

Tech-News Nr. 2008/8 Fachgebiet: Stahlbetonbau: DIN 1045-1:2008

von Dipl.-Ing. Jürgen Lorch
Prüfingenieur für Baustatik VPI
Nebelhornstrasse 78

71083 Herrenberg

Es werden nicht alle marginalen Änderungen der DIN 1045-1:2008 kommentiert, sondern nur die Änderungen, die aus meiner Sicht eventuell Auswirkungen auf die tägliche Arbeit haben werden. Die Änderungen werden kursiv geschrieben und unterstrichen zur besseren Übersicht.

Die Änderungen Kriechauswirkungen bei Verfahren nach Theorie II Ordnung nach Abschnitt 8.6.3 (10) und 8.6.5 (10) werden nicht behandelt. Es wird auf die einschlägige Fachliteratur verwiesen bzw. die betreffenden Programme müssen der neuen Situation angepasst werden. Sprechen Sie Ihr EDV-Softwarehaus an.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 5.3.3 (7):

(7) Bei Fertigteilen mit einer werkmäßigen und ständig überwachten Herstellung darf der Teilsicherheitsbeiwert für den Beton auf $\gamma_c = 1,35$ verringert werden, wenn durch eine Überprüfung der Betonfestigkeit an jedem fertigen Bauteil sichergestellt ist, dass alle Fertigteile mit zu geringer Betonfestigkeit ausgesondert werden. Die in diesem Fall notwendigen Maßnahmen sind durch den Hersteller in Abstimmung mit der zuständigen Überwachungsstelle festzulegen und vom Hersteller zu dokumentieren.

Wie soll dies in der Praxis umgesetzt werden. Hat der Tragwerksplaner, der den herabgesetzten Teilsicherheitsbeiwert berücksichtigt, eine Mitteilungspflicht gegenüber der Überwachungsstelle, die er in der Regel nicht kennt oder muss er in Zukunft in seinen Ausführungszeichnungen auf den verringerten Teilsicherheitsbeiwert hinweisen, um juristisch nicht in Haftung genommen zu werden. Welche notwendigen Maßnahmen sind zu treffen? Welche Kompetenzen haben im Abstimmungsverfahren die Vertragsparteien? Das Fertigteilwerk beauftragt eine anerkannte Zertifizierungsstelle gemäß DIN 1045-4 und wir wissen aus der Praxis, wer bezahlt diktiert gewisse Spielregeln. Der Tragwerksplaner ist gut beraten, die Anwendung dieser Möglichkeit schriftlich mit dem Hersteller zu vereinbaren.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 6.2 (2):

(2) Jedes Bauteil ist in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen, denen es direkt ausgesetzt ist, nach Tabelle 3 zu klassifizieren. Ein Bauteil kann mehr als einer der in Tabelle 3 genannten Umgebungsbedingungen ausgesetzt sein. Die Umgebungsbedingungen, denen es ausgesetzt ist, sind dann als Kombination der zugeordneten Expositionsklassen anzugeben. Tabelle 3 entspricht der Tabelle 1 in DIN 1045-2 mit den Mindestbetondruckfestigkeitsklassen der Tabellen F.2.1 und F.2.2 in DIN 1045-2. Die nach Nr.8 anzugebenden Feuchtigkeitsklassen für Betonkorrosion infolge Alkali-

Kieselsäurereaktion sind relevant für die Betonzusammensetzung und haben keine direkten Auswirkungen auf die Bemessung.

Der unglückselige Abschnitt Expositionsklassen, der in der Vergangenheit eine Flut von Anfragen und Auslegungsfragen hervorgerufen hat, wurde leider nicht vereinfacht und praxistauglich ausformuliert, sondern man hat ein weiteres Kriterium hinzugefügt. Man glaubt es kaum. Zur Beruhigung hat man den Beisatz, dass der Abschnitt (8) der Tabelle 3 keine direkten Auswirkungen auf die Bemessung hat, hinzugefügt.

Man hat 4 Feuchtigkeitsklassen WO, WF, WA und WS postuliert, die unbedingt in den Ausführungszeichnungen anzugeben sind, um nicht in eine Haftungsfalle zu tappen. Die ausführlichen Beschreibungen können Sie auf Seite 5.8 der 18. Auflage Schneider Bautabellen für Bauingenieure oder auf Seite 21 der kommentierten Kurzfassung der DIN 1045-1:2008 (3. Auflage) entnehmen, selbstverständlich enthält auch das 249,34 € teure Exemplar diese Tabelle.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 6.3 (8):

(8) Zur Berücksichtigung von unplanmäßigen Abweichungen ist die erforderliche Mindestbetondeckung c_{min} durch Addition eines Vorhaltemaßes Δc zu vergrößern. Daraus ergibt sich das Nennmaß der Betondeckung c_{nom} . Werte für Δc sind in Abhängigkeit von der Expositionsklasse in Tabelle 4 angegeben. Ist die Verbundbedingung nach Absatz (4) für c_{min} maßgebend, darf das Vorhaltemaß $\Delta c = 10 \text{ mm}$ verwendet werden.

Man hat mit dieser Ergänzung die Forderung von DAfStb Heft 525 in den Normtext eingearbeitet.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 6.3 (9):

(9) Die Werte für das Vorhaltemaß Δc nach Tabelle 4 dürfen um 5 mm abgemindert werden, wenn dies durch eine entsprechende Qualitätskontrolle bei Planung, Entwurf, Herstellung und Bauausführung gerechtfertigt werden kann. Bei Fertigteilen mit einer werksmäßigen und ständig überwachten Herstellung darf das Vorhaltemaß Δc für die Betondeckung um mehr als 5 mm nur dann reduziert werden, wenn durch eine Überprüfung der Mindestbetondeckung am fertigen Bauteil (z. B. Messung) sichergestellt wird, dass Fertigteile mit zu geringer Mindestbetondeckung ausgesondert werden. Die in diesem Fall notwendigen Maßnahmen sind durch die zuständigen Überwachungsstellen im Einzelfall festzulegen. Eine Verringerung von Δc unter 5 mm ist dabei unzulässig.

Warum der Fertigteilindustrie ständig zusätzliche Erleichterungen gewährt werden, ist für mich unverständlich. Früher wurde eine Überwachung der Bauteile im Fertigteilwerk durch den Prüfenieur durchgeführt. Ich konnte keine signifikante Verminderung der Fehler bei Herstellung der Bauteile im Werk feststellen, die eine Rechtfertigung für diese Erleichterungen liefert. Es wurde nicht besser, aber auch nicht schlechter als auf der Baustelle gearbeitet. Die gewählten Maßnahmen sind aus meiner Sicht unbedingt auf den Plänen anzugeben.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 6.3 (12):

(12) Werden bei rau oder verzahnt ausgeführten Verbundfugen Bewehrungsstäbe direkt auf die

Fugenoberfläche aufgelegt, so sind für den Verbund dieser Stäbe nur mäßige Verbundbedingungen nach 12.5 (2) anzusetzen. Die Dauerhaftigkeit der Bewehrung ist jedoch durch das erforderliche Nennmaß der Betondeckung im Bereich von Elementfugen bei Halfertigteilen sicher zu stellen.

Diese in der Praxis ständige Ausführungsart bei den vorgefertigten Elementplatten, die auf der Baustelle mit Ortbeton ergänzt werden, wird nun abgesegnet. Selbstverständlich muss nun die Stoßfugenbewehrung wegen der mäßigen Verbundbedingung verlängert werden. Ohne **abgefaste** Plattenkanten lässt sich das erforderlich c_{nom} im Fugenbereich nicht realisieren. Bei Bauteilen im Außenbereich muss der zuständige Tragwerksplaner überprüfen, ob eine abgefaste Plattenkante ausreichend ist.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 7.3.2 (3):

(3) Wenn ein Balken oder eine Platte über einem Auflager durchläuft und mit diesem monolithisch verbunden ist, darf als Bemessungsmoment das Moment am Auflagerrand zugrunde gelegt werden, wobei jedoch der Mindestwert nach 8.2 (5) nicht unterschritten werden sollte. Bei indirekter Lagerung ist dies nur zulässig, wenn das stützende Bauteil eine Vergrößerung der statischen Nutzhöhe des gestützten Bauteils mit einer Neigung von mindestens 1: 3 zulässt.

Dies ist eine längst fällige Klarstellung.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.3.1 (5):

(5) Die Querkraftnachweise dürfen bei zweiachsig gespannten Platten in den Spannrichtungen x und y mit den jeweiligen Einwirkungs- und Widerstandskomponenten getrennt geführt werden. Wenn Querkraftbewehrung erforderlich wird, ist diese aus beiden Richtungen zu addieren.

Dieser Absatz wurde neu eingefügt. Es ist anzumerken, dass der getrennte Nachweis nur dann geführt werden darf, wenn die Richtungen der zugehörigen Längsbewehrung mit den Hauptquerkräften übereinstimmen.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.3.3 (1):

(1) Der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,ct}$ biegebewehrter Bauteile ohne Querkraftbewehrung ist im Allgemeinen nach Gleichung (70) zu ermitteln.

$$V_{Rd,ct} = [(0,15/ \gamma_c) \kappa \eta_1 (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} - 0,12 \sigma_{cd}] b_w d \quad (70)$$

Dabei darf jedoch ein Mindestwert der Querkrafttragfähigkeit $V_{Rd,ct min}$ biegebewehrter Bauteile ohne Querkraftbewehrung nach Gleichung (70a) angesetzt werden.

$$V_{Rd,ct min} = [V_{min} - 0,12 \sigma_{cd}] b_w d \quad (70a)$$

$$\text{mit } V_{min} = [(\kappa_1/ \gamma_c) (\kappa^3 f_{ck})^{0,5}] \quad (70b)$$

Dabei ist γ_c der Teilsicherheitsbeiwert für bewehrten Beton nach 5.3.3 (6), Tabelle 2;

$$\kappa \text{ ein Maßstabsfaktor mit } \kappa = 1 + (200/d)^{0,50} \quad (71)$$

$\eta_1 = 1,0$ für Normalbeton; für Leichtbeton nach Tabelle 10;

ρ_1 der Längsbewehrungsgrad mit $\rho_1 = A_{sl} / (b_w d) \leq 0,02$

A_{sl} die Fläche der Zugbewehrung, die mindestens um das Maß d über den betrachteten Querschnitt hinaus geführt und dort wirksam verankert wird (siehe 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 Schwerpunkts des Querschnitts mit $\sigma_{cd} = N_{Ed}/A_c$ in N/mm²;

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

$\kappa_l = 0,0525$ für $d \leq 600$ mm und $0,0375$ für $d \geq 800$ mm, im Bereich 600 mm $< d < 800$ mm darf κ_l linear interpoliert werden.

Wie man leicht sieht wurde die Formel (70) nur geringfügig abgeändert, dies wird der Möglichkeit geschuldet, dass γ_c einen unterschiedlichen Wert annehmen kann (außergewöhnliche Lastfälle und Fertigteile mit besonderer Überwachung). Für den Normalfall $\gamma_c = 1,5$ wird der alte Wert von 0,10 wieder hergestellt.

Neu ist jedoch, dass eine Mindestquertragfähigkeit nach Gleichung (70a) und (70b) definiert wird. Bei einer Längsbewehrung ca. $\rho_1 < 0,70$ % wird Gleichung (70a) maßgebend. Man hat jetzt nach einer unsäglichen Auslegungssorgie überraschend festgestellt, dass bei dicken Bauteilen wie z.B. Widerlagerwände oder Bodenplatten bei geringer Bewehrung eine Schubbewehrung erforderlich wird.

Die Auswirkungen der neuen Regelung soll an einem Beispiel erläutert werden:

C25/30, $h = 0,40$ m, $d = 0,36$ m, $\rho_1 = 0,13$ %, $b = 1,0$ m, $\gamma_c = 1,50$, $\kappa = 2,0$, $f_{ck} = 25$ MN/m², $\sigma_{cd} = 0$

$$V_{Rd,ct} = [(0,15/1,50)^2 * 1 (100 * 0,0013 * 25)^{1/3}] 0,36 = 0,1066 \text{ MN/m} = 106,6 \text{ kN/m}$$

$$V_{Rd,ct \min} = 0,404 * 0,36 = 0,1453 \text{ MN/m} = 145,3 \text{ kN/m} > 106,6 \text{ kN/m}$$

$$V_{\min} = [(0,0525/1,50) (1,745^3 * 25)^{0,5}] = 0,404, \quad \kappa = 1 + (200/360)^{0,50} = 1,745$$

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.3.4 (2):

(2) Beim Nachweis der Querkrafttragfähigkeit darf im Allgemeinen näherungsweise der Wert $z = 0,9 d$ angenommen werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass bei Bauteilen mit geneigten Spanngliedern in der vorgedrückten Zugzone Längsbewehrung aus Betonstahl vorhanden ist, die zur Aufnahme der Längszugkräfte infolge Querkraft ausreichend ist, und dass die Bügel nach 12.7 (2) in der Druckzone verankert sind. Es darf für z jedoch kein größerer Wert angesetzt werden, als sich aus

$z = d - 2 c_{v,l} \geq d - c_{v,l} - 30 \text{ mm}$ ergibt (mit Verlegetmaß $c_{v,l}$ der Längsbewehrung in der Betondruckzone). Bei einem Querschnitt, der vollständig unter Zugspannungen steht, darf für z der Abstand der Zugbewehrungen angesetzt werden, wenn Bügel die Längszugbewehrungen umfassen.

Hier wird klargestellt, welche Annahmen für die Größe (z) zutreffend sind. Bei durchlaufenden Decken muss deshalb überprüft werden, welches (z) in Ansatz gebracht werden darf. Dies führt in der Regel bei den Fertigteilplatten mit Ortbetonerfüllung zu einer höheren Verbundbewehrung.

Beispiel: $h = 200 \text{ mm}$, 1. Lage von oben $d = 16 \text{ mm}$, 2. Lage von oben $d = 14 \text{ mm}$, 2. Lage in diesem Fall maßgebend für die Längsbewehrung (Spannrichtung der Gitterträger), Betondeckung oben und unten 30 mm

$c_{v,l} = 30 + 16 = 46 \text{ mm}$ $z = 162 - 2 \cdot 46 = 70 \text{ mm} < 162 - 46 - 30 = 86 \text{ mm}$ (maßgebend)

Leider muss festgestellt werden, dass in der Regel der Wert von $z = 0,9 d = 146 \text{ mm}$ angesetzt wird. Die Querkraftbewehrung ist dann nicht ausreichend. Die obere Bewehrung wird auch in der Regel unabhängig von der Spannrichtung der Gitterträger gezeichnet. Dann kann der oben angeführte ungünstige Fall maßgebend werden. Um kein Haftungsrisiko einzugehen, wird dem Tragwerksplaner empfohlen, vor allem bei unklarer Vertragslage (siehe oben angeführte Bemerkungen) dem Fertigteilwerk den Bewehrungsplan der oberen Lage zur Verfügung zu stellen. Sie haben somit eine Nebenpflicht aus juristischer Sicht erfüllt.

Ergänzend muss angemerkt werden, dass für den Nachweis der Verbundbewehrung (keine Querkraftbewehrung erforderlich) der Hebelarm $z = 0,9 d$ angesetzt werden darf.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.3.6 :

Dieser Abschnitt wurde vollständig überarbeitet. Wir haben für diesen Abschnitt eine Tech-News erarbeitet. Wir stellen aus didaktischen Gründen die alte und neue Form des Nachweises gegenüber. Sobald die Zulassungen für die Gitterträger der neuen Situation angepasst wurden, werden wir auch unser EDV-Programm eventuell überarbeiten.

Ergänzend möchten wir darauf hinweisen, dass eine **raue** Oberfläche dann gegeben ist, wenn die Gesteinskörnung mindestens 3 mm über die Fugenoberfläche hinausragt. Es wird empfohlen, wenn eine Arbeitsfuge bei Unterzügen erforderlich ist, auf dem Ausführungsplan dem Unternehmer auf diesen Abschnitt der Norm hinzuweisen oder einen Vermerk aufzuführen, dass die Unterzüge ohne Arbeitsfuge zu betonieren sind. Eine nachträgliche Realisierung der rauen oder verzahnten Fuge ist aufwendig, erzeugt Zusatzkosten und eine Korrektur der Bügelbewehrung ist auch nicht mehr möglich.

- rau: eine Oberfläche mit mindestens 3 mm durch Rechen erzeugte Rauigkeit mit ungefähr 40 mm Abstand, oder erzeugt durch entsprechendes Freilegen der Gesteinskörnungen oder durch andere Methoden, die ein äquivalentes Tragverhalten herbeiführen; alternativ darf die Oberfläche eine definierte Rauigkeit aufweisen.
- verzahnt: wenn die Geometrie der Verzahnung den Angaben in Bild 35 a) entspricht. Wenn eine Gesteinskörnung mit $d_g \geq 16 \text{ mm}$ verwendet und das Korngerüst mindestens 6 mm tief freigelegt wird, darf die Fuge als verzahnt eingestuft werden.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.5.2 (14) :

(14) Bei Fundamenten und Bodenplatten ist es auch zulässig, den kritischen Nachweisschnitt im Abstand von 1,0 d vom Stützenanschnitt zu führen. Die Bemessungswerte des Durchstanzwiderstandes nach 10.5.3 dürfen in diesem Rundschnitt entsprechend angepasst werden.

Dies ist eine neue Möglichkeit, die aber in Verbindung mit dem Abschnitt 10.5.3 (4) und 10.5.4 (2) zu betrachten ist. Diese Variante wird sicherlich in den neuen EDV-Programmen angeboten werden.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.5.3 (2) :

In diesem Abschnitt werden jetzt zusätzliche Beiwerte β zur Berücksichtigung der nichtrotations-symmetrischen Querkraftverteilung im Rundschnitt eingeführt. Für die Wandecke wird $\beta = 1,2$ und für das Wandende wird $\beta = 1,35$ festgelegt. Diese Möglichkeit wird sicherlich auch in den überarbeiteten Programmen enthalten sein.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.5.3 (4):

(4) Bei Fundamentplatten darf die Querkraft V_{Ed} um die günstige Wirkung des Sohldrucks in der kritischen Fläche nach Bild 37 abgemindert werden. Dabei dürfen für die Ermittlung der resultierenden Bodenreaktionskraft jedoch höchstens 50 % der kritischen Fläche A_{crit} nach 10.5.2 (4) bzw. 100 % der Fläche unter dem reduzierten Nachweisschnitt bei 1,0 d nach 10.5.2 (14) in Ansatz gebracht werden.

Siehe hierzu Hinweis im Abschnitt DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.5.2 (14)

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.5.4 (2) :

(2) Wird bei Fundamenten oder Bodenplatten die Nachweisschnittlänge nach 10.5.2 (14) reduziert, darf der Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung nach Gleichung (105) im Nachweisschnitt 1,0 d mit einem Faktor k erhöht werden: $V_{Rd,ct,r=1,0d} = k * V_{Rd,ct,r=1,5d}$

Der Faktor k entspricht dabei dem Verhältnis der Nachweisschnittumfänge:
 $k = (u_{crit,r = 1,5 d} / u_{crit,r = 1,0 d}) \geq 1,2$.

Siehe hierzu Hinweis im Abschnitt DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.5.2 (14). Bei der Ermittlung der Durchstanzbewehrung nach Abschnitt 10.5.5 darf der Faktor (k) **nicht** berücksichtigt werden.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.5.5 (6) :

(6) Wird bei Fundamenten oder Bodenplatten die Nachweisschnittlänge nach 10.5.2 (14) reduziert, darf die maximale Querkrafttragfähigkeit nach Gleichung (107) im Nachweisschnitt 1,0 d mit dem erhöhten Durchstanzwiderstand $V_{Rd,ct,r = 1,0d}$ nach 10.5.4 (2) ermittelt werden: $V_{Rd,max} = 1,5 * V_{Rd,ct,r = 1,0d}$. Die erste Bewehrungsreihe sollte dann im Nachweisschnitt $u1$ im Abstand 0,3 d vom Stützenanschnitt angeordnet werden.

Dies wird der Möglichkeit nach DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.5.2 (14) geschuldet.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 10.8:

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit dem Nachweis gegen Ermüdung, dem wir in der Vergangenheit eine gesonderte Tech-News gewidmet haben. Die Nachweismethoden haben sich nicht geändert, für den Betonstahl haben sich die Werte der Tabelle 16 teilweise geändert. Wenn man dies beachtet, kann man die Rechenbeispiele der Tech-News weiterhin verwenden.

Dieser Abschnitt ist in der kommentierten Kurzfassung nicht enthalten, in der 18. Auflage Schneider Bautabellen ist der Ermüdung (vereinfachter Nachweis) ein Kapitel gewidmet.

Es ist schon bezeichnend, dass die Mutter aller Nachweise $D_{Ed} \leq 1$ nicht kommentiert wird, man müsste sonst zugeben, dass dieser Nachweis ohne Kenntnisse der Lastkollektive nicht möglich ist und für den Gegengewichtsstapler liegen keine anwendbaren Erkenntnisse vor. Im Brückenbau gibt es dafür umfangreiche DIN-Fachberichte. Ich kann keinen tieferen Sinn in dieser Formel $D_{Ed} \leq 1$ erkennen, obwohl die Formel schlicht und einfach ist.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 11.2.2 (5) und (6):

Für Zuggurte von Plattenbalken und Hohlkästen hat man eine zusätzliche Gleichung (128a) formuliert: $k_c = 0,9 F_{cr,Gurt} / (A_{ct} \cdot f_{ct,eff}) \geq 0,50$ mit der Zugkraft F_{cr} im Zuggurt von gegliederten Querschnitten im Zustand I unmittelbar vor der Rissbildung mit der Randspannung $f_{ct,eff}$

In der Gleichung (129) hat man den Wert genauer definiert:

Die Höhe der Zugzone im Querschnitt bzw. Teilquerschnitt vor Beginn der Erstrissbildung (bei zentrischem Zug $h_t = 0,5 h$ bei beidseitiger Bewehrungslage bzw. $h_t = h$ bei einer mittigen Bewehrungslage)

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 11.2.2 (8) und (9):

(8) Bei dickeren Bauteilen darf die Mindestbewehrung unter zentrischem Zwang für die Begrenzung der Rissbreiten je Bauteilseite unter Berücksichtigung einer effektiven Randzone $A_{c,eff}$ berechnet werden, mit $A_s = f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff} / \sigma_s$ (130a)

wobei jedoch der folgende Wert für A_s nicht unterschritten werden darf $A_s = k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / f_{yk}$ (130b)

Dabei ist $A_{c,eff}$ der Wirkungsbereich der Bewehrung nach Bild 53 d) mit $A_{c,eff} = h_{eff} \cdot b$ bzw. A_{ct} die Fläche der Betonzugzone je Bauteilseite $A_{ct} = 0,5 h \cdot b$.

Der Grenzdurchmesser der Bewehrungsstäbe muss in Abhängigkeit von der wirksamen Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff}$ analog Gleichung (129) folgendermaßen modifiziert werden:

$d_s = d_s \cdot f_{ct,eff} / f_{ct,0}$ (130c)

Es braucht aber nicht mehr Mindestbewehrung eingelegt zu werden, als sich nach Gleichung (127) mit Gleichung (129) bzw. nach Abschnitt 11.2.4 ergibt.

ANMERKUNG: Nennenswerte Bewehrungsreduzierungen sind erst bei dickeren Bauteilen mit $h_{eff} \approx 5 d_l$ zu erwarten.

(9) Werden langsam erhärtende Betone mit $r \leq 0,3$ verwendet (i. d. R. bei dickeren Bauteilen), darf die Mindestbewehrung mit einem Faktor 0,85 verringert werden. Die Rahmenbedingungen der Anwendungsvoraussetzungen für die Bewehrungsverringerung sind dann in den Ausführungsunterlagen festzulegen.

ANMERKUNG: Kennwert für Festigkeitsentwicklung des Betons $r = f_{cm2} / f_{cm28}$.

Diese Nachweise werden in der Regel mit einem EDV-Programm erledigt. Wir werden unser Programm hinsichtlich der dicken Bauteile nicht mehr überarbeiten und vom Internet nehmen. Es gibt in der Zwischenzeit auf dem Markt ausreichend Programme zu kaufen und die werden sicherlich diesen Aspekt einarbeiten.

Außerdem muss angemerkt werden, dass eine nennenswerte Bewehrungsreduzierung erst bei Bauteilen > 1,0m Dicke eintritt.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 12.8.1 (8):

(8) Druckstäbe mit $d_s \geq 20$ mm dürfen in Stützen durch Kontaktstoß der Stabstirnflächen gestoßen werden, wenn sie beim Betonieren lotrecht stehen, die Stützen an beiden Enden unverschieblich gehalten sind und die gestoßenen Stäbe auch unter Berücksichtigung einer Beanspruchung nach 8.6 zwischen den gehaltenen Stützenenden nur Druck erhalten. Der zulässige Stoßanteil beträgt dabei maximal 50 % und ist gleichmäßig über den Querschnitt zu verteilen. Die Querschnittsfläche der nicht gestoßenen Bewehrung muss mindestens 0,8 % des statisch erforderlichen Betonquerschnitts betragen. Die Stöße sind in den äußeren Vierteln der Stützenlänge anzuordnen. Der Längsversatz der Stöße muss mindestens 1,3 l_b betragen (l_b nach Gleichung (140)). Die Stabstirnflächen müssen rechtwinklig zur Längsachse hergestellt und entgratet sein. Ihr mittiger Sitz ist durch eine feste Führung zu sichern, die die Stoßfuge vor dem Betonieren teilweise sichtbar lässt.

Dieser Abschnitt wurde neu eingefügt. Diese Bauweise bedarf m.E. unbedingt einer ingenieurtechnischen Überwachung durch den verantwortlichen Tragwerksplaner.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 12.8.3 (1):

(1) Im Bereich von Übergreifungsstößen muss eine Querbewehrung entsprechend den nachfolgenden Anforderungen angeordnet werden:

- Die Querbewehrung muss eine Gesamtquerschnittsfläche haben, die nicht geringer ist als die Querschnittsfläche A_s eines gestoßenen Stabes ($\Sigma A_{st} \geq 1,0 A_s$, siehe Bild 59). Für Stöße nach 12.8.2 (2) gilt diese Regelung für jeden gestoßenen Stab.
- Die Querbewehrung in vorwiegend biegebeanspruchten Bauteilen muss bügelartig ausgebildet werden, falls $s \leq 10 d_s$ ist (siehe Bild 58), anderenfalls darf sie gerade sein.
- In flächenartigen Bauteilen muss die Querbewehrung ebenfalls bügelartig ausgebildet werden, falls $s \leq 7 d_s$ ist; sie darf jedoch auch gerade sein, wenn die Übergreifungslänge l_s nach 12.8.2 um 30 % erhöht wird.
- Sofern der Abstand der Stoßmitten benachbarter Stöße mit geraden Stabenden in Längsrichtung etwa 0,5 l_s beträgt, ist kein bügelartiges Umfassen der Längsbewehrung notwendig.
- Die Querbewehrung muss zwischen der Längsbewehrung und der Betonoberfläche angeordnet sein. Die Querbewehrung muss nach Bild 59 verteilt sein.

Diese Ergänzungen sind eine Klarstellung für Bewehrungsstöße hinsichtlich der bügelartigen Querbewehrung.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 13.1.1 (6) und (7):

(6) Bei Gründungsbauteilen und durch Erddruck belasteten Wänden aus Stahlbeton darf auf die Mindestbewehrung nach Absatz (1) verzichtet werden, wenn das duktile Bauteilverhalten durch Umlagerung des Sohldrucks bzw. des Erddrucks sichergestellt werden kann. Dies ist in der Regel bei Gründungsbauteilen zu erwarten. Dabei müssen die Schnittgrößen für äußere Lasten nach 8.2 ermittelt sowie die Grenzzustände der Tragfähigkeit nach Abschnitt 10 und der Gebrauchstauglichkeit nach Abschnitt 11 nachgewiesen werden.

Bei schwierigen Baugrundbedingungen oder komplizierten Gründungen ist nachzuweisen, dass ein duktiler Bauteilverhalten auch ohne entsprechende Mindestbewehrung durch die Boden-Bauwerk-Interaktion sichergestellt ist.

(7) Bei zweiachsig gespannten Platten braucht die Mindestbewehrung nach Absatz (1) nur in der Hauptspannungsrichtung angeordnet werden.

Der Abschnitt (6) wird sicherlich zu einem erhöhten Diskussionsbedarf führen. Im Fall der Winkelstützmauer und im Fall des Steifen Kastens im Untergeschoss kann man sicherlich zu einer unterschiedlichen Auffassung hinsichtlich der erforderlichen Mindestbewehrung kommen. Hierzu werden sicherlich zahlreiche Auslegungen aufgelegt.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 13.3.2 (12):

(12) Zur Vermeidung eines fortschreitenden Versagens von punktförmig gestützten Platten ist stets ein Teil der Feldbewehrung über die Stützstreifen im Bereich von Innen- und Randstützen hinwegzuführen bzw. dort zu verankern. Die hierzu erforderliche Bewehrung muss mindestens die Querschnittsfläche nach Gleichung (153) aufweisen und ist im Bereich der Lasteinleitungsfläche anzuordnen. Abminderungen von V_{Ed} sind dabei nicht zulässig. Im Bereich von Stützenkopfverstärkungen ist diese Bewehrung in der Platte anzuordnen.

$$A_s = V_{Ed} / f_{yk} \quad (153)$$

Dabei ist V_{Ed} der Bemessungswert der in die Platte eingeleiteten Querkraft ermittelt unter Ansatz von $\gamma_F = 1,0$.

(13) Auf die Abreißbewehrung beim Durchstanzen nach Gleichung (153) darf bei elastisch gebetteten Bodenplatten wegen der Boden-Bauwerk-Interaktion verzichtet werden.

Zu diesem Thema Kollapsbewehrung haben wir erst vor kurzem eine Tech-News veröffentlicht. Leider muss angemerkt werden, dass diese Bewehrung stiefmütterlich behandelt wird.

DIN 1045-1:2008 Abschnitt 13.5.3 (8):

(8) Wird der Widerstand gegen Abplatzen der Betondeckung erhöht, darf die Querbewehrung aus Bügeln auch mit 90°-Winkelhaken nach Bild 56 b geschlossen werden. Die Bügelschlösser sind entlang der Stütze zu versetzen.

Mindestens eine der folgenden Maßnahmen kommen hierfür in Frage:

- Vergrößerung des Mindestbügeldurchmessers um eine Durchmessergröße gegenüber Absatz (1);
- Halbierung der Bügelabstände nach Absatz (4) bzw. (5);

- angeschweißte Querstäbe (Bügelmatten):

- Vergrößerung der Winkelhakenlänge nach Bild 56 b) bzw. g) von 10 ds auf ≥ 15 ds.

Diese Vorschrift wurde in der Vergangenheit wiederholt geändert. Wir hoffen, dass dies jetzt den Stand der Technik wiedergibt. Die Glaubwürdigkeit in dieser Sache haben wir auf der Baustelle schon längst verspielt.