessen) ⁴⁾ Zulässige Abweichung $\pm 15 \%$							

2.1.2 Querbügel

Die schrägliegenden Querbügel mit $d_s \geq 5$ mm müssen Anlage 4, Bildern 12 und 13 entsprechen. Der Biegerollendurchmesser darf den vierfachen Wert des Stabdurchmessers nicht unterschreiten. Der Betonstahl der Querbügel muss mindestens die Eigenschaften eines BSt 500 S nach DIN 488-1¹ aufweisen.

2.1.3 Querbügeleatern

Querbügeleatern müssen Anlage 4, Bildern 14 und 15 entsprechen. Der Durchmesser der Vertikalstäbe beträgt $d_s = 5$ bis 7 mm. Der Durchmesser des angeschweißten Querstabes muss dem der Vertikalstäbe entsprechen. Die Biegerollendurchmesser dürfen den vierfachen Stabdurchmesser nicht unterschreiten.

Der Stahl muss mindestens die Eigenschaften eines BSt 500 S nach DIN 488-1¹ aufweisen.

Die Bruchscherkraft eines Schweißpunktes muss mindestens die Werte der Tabelle 3 erreichen.

Tabelle 3: Bruchscherkräfte für Querbügeleatern

Durchmesser in mm Vertikalstab	Durchmesser in mm Querstab	Bruchscherkraft kN
5	5	6
6	6	8,5
7	7	11,5

2.1.4 Ein- und zweischnittige Bügel

Die Bügel mit $d_s \geq 5$ mm müssen Anlage 4, Bildern 16 und 17 entsprechen. Sie umschließen nur die Zulagestäbe. Die Biegerollendurchmesser dürfen den vierfachen Stabdurchmesser nicht unterschreiten. Der Stahl für die Bügel muss mindestens die Eigenschaften eines BSt 500 S nach DIN 488-1¹ aufweisen.



2.1.5 Betonfußleisten und Fertigplatten

2.1.5.1 Bewehrung

Zur Bewehrung der Fertigplatten und Betonfußleisten dürfen alle Betonstähle nach DIN 488-1¹ und alle allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Betonstähle verwendet werden. Für Zulagestäbe ist Abschnitt 3.1.2 zu beachten.

2.1.5.2 Herstellung nach DIN 1045-1³

Für die Betonfußleisten ist ein Beton der Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60, für die Fertigplatten ist ein Beton der Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 oder LC25/28 bis LC50/55 mindestens der Rohdichteklasse D 1,2 nach DIN 1045-1³ zu verwenden.

2.1.6 Ortbeton

Es ist ein Beton der Festigkeitsklasse C16/20 bis C50/60 nach DIN 1045-1³ zu verwenden.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Gitterträger

Die Diagonalen sind mit dem Obergurt und mit den Untergurten kraftschlüssig durch maschinelles Widerstands-Punktschweißen zu verbinden.

Bei den Diagonalen dürfen die Biegerolldurchmesser den vierfachen Stabdurchmesser nicht unterschreiten.

2.2.2 Bügel, Querbügel und Querbügelleitern

Die Vertikal- und Querstäbe der Querbügelleitern sind kraftschlüssig durch maschinelles Widerstands-Punktschweißen zu verbinden.

Die Biegerolldurchmesser dürfen den vierfachen Stabdurchmesser nicht unterschreiten.

2.2.3 Betonfußleisten und Fertigplatten

Die Betonfußleisten müssen mindestens 5 cm, die Fertigplatten mindestens 4 cm dick sein. Ihre Kontaktflächen zum Ortbeton müssen ausreichend rau nach Definition in DAfStb-Heft 525⁴, Abschnitt zu 10.3.6 sein. Als gleichwertig gilt eine Fugenausbildung entsprechend DAfStb-Heft 400⁵, Abschnitt 19.7.3.

Die entsprechend den Expositionsklassen nach DIN 1045-1³ erforderliche Betondeckung der Bewehrung ist an jeder Stelle im Bauteil einzuhalten.

Bei der Fertigung der Betonfußleisten und Fertigplatten ist besonders auf die Einhaltung der oberen Betondeckung der Gitterträgeruntergurte zu achten.

2.2.4 Kennzeichnung

Der Lieferschein des Gitterträgers muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Die Gitterträger sind durch den Hersteller für jede Produktionsstätte (Herstellwerk) gesondert mit dem vom DIBt zugeteilten Werkkennzeichen zu kennzeichnen (Abschnitt 2.4 der "Richtlinie für die Überwachung von geschweißten Gitterträgern als biegesteife Bewehrung"⁶). Die gerippten Stäbe BSt 500 M müssen auf einer der drei Rippenreihen in Abständen von etwa 1 m mit dem Werkkennzeichen (Werknummer) des Herstellwerkes versehen sein. Es besteht aus Schrägrippen, die gegenüber der üblichen Rippenneigung entgegengesetzt geneigt sind. Dieses Werkkennzeichen wird im "Bescheid über die Zuteilung eines Werkkennzeichens für selbsthergestellten gerippten Draht für Gitterträger" angegeben. Es ersetzt nicht die Kennzeichnung des Gitterträgers.



Außerdem sind die Gitterträger mit einem wetterbeständigen Anhänger zu versehen, aus welchem das Herstellwerk und die Gitterträgerbezeichnung einschließlich Höhe, Stabdurchmesser, Stahlsorten und Duktilitätsklasse erkennbar sind.

Für die Kennzeichnung der Fertigplatten gilt DIN 1045-4⁷, Abschnitt 10.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

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

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

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

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.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist die "Richtlinie für die Überwachung von geschweißten Gitterträgern als biegesteife Bewehrung"⁶ für die Gitterträger sowie DIN 1045-4⁷ für die Betonfußleisten bzw. Fertigplatten maßgebend. Dabei ist zu beachten, dass abweichend von Tabelle 2, Zeile 6 der "Richtlinie für die Überwachung von geschweißten Gitterträgern als biegesteife Bewehrung"⁶ für die Zugversuche das 10 %-Quantil des Verhältnisses R_m/R_e für alle Sorten mindestens 1,05 betragen muss. Bei Gitterträgern, die in die Duktilitätsklasse B eingestuft werden, muss dieser Verhältniswert jedoch mindestens 1,08 betragen. Abweichend von Tabelle 2, Zeile 7 der Richtlinie darf auch die Dehnung bei Höchstkraft A_{gt} ermittelt werden. Das 10 %-Quantil von A_{gt} muss dann mindestens 2,5 % (Duktilitätsklasse A) bzw. 5 % (Duktilitätsklasse B) betragen.

Der Hersteller der Gitterträger muss sich davon überzeugen, dass die für das Vormaterial in DIN 488-1¹ oder nach bauaufsichtlicher Zulassung geforderten Eigenschaften durch Werkkennzeichen und Ü-Zeichen belegt sind. Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Gitterträgers einschließlich Höhe, Stabdurchmesser und Stahlsorten,
- Beschreibung und Prüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,



- Datum der Herstellung und der Prüfung des Gitterträgers,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die werkseigene Produktionskontrolle der Querbügelleitern ist sinngemäß wie die der Gitterträger auszuführen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen. Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist für die Gitterträger die "Richtlinie für die Überwachung von geschweißten Gitterträgern als biegesteife Bewehrung"⁶, für die Betonfußleisten und Fertigplatten DIN 1045-4⁷ maßgebend. Dabei ist zu beachten, dass abweichend von Tabelle 2, Zeile 6 der "Richtlinie für die Überwachung von geschweißten Gitterträgern als biegesteife Bewehrung"⁶ für die Zugversuche das 10 %-Quantil des Verhältnisses R_m/R_e für alle Sorten mindestens 1,05 betragen muss. Bei Gitterträgern, die in die Duktilitätsklasse B eingestuft werden, muss dieser Verhältniswert jedoch mindestens 1,08 betragen. Abweichend von Tabelle 2, Zeile 7 der Richtlinie darf auch die Dehnung bei Höchstkraft A_{gt} ermittelt werden. Das 10 %-Quantil von A_{gt} muss dann mindestens 2,5 % (Duktilitätsklasse A) bzw. 5 % (Duktilitätsklasse B) betragen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Gitterträger durchzuführen und sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfung 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

Es gilt DIN 1045-1³ und Anlage 8, falls im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

3.1 Entwurf

3.1.1 Allgemeines

Durchlaufende Decken mit über dem Zwischenaufleger gestoßenen Trägern dürfen ab Mauerwerksdicken von 11,5 cm ausgeführt werden. DIN 1053-1⁸, Abschnitt 8.1.2 ist zu beachten.

Bei durchlaufenden Decken gilt für die Mindestwanddicke von Betonwänden DIN 1045-1³, Abschnitt 13.7.1, Tabelle 32, Spalten 2 und 4.

Die maximale Verkehrslast darf 10 kN/m² nicht überschreiten, ggf. sind geringere Belastungsgrenzen nach Anlage 8 zu beachten.



3.1.2 Zulagestäbe

In der Betonfußleiste bzw. in der Fertigplatte dürfen ein Zulagestab in der Mitte oder zwei Zulagestäbe dicht neben den angeschweißten Untergurten entsprechend Anlage 3, Bild 11 angeordnet werden. Der Durchmesser der Zulagestäbe darf bei Untergurtstäben $d_s \leq 12$ mm 20 mm und bei Untergurtstäben $d_s = 14$ mm 14 mm nicht überschreiten. Im Ortbeton über der Betonfußleiste bzw. über der Fertigplatte dürfen zwei Zulagestäbe bis $d_s = 12$ mm oder darf ein Zulagestab bis $d_s = 16$ mm ohne umschließende Bügel angeordnet werden.

Zur Zugkraftdeckung nicht mehr benötigte Zulagestäbe dürfen aufgebogen werden oder können auch im Bereich von Betonzugspannungen gerade enden (DIN 1045-1³, Abschnitt 3.2.2).

Für den lichten Abstand der Zulagestäbe gilt DIN 1045-1³, Abschnitt 12.2.

Bei aufgebogenen Zulagestäben mit $d_s \geq 12$ mm sind im Bereich der Aufbiegungen Bügel anzuordnen.

3.1.3 Querbügel

Für die bei der Anordnung von Zulagestäben erforderliche Querbewehrung dürfen bei Betonfußleisten und Fertigplatten aus Normalbeton auch schrägliegende Querbügel entsprechend Anlage 4, Bilder 12 und 13 verwendet werden. Hinsichtlich ihrer Anordnung in Abhängigkeit von den Beanspruchungen siehe Abschnitt 3.2.4(4). Bei Leichtbetonfertigplatten ist ihre Anwendung nicht zulässig.

3.1.4 Einschnittige Bügel

Die einschnittigen Bügel müssen Anlage 4, Bild 16 entsprechen. Sie brauchen nur die Zulagestäbe zu umschließen und dürfen als zusätzliche Verbund- und Schub- bzw. Querkraftbewehrung angeordnet werden. Hinsichtlich ihrer Anordnung in Abhängigkeit von den Beanspruchungen siehe Abschnitt 3.2.4(3).

3.1.5 Querbügelleitern

Querbügelleitern müssen Anlage 4, Bild 15, ihre Anwendung Anlage 4, Bild 14 entsprechen. Sie dürfen als zusätzliche Verbund- und Schub- bzw. Querkraftbewehrung angeordnet werden. Hinsichtlich ihrer Anordnung in Abhängigkeit von den Beanspruchungen siehe Abschnitt 3.2.4(3.4).

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Der statische Nachweis für die Tragfähigkeit der Decke bzw. des Sturzes ist in jedem Einzelfall zu erbringen. Dabei können auch Bemessungstabellen verwendet werden, die von einem Prüfamts für Baustatik geprüft sind.

3.2.2 Montagezustand

Schnittgrößen und Auflagerkräfte im Montagezustand sind unter den folgenden Einwirkungen (Gebrauchszustand) mit $\gamma_F = 1,0$ zu ermitteln.

Die rechnerischen Montagestützweiten sollen 1,50 m nicht unterschreiten. Sie sind unter folgenden Annahmen zu ermitteln:

Stat. System: Frei drehbar gelagerter Balken auf 2 Stützen

Einwirkungen: Eigengewicht der Rohdecke und als Verkehrslast 1,5 kN/m² oder, falls ungünstiger, eine Einzellast von 1,5 kN.

Die in Tabelle 4 angegebenen Schnittgrößen dürfen nicht überschritten werden.

Werden Gitterträger mit Betonfußleisten als Randträger verwendet oder nebeneinander gelegt, so sind die ermittelten Montagestützweiten wegen einseitiger Belastung auf die Hälfte herabzusetzen, falls kein genauer Nachweis geführt wird.



Tabelle 4: Zulässige Momente und Querkräfte zur Ermittlung der Montagestützweiten, bezogen auf den einzelnen Filigran-D- bzw. Filigran-E-Gitterträger

	Träger- höhe[cm]	Obergurt d _s [mm]	Untergurt d _s [mm]	Diagonale d _s [mm]	max M [kNm]	Max V [kN]	Zulage- bewehrung min A _s [cm ²]
	8			5,0	0,7	4,50	
	8			5,5	0,7	4,90	
	13	8	5	5,0	1,0	4,50	-
	20			5,0	1,4	3,00	
	20			5,5	1,4	4,20	
nur E-Gitter- träger	21			5,0	1,4	2,60	
	21	8	5	6,0	1,4	5,00	-
	26			5,0	1,5	2,05	
	26			6,0	1,5	4,20	
	8			5,0	1,4	4,50	
	13	10	5	5,0	1,8	4,50	-
	20			5,0	2,1	3,00	
	20			5,5	2,1	4,25	
nur E-Gitter- träger	21				2,3	4,90	
	25	10	5	6,0	2,5	4,60	-
	29				2,6	2,70	
	10				4,5	5,5	1,75
	11				4,8	5,5	1,68
	13	16	10	7,0	5,5	5,5	1,60
	15				6,0	5,5	1,50
	18				6,4	5,5	1,32
nur E-Gitter- träger	21				2,3	4,9	
	25	16	5	7,0	2,5	2,6	-
	29				2,6	2,7	

Die zulässigen Schnittgrößen gelten für den rechnerischen Gebrauchszustand $\gamma_F = 1,0$. Gitterträger mit Bauhöhe >20 cm sind nur als Filigran-E-Gitterträger zulässig.

Bei Gitterträgern mit 16 mm Obergurtdurchmesser und einer Bauhöhe bis 18 cm ist für den Montagezustand zusätzlich nachzuweisen, dass die Durchbiegung 1 cm nicht überschreitet.

Dieser Nachweis gilt als erbracht, wenn die Trägerhöhe nicht größer als 18 cm ist, die Durchmesser der Untergurte 10 mm, die der Diagonalen 7 mm betragen und die Montagestützweiten entsprechend der Tabelle in Anlage 6 ermittelt werden.

Für das Verlegen der Fertigplatten mit 16 mm Obergurtdurchmesser dürfen die maximalen Momente und Querkräfte der Tabelle 4 voll in Rechnung gestellt werden.

Die beim Verlegen erforderliche Mindestbewehrung A_s in cm² je Gitterträger (einschließlich der Gitterträgeruntergurte) ist in Tabelle 4 angegeben.



Montageunterstützungen in der Nähe des Auflagers sind nicht erforderlich:

- bei Fertigplatten (gleichmäßig auf der gesamten Plattenbreite), wenn die Montageauflagertiefe mindestens 3,5 cm beträgt und je Gitterträger ein Untergurtnoten in der Fertigplatte über dem Auflager liegt;
- bei Betonfußleisten, wenn die Auflagertiefe mindestens 10 cm beträgt und ein Untergurtnoten über dem Auflager liegt.

3.2.3 Verankerung

Die gerippten Untergurte der Gitterträger dürfen wie Betonstahlmatten mit gerippten Stäben verankert werden; Untergurtstäbe mit $d_s = 14$ mm dürfen sinngemäß wie Untergurtstäbe mit $d_s = 12$ mm bemessen werden. Bei Untergurtstäben mit $d_s = 5$ bis 10 mm ist ein Schweißpunkt und bei Untergurtstäben mit $d_s = 12$ bis 14 mm sind zwei Schweißpunkte je Untergurtstab einem aufgeschweißten Querstab einer Betonstahlmatte gleichzusetzen.

Die glatten Untergurte der Gitterträger dürfen entsprechend DIN 1045-1³, Tabelle 26, Zeile 5, verankert werden, wobei das Grundmaß der Verankerungslänge $l_b = 70$ cm beträgt. Bei Verwendung von Leichtbetonfertigplatten ist l_b mit dem Faktor $1/\eta_1$ zu erhöhen (η_1 nach DIN 1045-1³, Tabelle 10). Es sind zwei Schweißpunkte je Untergurtstab einem aufgeschweißten Querstab gleichzusetzen.

Liegt bei Zwischenauflägern glatte kein Untergurtnoten 5 cm hinter der Auflagervorderkante, muss mindestens ein Viertel der größten Feldbewehrung als Zulagen im Ort beton über der Betonfußleiste bzw. Fertigplatte angeordnet werden. Diese Zulagen müssen mindestens 0,5 m bzw. $40 d_s$ von der Auflagervorderkante ins Feld reichen. Dies gilt auch für glatte Untergurte.

Bei Verankerung über Zwischenauflägern aus 11,5 bis 17,5 cm dicken Wänden aus Mauerwerk sind die oben genannten Zulagen stets anzuordnen.

3.2.4 Bemessung im Endzustand nach DIN 1045-1³

Anlage 8 ist zu beachten.

(1) Bemessung für Biegung

Gerippte Untergurtstäbe sind mit $f_{yk} = 500$ MN/m², glatte mit $f_{yk} = 420$ MN/m² in Rechnung zu stellen. Abweichend hiervon dürfen die Untergurte der Gitterträger aus glatten Stäben bei Expositionsklasse XC1 entsprechen DIN 1045-1³, Tabelle 3 mit $f_{yk} = 500$ MN/m² in Rechnung gestellt werden, wenn mindestens 50 % der erforderlichen Längsbewehrung aus Rippenstählen bestehen.

Hinsichtlich der Beschränkung der Rissbreite gilt DIN 1045-1³, Abschnitt 11.2 und bei glatten Untergurten zusätzlich Anlage 7.

(2) Schubkraftübertragung in der Fuge

Für die Schubkraftübertragung in der Fuge gelten die Angaben der Anlage 8, Abschnitt 3.3(2).

(2.1) Anordnung als Verbundbewehrung

Gitterträger dürfen als Verbundbewehrung angeordnet werden. Als zusätzliche Verbundbewehrung dürfen ein- und zweischnittige Bügel und Querbügelleiter angeordnet werden.

In diesem Fall muss der Abstand zwischen der Oberkante des Fertigbetons und der Unterkante des Gitterträgerobergurtes bzw. des Querstabes der Querbügelleiter mindestens 2,0 cm betragen. Der Abstand der Verbundbewehrung in Stützrichtung darf das 2,5fache der Deckendicke nicht überschreiten.

Bei Rippendecken nach Anlage 8, Abschnitt 5.2.2 (4) sind die Gitterträgerdiagonalen nur als Verbundbewehrung erforderlich.



(2.2) Anordnung als Querkraft- und Verbundbewehrung

Der Abstand der Diagonalen in Stützrichtung ist in Abhängigkeit vom Druckstrebenwinkel θ und Winkel α der Diagonalen wie folgt zu begrenzen:

$$s_{\max} = (\cot \theta + \cot \alpha) z \leq 20 \text{ cm.}$$

Neigungswinkel der Diagonalen kleiner 45° sind unzulässig. Sie müssen unter Beachtung der Betondeckung über die ganze Querschnittshöhe reichen, soweit im Absatz (3.3) nichts anderes bestimmt wird. Querbügelleitern und ein- und zweischnittige Bügel dürfen als zusätzliche Querkraft- und Verbundbewehrung angeordnet werden.

Der Mindestbewehrungsgrad nach DIN 1045-1³, Abschnitt 13.2.3 (5) ist einzuhalten.

Filigran-DH-Gitterträger dürfen nur als Querkraftzulage oder Querkraftbewehrung nach DIN 1045-1³, Abschnitt 13.2.3 (3) verwendet werden.

(3) Bemessung für Querkraft

Die Gitterträgerdiagonalen sind wie aufgebogene Längsstäbe (Schrägstäbe) in Rechnung zu stellen. Der Bemessungswert der Streckgrenze ist bei Diagonalen aus gerippten Stäben mit $f_{yk}/1,15 = 435 \text{ MN/m}^2$, bei solchen aus glatten mit 365 MN/m^2 in Rechnung zu stellen.

(3.1) Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung nach Anlage 8, Abschnitt 3.4.1

(3.2) Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung nach Anlage 8, Abschnitt 3.4.2

(3.3) Verwendung von Gitterträgern

Die Gitterträger müssen als Querkraft- und Verbundbewehrung entsprechend den Absätzen (2) und (2.2) angeordnet werden und unter Berücksichtigung der Betondeckung über die ganze Querschnittshöhe reichen.

Die Gitterträgerhöhe darf bis zur 0,6fachen Deckendicke (einschließlich der unteren Betondeckung) reduziert werden, wenn die Gitterträger in der Druckzone verankert werden und der Abstand a zwischen der Unterkante des Gitterträgerobergurtes und einer "Bezugslinie" mindestens den in Tabelle 6 angegebenen Werten entspricht.

- bei Rippen- oder Plattenbalkendecken ohne Vouten, deren seitliche Stegflächen höchstens um 15° gegenüber der Senkrechten geneigt sind, die Unterkante der Platte, wenn $v_{Ed}/(b_{eff} z)$ nach Tabelle 5 eingehalten wird
oder
- bei Balkendecken und Rippen- oder Plattenbalkendecken mit oder ohne Vouten, deren seitliche Stegflächen um mehr als 15° gegenüber der Senkrechten geneigt sind, die Linie, für die der Rechenwert $v_{Ed}/(b z)$ dem Wert von Tabelle 5 entspricht.



Tabelle 5: Höchstwerte der Schubbeanspruchung

Betonfestigkeitsklasse	$v_{Ed}/(b_{eff} z)$ bzw. $v_{Ed}/(b z)$ in N/mm ² ^{*)}	$v_{Ed}/(b_{eff} z)$ bzw. $v_{Ed}/(b z)$ in N/mm ² ^{**)}
C16/20	0,43	0,60
C20/25	0,50	0,70
C25/30	0,53	0,77
C30/37	0,56	0,84
v_{Ed} Schubbeanspruchung [N] in der betrachteten Linie b_{eff} effektive Querschnittsbreite in [mm] b Querschnittsbreite in [mm] in der betrachteten Linie z Hebelarm der inneren Kräfte in [mm] ^{*)} Bei gestaffelter Bewehrung und wenn mindestens die Hälfte der Feldbewehrung über das Auflager geführt wird. ^{**)} Bei nicht gestaffelter Bewehrung. Die volle Feldbewehrung wird von Auflager zu Auflager geführt.		

Ist bei Rippendecken die Plattendicke geringer als der sich nach Tabelle 6 unter Berücksichtigung der erforderlichen Betondeckung ergebende Wert, so genügt es, dass der Gitterträger wie üblich über die ganze Querschnittshöhe reicht.

Im Bereich von Zwischenauflägern ist eine Reduzierung der Gitterträgerhöhe nicht zulässig.

Tabelle 6: Abstand a der Unterkante des Gitterträgerobergurtes von der Bezugslinie

V_{Ed} in [N] (für b_w und z in [mm])	a in [cm]	
	C16/20	$\geq$ C20/25
$\leq 1,4 b_w z$	3,5	2,5
$> 1,4 b_w z$ und $< 2,0 b_w z$	4,5 ^{*)}	3,5
$\geq 2,0 b_w z$	--	4,5 ^{**)}

^{*)} nur zulässig bis $V_{Ed} \leq 1,7 b_w z$

^{**)} nur zulässig bis $V_{Ed} \leq 2,5 b_w z$ (3.4) Anordnung von ein- und zweischnittigen Bügeln und Querbügelleitern

Einschnittige Bügel nach Anlage 4, Bild 16 sowie Querbügelleitern nach Anlage 4, Bild 15 und zweischnittige Bügel dürfen als zusätzliche Querkraft- und Verbundbewehrung nach den Absätzen (2) und (2.2) angeordnet werden, wenn die Querkraftbeanspruchung V_{Ed} die Werte nach Tabelle 7 nicht überschreitet:

Tabelle 7: Obergrenzen der Querkraftbeanspruchung für die Anwendung von ein- und zweischnittigen Bügeln und Querbügelleitern

	Betonfestigkeitsklasse			
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37
V_{Ed} in [N]	$1,80 b_w z$	$2,00 b_w z$	$2,30 b_w z$	$2,60 b_w z$
b_w und z in [mm]				



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-15.1-148

Seite 14 von 16 | 1. September 2010

Die unterschiedlichen Neigungswinkel α_i der Gitterträgerdiagonalen und der zusätzlichen Schub- und Querkraftbewehrung ist bei Ansatz eines einheitlichen Druckstrebenwinkels θ wie folgt zu berücksichtigen:

$$\sum \frac{V_{Rdsy, \alpha_i}}{V_{Rdmax, \alpha_i}} \leq 1,0$$

Dieser Nachweis kann entfallen, wenn die Gesamtquerkraft $V_{Ed} \leq \min V_{Rdmax, \alpha_i}$ ist.

(4) Querbewehrung

Für die bei der Anordnung von Zulagestäben erforderliche Querbewehrung (Querbügel entsprechend Abschnitt 3.1.3 oder Bügel, die nur die Zulagestäbe umschließen oder einschnittige Bügel entsprechend Abschnitt 3.1.4), gelten die Bedingungen der Tabellen 8a, 8b und 9.

Tabelle 8a: Bedingungen für die Anordnung der Querbewehrung

Volle Schubsicherung im Steg ($\cot \theta = 1,0$)					
Bereich Nr.	Max $V_{Ed} / (b_w z)$ [N/mm ²]			Durchmesser der Zulagestäbe	
	C20/25	C25/30	$\geq$ C30/37	≤ 16 mm	> 16 mm
1	$\leq 1,4$	$\leq 1,6$	$\leq 1,8$	Querbewehrung nicht erforderlich	Querbewehrung im Bereich der End- und Zwischenauflager jeweils auf 1 m Länge ¹⁾
2	$> 1,4$ $\leq 2,0$	$> 1,6$ $\leq 2,3$	$> 1,8$ $\leq 2,6$	Querbewehrung im Bereich $V_{Ed} > V_{Ed, \text{Bereich 1}}$ ¹⁾ , mindestens aber auf 1 m Länge ¹⁾	Querbewehrung im Bereich $V_{Ed} > V_{Ed, \text{Bereich 1}}$ ¹⁾ , und auf 1 m Länge über diesen Bereich hinaus ¹⁾
3	$> 2,0$	$> 2,3$	$> 2,6$	Bügel nach DIN 1045-1 ³ , Abschnitte 12.7 und 13.2.3, die die gesamte Zugbewehrung umschließen. Bei Bügeln, die nur die Zulagestäbe umschließen, sind zusätzliche Querbügel jedem Untergurtknotenpunkt zuzuordnen	

Bei gestaffelter Bewehrung müssen stets im Bereich der Verankerung von Stäben mit $d_s \geq 12$ mm mindestens 6 Querbügel im Abstand von $a = 10$ cm zusätzlich angeordnet werden.

¹⁾ Bei Einzellasten, deren Querkraftanteil mindestens 60 % beträgt, sind die Querbügel vom Auflager bis zur Einzellast anzuordnen

²⁾ Bereich 1 von Tabelle 8a, Zeile 1



Tabelle 8b: Bedingungen für die Anordnung der Querbewehrung

Verminderte Schubsicherung im Steg (cot θ ≥ 1,0)					
Bereich Nr.	Max V _{ed} / (b _w z) [N/mm²]			Durchmesser der Zulagestäbe	
	C20/25	C25/30	≥ C30/37	≤ 16 mm	> 16 mm
1	≤ 1,0	≤ 1,2	≤ 1,4	Querbewehrung nicht erforderlich	Querbewehrung im Bereich der End- und Zwischenauflager jeweils auf 1 m Länge ¹⁾
2	> 1,0 ≤ 2,0	> 1,2 ≤ 2,3	> 1,4 ≤ 2,6	Querbewehrung im Bereich V _{Ed} > V _{Ed, Bereich 1} ²⁾ , mindestens aber auf 1 m Länge ¹⁾	Querbewehrung im Bereich V _{Ed} > V _{Ed, Bereich 1} ²⁾ , und auf 1 m Länge über diesen Bereich hinaus ¹⁾
3	> 2,0	> 2,3	> 2,6	Bügel nach DIN 1045-1 ³⁾ , Abschnitte 12.7 und 13.2.3, die die gesamte Zugbewehrung umschließen. Bei Bügeln, die nur die Zulagestäbe umschließen, sind zusätzliche Querbügel jedem Untergurtnotenpunkt zuzuordnen	
Eine gestaffelte Bewehrung ist nicht zulässig.					

^{*)} Bei Einzellasten, deren Querkraftanteil mindestens 60 % beträgt, sind die Querbügel vom Auflager bis zur Einzellast anzuordnen

^{**)} Bereich 1 von Tabelle 8b, Zeile 1

Für den Abstand und den Durchmesser der Querbewehrung gilt Tabelle 9.

Tabelle 9: Abstand und Durchmesser der Querbewehrung

ausgenutzte Betonfestigkeitsklasse	Querbewehrung	
	d_s [mm]	e [cm]
$\leq$ C20/25	5	20,0
C25/30	5	17,5
$\geq$ C30/37	5	15,0
$\geq$ C30/37	6	20,0

(5) Angehängte Lasten im Bereich der Betonfußleiste oder Fertigplatte

Planmäßig angehängte Lasten im Bereich der Betonfußleiste oder Fertigplatte sind im Ortbeton ausreichend zu verankern. Gitterträgerdiagonalen in geeigneter Lage dürfen angerechnet werden, wenn diese nicht als Querkraft- und/oder Verbundbewehrung benötigt werden.

4 Bestimmungen für die Ausführung

Für die Ausführung gilt DIN 1045-3⁹ mit folgenden Ergänzungen:

Verschmutzungen auf der Oberseite der Betonfußleisten und Fertigplatten sind zu entfernen, da durch diese die Tragfähigkeit der Schubfuge deutlich herabgesetzt werden kann.

Die Decken sind entsprechend den nach Abschnitt 3.2.2 ermittelten Montagestützweiten zu unterstützen.



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-15.1-148

Seite 16 von 16 | 1. September 2010

Zwischen den Betonfußleisten bzw. Fertigplatten muss im Bereich der Auflager (im Bereich negativer Momente) ein mindestens 4 cm breiter Zwischenraum zum einwandfreien Einbringen des Ortbetons verbleiben.

Die Betonfußleisten bzw. Fertigplatten sind an den Auflagern in ein Mörtelbett zu legen; bei Fertigplatten darf darauf verzichtet werden, wenn die Montageauflagertiefe höchstens 4 cm beträgt. Wird bei Rippen- und Balkendecken das endgültige Auflager durch Ortbeton (Ringbalken) gebildet, so darf auf ein Mörtelbett verzichtet werden.

Die Fertigplatten dürfen mit Fördergefäßen bis zu 150 l Inhalt auf Karrbohlen befahren werden.

Die entsprechend den Expositionsklassen nach DIN 1045-1³ erforderliche Betondeckung der Bewehrung ist an jeder Stelle im Bauteil einzuhalten.

Vom Hersteller der Fertigplatten ist unter Berücksichtigung der allgemeinen Anforderungen von DIN 1045-1³, Abschnitt 4.2.2 eine Montageanweisung zur Verfügung zu stellen.

Vera Häusler
Referatsleiterin



1	DIN 488-1:1984-09	Betonstahl – Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
2	DIN 488-4:1986-06	Betonstahl – Teil 4: Betonstahlmatten und Bewehrungsdraht – Aufbau, Maße und Gewichte
3	DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion
4	DAfStb-Heft 525:2003-09	Erläuterungen zur DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05
5	DAfStb-Heft 400:1994	Erläuterungen zu DIN 1045, Beton- und Stahlbeton, Ausgabe 07.88
6	Deutsches Institut für Bautechnik:	Richtlinie für die Überwachung von geschweißten Gitterträgern als biegesteife Bewehrung – Ausgabe August 1993 -
7	DIN 1045-4:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen
8	DIN 1053-1:1996-11	Mauerwerk Teil 1: Berechnung und Ausführung
9	DIN 1045-3:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung

FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten

Anlage 1

Bild 1: D-Gitterträger

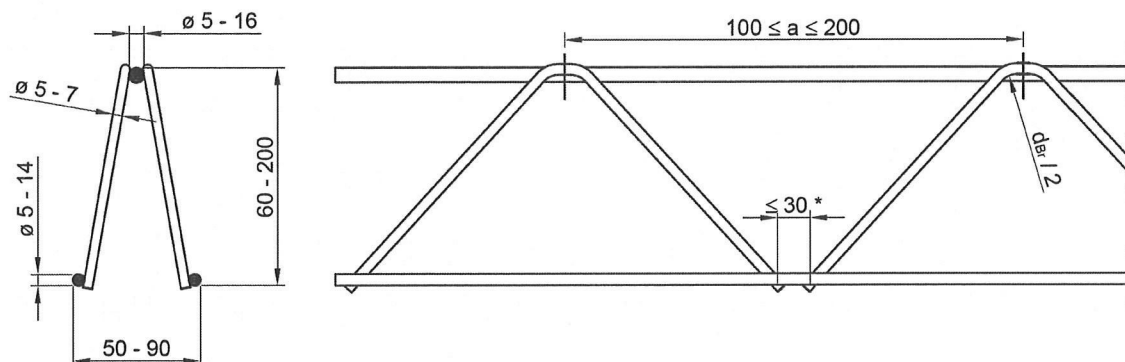


Bild 2: E-Gitterträger

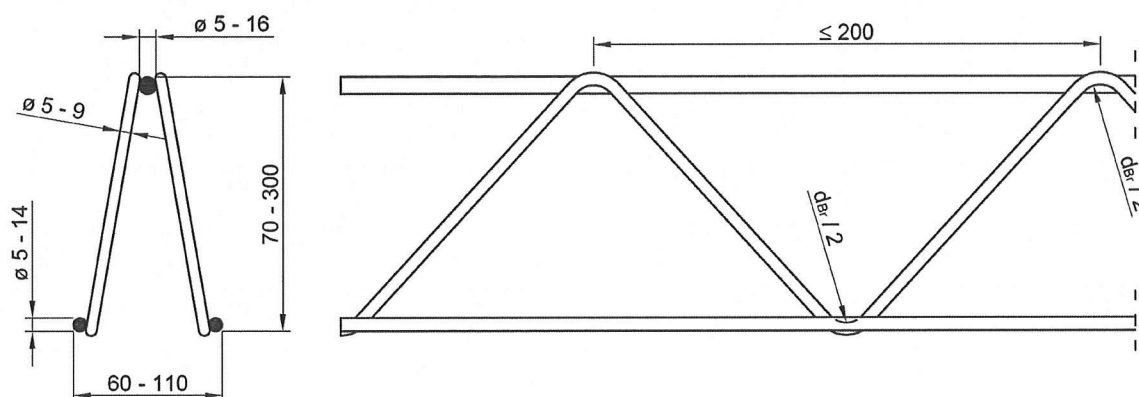
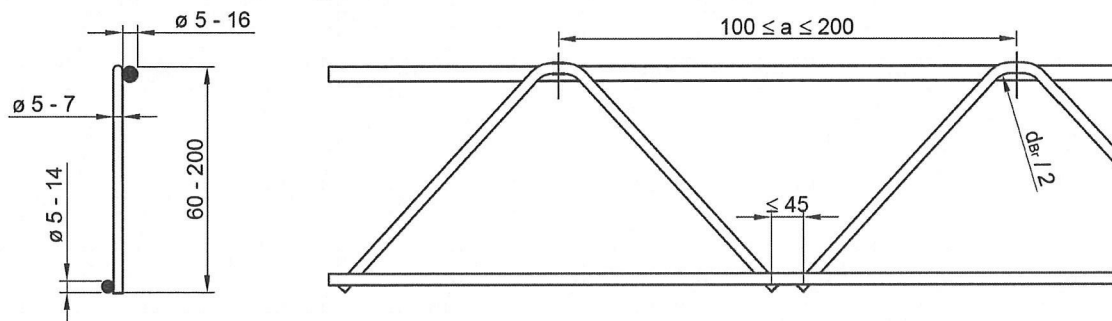


Bild 3: DH-Gitterträger



Stahlsorten nach Abschnitt 2.1.1
 $d_{br} \geq 4 \times \text{Diagonalendurchmesser}$
alle Angaben in Millimeter

FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6
D-31633 Leese

Trägergeometrie

Anlage 1
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010



FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten

Anlage 2

Bild 4: Balkendecke nach Anlage 8, Abschnitt 4

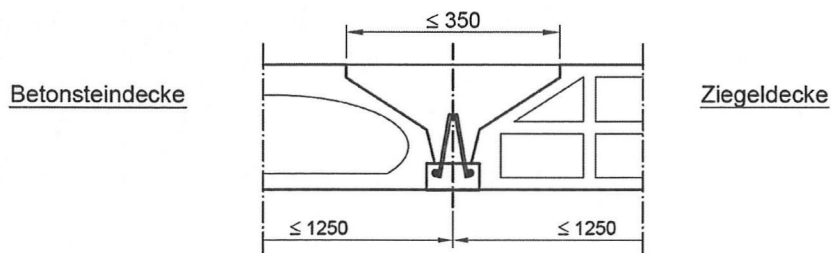


Bild 5: Rippendecke nach Anlage 8, Abschnitt 5

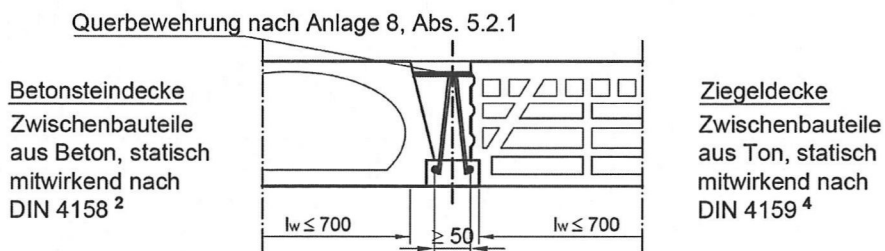


Bild 6: Rippendecke nach Anlage 8, Abschnitt 5

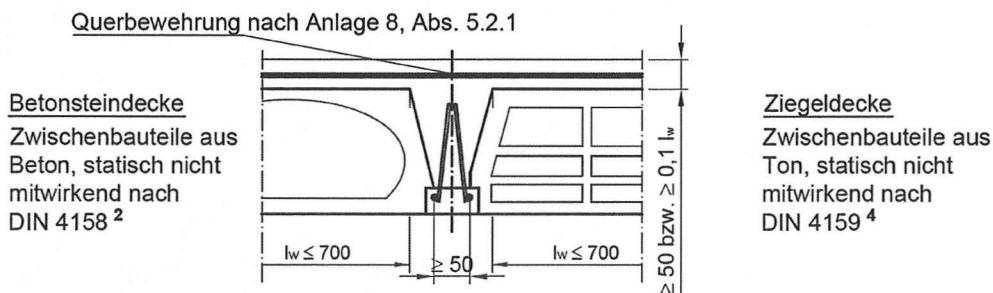
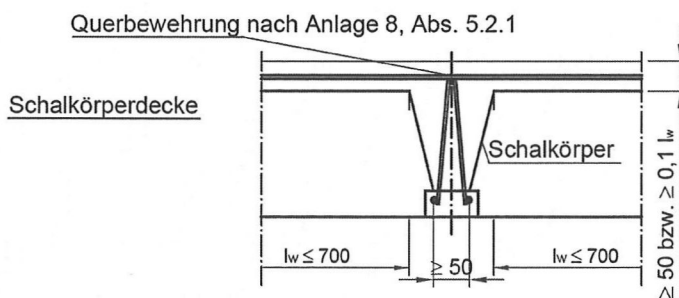


Bild 7: Rippendecke nach Anlage 8, Abschnitt 5



alle Angaben in Millimeter

FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6
D-31633 Leese

**Querschnitte von Balken- und
Rippendecken**

Anlage 2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010



FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten

Anlage 3

Bild 8: Rippelementdecke mit Schalkkörpern nach Anlage 8, Abschnitt 5

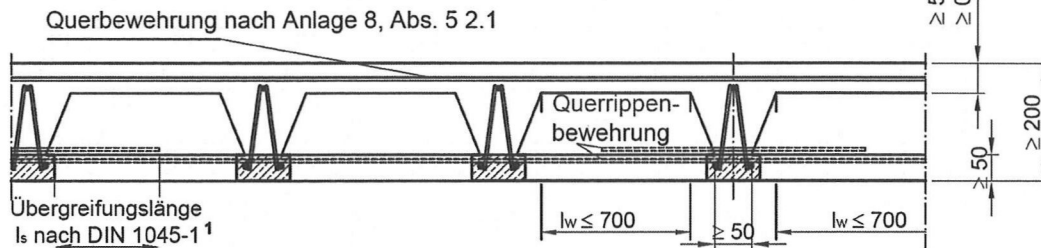


Bild 9: Rippelementdecke mit Betonschalung nach Anlage 8, Abschnitt 5

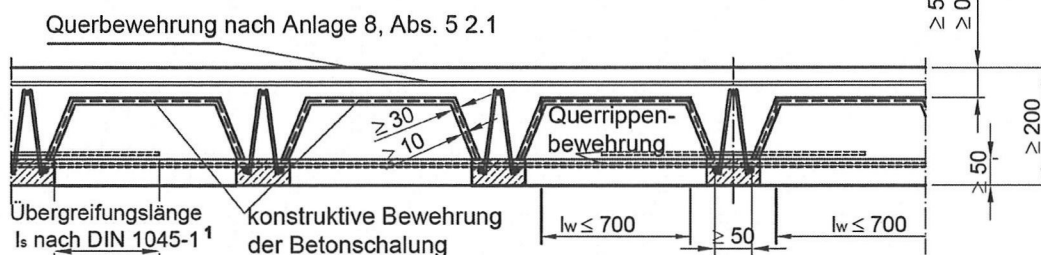


Bild 10: Elementrippendecke nach Anlage 8, Abschnitt 5

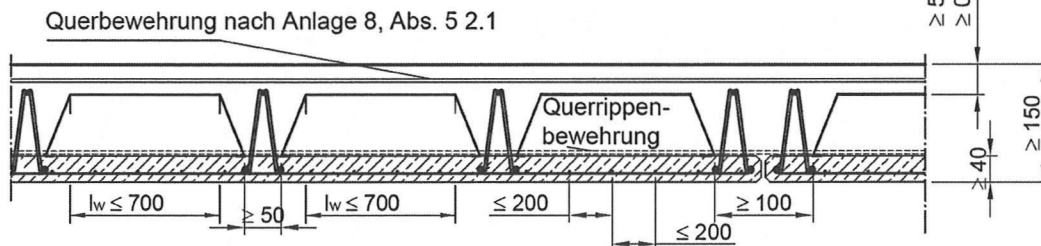
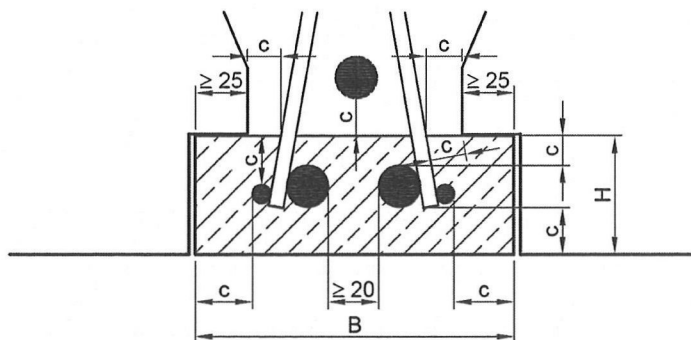


Bild 11: Betonfußleiste mit D- bzw. E-Träger und Zulagestäben



$c = c_{nom}$ nach DIN 1045-1¹, Abschnitt 6.3
alle Angaben in Millimeter



FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zapfenberg 6

D-31633 Leese

Beispiele für Elementdecken
Betonfußleisten mit Zulagestäben

Anlage 3
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010

FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten

Anlage 4

**Bild 12: D- / E-Träger mit
Betonfußleiste und Querbügeln**

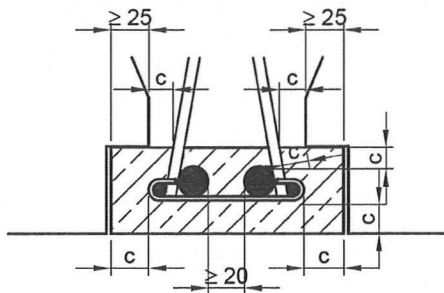
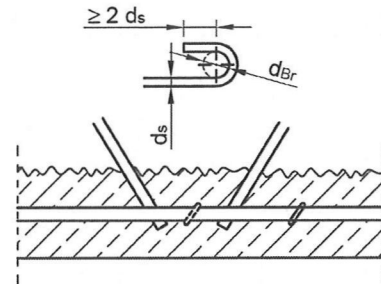


Bild 13: Querbügel



**Bild 14: D- / E-Träger mit
Betonfußleiste und
Querbügelleitern**

Verbund

Schub

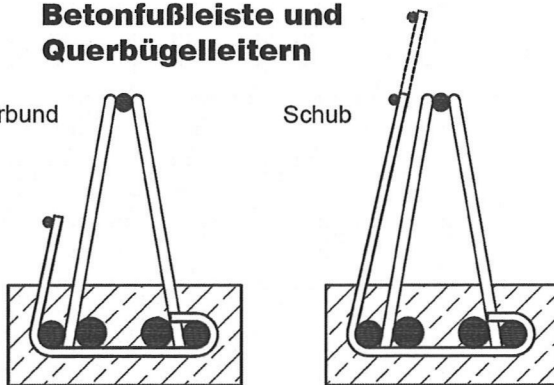
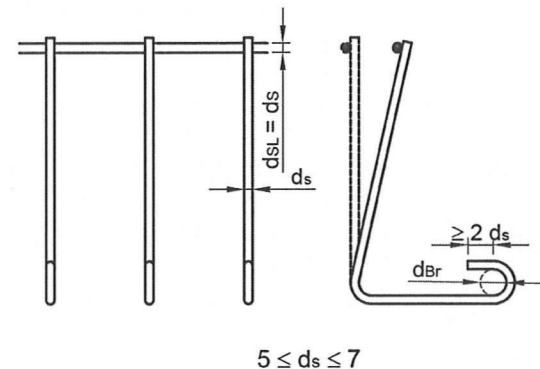
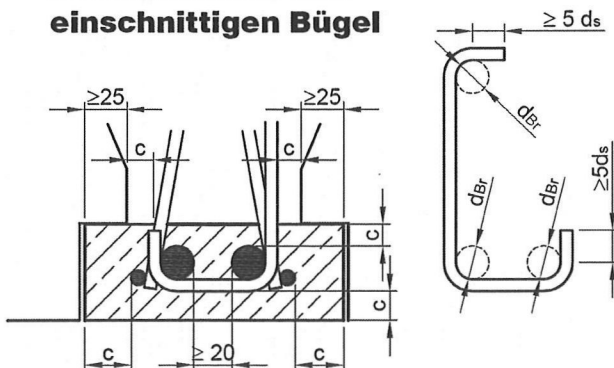


Bild 15: Querbügelleiter

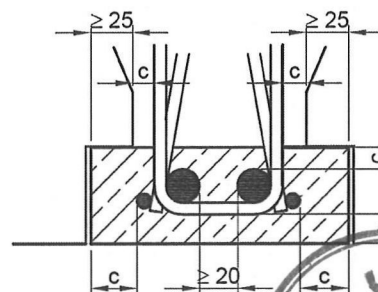


**Bild 16: D- / E-Träger mit
Betonfußleiste und
einschnittigen Bügel**



$d_{Br} \geq 4 \times d_s$
 $c = c_{nom}$ nach DIN 1045-1¹, Abschnitt 6.3
alle Angaben in Millimeter

**Bild 17: D- / E-Träger mit
Betonfußleiste und
zweischschnittigen Bügel**



FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6

D-31633 Leese

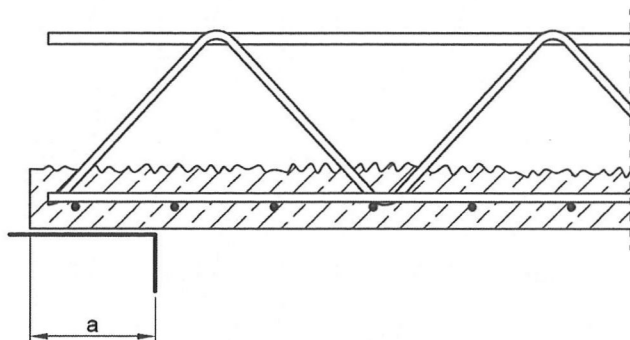
**Querbewehrung,
Verbund- und Schubbewehrung in
Betonfußleisten (Beispiele)**

Anlage 4
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010

FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten

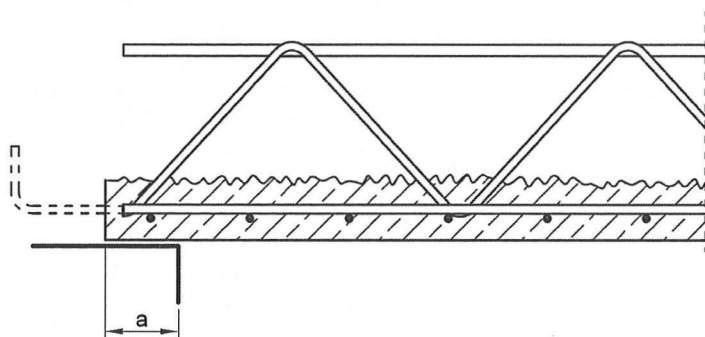
Anlage 5

Bild 18: Auflagerung ohne Montageunterstützung am Rand



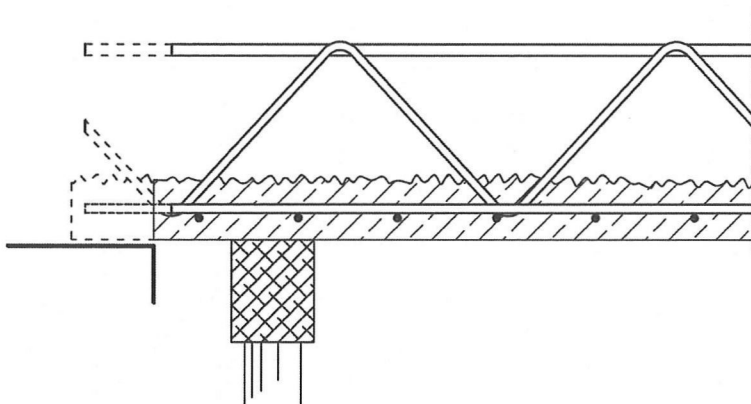
$a \geq 100 \text{ mm}$ und stets je Gitterträger
ein Untergurtknotenpunkt hinter der
Auflagervorderkante

**Bild 19: Auflagerung ohne Montageunterstützung am Rand
für Decken nach Bild 8-10**



$a \geq 35 \text{ mm}$ und stets je Gitterträger
ein Untergurtknotenpunkt hinter der
Auflagervorderkante

Bild 20: Auflagerung mit Montageunterstützung am Rand



Weiterhin gilt für alle Decken nach Bild 8-10

$a \leq 40 \text{ mm}$: kein Mörtelbett erforderlich

$a > 40 \text{ mm}$: ein Mörtelbett ist erforderlich

FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6

D-31633 Leese

Ausbildung der Auflager

Anlage 5

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung

Nr. Z-15.1-148

vom 1. September 2010



**FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten**

Anlage 6

**Montagestützweiten bei Beschränkung der Durchbiegung auf 10 mm
FILIGRAN-D- / -E-Träger: OG-ø 16 mm, UG 2 ø 10 mm, Diag 2 ø 7 mm**

Raster cm	Träger- höhe cm	Montagestützweiten in (m) unter Einhaltung von $f \leq 1,0\text{cm}$ bei einem Rohdeckengewicht in kN/m^2 von:						
		2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
75	10	2,97	2,87	2,77	2,69	2,62	2,37	2,13
	11	3,12	3,01	2,91	2,83	2,67	2,37	2,13
	13	3,36	3,23	3,13	2,93	2,67	2,37	2,13
	15	3,52	3,39	3,26	2,93	2,67	2,37	2,13
	18	3,69	3,56	3,26	2,93	2,67	2,37	2,13
62,5	10	3,13	3,01	2,92	2,83	2,76	2,69	2,56
	11	3,28	3,16	3,06	2,97	2,90	2,83	2,56
	13	3,53	3,40	3,29	3,20	3,11	2,84	2,56
	15	3,70	3,56	3,45	3,35	3,20	2,84	2,56
	18	3,88	3,74	3,63	3,52	3,20	2,84	2,56
50	10	3,32	3,19	3,08	2,99	2,90	2,83	2,77
	11	3,49	3,36	3,25	3,15	3,06	2,98	2,91
	13	3,76	3,62	3,51	3,40	3,31	3,22	3,15
	15	3,93	3,79	3,67	3,56	3,47	3,39	3,20
	18	4,12	3,97	3,85	3,74	3,65	3,56	3,20

Mindestbewehrung entsprechend Abschnitt 3.2.2 beachten

Deutsches Institut
für Bautechnik
12

FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6

D-31633 Leese

Tabelle für Montagestützweiten

Anlage 6

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung

Nr. Z-15.1-148

vom 1. September 2010

**FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten**

Anlage 7

Nachweis der Beschränkung der Rißbreite

bei Verwendung von Gitterträgern mit glatten Untergurten und Zulagen aus Betonrippenstahl

DIN 1045-1¹

Der Nachweis der Beschränkung der Rissbreite für glatte Stäbe darf analog DIN 1045-1¹, Abschnitt 11.2 geführt werden, jedoch gelten die Werte der folgenden Tabelle anstatt der Tabelle 20 aus DIN 1045-1¹.

Zeile	Spalte	1	2	3
	Stahlspannung σ_s [N/mm ²]	Grenzdurchmesser der Stäbe in mm in Abhängigkeit vom Rechenwert der		
		$w_k = 0,4$ mm	$w_k = 0,3$ mm	$w_k = 0,2$ mm
1	160	14	14	11
2	200	14	11	7
3	240	10	8	5
4	280	7	6	-
5	320	6	-	-
6	≥ 360	-	-	-

Tabelle 21 der Norm darf für glatte Betonstähle nicht verwendet werden.



FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6

D-31633 Leese

**Nachweis der
Beschränkung der Rissbreite
bei glatten Untergurten**

Anlage 7
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010

**FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußbleisten**

Anlage 8

**Zusätzliche Regeln für teilweise vorgefertigte Balken-, Rippen- und
Plattenbalkendecken mit Gitterträgern nach DIN 1045-1¹**

1 Anwendungsbereich

Die folgenden Regelungen und Randbedingungen gelten für teilweise vorgefertigte Balken-, Rippen- und Plattenbalkendecken (ohne Vorspannung) mit Gitterträgern nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung.

Die Verwendung für nicht vorwiegend ruhende Verkehrslasten oder schwingende Beanspruchungen (z.B. Massenkkräfte nicht ausgewuchteter Maschinen) beansprucht oder von Gabelstaplern befahren werden, oder deren maximale Verkehrslast $q_k = 10 \text{ kN/m}^2$ überschreitet, ist nicht zulässig.

2 Begriffe

Ergänzend zu DIN 1045-1¹, Abschnitt 3.1 gelten im Rahmen dieser Zulassung folgende Begriffe:

2.1 Balkendecken mit und ohne Zwischenbauteile

Balkendecken sind Decken aus ganz oder teilweise vorgefertigten Balken im Achsabstand von höchstens 1,25 m mit Zwischenbauteilen, die in der Längsrichtung der Balken nicht mittragen oder Decken aus Balken ohne solche Zwischenbauteile, z.B. aus unmittelbar nebeneinander verlegten Stahlbetonfertigteilen.

2.2 Plattenbalken

Plattenbalken sind stabförmige, vorwiegend auf Biegung beanspruchte Bauteile, bei denen kraftschlüssig miteinander verbundene Platten und Balken (Rippen) bei der Aufnahme der Schnittgrößen zusammenwirken. Sie können als einzelne Träger oder als Plattenbalkendecken ausgeführt werden. Ihre Stützweite beträgt mindestens die zweifache Querschnittshöhe und die Querschnitts- bzw. Stegbreite beträgt höchstens das Vierfache der Querschnittshöhe.

2.3 Stahlbetonrippendecken

Stahlbetonrippendecken sind Plattenbalkendecken mit einem lichten Abstand der Rippen von höchstens 70 cm, bei denen kein statischer Nachweis für die Platten erforderlich ist. Zwischen den Rippen können unterhalb der Platte statisch nicht mitwirkende Zwischenbauteile nach DIN 4158² oder DIN 4160³ liegen. An die Stelle der Platte können ganz oder teilweise Zwischenbauteile nach DIN 4158² oder DIN 4159⁴ oder Deckenziegel nach DIN 4159⁴ treten, die in Richtung der Rippen mittragen. Hinsichtlich der Abgrenzung zu Ziegeldecken (Stahlsteindecken) wird auf DIN 1045-100⁵ verwiesen.

2.4 Zwischenbauteile

Zwischenbauteile sind statisch mitwirkende oder nicht mitwirkende Fertigteile aus bewehrtem oder unbewehrtem Normal- oder Leichtbeton oder aus gebranntem Ton, die bei Balkendecken oder Stahlbetonrippendecken verwendet werden (siehe DIN 4158², DIN 4159⁴ und DIN 4160³). Statisch mitwirkende Zwischenbauteile müssen mit Beton verfüllbare Stoßfugenaussparungen zur Sicherstellung der Druckübertragung in Balken- oder Rippenlängsrichtung und gegebenenfalls zur Aufnahme der Querbewehrung haben. Sie können über die volle Dicke der Rohdecke oder nur über einen Teil dieser Dicke reichen. Die Betondeckung der Bewehrung nach DIN 1045-1¹, Abschnitt 6.3 ist auch gegenüber den Zwischenbauteilen an jeder Stelle einzuhalten.



FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6

D-31633 Leese

**Zusätzliche Regeln für teilweise
vorgefertigte Decken mit
Gitterträgern nach DIN 1045-1**

Anlage 8, Seite 1 von 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010

**FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußbleisten**

Anlage 8

3 Grundlagen

3.1 Allgemeines

- (1) Es gelten die Bestimmungen von DIN 1045-1¹, soweit im Folgenden und in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes gesagt ist.
- (2) Für die Ermittlung der Schnittgrößen dürfen Verfahren nach der Plastizitätstheorie und nichtlineare Verfahren nicht angewendet werden.
- (3) Die Auflagertiefe von Balken, Plattenbalken und Stahlbetonlängsrippen ist so zu wählen, dass die zulässigen Pressungen in der Auflagerfläche nicht überschritten werden und die erforderlichen Verankerungslängen der Bewehrung untergebracht werden können. Die Mindestauflagertiefe beträgt jedoch 10 cm.
- (4) Die Mindestdicke der Platten von Plattenbalken beträgt 7 cm, gemäß Abschnitt 13.3.1 von DIN 1045-1¹.
- (5) Bei schlanken Bauteilen ist der Gleichgewichtszustand unter Berücksichtigung der Verformungen zu ermitteln (Es ist auf die Stabilität gegen Kippen und Beulen zu achten).

3.2 Bewehrung

- (1) Wegen des Mindestabstandes der Bewehrung siehe DIN 1045-1¹, Abschnitt 12.2.
- (2) Zur Aufnahme nicht berücksichtigter Einspannungen sind geeignete Bewehrungen anzuordnen. Abweichend von DIN 1045-1¹, Abschnitt 13.2.1 (1) ist eine Bewehrung von etwa 1/3 der Feldbewehrung anzuordnen. Abschnitt 13.3.2 (8) von DIN 1045-1¹ ist ggf. zu beachten.
- (3) In angrenzenden Platten sollte eine Abreißbewehrung angeordnet werden. Liegt bei einachsiger gespannten Decken die Hauptbewehrung parallel zu einer nicht berücksichtigten Einspannung (z.B. Balken, Wand), so sind die dort auftretenden Zugspannungen durch eine rechtwinklig zu dieser Stützung verlaufende obere Querbewehrung aufzunehmen, die das Abreißen verhindert. Wird diese Bewehrung nicht besonders ermittelt, so ist je Meter Stützung 60 % der Hauptbewehrung der Decke in Feldmitte anzuordnen. Mindestens sind fünf Bewehrungsstäbe mit Durchmesser $d_s = 6$ mm je Meter oder eine größere Anzahl von dünneren Stäben mit gleichem Gesamtquerschnitt anzuordnen. Diese Bewehrung muss mindestens um ein Viertel der in der Berechnung zugrunde gelegten Deckenstützweite über die Stützung hinausreichen.
- (4) Druckbewehrung ist gegen Ausknicken, z.B. durch Bügel, zu sichern.
- (5) Im Bereich der Innenstützen durchlaufender Decken sind stets Bügel anzuordnen.

3.3 Zusammenwirken von Fertigteilen und Ortbeton

- (1) Bei der Bemessung von durch Ortbeton ergänzten Fertigteilquerschnitten darf so vorgegangen werden, als ob der Gesamtquerschnitt von Anfang an einheitlich hergestellt worden wäre. Voraussetzung hierfür ist, dass die unter dieser Annahme in der Fuge wirkenden Schubkräfte durch Bewehrungen nach Zulassungsabschnitt 3.2.4 (2) aufgenommen und die Fuge zwischen dem ursprünglichen Querschnitt und der Ergänzung ausreichend rau ausgeführt wird (Zulassungsabschnitt 2.2.3).

FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zapfenberg 6

D-31633 Leese

**Zusätzliche Regeln für teilweise
vorgefertigte Decken mit
Gitterträgern nach DIN 1045-1**

Anlage 8, Seite 2 von 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010



**FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußbleisten**

Anlage 8

(2) Schubkraftübertragung in Fugen

a) Für die Rauigkeit der Fuge gelten folgende Definitionen:

- sehr glatt: die Oberfläche wurde gegen Stahl oder glatte Holzschalung betoniert,
- glatt: die Oberfläche wurde abgezogen oder im Gleit- bzw. Extruderverfahren hergestellt, oder sie blieb nach dem Verdichten ohne weitere Behandlung,
- rau: die Oberfläche weist eine definierte Rauigkeit auf, siehe DAfStb-Heft 525⁶,
- verzahnt: wenn die Geometrie der Verzahnung den Angaben von DIN 1045-1¹, Bild 35a) entspricht oder das Korngerüst freigelegt wurde.

b) Der Bemessungswert der in der Kontaktfläche zwischen Ortbeton und Fertigteil oder in nachträglich ergänzten Querschnitten zu übertragenden Schubkraft je Längeneinheit darf nach Gleichung (1) ermittelt werden:

$$V_{Ed} = \frac{F_{cdj}}{f_{cd}} \cdot \frac{V_{Ed}}{z} \quad (1)$$

Dabei ist

F_{cdj} der Bemessungswert des über die Fuge zu übertragenden Längskraftanteils

F_{cd} der Bemessungswert der Gurtlängskraft infolge Biegung im betrachteten Querschnitt mit

$$F_{cd} = \frac{M_{Ed}}{z}$$

c) Ohne Anordnung einer Verbundbewehrung beträgt der Bemessungswert der aufnehmbaren Schubkraft in Fugen von Verbundbauteilen einschließlich der Fugen zwischen Decken- und Wandelementen:

$$V_{Rd,ct} = \left[0,042 \cdot \eta_1 \cdot \beta_{ct} \cdot f_{ck}^{1/3} - \mu \cdot \sigma_{Nd} \right] \cdot b \quad (2)$$

Dabei ist

η_1 = 1,0 für Normalbeton; für Leichtbeton nach DIN 1045-1¹, Tabelle 10

β_{ct} der Rauigkeitsbeiwert nach Tabelle 1 und Absatz d)

f_{ck} der charakteristische Wert der Betondruckfestigkeit des Ortbetons oder des Fertigteils (der kleinere Wert ist maßgebend) in N/mm²

σ_{Nd} die Normalspannung senkrecht zur Fuge ($\sigma_{Nd} < 0$ als Betondruckspannung)
in N/mm²

$$\sigma_{Nd} = \frac{n_{Ed}}{b} \geq -0,6f_{cd}$$

n_{Ed} der untere Bemessungswert der Normalkraft senkrecht zur Fuge je Längeneinheit (siehe DIN 1045-1¹, Bild 35a))

b die Breite der Kontaktfläche (z.B. einer Horizontalfuge)

FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zapfenberg 6

D-31633 Leese

**Zusätzliche Regeln für teilweise
vorgefertigte Decken mit
Gitterträgern nach DIN 1045-1**

Anlage 8, Seite 3 von 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010



FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten

Anlage 8

Tabelle 1 – Beiwerte β_{ct} , μ

Zeile	Spalte	1	2
	Oberflächenbeschaffenheit nach 3.3. (2) a)	β_{ct}	μ
1	verzahnt	2,4	1,0
2	rau	2,0 ^a	0,7
3	glatt	1,4 ^a	0,6
4	sehr glatt	0	0,5

^a siehe Absatz d)

d) In den Fällen, in denen die Fuge infolge Einwirkungen rechtwinklig zur Fuge unter Zug steht, ist bei glatten oder rauen Fugen $\beta_{ct} = 0$ zu setzen.

e) In bewehrten Fugen von Verbundbauteilen einschließlich Fugen zwischen Decken- und Wandelementen beträgt der Bemessungswert der aufnehmbaren Schubkraft:

$$V_{Rd,sy} = a_s \cdot f_{yd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha - \mu \cdot \sigma_{Nd} \cdot b \quad (3)$$

Dabei ist

a_s der Querschnitt der die Fuge kreuzenden Bewehrung je Längeneinheit

α der Winkel der die Fuge kreuzenden Bewehrung (siehe DIN 1045-1¹, Bild 35a)) mit

$45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ (in Bauteilen mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung)

Die Neigung der Druckstreben des Fachwerks ist wie folgt zu begrenzen

$$1,0 \leq \cot \theta \leq \frac{1,2 \cdot \mu - 1,4 \cdot \sigma_{cd} / f_{cd}}{1 - V_{Rd,ct} / V_{Ed}} \leq \begin{cases} 3,0 & \text{für Normalbeton} \\ 2,0 & \text{für Leichtbeton} \end{cases} \quad (4)$$

mit $V_{Rd,ct}$ nach Gleichung (2) ohne Berücksichtigung von σ_{Nd}

Bei planmäßigen Längsdruckspannungen ($\sigma_{cd} < 0$) ist der Längsspannungsanteil in Formel (4) rechnerisch nicht zu berücksichtigen und somit zu Null zu setzen.

Ergeben sich bei der Anwendung von Gl. (4) Mindestdruckstrebenwinkel von $\theta > 45^\circ$, so ist $\theta = 45^\circ$ ($\cot \theta = 1,0$) zu setzen. Die Grenze der Tragfähigkeit wird durch $V_{Rd,max}$ nach Anlage 8, Abschnitt 3.4.2 bestimmt.

f) Wenn an Fertigteilplatten mit Ortbetonergänzung planmäßig und dauerhaft Lasten angehängt werden, sollte die Verbundsicherung im unmittelbaren Lasteinleitungsbereich nachgewiesen werden.

(3) Werden im gleichen Querschnitt Fertigteile und Ortbeton oder auch Zwischenbauteile unterschiedlicher Festigkeit verwendet, so ist für die Bemessung des gesamten Querschnitts die geringste Festigkeit dieser Teile in Rechnung zu stellen, sofern nicht das unterschiedliche Tragverhalten der einzelnen Teile rechnerisch berücksichtigt wird. Bei Stahlbetonrippendecken wird auf Abschnitt 5.4 verwiesen.



FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6
D-31633 Leese

Zusätzliche Regeln für teilweise
vorgefertigte Decken mit
Gitterträgern nach DIN 1045-1

Anlage 8, Seite 4 von 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010

**FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten**

Anlage 8

3.4 Bemessung für Querkraft

3.4.1 Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung

Der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,ct}$ biegebewehrter Bauteile ohne Querkraftbewehrung ist nach Gleichung (5) zu ermitteln. Dabei ist die Wirkung einer Druckspannung σ_{cd} nicht zu berücksichtigen.

$$V_{Rd,ct} = \left[0,10 \cdot \kappa \cdot \eta_1 \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} - 0,12 \sigma_{cd} \right] \cdot b_w \cdot d \quad (5)$$

mit

$$\kappa = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$$

Dabei ist

η_1 1,0 für Normalbeton; für Leichtbeton nach DIN 1045-1¹, Tabelle 10

ρ_1 der Längsbewehrungsgrad mit

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0,02$$

A_{sl} die Fläche der Zugbewehrung, die mindestens um das Maß d über den betrachteten Querschnitt hinaus geführt und dort wirksam verankert wird (siehe DIN 1045-1¹, Bild 32).

b_w die kleinste Querschnittsbreite innerhalb der Zugzone des Querschnitts in mm

d die statische Nutzhöhe der Biegebewehrung im betrachteten Querschnitt in mm

f_{ck} der charakteristische Wert der Betondruckfestigkeit in N/mm²

σ_{cd} der Bemessungswert der Betonlängsspannung in Höhe des Querschnitts mit

$$\sigma_{cd} = \frac{N_{Ed}}{A_c} \quad \text{in N/mm}^2$$

N_{Ed} der Bemessungswert der Längskraft im Querschnitt infolge äußerer Einwirkungen

3.4.2 Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung

a) Die Querkraftbemessung biegebewehrter Bauteile mit Querkraftbewehrung erfolgt auf der Grundlage eines Fachwerkmodells (siehe DIN 1045-1¹, Bild 33). Die Neigung θ der Druckstreben des Fachwerks ist nach Absatz c) zu begrenzen.

b) Beim Nachweis der Querkrafttragfähigkeit darf im Allgemeinen näherungsweise der Wert $z=0,9d$ angenommen werden.

Es darf für z jedoch kein größerer Wert angesetzt werden, als sich aus $z=d - 2c_{v,l} \geq d - c_{v,l} - 30\text{mm}$ ergibt (mit Verlegemaß $c_{v,l}$ der Längsbewehrung in der Betondruckzone).

c) Die Neigung θ der Druckstreben des Fachwerks ist wie folgt zu begrenzen:

$$1,0 \leq \cot \theta \leq \frac{1,2 - 1,4 \cdot \sigma_{cd} / f_{cd}}{1 - V_{Rd,c} / V_{Ed}} \leq \begin{cases} 3,0 & \text{für Normalbeton} \\ 2,0 & \text{für Leichtbeton} \end{cases}$$

mit

$$V_{Rd,c} = \beta_{ct} \cdot 0,10 \cdot \eta_1 \cdot f_{ck}^{1/3} \left(1 + 1,2 \frac{\sigma_{cd}}{f_{cd}} \right) \cdot b_w \cdot z$$

FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6

D-31633 Leese

**Zusätzliche Regeln für teilweise
vorgefertigte Decken mit
Gitterträgern nach DIN 1045-1**

Anlage 8, Seite 5 von 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010



**FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußbleisten**

Anlage 8

Dabei ist

$$\beta_{ct} = 2,4$$

$$\eta_1 = 1,0 \text{ für Normalbeton; für Leichtbeton nach DIN 1045-1}^1, \text{ Tabelle 10}$$

σ_{cd} der Bemessungswert der Betonlängsspannung in Höhe des Schwerpunktes des Querschnitts mit

$$\sigma_{cd} = \frac{N_{Ed}}{A_c} \text{ in N/mm}^2$$

N_{Ed} der Bemessungswert der Längskraft im Querschnitt infolge äußerer Einwirkungen oder Vorspannung ($N_{Ed} < 0$ als Längsdruckkraft)

Bei planmäßigen Längsdruckspannungen ($\sigma_{cd} < 0$) ist der Längsspannungsanteil in obigen Formeln rechnerisch nicht zu berücksichtigen und somit $\sigma_{cd} = 0$ zu setzen.

d) Der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft V_{Ed} ist wie folgt zu begrenzen:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,max} \quad \text{mit}$$

$$V_{Rd,max} = 0,25 b_w z \alpha_c f_{cd} \frac{\cot \theta + \cot \alpha}{1 + \cot^2 \theta} \quad \text{für } \alpha < 55^\circ$$

$$V_{Rd,max} = 0,30 b_w z \alpha_c f_{cd} \frac{\cot \theta + \cot \alpha}{1 + \cot^2 \theta} (1 + \sin(\alpha - 55^\circ)) \quad \text{für } \alpha \geq 55^\circ$$

Dabei ist

$$\alpha_c = 0,75 \eta_1$$

mit $\eta_1 = 1,0$ für Normalbeton; für Leichtbeton nach DIN 1045-1¹, Tabelle 10

Der Druckstrebenwinkel θ ist für den Querkraft- und Fugennachweis einheitlich zu wählen. Die steilere Neigung (kleinerer Wert für $\cot \theta$) entsprechend der Formeln nach den Absätzen 3.3(2) bzw. 3.4.2 ist anzusetzen.

4 Balkendecken mit und ohne Zwischenbauteile

(1) Werden Balken am Auflager durch daraufstehende Wände (mit Ausnahme von leichten Trennwänden nach DIN 4103⁷) belastet und ist der lichte Abstand der Balkenstege kleiner als 25 cm, so muss der Zwischenraum zwischen den Balken am Auflager mit Beton gefüllt, darf also nicht ausgemauert werden. Balken mit oberliegendem Flansch und Hohlbalcken müssen daher auf der Länge des Auflagers mit vollen Köpfen geliefert oder so ausgebildet werden, z.B. durch Ausklinken eines oberen Flanschteils, dass der Raum zwischen den Stegen am Auflager nach dem Verlegen mit Beton ausgefüllt werden kann.

(2) Ortbeton zur seitlichen Vergrößerung der Druckzone der Balken darf bis zu einer Breite gleich der 1,5fachen Deckendicke zuzüglich 6 cm und nicht mehr als 35 cm als statisch mitwirkend in Rechnung gestellt werden für die Aufnahme von Lasten, die aufgebracht werden, wenn der Ortbeton mindestens die Druckfestigkeit eines Betons C12/15 erreicht hat und der Balken an den Anschlussfugen ausreichend rau ist. Wegen des Nachweises des Verbundes zwischen Fertigteilbalken und Ortbeton siehe Zulassungsabschnitt 3.2.4 (2).

(3) Bei Balkendecken aus ganz oder teilweise vorgefertigten Balken mit Achsabstand von höchstens 1,25 m und Verkehrslasten $q_k \leq 5 \text{ kN/m}^2$ darf ohne Nachweis eine ausreichende Querverteilung der Verkehrslasten vorausgesetzt werden, wenn Querrippen entsprechend Abschnitt 5.2.3, bei Stützweiten über 4 m jedoch mindestens eine, angeordnet werden. Die Querrippen sind bei Verkehrslasten über 3,5 kN/m² für die vollen, sonst für die halben Schnittgrößen der Balken zu bemessen. Sie sind etwa so hoch wie die Längsrippen auszubilden und es ist eine Verbund- und/oder Querkraftbewehrung anzuordnen.

FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6

D-31633 Leese

**Zusätzliche Regeln für teilweise
vorgefertigte Decken mit
Gitterträgern nach DIN 1045-1**

Anlage 8, Seite 6 von 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010

**FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten**

Anlage 8

5 Stahlbetonrippendecken

5.1 Lastannahmen

Diese Decken sind für Verkehrslasten $q_k \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$ zulässig, und zwar auch bei Fabriken und Werkstätten mit leichtem Betrieb, aber nicht bei Decken, die von Fahrzeugen befahren werden, die schwerer als Personenkraftwagen sind. Einzellasten über 7,5 kN sind durch bauliche Maßnahmen (z.B. Querrippen) unmittelbar auf die Rippen zu übertragen.

5.2 Einachsig gespannte Stahlbetonrippendecken

5.2.1 Platte

Ein statischer Nachweis ist für die Druckplatte nicht erforderlich. Ihre Dicke muss mindestens 1/10 des lichten Rippenabstandes, mindestens aber 5 cm betragen. Als Querbewehrung sind bei Betonstabstahl BSt 500 S mindestens drei Stäbe mit Durchmesser $d_s = 6 \text{ mm}$ und bei Betonstahlmatten BSt 500 M mindestens drei Stäbe mit Durchmesser $d_s = 4,5 \text{ mm}$ anzuordnen.

5.2.2 Längsrippen

(1) Die Rippen müssen mindestens 5 cm breit sein. Soweit sie zur Aufnahme negativer Momente unten verbreitert werden, darf die Zunahme der Rippenbreite b_o nur mit der Neigung 1:3 in Rechnung gestellt werden.

(2) Die Längsbewehrung ist möglichst gleichmäßig auf die einzelnen Rippen zu verteilen.

(3) Am Auflager darf jeder zweite Bewehrungsstab aufgebogen werden, wenn in jeder Rippe mindestens zwei Stäbe liegen. Über den Innenstützen von durchlaufenden Rippendecken darf nur die durchgeführte Feldbewehrung als Druckbewehrung mit maximal 1 % des Betonquerschnitts A_c in Rechnung gestellt werden.

(4) In den Rippen ist Querkraft- und Verbundbewehrung nach Zulassungsabschnitt 3.2.4 anzuordnen. Gitterträger brauchen gemäß Abschnitt 3.4.1 nur als Verbundbewehrung angeordnet zu werden, wenn die Verkehrslast $2,75 \text{ kN/m}^2$ und die Durchmesser der Längsbewehrung 16 mm nicht überschreiten, die Feldbewehrung von Auflager zu Auflager durchgeführt wird und $V_{Ed} \leq V_{Rd,ct}$ ist, mit $V_{Rd,ct}$ nach Abschnitt 3.4.1, Gleichung (5).

(5) Für die Auflagertiefe der Längsrippen gilt Abschnitt 3.1 (3). Wird die Decke am Auflager durch daraufstehende Wände (mit Ausnahme von leichten Trennwänden) belastet, so ist am Auflager zwischen den Rippen ein Vollbetonstreifen anzuordnen, dessen Breite gleich der Auflagertiefe und dessen Höhe gleich der Rippenhöhe ist.



FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6

D-31633 Leese

**Zusätzliche Regeln für teilweise
vorgefertigte Decken mit
Gitterträgern nach DIN 1045-1**

Anlage 8, Seite 7 von 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010

**FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten**

Anlage 8

5.2.3 Querrippen

(1) In Rippendecken sind Querrippen anzuordnen, deren Mittenabstände bzw. deren Abstände vom Rand der Vollbetonstreifen die Werte s_T der nachfolgenden Tabelle nicht überschreiten.

Größter Querrippenabstand s_T

	1	2	3
	Abstand der Querrippen bei		
	Verkehrslast q_k [kN/m ²]	$s_L \leq \frac{l_{eff}}{8}$	$s_L > \frac{l_{eff}}{8}$
1	$\leq 2,75$	-	12 h
2	$> 2,75$	10 h	8 h

Hierin sind:

s_L Achsabstand der Längsrippen
 l_{eff} Stützweite der Längsrippen
h Gesamtdicke der Rippendecke

(2) Bei Decken in Wohngebäuden ($q_k \leq 2,75$ kN/m²) mit einer Stützweite bzw. einer lichten Weite zwischen den Rändern der Vollbetonstreifen bis zu 6 m sind Querrippen entbehrlich. Bei anderen Gebäuden oder bei Stützweiten bzw. lichten Weiten über 6 m ist mindestens eine Querrippe erforderlich.

(3) Die Querrippen sind bei Verkehrslasten über 3,5 kN/m² für die vollen, sonst für die halben Schnittgrößen der Längsrippen zu bemessen. Diese Bewehrung ist unten, besser unten und oben anzuordnen. Querrippen sind etwa so hoch wie Längsrippen auszubilden und es ist eine Verbund- und/oder Querkraftbewehrung anzuordnen.

5.3 Zweiachsig gespannte Stahlbetonrippendecken

(1) Bei zweiachsig gespannten Rippendecken sind die Regeln für einachsig gespannte Rippendecken sinngemäß anzuwenden. Insbesondere müssen in beiden Achsrichtungen die Höchstabstände und die Mindestmaße der Rippen und Platten nach den Abschnitten 5.2.1 bis 5.2.3 eingehalten werden.

(2) Bei der Schnittgrößenermittlung darf die günstige Wirkung von Drillmomenten nicht in Rechnung gestellt werden.

5.4 Stahlbetonrippendecken mit statisch mitwirkenden Zwischenbauteilen

(1) Die Stoßfugenaussparungen statisch mitwirkender Zwischenbauteile sind in einem Arbeitsgang mit den Längsrippen sorgfältig mit Beton auszufüllen.

(2) Bei Stahlbetonrippendecken mit statisch mitwirkenden Zwischenbauteilen darf eine Ortbetondruckschicht über den Zwischenbauteilen statisch nicht in Rechnung gestellt werden.

(3) Das Zusammenwirken von Ortbeton und statisch mitwirkenden Zwischenbauteilen ist bei Verkehrslasten bis 5,0 kN/m² nicht nachzuweisen, wenn die Zwischenbauteile eine raue Oberfläche haben oder aus gebranntem Ton bestehen. Von solchen Zwischenbauteilen dürfen jedoch nur die äußeren, unmittelbar am Ortbeton haftenden Stegen bis 2,5 cm je Rippe und die Druckplatte als mitwirkend angesehen werden.

FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6

D-31633 Leese

**Zusätzliche Regeln für teilweise
vorgefertigte Decken mit
Gitterträgern nach DIN 1045-1**

Anlage 8, Seite 8 von 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010



**FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten**

Anlage 8

(4) Als wirksamer Druckquerschnitt gelten die im Druckbereich liegenden Querschnittsteile der Stahlbetonfertigteile, des Ortbetons und von den statisch mitwirkenden Zwischenbauteilen der vermörtelbare Anteil der Druckzone. Für die Dicke der Druckplatte ist das Maß s_t (siehe DIN 4158² und DIN 4159⁴) in Rechnung zu stellen, für die Stegbreite bei der Biegebemessung nur die Breite der Betonrippe, bei der Schubbemessung die Breite der Betonrippe zuzüglich 2,5 cm.

(5) Sollen in einem Bereich, in dem die Druckzone unten liegt, Zwischenbauteile als statisch mitwirkend in Rechnung gestellt werden, so dürfen nur solche mit voll vermörtelbarer Stoßfuge nach DIN 4159⁴ oder untenliegende Schalungsplatten, Form GM nach DIN 4158², verwendet werden. Beim Übergang zu diesem Bereich sind die offenen Querschnittsteile der über die ganze Deckendicke reichenden Zwischenbauteile aus Beton zu verschalen. Schalungsplatten müssen ebenfalls voll vermörtelbare Stoßfugen haben. Auf die sorgfältige Ausfüllung der Stoßfugen mit Beton ist in diesen Fällen ganz besonders zu achten. Die statische Nutzhöhe der Rippendecken ist für diesen Bereich in der Rechnung um 1 cm zu vermindern.

(6) Die Bemessung ist so durchzuführen, als ob die ganze mitwirkende Druckplatte aus Beton der in folgender Tabelle, Spalte 3, angegebenen Festigkeitsklasse bestünde. (Aus Dauerhaftigkeitsgründen ist für bewehrte Bauteile mindestens ein Beton der Festigkeitsklasse C16/20 erforderlich.)

Wegen des Zusammenwirkens von Ortbeton und Fertigteile ist Zulassungsabschnitt 3.2.4 (2) zu beachten.

**Rechnerisch anzusetzende Betonfestigkeitsklasse in Abhängigkeit von der
Druckfestigkeit der Zwischenbauteile**

	1	2	3
	Erforderliche mittlere Druckfestigkeit der Zwischenbauteile nach		Festigkeitsklasse des Betons in Rippen und Stoßfugen
	DIN 4158 ² N/mm ²	DIN 4159 ⁴ N/mm ²	
1	20	22,5	C12/15
2	-	30	C20/25

(7) Die Mindestquerbewehrung nach Abschnitt 5.2.1 ist in den Stoßfugenaussparungen der Zwischenbauteile anzuordnen. Querrippen siehe Abschnitt 5.2.3.



FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6

D-31633 Leese

**Zusätzliche Regeln für teilweise
vorgefertigte Decken mit
Gitterträgern nach DIN 1045-1**

Anlage 8, Seite 9 von 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010

**FILIGRAN D- / DH- und E-Gitterträger für FILIGRAN-Decken
mit Betonfußleisten**

Anlage 8

5.5 Fertigteile

5.5.1 Allgemeines

Vorgefertigte Streifen von Stahlbetonrippendecken müssen an jedem Längs- und Querrand eine Rippe haben.

5.5.2 Querverbindung

Ohne Nachweis darf eine ausreichende Querverteilung der Verkehrslasten bei Rippendecken mit ganz oder teilweise vorgefertigten Rippen und Ortbetonplatte oder mit statisch mitwirkenden Zwischenteilen vorausgesetzt werden, wenn Querrippen entsprechend Abschnitt 5.2.3 angeordnet werden. Die Querrippen sind bei Verkehrslasten über 3,5 kN/m² für die vollen, sonst für die halben Schnittgrößen der Balken zu bemessen. Sie sind etwa so hoch wie die Längsrippen auszubilden und es ist eine Verbund- und/oder Querkraftbewehrung anzuordnen.

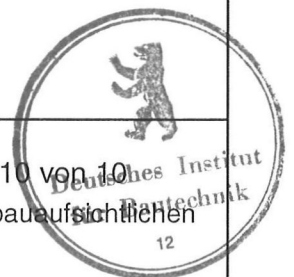
- | | | |
|---|-------------------------|---|
| 1 | DIN 1045-1:2008-08 | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion |
| 2 | DIN 4158:1978-05 | Zwischenbauteile aus Beton, für Stahlbeton- und Spannbetondecken |
| 3 | DIN 4160:200-04 | Ziegel für Decken, statisch nicht mitwirkend |
| 4 | DIN 4159:1999-10 | Ziegle für Decken und Vergusstafeln, statisch mitwirkend, einschließlich Berichtigung 1:2000-06 |
| 5 | DIN 1045-100:2005-02 | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 100: Ziegeldecke |
| 6 | DAfStb-Heft 525:2003-09 | Erläuterungen zu DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05 |
| 7 | DIN 4103-1:1984-07 | Nichttragende innere Trennwände; Anforderungen, Nachweise |

FILIGRAN Trägersysteme
GmbH & Co. KG
Zappenberg 6

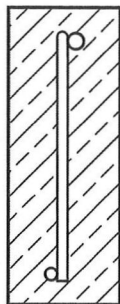
D-31633 Leese

**Zusätzliche Regeln für teilweise
vorgefertigte Decken mit
Gitterträgern nach DIN 1045-1**

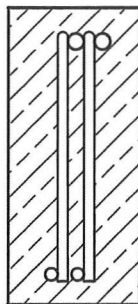
Anlage 8, Seite 10 von 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung
Nr. Z-15.1-148
vom 1. September 2010



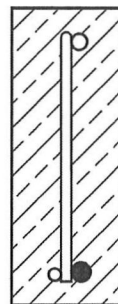
**Bild 21: DH-Gitterträger als Schub- und Biegezugbewehrung
in schmalen Bauteilen**



a)

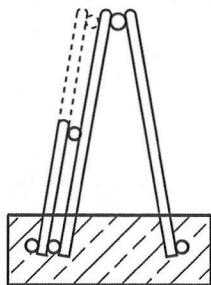


b)

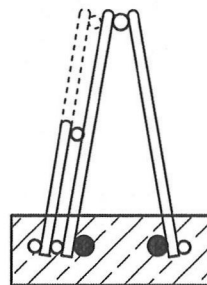


c) bei Zulagen von Biegezugbewehrung
Anwendungsbedingungen nach
Tabelle 8 der Zulassung beachten

Bild 22: DH-Gitterträger als Verbund- und Schubzulagen



a)



b) bei Zulagen von Biegezugbewehrung
Anwendungsbedingungen nach
Tabelle 8 der Zulassung beachten

