

DIN 4102-22

DIN

ICS 13.220.50

**Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –
Teil 22: Anwendungsnorm zu DIN 4102-4 auf der Bemessungsbasis von
Teilsicherheitsbeiwerten**

Fire behaviour of building materials and building components –
Part 22: Application standard for DIN 4102-4 based on the design of partial safety factors

Comportement au feu des matériaux et composants de construction –
Partie 22: Norme d'application pour DIN 4102-4 à base du calcul des coefficients de
sécurité partiels

Gesamtumfang 34 Seiten

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK,
Vervielfältigung lt. DIN-Merkblatt 3 Ziffer 1

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Symbole und Abkürzungen.....	5
4 Mechanische Einwirkungen im Brandfall.....	6
4.1 Allgemeines.....	6
4.2 Vereinfachte Kombinationsregeln.....	7
5 Beton.....	7
5.1 Allgemeines.....	7
5.2 Anpassungen der Aussagen in DIN 4102-4:1994-03 einschließlich DIN 4102-4/A1:2004-11 bei einer Kaltbemessung nach DIN 1045-1:2001-07 zusammen mit DIN 1045-1/A1:2002-07.....	7
6 Holzbau.....	16
6.1 Allgemeines.....	16
6.2 Anpassungen der Aussagen in DIN 4102-4:1994-03 einschließlich DIN 4102-4/A1:2004-11 bei einer Kaltbemessung nach DIN 1052:2004-08.....	16
7 Mauerwerksbau.....	30
8 Stahl.....	30
9 Klassifizierte Verbundbauteile.....	30
9.1 Grundlagen.....	30
9.2 Feuerwiderstandsklassen von Verbundträgern mit ausbetonierten Kammern.....	31
9.2.1 Anwendungsbereich, Ausnutzungsfaktor, Randbedingungen.....	31
9.3 Feuerwiderstandsklassen von Verbundstützen.....	31
9.3.1 Anwendungsbereich, Ausnutzungsfaktor.....	31
Anhang A (informativ) Erläuterungen zum Bereich Bauteile aus bewehrtem Porenbeton.....	32
Anhang B (informativ) Erläuterungen zum Mauerwerksbau.....	33
Literaturhinweise.....	34

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuss 00.34.04 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Klassifizierung (Katalog)“, erarbeitet. Diese Norm gilt zusammen mit DIN 4102-4:1994-03 und DIN 4102-4/A1:2004-11.

DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ besteht aus:

- Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 2: Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 3: Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
- Teil 5: Feuerschutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen feuerwiderstandsfähige Verglasungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 6: Lüftungsleitungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 7: Bedachungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 8: Kleinprüfstand
- Teil 9: Kabelabschottungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 11: Rohrummantelungen, Rohrabschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 13: Brandschutzverglasungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- Teil 14: Bodenbeläge und Bodenbeschichtungen, Bestimmung der Flammenausbreitung bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahler
- Teil 15: Brandschacht
- Teil 16: Durchführung von Brandschachtprüfungen
- Teil 17: Schmelzpunkt von Mineralfaser-Dämmstoffen, Begriffe, Anforderungen, Prüfung
- Teil 18: Feuerschutzabschlüsse, Nachweis der Eigenschaft „selbstschließend“ (Dauerfunktionsprüfung)
- Teil 19: Wand- und Deckenbekleidung in Räumen; Versuchsraum für zusätzliche Beurteilungen
- Teil 21: Beurteilung des Brandverhaltens von feuerwiderstandsfähigen Lüftungsleitungen (Vornorm)
- Teil 22: Anwendungsnorm zu DIN 4102-4

Die Anhänge A und B sind informativ. Diese Norm enthält Literaturhinweise.

Einleitung

Zweck dieser Anwendungsnorm ist es, die Anwendbarkeit von DIN 4102-4:1994-03 einschließlich DIN 4102-4/A1:2004-11 auch nach der Überarbeitung der nationalen Bemessungsnormen (wie DIN 1045-1, DIN 1052) auf der Basis von Teilsicherheitsbeiwerten (semi-probabilistischer Ansatz) sicherzustellen.

Der Anwender wird zukünftig, zumindest während der Übergangsphase der neuen nationalen Bemessungsnormen, drei mögliche Routen der Bemessung begehen können:

- a) Bemessung bei Umgebungstemperatur („Kaltbemessung“) mit Spannungsnachweis wie bisher (Vergleich mit zulässiger Spannung bzw. nach dem Traglastverfahren) und Benutzung von DIN 4102-4:1994-03 einschließlich DIN 4102-4/A1:2004-11 für eine Bemessung im Brandfall („Heißbemessung“);
- b) Bemessung bei Umgebungstemperatur mit überarbeiteter nationaler Bemessungsnorm auf der Basis von Teilsicherheitsbeiwerten und einer Bemessung für den Brandfall mit DIN 4102-4:1994-03 einschließlich im Regelfall DIN 4102-4/A1:2004-11 zusammen mit dieser Norm;
- c) Bemessung nach den europäischen Bemessungsnormen (Eurocode) sowohl bei Umgebungstemperatur als auch für den Brandfall.

DIN 4102-4/A1:2004-11, Anhang A, enthält weitere Erläuterungen zur Anwendbarkeit von DIN 4102-4:1994-03.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt zusammen mit DIN 4102-4:1994-03 einschließlich DIN 4102-4/A1:2004-11 zum brandschutztechnischen Nachweis nach einer Bemessung bei Umgebungstemperatur nach den nationalen Produktbemessungsnormen auf der Basis von Teilsicherheitsbeiwerten. Als Anwendungsnorm enthält sie zusätzliche Festlegungen und Anpassungen zu DIN 4102-4:1994-03 einschließlich DIN 4102-4/A1:2004-11.

Bei einer Bemessung bei Umgebungstemperatur nach den europäischen Bemessungsnormen (Eurocode) gilt diese Norm nicht.

ANMERKUNG Der brandschutztechnische Nachweis ebenfalls nach Eurocode bildet in diesem Fall eine konsistente Gesamtbemessung.

Diese Norm gilt nicht bei einer Bemessung bei Umgebungstemperatur auf der Basis der Produktbemessungsnormen nach zulässigen Spannungen bzw. nach dem Traglastverfahren.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1045-1:2001-07, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 1: Bemessung und Konstruktion.*

DIN 1052:2004-08, *Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken — Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau.*

DIN 1053-1:1996-11, *Mauerwerk — Teil 1: Berechnung und Ausführung.*

DIN 1055-100:2001-03, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung — Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln.*

DIN 4074-1, *Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit — Teil 1: Nadelschnittholz.*

DIN 4102-4:1994-03, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile.*

DIN 4102-4/A1:2004-11, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile; Änderung 1.*

DIN 4102-2, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 2: Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.*

DIN 4213, *Anwendung von vorgefertigten bewehrten Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton in Bauwerken.*

Normenreihe DIN 4223, *Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton.*

DIN 18800-1:1990-11, *Stahlbauten — Teil 1: Bemessung und Konstruktion.*

DIN V 18800-5, *Stahlbauten — Teil 5: Verbundtragwerke aus Stahl und Beton; Bemessung und Konstruktion.*

DIN EN 1520, *Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton (enthält Berichtigung AC:2003); Deutsche Fassung EN 1520:2002 + AC:2003.*

3 Symbole und Abkürzungen

Große lateinische Buchstaben

A_s	Querschnittsfläche des Betonstahls
A_d	Bemessungswert einer außergewöhnlichen Einwirkung
E	Beanspruchung, (Aus-)Wirkung
E_d	Bemessungswert einer Beanspruchung, Auswirkung (Grundkombination)
E_{dA}	Bemessungswert einer Beanspruchung aus einer außergewöhnlichen Kombination
$G_{k,i}$	charakteristischer Wert einer ständigen Einwirkung G_i
N	Längskraft
$N_{Rd,c,0}$	aufnehmbare zentrische Last nach DIN 1045-1
$N_{Rd,e,0}$	aufnehmbare exzentrische Last nach DIN 1045-1
$N_{Rd,c,t}$	aufnehmbare zentrische Last nach 90 min Brandeinwirkung
$N_{Rd,e,t}$	aufnehmbare exzentrische Last nach 90 min Brandeinwirkung
P_k	charakteristischer Wert einer Einwirkung infolge Vorspannung
$Q_{k,1}$	charakteristischer Wert der vorherrschenden unabhängigen veränderlichen Einwirkung (Leiteinwirkung)
$Q_{k,i}$	charakteristischer Wert einer nicht vorherrschenden unabhängigen veränderlichen Einwirkung Q_i (Begleiteinwirkung)

DIN 4102-22:2004-11

Kleine lateinische Buchstaben

$f_{p0,1k}$	charakteristischer Wert der 0,1 %-Dehngrenze des Spannstahls
f_{pk}	charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Spannstahls
f_{yk}	charakteristischer Wert der Streckgrenze des Betonstahls

Kleine griechische Buchstaben

γ_{GA}	Teilsicherheitsbeiwert für ständige Einwirkungen bei außergewöhnlichen Bemessungssituationen
γ_{PA}	Teilsicherheitsbeiwert für Einwirkungen aus Vorspannkräften bei außergewöhnlichen Bemessungssituationen
γ_s	Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahl und Spannstahl
σ_s	Spannung im Betonstahl
σ_p	Spannung im Spannstahl
ψ_1	Beiwert für häufige Werte veränderlicher Einwirkungen
ψ_2	Beiwert für quasi-ständige Werte veränderlicher Einwirkungen

4 Mechanische Einwirkungen im Brandfall**4.1 Allgemeines**

Die folgenden Ausführungshinweise zur Klassifizierung von Bauteilen stellen einen Zusammenhang zwischen den Bemessungsregeln von DIN 1055-100 und den Regelungen von DIN 4102-4:1994-03 her. Dabei werden die Regelungen von DIN 1055-100 für die Bemessungssituation „Brandbeanspruchung“ berücksichtigt.

Insbesondere wird dargelegt, dass nunmehr auch in den neuen rein nationalen Bemessungsnormen (also nicht den Eurocodes) zur Kaltbemessung das Konzept der Teilsicherheitsbeiwerte (semi-probabilistischer Ansatz) angewendet wird und die für die brandschutztechnische Klassifizierung erforderliche Ermittlung der mechanischen Einwirkungen im Brandfall neu zu definieren ist.

Im Brandfall ist der Nachweis gegen Versagen des Tragwerks im Grenzzustand der Tragfähigkeit zu führen. Dabei ist bei der Ermittlung der mechanischen Einwirkungen nach DIN 1055-100 die Kombinationsregel für die außergewöhnliche Bemessungssituation anzuwenden:

$$E_{dA} = E \left\{ \sum_{j \geq 1} \gamma_{GA,j} \times G_{k,j} \oplus \gamma_{PA} \times P_k \oplus A_d \oplus \psi_{1,i} \times Q_{k,1} \oplus \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \times Q_{k,i} \right\} \quad (1)$$

Symbole siehe Abschnitt 3.

Die Klassifizierungstabellen für tragende Bauteile nach DIN 4102-4 basieren auf Normbrandversuchen nach DIN 4102-2. Da thermisch bedingte Zwängungen allgemein nicht Gegenstand von Normbrandversuchen an Einzelbauteilen sind, darf bei Anwendung der Klassifizierungstabellen für tragende Bauteile nach DIN 4102-4 in der Kombinationsregel der Wert der außergewöhnlichen Einwirkung (z. B. thermische Zwängungen) $A_d = 0$

gesetzt werden. Daraus folgt, dass die Schnittgrößenermittlung für die brandschutztechnische Bemessung am Tragsystem im Kaltzustand erfolgen darf.

ANMERKUNG Für Brandwände ist im Grenzzustand der Tragfähigkeit unter Normaltemperaturbedingungen ein rechnerischer Nachweis einer horizontalen Stoßbeanspruchung im Sinne von DIN 4102-3 nicht erforderlich.

4.2 Vereinfachte Kombinationsregeln

Vereinfacht dürfen die Einwirkungen im Brandfall aus dem Bemessungswert der Einwirkungen bei Normaltemperatur ermittelt werden, sofern in den nachfolgenden Abschnitten keine anderen Regelungen getroffen werden:

$$E_{dA} = 0,7 \times E_d \quad (2)$$

Dabei ist

E_d Bemessungswert der Einwirkungen für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen für den Nachweis des Grenzzustandes der Tragfähigkeit nach DIN 1055-100.

5 Beton

5.1 Allgemeines

In DIN 4102-4:1994-03 muss der Verweis auf DIN 1045 durch DIN 1045-1:2001-07 zusammen mit DIN 1045-1/A1:2002-07 ersetzt werden mit Ausnahme von DIN 4102-4:1994-03, 3.4.1.1 und 3.10.1.1 (hier verbleibt der Verweis auf DIN 1045:1988-07), wenn die Kaltbemessung nach DIN 1045-1 durchgeführt wurde. In 5.2 werden erforderliche Anpassungen zusammengefasst.

5.2 Anpassungen der Aussagen in DIN 4102-4:1994-03 einschließlich DIN 4102-4/A1:2004-11 bei einer Kaltbemessung nach DIN 1045-1:2001-07 zusammen mit DIN 1045-1/A1:2002-07

Die im Folgenden im eingerückten Teil angegebenen Abschnittsnummern und Verweise beziehen sich auf DIN 4102-4:1994-03 zusammen mit DIN 4102-4/A1:2004-11, sofern in diesem eingerückten Teil nicht anderweitig festgelegt. Es werden dort lediglich die geänderten bzw. neu aufgenommenen Abschnitte bzw. Unterabschnitte einschließlich etwaiger Tabellen und Bilder vollständig aufgeführt. Bei teilweiser Änderung wird dies dort in kursiver Schrift angegeben. Dort nicht aufgeführte Abschnitte bzw. Unterabschnitte, Tabellen und Bilder, die in DIN 4102-4:1994-03 zusammen mit DIN 4102-4/A1:2004-11 aufgeführt sind, verbleiben unverändert unter Beachtung der in 5.1 dieser Norm angegebenen Aussagen. Zu:

3 Klassifizierte Betonbauteile mit Ausnahme von Wänden

3.1 Grundlagen zur Bemessung von Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen

3.1.2 Leichtbeton

3.1.2.1 Bei Angaben zu tragenden Bauteilen aus Konstruktionsleichtbeton handelt es sich um gefügedichten Beton nach DIN 1045-1.

3.1.3 Kritische Temperatur t_{crit} des Bewehrungsstahls

3.1.3.1 Die kritische Temperatur t_{crit} des Bewehrungsstahls ist die Temperatur, bei der die Bruchspannung des Stahls auf die im Bauteil vorhandene Stahlspannung absinkt. Die im Bauteil vorhandene Stahlspannung verändert sich während der Brandeinwirkung.

Für die Ermittlung von crit T ist die im Bruchzustand bei Brandeinwirkung vorhandene Stahlspannung maßgebend. Sie darf für den Wert $E_{fi,d,t} = 0,7 \times E_d$ und $\gamma_s = 1,15$

- a) bei Stahlbetonbauteilen näherungsweise zu $\sigma_{s,fi} = 0,60 \times f_{yk}$,
- b) bei vorgespannten Bauteilen mit sofortigem oder nachträglichem Verbund näherungsweise zu $\sigma_{p,fi} = 0,55 \times f_{pk}$ ($f_{p0,1k}/f_{pk} = 0,9$) und
- c) bei vorgespannten Bauteilen mit Spanngliedern ohne Verbund näherungsweise zu $\sigma_{p,fi} = 0,5 \times f_{pk}$

angenommen werden. Für die Stahlspannungen nach a) bis c) ergeben sich die in Tabelle 1 angegebenen crit- T -Werte.

Die Tabelle 1 ist wie folgt zu ersetzen:

Tabelle 1 — crit T von Beton- und Spannstählen sowie Δu -Werte

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Art	Stahlsorte Festigkeitsklasse	crit T °C	Δu mm
1	Betonstahl	nach DIN 1045-1	500	0
2	Spannstahl, Stäbe	nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung	400	10
3	Spannstahl, Drähte und Litzen		350	15

3.1.3.2 Für Zugglieder und statisch bestimmt gelagerte biegebeanspruchte Bauteile mit $E_{fi,d,t} < 0,7 \times E_d$ (ausgenommen Bauteile mit Vorspannung ohne Verbund) darf crit T in Abhängigkeit vom Ausnutzungsgrad der Stähle

$$\sigma_{s,fi}/f_{yk(20^\circ\text{C})} = E_{fi,d,t}/E_d \times 1/\gamma_s \times A_{s,erf}/A_{s,vorh} \quad (1.1)$$

nach den Kurven von Bild 1 bestimmt werden (Ausnutzungsgrad für Spannstahl $\sigma_{s,fi}/f_{pk(20^\circ\text{C})}$). Die aus Brandschutzgründen erforderlichen u -Werte dürfen hierauf abgestimmt werden – das heißt:

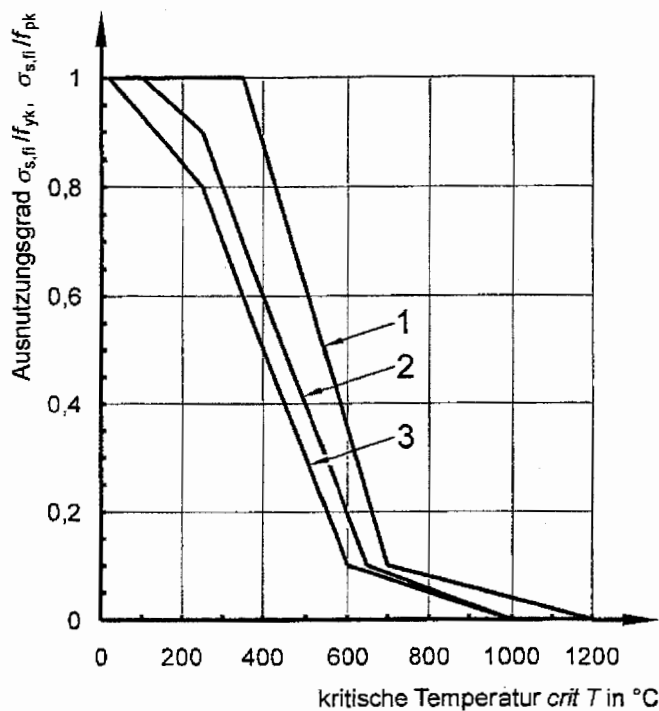
Die in den Abschnitten 3 und 4 angegebenen Mindest- u -Werte dürfen in Abhängigkeit von der kritischen Temperatur crit T – ermittelt nach den Kurven der Bilder 1 und 2 – vermindert werden. Als Korrektur gilt:

$$\Delta u = 10 \text{ mm für crit } \Delta T = 100 \text{ K} \quad (1)$$

crit ΔT ist dabei als Differenz zu den Angaben von Tabelle 1 zu bestimmen.

Bei der Verminderung der u -Werte nach Gleichung (1) dürfen die in den Abschnitten 3 und 4 jeweils für F 30 angegebenen u -Werte (u_{F30}) nicht unterschritten werden.

Bild 1 ist wie folgt zu ersetzen:



Legende

- 1 Betonstahl
- 2 Spannstahl, Stäbe
- 3 Spannstahl, Drähte, Litzen

Bild 1 — Ausnutzungsgrad von Betonstählen $\sigma_{s,n}/f_{yk(20^\circ\text{C})}$ und von Spannstählen $\sigma_{s,n}/f_{pk(20^\circ\text{C})}$ in Abhängigkeit von der kritischen Temperatur

3.1.3.3 Die kritische Temperatur von Beton- und Spannstählen, die nicht im Bild 1 erfasst ist, ist durch Wärmekriechversuche in Abhängigkeit vom Ausnutzungsgrad zu bestimmen; andernfalls muss eine auf der sicheren Seite liegende Zuordnung zu den im Bild 1 angegebenen Kurven erfolgen.

Bild 2: entfällt

3.1.4 Achsabstand der Bewehrung²⁾

3.1.4.4 Wenn in den Tabellen von Abschnitt 3 keine Angaben für Achsabstände u gemacht werden, gilt c_{nom} nach DIN 1045-1:2001-07, 6.3.

3.1.5 Betondeckung der Bewehrung²⁾

3.1.5.1 Die Betondeckung c ist entsprechend der Definition in DIN 1045-1:2001-07, 3.1.25, der Abstand zwischen der Oberfläche eines Bewehrungsstabes, eines Spanngliedes im sofortigen Verbund oder des Hüllrohrs eines Spanngliedes im nachträglichen Verbund und der nächstgelegenen Betonoberfläche (siehe Bild 3).

Die Betondeckung c in dieser Norm entspricht c_{nom} nach DIN 1045-1:2001-07, 6.3.

3.1.7 Feuchtegehalt und Abplatzverhalten²⁾

3.1.7.1 Alle in den Abschnitten 3 und 4 angegebenen Mindestquerschnittsabmessungen wurden so festgelegt, dass bei Brandbeanspruchung geringfügige Oberflächenabplatzungen möglich sind, zerstörende Abplatzungen für den Regelfall (Feuchtegehalt, angegeben als Massenanteil, $\leq 4\%$) jedoch ausgeschlossen werden.

Eine Untersuchung zerstörender Abplatzungen ist bei Bauteilen, die nach den Expositionsklassen entsprechend DIN 1045-1:2001-07, Tabelle 3, bemessen sind, in der Regel nicht erforderlich.

3.2 Feuerwiderstandsklassen statisch bestimmt gelagerter Stahlbeton- und Spannbetonbalken aus Normalbeton

3.2.4 Mindestachsabstände sowie Mindeststabzahl der Bewehrung von 1- bis 4-seitig beanspruchten Balken

Nur die Tabelle 4 ist wie folgt zu ersetzen (der übrige Text verbleibt unverändert):

Tabelle 4 — $[(\max \mu_{Eds}) \times f_{ck}]$ -Werte bei Stahlbeton- und Spannbetonbalken in Abhängigkeit von der Mindestbalkenbreite b bzw. der Mindeststegdicke t

Mindestbalkenbreite b in mm bzw. Mindeststegdicke t in mm	$[(\max \mu_{Eds}) \times f_{ck}]$ -Werte					
	bei Stahlbetonbalken der Betonfestigkeitsklasse					bei Spannbeton- balken der Beton- festigkeitsklasse
	C 12/15 C 16/20	C 20/25 C 25/30	C 30/37	C 35/45 C 40/50	C 45/55 C 50/60	C 25/30 – C 50 /60
90	1,8	2,1	2,7	1,5	0,8	2,9
100	2,5	2,7	3,9	3,1	1,8	5,8
110	5,1	4,3	5,1	4,6	3,6	8,2
120		8,5	11,0	6,1	5,1	11,1
130				12,6	6,8	13,6
140		keine Begrenzung			14,6	16,5
> 140						

3.3 Feuerwiderstandsklassen statisch unbestimmt gelagerter Stahlbeton- und Spannbetonbalken aus Normalbeton

3.3.4 Mindestachsabstände sowie Mindeststabzahl der Bewehrung von maximal 3-seitig beanspruchten Balken

3.3.4.2 Die Achsabstände und die Stabzahl der Feldbewehrung dürfen nach den Angaben von Tabelle 8, Zeilen 1.2, 1.3 und 2.2, bestimmt werden, wenn die Stützbewehrung an jeder Stelle gegenüber der nach DIN 1045-1:2001-07 erforderlichen Stützbewehrung um 0,15 l verlängert wird — bei durchlaufenden Balken ist l die Stützweite des angrenzenden größeren Feldes. Diese Regelung ist nur dann gültig, wenn die Momentenumlagerung bei der Bemessung für Normaltemperatur nicht mehr als 15 % beträgt.

3.4 Feuerwiderstandsklassen von Decken aus Stahlbeton- und Spannbetonplatten aus Normalbeton und Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge nach DIN 1045-1

3.4.5 Mindestachsabstände der Bewehrung durchlaufender oder eingespannter sowie punktförmig gestützter Platten

3.4.5.3 Der Achsabstand der Feldbewehrung darf nach den Angaben von Tabelle 12, Zeilen 3.1.2.1 und 3.1.2.2, bestimmt werden, wenn die Stützbewehrung an jeder Seite gegenüber der nach DIN 1045-1:2001-07 erforderlichen Stützbewehrung um 0,15 l verlängert wird — bei durchlaufenden Platten ist l die Stützweite des angrenzenden größeren Feldes. Diese Regelung ist nur dann gültig, wenn die Momentenumlagerung bei der Bemessung für Normaltemperatur nicht mehr als 15 % beträgt.

3.4.6 Feuerwiderstandsklassen von Decken aus Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge nach DIN 1045-1

3.4.6.2 Die in 3.4.6 klassifizierten Decken dürfen nur eingebaut werden, wenn die Umweltbedingung den Expositionsclassen XC 1 und XC 3 nach DIN 1045-1:2001-07, Tabelle 3, entsprechen.

3.5 Feuerwiderstandsklassen von Decken aus Stahlbetonhohldielen und Porenbetonplatten

3.5.1 Anwendungsbereich, Brandbeanspruchung

3.5.1.1 Die folgenden Angaben gelten für von unten oder oben beanspruchte Decken sowie gleichzustellende Dächer aus:

- a) Stahlbetonhohldielen aus Normalbeton nach DIN 1045-1;
- b) Stahlbetonhohldielen aus Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge nach DIN EN 1520 und DIN 4213;
- c) Porenbetonplatten nach der Normreihe DIN 4223.

3.6 Feuerwiderstandsklassen von Stahlbeton- und Spannbetondecken bzw. -dächer aus Fertigteilen aus Normalbeton

3.6.1 Anwendungsbereich, Brandbeanspruchung

3.6.1.1 Die folgenden Angaben gelten für von unten oder oben beanspruchte Stahlbeton- und Spannbetondecken aus Fertigteilen aus Normalbeton nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 13, und DIN 1045-4, sowie für gleichzustellende Dächer, soweit diese Decken und Dächer nicht bereits nach 3.4 und 3.5 behandelt wurden.

3.7 Feuerwiderstandsklassen von Stahlbeton- und Spannbeton-Rippendecken aus Normalbeton bzw. Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge nach DIN 1045-1 ohne Zwischenbauteile

3.7.1 Anwendungsbereich, Brandbeanspruchung

3.7.1.1 Die Angaben von 3.7 gelten für von unten oder oben beanspruchte Stahlbeton- und Spannbeton-Rippendecken aus Normalbeton bzw. aus Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge nach DIN 1045-1 ohne Zwischenbauteile sowie gleichzustellende Dächer.

3.7.2 Randbedingungen

Nur die Tabelle 18 und Tabelle 22 sowie 3.7.2.6 sind wie folgt zu ersetzen (der übrige Text verbleibt unverändert):

Tabelle 18 — $[(\max \mu_{Eds}) \times f_{ck}]$ -Werte bei Stahlbeton- und Spannbetonrippen in Abhängigkeit von der Mindestrippenbreite b

Mindestrippenbreite b in mm	$[(\max \mu_{Eds}) \times f_{ck}]$ -Werte					
	bei Stahlbetonrippen der Betonfestigkeitsklasse					bei Spannbetonrippen der Beton- festigkeitsklasse
	C 12/15 C 16/20	C 20/25 C 25/30	C 30/37	C 35/45 C 40/50	C 45/55 C 50/60	C 25/30 – C 50 /60
90	1,8	2,1	2,7	1,5	0,8	2,9
100	2,5	2,7	3,9	3,1	1,8	5,8
110	5,1	4,3	5,1	4,6	3,6	8,2
120		8,5	11,0	6,1	5,1	11,1
130				12,6	6,8	13,6
140	keine Begrenzung				14,6	16,5
> 140						

Tabelle 22 — $[(\max \mu_{Eds}) \times f_{ck}]$ -Werte bei Stahlbeton- und Spannbetonrippen in Abhängigkeit von der Mindestrippenbreite b

Mindestrippenbreite b in mm	$[(\max \mu_{Eds}) \times f_{ck}]$ -Werte					
	bei Stahlbetonrippen der Betonfestigkeitsklasse					bei Spannbetonrippen der Beton- festigkeitsklasse
	C 12/15 C 16/20	C 20/25 C 25/30	C 30/37	C 35/45 C 40/50	C 45/55 C 50/60	C 25/30 – C 50 /60
110	1,8	2,1	2,7	1,5	0,8	2,9
120	2,5	2,7	3,9	3,1	1,8	5,8
130	5,1	4,3	5,1	4,6	3,6	8,2
140		8,5	11,0	6,1	5,1	11,1
150				12,6	6,8	13,6
160	keine Begrenzung				14,6	16,5
170						

3.7.2.6 Die Achsabstände und die Stabzahl der Feldbewehrung der Rippen dürfen jeweils nach den Angaben der Zeile 1.2 der Tabellen 23 und 25 bestimmt werden, wenn die Stützbewehrung der Rippen an jeder Stelle gegenüber der nach DIN 1045-1:2001-07 erforderlichen

Stützbewehrung um 0,15 / verlängert wird — bei durchlaufenden Rippen ist / die Stützweite des angrenzenden größeren Feldes. Diese Regelung ist nur dann gültig, wenn die Momentenumlagerung bei der Bemessung für Normaltemperatur nicht mehr als 15 % beträgt.

3.7.3 Feuerwiderstandsklassen von Rippendecken aus Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge nach DIN 1045-1

3.7.3.2 Die in 3.7.3 klassifizierten Decken dürfen nur eingebaut werden, wenn die Umweltbedingungen den Expositionsklassen XC 1 und XC 2 nach DIN 1045-1:2001-07 entsprechen.

3.8 Feuerwiderstandsklassen von Stahlbeton- und Spannbeton-Plattenbalkendecken aus Normalbeton bzw. Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge nach DIN 4219-1 und DIN 4219-2

3.8.1 Anwendungsbereich, Brandbeanspruchung

3.8.1.1 Die Angaben von 3.8 gelten für von unten oder von oben beanspruchte Stahlbeton- und Spannbeton-Plattenbalken nach DIN 1045-1:2001-07, 13.2, sowie gleichzustellende Dächer.

3.13 Feuerwiderstandsklassen von Stahlbetonstützen aus Normalbeton

3.13.2 Randbedingungen

3.13.2.2 Zur Bestimmung des Ausnutzungsfaktors α_1 ist der Bemessungswert der vorhandenen Längskraft im Brandfall $N_{fi,d,t}$ nach DIN 1055-100:2001-03, 8.1, mit dem Bemessungswert der Tragfähigkeit N_{Rd} nach DIN 1045-1 ins Verhältnis zu setzen und mit α^* zu multiplizieren:

$$\alpha_1 = (N_{fi,d,t} / N_{Rd}) \times \alpha^* \quad (7.1)$$

Werte für α^* sind aus Bild 15a zu entnehmen, als Vereinfachung darf $\alpha^* = 2,0$ verwendet werden.

Bei planmäßig ausmittiger Beanspruchung ist für die Ermittlung von α_1 von einer konstanten Ausmitte auszugehen.

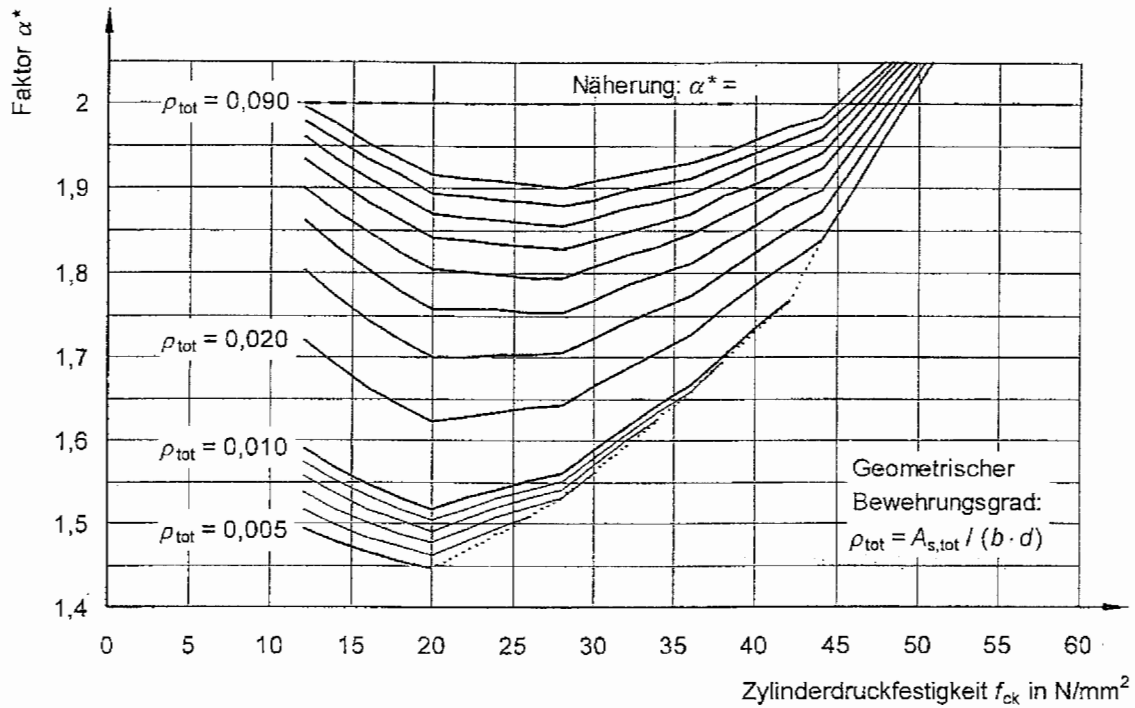


Bild 15a — Faktor α^* in Abhängigkeit der Zylinderdruckfestigkeit f_{ck} und des geometrischen Bewehrungsgrads ρ_{tot}

3.13.2.3 Die Ersatzlänge ist nach DIN 1045-1:2001-07, 8.6.2 (4), zu bestimmen.

4.3 Gegliederte Stahlbetonwände

4.3.2 Randbedingungen

4.3.2.4 In Tabelle 37 wird eine Ausführung der Wände aus Beton C 35/45 zugrunde gelegt. Die Bewehrung ist stützenähnlich über die gesamte Wandhöhe zu führen mit

7,0 cm²/m je Seite BSt 420 S bzw.

6,5 cm²/m je Seite BSt 500 S oder M

und einem Achsabstand der tragenden Längsbewehrung von $u \geq 25$ mm nach Bild 23.

Tabelle 37 ist wie folgt zu ersetzen:

Tabelle 37 – Aufnehmbare zentrische Last $N_{Rd,c,\theta}$ allseitig beflammtter Wandteile nach 90 min Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2

b/d cm	Systemlänge l_1, l_2 oder l_3		
	1,50 m	2,50 m	3,50 m
20/20	– 410 kN	– 310 kN	– 210 kN
40/20	– 1450 kN	– 1200 kN	– 930 kN
60/20	– 1900 kN	– 1600 kN	– 1150 kN
80/20	– 2750 kN	– 2200 kN	– 1650 kN
100/20	– 3700 kN	– 3100 kN	– 2350 kN
20/18	– 320 kN	– 230 kN	– 150 kN
40/18	– 950 kN	– 700 kN	– 450 kN
55/18	– 1420 kN	– 1070 kN	– 730 kN
70/18	– 1900 kN	– 1440 kN	– 950 kN
90/18	– 2550 kN	– 1920 kN	– 1300 kN
20/16	– 235 kN	– 160 kN	– 100 kN
40/16	– 680 kN	– 450 kN	– 255 kN
60/16	– 1180 kN	– 800 kN	– 490 kN
80/16	– 1650 kN	– 1120 kN	– 700 kN
20/14	– 165 kN	– 99 kN	– 64 kN
45/14	– 515 kN	– 316 kN	– 180 kN
70/45	– 915 kN	– 570 kN	– 349 kN
20/12	– 99 kN	– 60 kN	– 36 kN
40/12	– 280 kN	– 165 kN	– 100 kN
60/12	– 450 kN	– 255 kN	– 148 kN

4.3 Gegliederte Stahlbetonwände

4.3.3 Zulässige Belastung

4.3.3.3 Werden in Wandelemente Normalkräfte mit einer planmäßigen Endexzentrizität eingeleitet, ist die aufnehmbare exzentrische Last nach Gleichung (8) zu ermitteln:

$$N_{Rd,e,t} = \frac{N_{Rd,e,0}}{N_{Rd,c,0}} \times N_{Rd,c,t} \quad (8)$$

Dabei ist

$N_{Rd,c,0}$	die aufnehmbare zentrische Last nach DIN 1045-1;
$N_{Rd,e,0}$	die aufnehmbare exzentrische Last nach DIN 1045-1;
$N_{Rd,c,t}$	die aufnehmbare zentrische Last nach 90 min Brandeinwirkung;
$N_{Rd,e,t}$	die aufnehmbare exzentrische Last nach 90 min Brandeinwirkung.

6 Holzbau

6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beinhaltet die notwendigen Änderungen zu DIN 4102-4:1993-03 einschließlich DIN 4102-4/A1:2004-11 für eine Brandschutzbemessung von Holzbauteilen und deren Verbindungen bei erfolgter Kaltbemessung nach DIN 1052:2004-08.

Grundsätzlich sind „DIN 1052-1:1988-04, DIN 1052-2:1988-04 und DIN 1052-3:1988-04 einschließlich deren Änderungen DIN 1052-1/A1:1996-10, DIN 1052-2/A1:1996-10 und DIN 1052-3/A1:1996-10“ durch „DIN 1052:2004-08“ zu ersetzen.

Weiterhin ist grundsätzlich DIN V 20000-1 für werkmäßig hergestellte Holzwerkstoffe zu beachten.

Abweichend von den in 4.2 angegebenen Regeln zur vereinfachten Bestimmung des Bemessungswertes der Einwirkungen E_{dA} darf im Holzbau mit $\eta_{fi} = 0,65$ gerechnet werden.

$$E_{dA} = \eta_{fi} \cdot E_d = 0,65 \cdot E_d \quad (3)$$

Dabei ist

- E_{dA} der Bemessungswert der Einwirkungen im Brandfall;
- E_d der Bemessungswert der Einwirkungen für ständige und vorübergehende Bemessungssituationen für den Nachweis des Grenzzustandes der Tragfähigkeit nach DIN 1055-100;
- η_{fi} der Faktor zur Berücksichtigung verminderter Sicherheitsbeiwerte im Brandfall.

6.2 Anpassungen der Aussagen in DIN 4102-4:1994-03 einschließlich DIN 4102-4/A1:2004-11 bei einer Kaltbemessung nach DIN 1052:2004-08

Die im Folgenden im eingerückten Teil angegebenen Abschnittsnummern und Verweise beziehen sich auf DIN 4102-4:1994-03 zusammen mit DIN 4102-4/A1:2004-11, sofern in diesem eingerückten Teil nicht anderweitig festgelegt. Es werden dort lediglich die geänderten bzw. neu aufgenommenen Abschnitte bzw. Unterabschnitte einschließlich etwaiger Tabellen und Bilder vollständig aufgeführt. Bei teilweiser Änderung wird dies dort in kursiver Schrift angegeben. Dort nicht aufgeführte Abschnitte bzw. Unterabschnitte, Tabellen und Bilder, die in DIN 4102-4:1994-03 zusammen mit DIN 4102-4/A1:2004-11 aufgeführt sind, verbleiben unverändert unter Beachtung der in 6.1 dieser Norm angegebenen Aussagen. Zu:

4 Klassifizierte Wände

4.12 Feuerwiderstandsklassen von Wänden in Holztafelbauart

4.12.2 Holzrippen

4.12.2.1 Die Rippen müssen aus Nadelschnittholz mindestens der Festigkeitsklasse C 24, aus Laubschnittholz mindestens der Festigkeitsklasse D 30 oder aus Brettschichtholz mindestens der Festigkeitsklasse GL 24c jeweils nach DIN 1052:2004-08 bestehen.

Bei nichttragenden Wänden dürfen die Rippen auch aus Spanplatten nach DIN 68763 mit einer Rohdichte $\geq 600 \text{ kg/m}^3$ bestehen, wenn die Beplankungen ebenfalls aus Spanplatten bestehen und mit den Rippen nach DIN 1052:2004-08 verklebt sind.

4.12.3 Bemessungswerte der Spannungen in den Holzrippen

Bei tragenden Wänden darf der Ausnutzungsgrad α_7 die in den Tabellen 50 bis 54 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Es gilt:

$$\alpha_7 = \frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \times f_{c,90,d}} \quad (8.1)$$

Dabei ist

- $\sigma_{c,90,d}$ der Bemessungswert der Druckspannung senkrecht zur Faser nach kalter Bemessung;
- $f_{c,90,d}$ der Bemessungswert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser nach DIN 1052:2004-08;
- $k_{c,90}$ der Querdruckbeiwert nach DIN 1052:2004-08.

Der Druckanteil aus einer Biegebeanspruchung braucht in $\sigma_{c,90,d}$ nicht berücksichtigt zu werden. Im Übrigen gelten die Festlegungen von DIN 1052:2004-08.

In Tabelle 50 sind in der 3. Spalte zu ersetzen:

- *in der Kopfzeile:*
„Zulässige Spannung“ durch „Ausnutzungsgrad der Schwellenpressung $f_{c,90,d}$ nach DIN 1052:2004-08“ sowie „zul $\sigma_D \text{ N/mm}^2$ “ durch „ α_7 “
- *in den Zeilen 1 sowie 3 bis 10:*
„2,5“ durch „1,0“
- *in Zeile 2:*
„1,25“ durch „0,5“

Als Anmerkung ist hinzuzufügen: „Für α_7 gilt Gleichung (8.1)“.

In Tabelle 51 sind in der 3. Spalte zu ersetzen:

- *in der Kopfzeile:*
„Zulässige Spannung“ durch „Ausnutzungsgrad der Schwellenpressung $f_{c,90,d}$ nach DIN 1052:2004-08“ sowie „zul $\sigma_D \text{ N/mm}^2$ “ durch „ α_7 “
- *in den Zeilen 1, 2, 4, 6, 7, 12, 13:*
„2,5“ durch „1,0“
- *in den Zeilen 3, 5, 8, 9, 14, 16:*
„1,25“ durch „0,5“
- *in den Zeilen 10, 11, 15, 17 bis 20:*
„0,5“ durch „0,2“

Als Anmerkung ist hinzuzufügen: „Für α_7 gilt Gleichung (8.1)“.

In **Tabelle 52** sind in der 2. Spalte zu ersetzen:

- in der Kopfzeile:
„zul σ_D “ durch „ α_7 “
- in den Zeilen 1 bis 23:
„ $\sigma_D \leq 2,5 \text{ N/mm}^2$ “ durch „ $\alpha_7 \leq 1,0$ “

Als Anmerkung ist hinzuzufügen: „Für α_7 gilt Gleichung (8.1)“.

In **Tabelle 53** sind in der 2. Spalte zu ersetzen:

- in der Kopfzeile:
„zul σ_D “ durch „ α_7 “
- in den Zeilen 1 bis 18:
„ $\sigma_D \leq 1,25 \text{ N/mm}^2$ “ durch „ $\alpha_7 \leq 0,5$ “

Als Anmerkung ist hinzuzufügen: „Für α_7 gilt Gleichung (8.1)“.

4.12.8 Gebäudeabschlusswände (F 30-B) + (F 90-B)

4.12.8.2 Die Holzrippen müssen einen Querschnitt von $b \times d \leq 40 \text{ mm} \times 80 \text{ mm}$ aufweisen. Der Bemessungswert der Druckspannung in den Holzrippen muss $\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \times f_{c,90,d}$ (bzw. $\alpha_7 \leq 1,0$) sein.

4.13 Wände F 30-B aus Vollholzblockbalken

4.13.2 Vollholzblockbalken

Die Vollholzblockbalken mit ein- oder zweifacher Spundung (Beispiele siehe Bilder 44 und 45) müssen die in Tabelle 55 wiedergegebenen Mindestdicken aufweisen. Dabei ist die Belastung q aus dem Bemessungswert der Einwirkungen der Kaltbemessung dividiert durch den Faktor 1,4 zu ermitteln.

5 Klassifizierte Holzbauteile mit Ausnahme von Wänden

5.1 Grundlagen zur Bemessung von Holzbauteilen

5.1.1 „DIN 1052 Teil 1 und 2 sowie DIN 4074 Teil 1“ ist zu ersetzen durch „DIN 1052:2004-08“.

5.2 Feuerwiderstandsklassen von Decken in Holztafelbauart

5.2.2 Holzrippen

5.2.2.1 Die Rippen müssen nach DIN 1052:2004-08 aus Nadelschnittholz mindestens der Festigkeitsklasse C 24, aus Laubschnittholz mindestens der Festigkeitsklasse D 30 oder aus Brettschichtholz mindestens der Festigkeitsklasse GL 24c bestehen.

5.3 Feuerwiderstandsklassen von Holzbalkendecken

5.3.1 Anwendungsbereich, Brandbeanspruchung

5.3.1.1 „Holzbalken mindestens der Sortierklasse S 10 bzw. MS 10 nach DIN 4074-1“ ist zu ersetzen durch „nach DIN 1052:2004-08 aus Nadelschnittholz mindestens der Festigkeitsklasse C 24, Laubschnittholz mindestens der Festigkeitsklasse D 30 oder aus Brettschichtholz mindestens der Festigkeitsklasse GL 24c“.

5.3.2 Holzbalkendecken mit vollständig freiliegenden, 3-seitig dem Feuer ausgesetzten Holzbalken

In **Tabelle 61** ist zu ersetzen:

- *In der oberen Zeichnungsbeschriftung:*
„Holzbalken mit Biegespannung σ_B : Mindestquerschnittsabmessungen b/h in Abhängigkeit von σ_B , siehe Abschnitt 5.5“ durch „Holzbalken mit Biegespannungen $\sigma_{m,d}$ sind nach 5.5 zu bemessen“

5.4 Feuerwiderstandsklassen von Dächern aus Holz und Holzwerkstoffen

5.4.4 Dächer mit vollständig freiliegenden, 3-seitig dem Feuer ausgesetzten Sparren oder Ähnlichem

In Tabelle 70 ist zu ersetzen:

- *In der oberen Zeichnungsbeschriftung:*
„Sparren oder Ähnliches mit Biegespannung σ_B : Mindestquerschnittsabmessungen b/h in Abhängigkeit von σ_B , siehe Abschnitt 5.5“ durch „Sparren oder Ähnliches mit Biegespannungen $\sigma_{m,d}$ sind nach 5.5 zu bemessen“

In Tabelle 71 ist zu ersetzen:

- *In der oberen Zeichnungsbeschriftung:*
„Sparren mit Biegespannung σ_B : Mindestquerschnittsabmessungen b/h in Abhängigkeit von σ_B , siehe Abschnitt 5.5“ durch „Sparren mit Biegespannungen $\sigma_{m,d}$ sind nach 5.5 zu bemessen“

In Tabelle 72 ist zu ersetzen:

- *In der oberen Zeichnungsbeschriftung:*
„Sparren mit Biegespannung σ_B : Mindestquerschnittsabmessungen b/h in Abhängigkeit von σ_B , siehe Abschnitt 5.5“ durch „Sparren mit Biegespannungen $\sigma_{m,d}$ sind nach 5.5 zu bemessen“

5.5 Feuerwiderstandsklassen von Holzbauteilen

5.5.1 Anwendungsbereich, Brandbeanspruchung

5.5.1.1 Die Angaben von 5.5 gelten für statisch bestimmt oder unbestimmt gelagerte, freiliegende, auf Biegung oder Biegung mit Längskraft beanspruchte Holzbauteile mit Rechteckquerschnitt nach DIN 1052:2004-08 aus Nadeleischnittholz mindestens der Festigkeitsklasse C 24, Laubschnittholz mindestens der Festigkeitsklasse D 30 oder aus Brettschichtholz mindestens der Festigkeitsklasse GL 24c. Es wird unterschieden zwischen maximal 3-seitiger und 4-seitiger Brandbeanspruchung.

5.5.2 Unbekleidete Holzbauteile

5.5.2.1 Tragende unbekleidete Holzbauteile sind entsprechend den Anwendungsregeln von DIN 1052:2004-08 zu bemessen. Dabei müssen die Materialeigenschaften, die Querschnittsgrößen und die Parameter, die das Tragsystem unter Normaltemperatur beschreiben, durch die entsprechenden Werte unter Brandbeanspruchung ersetzt werden.

Die Parameter, die das Tragsystem bei der Brandschutzbemessung beschreiben, beziehen sich auf modifizierte Auflager- und Randbedingungen für Bauteile/Teile von Tragwerken und, falls erforderlich, auf modifizierte Abstützungsabstände im Fall des vorzeitigen Versagens von Aussteifungen.

Der Einfluss eines Brandes auf Materialeigenschaften und Querschnittsabmessungen darf nach 5.5.2.1 a) durch das vereinfachte Verfahren der Bemessung mit ideellen Restquerschnitten oder nach 5.5.2.1 b) durch das genauere Verfahren der Bemessung mit reduzierter Festigkeit und Steifigkeit berücksichtigt werden.

Ein Nachweis planmäßiger Quersugspannungen ist für eine Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten für Querschnitte mit einer Mindestbreite von 160 mm und einem Seitenverhältnis $h/b \geq 3$ nicht erforderlich. In allen anderen Fällen ist ein Nachweis in Anlehnung an DIN 1052:2004-08 für den verbleibenden Restquerschnitt unter Berücksichtigung des ideellen Abbrandes sowie einer zusätzlichen Querschnittsreduzierung von 20 mm je beflammtener Querschnittsseite zu führen. Die Bemessung kann unter der Annahme erfolgen, dass Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften nicht durch den Brand beeinflusst werden.

a) Vereinfachte Verfahren der Bemessung mit ideellen Restquerschnitten

Bei der Bemessung mit ideellen Restquerschnitten wird die Tragfähigkeit des ideellen Restquerschnitts unter der Annahme berechnet, dass Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften nicht durch den Brand beeinflusst werden. Der Verlust an Festigkeit und Steifigkeit unter Brandbeanspruchung wird durch eine erhöhte Abbrandtiefe berücksichtigt.

Der ideale Restquerschnitt wird durch die Reduzierung des Ausgangsquerschnitts um die ideale Abbrandtiefe d_{ef} ermittelt.

$$d_{ef} = d(t_f) + d_0 \quad (9)$$

mit

$$d(t_f) = \beta_n \times t_f \quad (9.1)$$

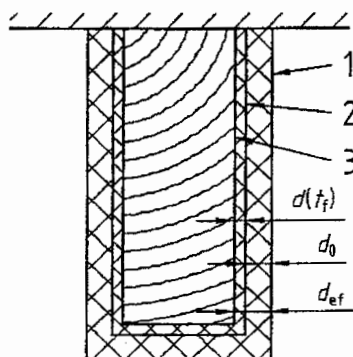
Dabei ist

$d_0 = 7$ mm;

β_n die Abbrandrate nach Tabelle 74;

t_f die geforderte Feuerwiderstandsdauer in min.

Für den Nachweis der Tragfähigkeit sind die Festigkeiten und Steifigkeiten des ideellen Restquerschnitts (siehe Bild 48.1) entsprechend den Gleichungen (10) bis (10.3) unter Verwendung von $k_{mod,fi} = 1,0$ zu ermitteln.



Legende

- 1 Ausgangsoberfläche des Stabes
- 2 Grenze des verbleibenden Restquerschnitts
- 3 Grenze des ideellen Rechteckquerschnitts

Bild 48.1 — Definition von verbleibendem und ideellem Restquerschnitt am Beispiel dreiseitiger Brandbeanspruchung

Tabelle 74 — Abbrandraten β_n für Bauholz

Produkt	β_n mm/min
a) Nadelholz	
Vollholz mit einer charakteristischen Rohdichte $\geq 290 \text{ kg/m}^3$ und einer Mindestabmessung von 35 mm	0,8
Brettschichtholz mit einer charakteristischen Rohdichte $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,7
b) Laubholz	
Massives oder geklebtes Laubholz mit einer charakteristischen Rohdichte von $290 \leq \rho_k < 450 \text{ kg/m}^3$	0,7
Massives oder geklebtes Laubholz mit einer charakteristischen Rohdichte $\geq 450 \text{ kg/m}^3$ und Eiche	0,5
c) Buche ist wie Nadelholz zu behandeln	
d) Furnierschichtholz	0,7
e) Platten ¹⁾	
Massivholzplatten	0,9
Sperrholz	1,0
andere Holzwerkstoffplatten nach DIN EN 13986	0,9
<p>¹⁾ Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine charakteristische Rohdichte von 450 kg/m^3 und eine Dicke von 20 mm. Für andere Rohdichten und Dicken $\geq 20 \text{ mm}$ ist die Abbrandrate wie folgt zu ermitteln:</p> $\beta_{n,\rho,h} = \beta_n \times k_\rho \times k_h \quad (9.2)$ <p>Dabei ist</p> $k_\rho = \sqrt{\frac{450}{\rho_k}} \quad (9.3)$ $k_h = \sqrt{\frac{20}{h_p}} \leq 1 \quad (9.4)$ <p>Dabei ist</p> <p>ρ_k charakteristischer Wert der Rohdichte entsprechend den jeweiligen Angaben der Holzwerkstoffnormen in kg/m^3;</p> <p>h_p Plattendicke in mm.</p>	

b) Genaueres Verfahren der Bemessung mit reduzierter Festigkeit und Steifigkeit

Bei der Bemessung mit reduzierter Festigkeit und Steifigkeit wird die Tragfähigkeit des Restquerschnitts unter Berücksichtigung der Abnahme der Bemessungswerte der Festigkeiten und Steifigkeiten unter Temperaturerhöhung berücksichtigt.

Die Tragfähigkeiten für Biegung, Druck und Zug sind unter Verwendung des verbleibenden Restquerschnitts und einer Reduzierung der Festigkeits- und Steifigkeitsparameter zu ermitteln.

Der verbleibende Restquerschnitt des Bauteils ist durch eine Reduzierung des Ausgangsquerschnitts durch die Abbrandtiefe $d(t_f)$ nach Gleichung (9.1) zu berechnen.

Für den Nachweis der Tragfähigkeit müssen die Bemessungswerte der Festigkeit und Steifigkeit des verbleibenden Restquerschnitts entsprechend den Gleichungen (10) bis (10.3) ermittelt werden.

$$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \times k_{fi} \times \frac{f_k}{\gamma_{M,fi}} \quad (10)$$

$$E_{d,fi} = k_{mod,fi} \times k_{fi} \times \frac{E_{0,05}}{\gamma_{M,fi}} \quad (10.1)$$

$$G_{d,fi} = k_{mod,fi} \times k_{fi} \times \frac{2/3 \times G_{05}}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{für Vollholz} \quad (10.2)$$

$$G_{d,fi} = k_{mod,fi} \times k_{fi} \times \frac{G_{05}}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{für Brettschichtholz} \quad (10.3)$$

Dabei ist

- f_k charakteristischer Wert der Festigkeit unter Normaltemperatur
DIN 4102-4/A1:2004-11, Tabelle 76, Tabelle 77 und Tabelle 78 entfallen;
- $E_{0,05}$ charakteristischer Wert des E-Moduls unter Normaltemperatur;
- G_{05} charakteristischer Wert des Schubmoduls unter Normaltemperatur;
- $\gamma_{M,fi}$ = 1,0;
- $k_{mod,fi}$ Modifikationsfaktor, der die Auswirkungen von Temperatur auf die Festigkeit und Steifigkeit berücksichtigt

– für die Biegefestigkeit:

$$k_{mod,fi} = 1 - \frac{1}{225} \times \frac{u_r}{A_r} \quad (10.4)$$

– für die Druckfestigkeit parallel zur Faser:

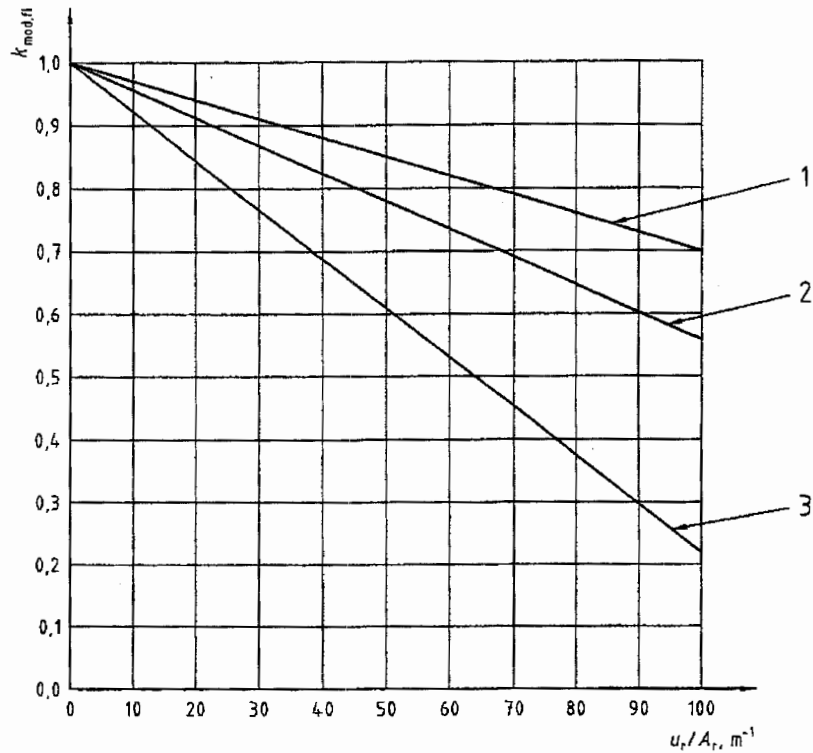
$$k_{mod,fi} = 1 - \frac{1}{125} \times \frac{u_r}{A_r} \quad (10.5)$$

– für die Zugfestigkeit parallel zur Faser, den E-Modul und den Schubmodul:

$$k_{mod,fi} = 1 - \frac{1}{333} \cdot \frac{u_r}{A_r} \quad (10.6)$$

Dabei ist

- u_r der Restquerschnittsumfang der beflamten Seiten in m;
- A_r die Fläche des verbleibenden Restquerschnitts in m²;
- $k_{mod,fi}$ siehe Bild 48.2.



Legende

- 1 Zug, E-Modul und Schubmodul
- 2 Biegung
- 3 Druck

Bild 48.2 — $k_{\text{mod},fi}$ in Abhängigkeit vom Verhältnis u_s/A_s

k_{fi} Faktor zur Ermittlung des 20 %-Fraktilwertes der Festigkeit und Steifigkeit aus dem 5 %-Fraktilwert.

Die Werte für k_{fi} sind entsprechend Tabelle 75 anzusetzen.

Tabelle 75 — Werte für k_{fi}

Produkt	k_{fi}
Vollholz	1,25
Brettschichtholz	1,15
Furnierschichtholz	1,1
Holzwerkstoffplatten	1,15
auf Abscheren beanspruchte Holz-Holz- bzw. Holzwerkstoff-Holz-Verbindungen	1,15
auf Abscheren beanspruchte Stahl-Holz-Verbindungen	1,05
auf Herausziehen beanspruchte Verbindungen	1,05

5.5.2.2 Der Stabilitätsnachweis druck- und biegebeanspruchter Bauteile ist nach DIN 1052:2004-08, 10.3, unter Verwendung des verbleibenden Restquerschnitts und einer Reduzierung der Festigkeits- und Steifigkeitsparameter zu führen. Wenn die Aussteifung während der maßgebenden Brandbeanspruchung versagt, ist der Nachweis wie für einen unausgesteiften Stab zu führen. Ist das Versagen der Aussteifung mit einem gleichzeitigen oder vorherigen Versagen der lasteinleitenden Konstruktion verbunden, kann ein Stabilitätsnachweis druck- oder biegebeanspruchter Bauteile entfallen.

Es darf angenommen werden, dass die Aussteifung nicht versagt, wenn der verbleibende Restquerschnitt der Aussteifung 60 % der für die Bemessung unter Normaltemperatur erforderlichen Querschnittsfläche beträgt. Mechanische Verbindungsmittel müssen die Anforderungen nach 5.8 erfüllen.

5.5.2.5 Verstärkungen von Durchbrüchen müssen nicht gesondert nachgewiesen werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- eingeklebte Stahlstangen werden so eingebracht, dass die Gewindestange für die Dauer der Brandbeanspruchung vollständig innerhalb des ideellen Restquerschnitts nach 5.5.2.1 a) liegt;
- außen liegende Verstärkungen weisen unter Berücksichtigung des rechnerischen Abbrandes nach Tabelle 74 nach der geforderten Zeitdauer des Feuerwiderstandes noch eine Restdicke t nach Gleichung (12) auf.

$$t \geq 0,6 \times t_r \quad (12)$$

Dabei ist

t_r die erforderliche Mindestdicke der Verstärkung bei Normaltemperatur.

Bild 48 entfällt

5.5.3 Bekleidete Holzbauteile

5.5.3.3 „6 d_n “ ist zu ersetzen durch „6 d “

5.8 Feuerwiderstandsklassen von Verbindungen nach DIN 1052:2004-08, Abschnitte 12, 13 und 15

5.8.1 Anwendungsbereich

5.8.1.1 Die Angaben von 5.8 gelten für mechanische Verbindungen zwischen Holzbauteilen nach DIN 1052:2004-08, Abschnitte 12, 13 und 15. Die Angaben gelten nur für den Verbindungs-, Anschluss- und Stoßbereich. Die anzuschließenden Bauteile sind nach 5.2 bis 5.5 zu bemessen.

Zu **Bild 50**: „ a_s “ ist zu ersetzen durch „ t_1 “
 „ a_m “ ist zu ersetzen durch „ t_2 “

5.8.2 Allgemeine Regeln, Holzabmessungen

5.8.2.1 Sofern in 5.8.2 keine Zusatzangaben gemacht werden, sind für tragende Verbindungen und Verbindungen zur Lagesicherung folgende Holzabmessungen einzuhalten – siehe Bild 51:

Randabstände der Verbindungsmittel vom beanspruchten bzw. unbeanspruchten Rand:

$$\min a_{1,vc,\bar{n}} = a_{1,vc} + c_{\bar{n}} \quad \text{in mm} \quad (13)$$

$$\min a_{2,vc,\bar{n}} = a_{2,vc} + c_{\bar{n}} \quad \text{in mm} \quad (13.1)$$

Dabei ist

- $a_{1,vc}$ der Randabstand \parallel zur Faser nach DIN 1052:2004-08;
- $a_{2,vc}$ der Randabstand \perp zur Faser nach DIN 1052:2004-08;
- c_{fl} = 10 mm für F 30;
- = 30 mm für F 60.

Für Stabdübel und Bolzen mit einem Durchmesser ≥ 20 mm genügt für F 30 der Randabstand nach DIN 1052:2004-08 und für F 60 eine Vergrößerung um 20 mm.

Für gegenüber Brandeinwirkung geschützte Ränder gelten die Abstände nach DIN 1052:2004-08.

Seitenholzdicke:

$$\min t_{1,fi} = 50 \text{ mm für F 30}$$

$$\min t_{1,fi} = 100 \text{ mm für F 60}$$

Für Verbindungen, für die nach DIN 1052:2004-08 Mindestholzdicken (min t_1) vorgegeben sind, ist für das Seitenholz zusätzlich einzuhalten:

$$\min t_{1,fi} = t_1 + c_{fi} \quad \text{in mm} \quad (13.2)$$

5.8.2.2 „ c_f “ ist zu ersetzen durch „ c_{fi} “

Bild 51 „ e_r “ ist zu ersetzen durch „ $a_{1,vc}$ “ bzw. „ $a_{2,vc}$ “

„ c_f “ ist zu ersetzen durch „ c_{fi} “

„min $a_{s,t}$ “ ist zu ersetzen durch „min $t_{1,fi}$ “

„min a “ ist zu ersetzen durch „min t_1 “

„8 d_n “ ist zu ersetzen durch „8 d “

5.8.2.3 „ c_f “ ist zu ersetzen durch „ c_{fi} “

Zu Bild 52 „ c_f “ ist zu ersetzen durch „ c_{fi} “

„6 d_n “ ist zu ersetzen durch „6 d “

5.8.2.4 „ c_f “ ist zu ersetzen durch „ c_{fi} “

5.8.2.5 „6 d_n “ ist zu ersetzen durch „6 d “

5.8.2.7 Der zweite Absatz ist zu ersetzen durch:

„Ein Futterholz ist nicht erforderlich bei einer Auslastung der angrenzenden Bauteile nach DIN 1052:2004-08 von weniger als 50 % und bei Verbindungen mit Bolzen und Sondernägeln.“

5.8.3 Dübelverbindungen mit Dübeln besonderer Bauart

5.8.3.1 Der zweite Absatz ist zu ersetzen durch:

„Es ist keine Abminderung der Dübeltragfähigkeit erforderlich, wenn die Sondernägel eine Einschlagtiefe in das Mittelholz von mindestens 8 d haben.“

5.8.3.2 Dübel mit ungeschützten Schraubenbolzen bzw. Sechskantschrauben oder Sechskantholzschrauben bei Anschlüssen der Feuerwiderstandsklasse F 30:

a) Mit zusätzlichen Sondernägeln

Es ist keine Abminderung der Tragfähigkeit erforderlich, sofern

- die Bedingung von 5.8.3.1 eingehalten wird und
- mindestens die Hälfte der Nägel, die für eine Verbindung nach 5.8.3.1 (ungeachtet des verwendeten Dübels) erforderlich wären, zusätzlich angeordnet werden; bei einem Dübel sind jedoch mindestens 4 Nägel und bei zwei Dübeln mindestens 6 Nägel erforderlich.

b) Ohne zusätzliche Sondernägel

Für die charakteristische Tragfähigkeit im Brandfall $R_{k,fi}$ je Dübel ist anzusetzen:

$$R_{k,fi} = 0,25 \times k_{fi} \times R_k \times \frac{t_1}{\min t_{1,fi}} \leq 0,5 \times k_{fi} \times R_k \quad (13.3)$$

Dabei ist

k_{fi} aus Tabelle 75;

R_k charakteristische Dübeltragfähigkeit nach DIN 1052:2004-08, Abschnitt 13;

$\min t_{1,fi}$ Mindestseitenholzdicke nach 5.8.2.1, Gleichung (13.2).

5.8.4 Stabdübel- und Passbolzenverbindungen nach DIN 1052:2004-08, Abschnitt 12

5.8.4.1 Ungeschützte Stabdübel bei Anschlüssen der Feuerwiderstandsklasse F 30 – mit innen liegenden Stahlblechen:

Für Stahlbleche gilt 5.8.7.

Für die charakteristische Tragfähigkeit im Brandfall $R_{k,fi}$ ist anzusetzen:

$$R_{k,fi} = k_{conn,fi} \times f_{h,1,k} \times (t_1 - 30 \times \beta_n) \times d \times \eta \times \left(\frac{1}{k_{90} \times \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \right) \quad (13.4)$$

Dabei ist

$k_{conn,fi}$ Faktoren zur Berücksichtigung der Erwärmung im Holz und des veränderten Sicherheitsniveaus im Brandfall

$$\text{für Nadelholz: } k_{conn,fi} = (0,18 + 0,003 \times d) \times \frac{450}{\rho} \quad (13.5)$$

$$\text{für Laubholz: } k_{conn,fi} = (0,14 + 0,002 \times d) \times \frac{30}{\sqrt{\rho}} \quad (13.6)$$

$f_{h,1,k}$ charakteristische Lochleibungsfestigkeit des Holzes nach DIN 1052:2004-08, Abschnitt 12;

t_1 Holzdicke;

β_n Abbrandrate nach Tabelle 74;

d Durchmesser des Stabdübels oder Passbolzens in mm;

$$\eta = \frac{(d / t_1)}{\min(d / t_1)} \leq 1,0 \quad (13.7)$$

- k_{90} Abminderungsfaktor bei einer Belastung senkrecht zur Faser nach DIN 1052:2004-08; Abschnitt 12;
 α Winkel zwischen Kraftangriff und Faserrichtung des Mitten- oder Seitenholzes ($\alpha \leq 90^\circ$).

Es ist keine (weitere) Abminderung der Dübeltragfähigkeit erforderlich, sofern die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

– Länge des Stabdübels:

$$l_{st} = 2 \times t_1 + t_2 \geq 120 \text{ mm} \quad (\text{Stabdübel ohne Überstand})$$

$$l_{st} = 2 \times t_1 + t_2 + 2 \times \ddot{u} \geq 200 \text{ mm} \quad (\text{Stabdübel mit Überstand})$$

$$\ddot{u} \leq 20 \text{ mm}$$

Eine Fase von max 5 mm am Ende des Stabdübels gilt nicht als Überstand.

$$- d/t_1 \geq \min(d/t_1)$$

Dabei ist

$$\min(d/t_1) = 0,08 \left(1 + \left[\frac{110}{l'_{st}} \right]^4 \right) \times \left(1 - \frac{\alpha}{360} \right) \quad (13.8)$$

Dabei ist

α wie oben;

$l'_{st} = l_{st}$ (Stabdübel ohne Überstand) bzw.

$= 0,6 l_{st}$ (Stabdübel mit Überstand).

5.8.4.2 Ungeschützte Stabdübel bei Anschlüssen der Feuerwiderstandsklasse F 30 – ohne Stahlbleche:

Für die charakteristische Tragfähigkeit im Brandfall $R_{k,fi}$ ist anzusetzen (wegen Formelzeichen siehe 5.8.4.1):

$$R_{k,fi} = k_{conn,fi} \times f_{h,1,k} \times (t_1 - 30 \times \beta_n) \times d \times \eta \times \left(\frac{1}{k_{90} \times \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \right) \quad (13.9)$$

Es ist keine (weitere) Abminderung der Dübeltragfähigkeit erforderlich, sofern die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

– Länge des Stabdübels:

$$l_{st} = 2 \times t_1 + t_2 \geq 120 \text{ mm} \quad (\text{Stabdübel ohne Überstand})$$

$$l_{st} = 2 \times t_1 + t_2 + 2 \times \ddot{u} \geq 200 \text{ mm} \quad (\text{Stabdübel mit Überstand})$$

$$\ddot{u} \leq 20 \text{ mm}$$

Eine Fase von max 5 mm am Ende des Stabdübels gilt nicht als Überstand.

$$- d/t_1 \geq \min(d/t_1)$$

Dabei ist

$$\min(d/t_1) = 0,16 \times \sqrt{t_2/t_1} \times \left(1 + \left[\frac{110}{l'_{st}}\right]^4\right) \times \left(1 - \frac{\alpha}{360}\right) \quad (13.10)$$

mit

α und l'_{st} nach 5.8.4.1.

5.8.4.3 Für $d/t_1 < \min(d/t_1)$ ist für ungeschützte Stabdübel die charakteristische Tragfähigkeit R_k je Stabdübel im Verhältnis $(d/t_1)/\min(d/t_1)$ nach 5.8.4.1 abzumindern.

5.8.4.6 Für Passbolzenverbindungen dürfen nur maximal 25 % der entsprechenden charakteristischen Tragfähigkeit für Stabdübelverbindungen nach den Gleichungen (13.4) und (13.9) angesetzt werden.

5.8.5 Bolzenverbindungen nach DIN 1052:2004-08, Abschnitt 12

5.8.5.1 Ungeschützte Bolzen bei Anschlüssen der Feuerwiderstandsklasse F 30:

a) Mit zusätzlichen Sondernägeln

Es ist keine Abminderung der Tragfähigkeit erforderlich, sofern

– die Bedingung nach 5.8.3.1 eingehalten wird

und

– mindestens die Hälfte der Nägel, die bei einem Anschluss nur mit Sondernägeln erforderlich wären, angeordnet werden; bei einem Bolzen sind jedoch mindestens 4 Nägel und bei zwei Bolzen mindestens 6 Nägel erforderlich.

b) Ohne zusätzliche Sondernägel

Für die charakteristische Tragfähigkeit im Brandfall $R_{k,fi}$ je Bolzen ist anzusetzen:

$$R_{k,fi} = 0,25 \times k_{fi} \times R_k \quad (13.11)$$

mit k_{fi} und R_k nach 5.8.3.2.

5.8.6 Nagelverbindungen nach DIN 1052:2004-08, Abschnitt 12

5.8.6.2 Ungeschützte Nägel bei Anschlüssen der Feuerwiderstandsklasse F 30 – ohne Stahlbleche:

Es sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- Einschlagtiefe $\geq 8 d$
- $d/t_1 \geq \min(d/t_1)$

Dabei ist

$$\min(d/t_1) = 0,05 \left(1 + \left[\frac{110}{l_n} \right]^4 \right) \quad (13.12)$$

Für $d/t_1 < \min(d/t_1)$ ist die charakteristische Tragfähigkeit R_k je Nagel im Verhältnis $(d/t_1)/\min(d/t_1)$ abzumindern.

Für Sondernägel genügt es, nur die Bedingung

– Einschlagtiefe $\geq 8 d$

einzuhalten.

5.8.6.4 „8 d_n“ ist zu ersetzen durch „8 d“

5.8.9 Holz-Holz-Verbindungen

Versätze der Feuerwiderstandsdauern F 30 und F 60 (siehe Bild 57).

Zu **Bild 57**: „v · t“ ist zu ersetzen durch „β_n × t“

Es ist nachzuweisen, dass

$$F \leq \alpha_4 \times F_{c,a,d} \times 0,8 \quad (13.13)$$

ist.

Dabei ist

$F_{c,a,d}$ der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit der anzuschließenden Strebe, oder von Ähnlichem, bei Bemessung der Versätze nach DIN 1052:2004-08, Abschnitt 15;

$$\alpha_4 = \begin{cases} (t_v - \beta_n \times t_f) \times (b - 2 \times \beta_n \times t_f) / (t_v \times b) & \text{für ungeschützte Versätze nach Bild 57 a), wobei } t_v \text{ die statisch erforderliche} \\ \text{Versatztiefe ist;} \\ (b - 2 \times \beta_n \times t_f) / b & \text{für Versätze mit Decklaschen nach Bild 57 b);} \\ 1,0 & \text{für Versätze mit allseitigen Decklaschen nach Bild 57 c).} \end{cases} \quad (13.14)$$

Der Versatz muss mit mindestens 3 Befestigungsmitteln lagegesichert werden. Wegen der Formelzeichen in Gleichung 30 siehe 5.5.2.1.

Zu **Bild 58** „e_r“ ist zu ersetzen durch „a_{1,vc}“ bzw. „a_{2,vc}“

„c_r“ ist zu ersetzen durch „c_r“

5.8.10 Nicht allgemein regelbare Verbindungen

In **Tabelle 86** ist zu ersetzen:

- In der Kopfzeile:
 „e₁“ durch „a_{2,vc}“ sowie „e₂“ durch „a_{1,vc}“
 „σ_{D,1}“ durch „Wert nach Zeile 2.2“; „τ“ durch „Wert nach Zeile 2.1“;
 „σ_{ez}“ durch „Wert nach Zeile 2.3“; „σ_{eb}“ durch „Wert nach Zeile 2.4“

DIN 4102-22:2004-11

- *In Zeile 2:*
„Zulässige Spannungen“ durch „Bemessungswerte der Beanspruchbarkeiten“
- *In Zeile 2.1:*
„Maximale Schubspannung τ im Holz“ durch „Bemessungswert der Schubfestigkeit im Holz“ und „1,0 zul τ nach DIN 1052-1“ durch „ $f_{v,d}$ nach DIN 1052:2004-08“
- *In Zeile 2.2:*
„Maximale Druckspannung (Auflagerpressung senkrecht zur Faser) $\sigma_{D\perp}$ “ durch „Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung“ und „2,0“ durch „ $k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$ nach DIN 1052:2004-08, 10.2.4“
- *In Zeile 2.3:*
„Maximale Biegespannung im Stahlflansch σ_{eb} “ durch „Bemessungswert der Biegefestigkeit im Stahlflansch“ und „1,0 zul σ nach DIN 18800 Teil 1 /03.81“ durch „Beanspruchbarkeit nach DIN 18800-1:1990-11“
- *In Zeile 2.4:*
„Maximale Zugspannung im Stahlsteg und in den Schweißnähten σ_{ez} “ durch „Bemessungswert der Zugfestigkeit im Stahlsteg“ und „0,25 zul σ nach DIN 18800 Teil 1 /03.81“ durch „25 % des Bemessungswertes der entsprechenden Beanspruchbarkeiten nach DIN 18800-1:1990-11“

5.8.11 Beispiele

entfällt

Die Bilder 59 bis 67 entfallen.

7 Mauerwerksbau

Bei einer Bemessung nach einem semi-probabilistischen Sicherheitskonzept, das augenblicklich für die Bemessung im Kaltzustand in Vorbereitung ist, sind die Aussagen nach DIN 4102-4:1994-03, Abschnitt 4, nicht anwendbar, s. a. Anhang B, Erläuterungen zum Mauerwerksbau.

Die Angaben in DIN 4102-4:1994-03, Abschnitt 4, sind nur gültig bei einer Bemessung nach DIN 1053-1:1996-11.

8 Stahl

ANMERKUNG Für den Stahlbau sind keine weiteren Aussagen erforderlich.

9 Klassifizierte Verbundbauteile**9.1 Grundlagen**

Die folgenden Ausführungshinweise zur Klassifizierung von Verbundbauteilen stellen einen Zusammenhang zwischen den Bemessungsvorschriften von DIN V 18800-5 bei Normaltemperatur und den Regelungen von DIN 4102-4:1994-03, Abschnitt 7, her und geben zusätzliche Anforderungen.

Alle im folgenden Teil angegebenen Verweise beziehen sich auf DIN 4102-4:1994-03 zusammen mit DIN 4102-4/A1:2004-11, sofern nicht anders angegeben.

9.2 Feuerwiderstandsklassen von Verbundträgern mit ausbetonierten Kammern

9.2.1 Anwendungsbereich, Ausnutzungsfaktor, Randbedingungen

9.2.1.1 Die Angaben von DIN 4102-4:1994-03, 7.2, gelten auch für Verbundträger mit ausbetonierten Kammern ohne Vorspannung nach DIN V 18800-5 bei dreiseitiger Brandbeanspruchung unabhängig vom Verdübelungsgrad in der Verbundfuge.

9.2.1.2 Zur Bestimmung des Ausnutzungsfaktors α_5 der Verbundträger ist der Bemessungswert der Biegemomentenbeanspruchung nach DIN 4102-4:1994-03, Abschnitt 4, mit dem Bemessungswert der Biegemomenten Tragfähigkeit der Grundkombination nach DIN V 18800-5 ins Verhältnis zu setzen und mit 1,55 zu multiplizieren [$\alpha_5 = M_{Sd,fl} \times 1,55 / M_{pl,Rd}$].

Die erforderliche Zulagebewehrung des Kammerbetons nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 103 bzw. Tabelle 104, ist eine Brandschutzmaßnahme und darf bei der Bestimmung des Ausnutzungsfaktors α_5 nicht in Rechnung gestellt werden.

Bei zurückgesetztem Kammerbeton dürfen die überstehenden Flanschteile bei der Bestimmung des Ausnutzungsfaktors α_5 nicht berücksichtigt werden; für b ist die reduzierte Flanschbreite einzusetzen.

9.2.1.3 Bei Anwendung von DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 104, sind bei der Bemessung der Schubbewehrung für den Scheibenschub nach DIN V 18800-5 zusätzlich folgende Regeln zu beachten:

- 1) Bei gleichzeitigem Auftreten von Scheibenschub und Querbiegung in der Deckenplatte darf die zur Aufnahme der Querbiegung erforderliche Bewehrung zu 40 % auf die Schubbewehrung angerechnet werden.
- 2) Die erforderliche Schubbewehrung ist ungestaffelt bis an den Rand des Bereichs der für den brandschutztechnischen Nachweis gewählten mitwirkenden Plattenbreite zu führen. Hinsichtlich der erforderlichen Mindestachsabstände der Plattenbewehrung gelten die Angaben in DIN 4102-4:1994-03, 3.4, Tabelle 12.

9.3 Feuerwiderstandsklassen von Verbundstützen

9.3.1 Anwendungsbereich, Ausnutzungsfaktor

9.3.1.1 Die Angaben in DIN 4102-4:1994-03, 7.3, gelten auch für Verbundstützen nach DIN V 18800-5 bei vierseitiger Brandbeanspruchung.

9.3.1.2 Zur Bestimmung des Ausnutzungsfaktors α_6 der Stützen für die Tabellen 105, 107 und 108 ist der Bemessungswert der Normalkraftbeanspruchung nach Abschnitt 4 dieser Norm mit dem Bemessungswert der Normalkrafttragfähigkeit der Grundkombination nach DIN V 18800-5, unter der Annahme beidseitig gelenkiger Lagerung (Euler-Fall 2), mit zentrischer oder exzentrischer Belastung ins Verhältnis zu setzen und mit 1,35 zu multiplizieren [$\alpha_6 = N_{Sd,fl} \times 1,35 / N_{Rd}$].

9.3.1.3 Die nach DIN V 18800-5 für die Beanspruchung bei Raumtemperatur erforderliche Befestigung der Bügel (Anschweißen bzw. Durchstecken durch den Profilsteg) darf für die im Brandfall geforderte Verankerung des Kammerbetons angerechnet werden.

Der Kammerbeton ist in jedem Fall nach DIN V 18800-5 zu verankern. Die nach DIN V 18800-5 einzulegende Oberflächenbewehrung ist aus Gründen des Brandschutzes erforderlich.

Anhang A **(informativ)**

Erläuterungen zum Bereich Bauteile aus bewehrtem Porenbeton

Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses lagen für den Bereich „Bauteile aus bewehrtem Porenbeton“ DIN 4223-1:2003-12 bis DIN 4223-5:2003-12 „Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton“ vor, deren Bemessungskonzept das Verfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten auf der Material- und Lastseite enthält. Derzeit werden anhand von Vergleichsberechnungen und einer Erarbeitung von Temperaturprofilen die brandschutztechnischen Bemessungsregeln hierfür erarbeitet, die ebenfalls für die in abschließender Bearbeitung befindliche Europäische Norm prEN 12602 „Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton“ benötigt werden. Es ist daher geplant, die brandschutztechnischen Bemessungsregeln nach dem Teilsicherheitskonzept in Form einer Anpassung zu dieser Anwendungsnorm einzuarbeiten.

ANMERKUNG Für Porenbetonmauerwerk gelten die Erläuterungen zum Mauerwerksteil (siehe Anhang B).

Anhang B (informativ)

Erläuterungen zum Mauerwerksbau

Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses verfügte der Mauerwerksbau noch nicht über eine beschlossene Bemessungsregel nach Teilsicherheitsbeiwerten. DIN 1053-100 „Mauerwerk – Teil 100: Berechnung auf der Grundlage des semi-probabilistischen Sicherheitskonzepts“ lag zwar als Entwurf vor, wurde aber noch nicht abschließend zur endgültigen Veröffentlichung verabschiedet. Es ist daher vorgesehen, die brandschutztechnischen Bemessungsregeln bei kalter Bemessung nach DIN 1053-100 im Zuge einer Anpassung dieser Norm einzubringen.

In dieser Anpassung werden dann ebenfalls Angaben zu rechnerischen Nachweisverfahren im Rahmen von Ingenieurmethoden erfolgen. Bis dahin wird auf den nationalen Anhang zum Eurocode 6-1-2 „Eurocode 6 – Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall“ verwiesen, der noch im Jahr 2004 erarbeitet werden soll.

Literaturhinweise

- [1] Hosser, D.: Brandschutz in Europa – Bemessung nach Eurocodes; Erläuterungen und Anwendungen zu den Brandschutzteilen der Eurocodes 1 bis 6, Beuth Verlag (Beuth-Kommentare)
- [2] Bauen in Europa; Brandschutzbemessung; Eurocodes 1 bis 6 und Eurocode 9, 1. Auflage, Beuth Verlag
- [3] Materialsammlung „Vorbeugender Brandschutz“ — Bemessung, Planung, Prüfverfahren und Rechtsvorschriften; Beuth Verlag GmbH, Berlin – Wien – Zürich 2002; ISBN 3-410-15459-0