

# Vorwort

Mit der Einführung der nationalen Bemessungsnormen auf Grundlage des Sicherheitskonzepts mit Teilsicherheitsbeiwerten wurde es notwendig, die DIN 4102 Teil 4 um den Anwendungsteil 22 zu erweitern, um diese weiterhin in Verbindung mit den neuen Konstruktionsnormen anwenden zu können. Das vorliegende Werk „Brand-schutzbemessung auf einen Blick“ fasst, wie in der ersten Auflage, den Teil 4 der DIN 4102 mit dem allgemeinen Korrekturteil DIN 4102-4/A1 und der Anwendungs-norm DIN 4102-22 in einem Buch zusammen und wurde um aktuelle Neuerungen ergänzt. Ziel des Buches ist es, die jeweiligen Anforderungen an die Bauteile ent-sprechend der geforderten Feuerwiderstandsfähigkeit F 30 bis F 180 auf einfache und übersichtliche Weise mithilfe von farbigen Bildern und Tabellen darzustellen.

In der nun erschienenen 2. Auflage des Werkes wurden u. a. Neuerungen und aktu-elle Forschungsergebnisse bei der brandschutztechnischen Bemessung von:

- Stahlbetonstützen,
- Mauerwerkswänden bei einer Bemessung mithilfe des genaueren Verfahrens der DIN 1053-1 sowie bei einer Berechnung mit Teilsicherheitsbeiwerten nach DIN 1053-100 und
- Holzbauteilen und -verbindungen

aufgenommen sowie die Normenverweise auf den aktuellen Stand der Technik an-gepasst.

Der Inhalt des Buches wurde mit großer Sorgfalt erstellt und entspricht dem Stand der Normung zum Zeitpunkt der Herausgabe. Die Autoren übernehmen keinerlei Haftung, die im Gebrauch des Nachschlagewerkes begründet sein könnte. Auch sind die Regeln der Technik einem steten Wandel unterworfen.

Die Autoren möchten die Leser an dieser Stelle um konstruktive Kritik bitten, damit das Buch stetig dem aktuellen Stand angepasst werden kann. Abschließend möch-ten wir dem Bauwerk Verlag, insbesondere Herrn Prof. Dipl.-Ing. K.-J. Schneider für die gute Zusammenarbeit herzlich danken.

Hannover, im Januar 2010

Astrid Schwedler und Nabil A. Fouad

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I: Grundlagen

<b>1</b>	<b>Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen sowie deren Klassifizierung .....</b>	<b>3</b>
1.1	Bauaufsichtliche Anforderungen an den Brandschutz und das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen .....	3
1.2	Klassifizierung von Baustoffen nach DIN 4102.....	5
1.3	Klassifizierung von Bauteilen nach DIN 4102.....	5
<b>2</b>	<b>Grundlagen zur Bemessung .....</b>	<b>8</b>
2.1	Bestimmung der Einwirkungen im Brandfall nach dem Teilsicherheitskonzept .....	8
2.2	Grundlagen zur Bemessung von Beton, Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen .....	9
2.2.1	Kritische Temperatur $T_{crit}$ des Bewehrungsstahls .....	9
2.2.2	Achsabstand der Bewehrung.....	10
2.2.3	Betondeckung der Bewehrung.....	11
2.2.4	Putzbekleidungen .....	12
2.2.5	Feuchtegehalt und Abplatzverhalten .....	13
2.3	Grundlagen zur Bemessung von Stahlbauteilen .....	14
2.3.1	Kritische Stahltemperatur $T_{crit}$ und Stahlsorte .....	14
2.3.2	Berechnung des Verhältnisswertes $U/A$ .....	15
2.3.3	Konstruktionsgrundsätze .....	18
2.4	Grundlagen zur Bemessung von Verbundbauteilen .....	18
2.5	Grundlagen zur Bemessung von Holzbauteilen .....	19
2.6	Grundlagen zur Bemessung von Wänden.....	19
2.6.1	Wandarten und Wandfunktionen .....	19
2.6.2	Wanddicken und Wandhöhen.....	20
2.6.3	Bekleidungen und Dampfsperren .....	20
2.6.4	Zweischalige Wände.....	21
2.6.5	Anschlüsse und Fugen .....	21
2.6.6	Einbauten und Installationen.....	23
2.6.7	Mauerwerk .....	24

## Teil II: Brandschutzbemessung der Bauteile

<b>Hinweise zum Teil II</b> .....	<b>27</b>
<b>1 Balken</b> .....	<b>28</b>
1.1 Stahlbeton- und Spannbetonbalken .....	28
1.1.1 Statisch bestimmt gelagerter Balken .....	28
1.1.2 Statisch unbestimmt gelagerter Balken .....	39
1.1.3 Balken aus hochfestem Beton .....	42
1.2 Stahlträger .....	43
1.2.1 Träger mit Putzbekleidungen .....	43
1.2.2 Träger mit Gipskartonbekleidungen.....	45
1.3 Verbundträger .....	46
1.3.1 Verbundträger mit ausbetonierten Kammern.....	48
1.4 Holzbauteile .....	52
1.4.1 Unbekleidete Holzbauteile .....	53
1.4.2 Bekleidete Holzbauteile .....	60
<b>2 Decken</b> .....	<b>61</b>
2.1 Decken aus Beton .....	61
2.1.1 Stahlbeton- und Spannbetonplatten aus Normalbeton und Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge.....	61
2.1.2 Stahlbetonhohldielen und Porenbetonplatten.....	71
2.1.3 Stahlbeton- und Spannbetondecken als Fertigteile aus Normalbeton .....	74
2.1.4 Stahlbeton- und Spannbeton-Rippendecken aus Normalbeton bzw. Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge ohne Zwischenbauteile .....	77
2.1.5 Stahlbeton- und Spannbeton-Plattenbalkendecken aus Normalbeton bzw. Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge.....	90
2.1.6 Stahlsteindecken.....	92
2.1.7 Stahlbeton- und Spannbeton-Balkendecken sowie entsprechende Rippendecken jeweils aus Normalbeton mit Zwischenbauteilen .....	94
2.1.8 Stahlbetondecken in Verbindung mit im Beton eingebetteten Stahlträgern sowie Kappendecken .....	98
2.1.9 Decken aus hochfestem Beton .....	102

2.2	Stahlträger- und Stahlbetondecken mit Unterdecken .....	103
2.2.1	Decken der Bauart I bis III mit hängenden Drahtputzdecken .....	106
2.2.2	Decken der Bauart I bis III mit Unterdecken aus Holzwolle- Leichtbauplatten.....	107
2.2.3	Decken der Bauart I bis III mit Unterdecken aus Gipskarton- Putzträgerplatten (GKP) mit Putz.....	108
2.2.4	Decken der Bauart I bis III mit Unterdecken aus Gipskarton- Feuerschutzplatten (GKF) mit geschlossener Fläche.....	109
2.2.5	Decken der Bauart I bis III mit Unterdecken aus Deckenplatten DF oder SF aus Gips .....	110
2.2.6	Unterdecken, die bei Brandbeanspruchung von unten allein einer Feuerwiderstandsklasse angehören.....	111
2.3	Decken in Holztafelbauart.....	113
2.3.1	Decken in Holztafelbauart mit brandschutztechnisch notwendiger Dämmschicht.....	116
2.3.2	Decken in Holztafelbauart mit brandschutztechnisch nicht notwendiger Dämmschicht.....	118
2.4	Holzbalkendecken .....	121
2.4.1	Holzbalkendecken mit vollständig freiliegenden, dreiseitig dem Feuer ausgesetzten Holzbalken .....	122
2.4.2	Holzbalkendecken mit verdeckten Holzbalken .....	125
2.4.3	Holzbalkendecken mit teilweise freiliegenden, dreiseitig dem Feuer ausgesetzten Holzbalken .....	126
<b>3</b>	<b>Dächer.....</b>	<b>129</b>
3.1	Stahlbetondächer.....	129
3.2	Stahlträger- und Stahlbetondächer mit Unterdecken .....	130
3.3	Dächer aus Holz und Holzwerkstoffen und in Holztafelbauart .....	131
3.3.1	Dächer mit Sparren oder Ähnlichem mit bestimmten Abmessungen .....	131
3.3.2	Dächer mit Dach-Trägern, -Bindern oder Ähnlichem mit beliebigen Abmessungen.....	133
3.3.3	Dächer mit vollständig freiliegenden, dreiseitig dem Feuer ausgesetzten Sparren oder Ähnlichem.....	139
3.3.4	Dächer mit teilweise freiliegenden, dreiseitig dem Feuer ausgesetzten Sparren oder Ähnlichem.....	142

<b>4</b>	<b>Stützen und tragende Pfeiler .....</b>	<b>144</b>
4.1	Stahlbetonstützen .....	144
4.1.1	Unbekleidete Stahlbetonstützen .....	144
4.1.2	Bekleidete Stahlbetonstützen .....	147
4.1.3	Tragende Pfeiler und nichtraumabschließende Wandabschnitte aus Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge .....	147
4.1.4	Stützen aus hochfestem Beton .....	148
4.2	Stahlstützen .....	149
4.2.1	Stützen mit Bekleidung aus Beton, Mauerwerk oder Platten.....	150
4.2.2	Stützen mit Bekleidung aus Putzen .....	152
4.2.3	Stützen mit Bekleidung aus Gipskarton-Feuerschutzplatten .....	153
4.3	Verbundstützen.....	154
4.3.1	Verbundstützen aus betongefüllten Hohlprofilen .....	154
4.3.2	Verbundstützen aus vollständig einbetonierten Stahlprofilen .....	155
4.3.3	Verbundstützen aus Stahlprofilen mit ausbetonierten Kammern .....	156
4.4	Holzstützen .....	157
4.5	Tragende Pfeiler und nichtraumabschließende Wandabschnitte aus Mauerwerk .....	158
<b>5</b>	<b>Zugglieder .....</b>	<b>162</b>
5.1	Stahlbeton- und Spannbeton-Zugglieder.....	162
5.1.1	Unbekleidete Stahlbeton- und Spannbeton-Zugglieder.....	162
5.1.2	Bekleidete Stahlbeton- und Spannbeton-Zugglieder .....	163
5.1.3	Zugglieder aus hochfestem Beton .....	164
5.2	Stahlzugglieder .....	164
5.3	Holz-Zugglieder .....	164
<b>6</b>	<b>Brandwände .....</b>	<b>165</b>
6.1	Zulässige Schlankheit, Mindestwanddicke und Mindestachsabstand der Längsbewehrung .....	165
6.2	Anschlüsse von Brandwänden an andere Bauteile .....	168
6.3	Ausbildung der Fugen zwischen Wandplatten.....	170
6.4	Bewehrung von Wandplatten aus Porenbeton .....	171

<b>7</b>	<b>Wände – raumabschließend, tragend und nichttragend .....</b>	<b>172</b>
7.1	Wände aus Beton und Stahlbeton .....	172
7.1.1	Wände aus Normalbeton und Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge .....	172
7.1.2	Wände aus Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge .....	176
7.1.3	Wände aus bewehrtem Porenbeton .....	177
7.1.4	Wände aus hochfestem Beton .....	178
7.2	Wände aus Holz und Holzwerkstoffen .....	179
7.2.1	Wände in Holztafelbauart .....	179
7.2.2	Wände aus Vollholz-Blockbalken .....	188
7.2.3	Fachwerkwände mit ausgefüllten Gefachen .....	189
7.2.4	Wände aus Holzwolle-Leichtbauplatten mit Putz .....	190
7.2.5	Wände aus Gipskarton-Bauplatten .....	191
7.3	Wände aus Mauerwerk und Wandbauplatten sowie Stürze .....	196
7.3.1	Wände aus Mauerwerk und Wandbauplatten .....	196
7.3.2	Stürze .....	202
<b>8</b>	<b>Wände – nichtraumabschließend, tragend .....</b>	<b>204</b>
8.1	Wände aus Beton und Stahlbeton .....	204
8.1.1	Wände aus Normalbeton und Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge .....	204
8.1.2	Gegliederte Stahlbetonwände .....	206
8.1.3	Wände aus Leichtbeton mit haufwerksporigem Gefüge .....	208
8.1.4	Wände aus bewehrtem Porenbeton .....	208
8.1.5	Wände aus hochfestem Beton .....	209
8.2	Wände aus Holz und Holzwerkstoffen .....	210
8.2.1	Wände in Holztafelbauart .....	210
8.2.2	Wände aus Vollholz-Blockbalken .....	212
8.2.3	Fachwerkwände mit ausgefüllten Gefachen .....	212
8.3	Wände aus Mauerwerk .....	213
<b>9</b>	<b>Verbindungen von Holzbauteilen .....</b>	<b>215</b>
9.1	Dübelverbindungen mit Dübeln besonderer Bauart .....	217
9.2	Stabdübel- und Passbolzenverbindungen .....	218
9.3	Bolzenverbindungen .....	221
9.4	Nagelverbindungen .....	222
9.5	Verbindungen mit innen liegenden Stahlblechen .....	223

9.6 Verbindungen mit außen liegenden Stahlblechen.....	224
9.7 Holz-Holz-Verbindungen.....	225
9.8 Sonstige Verbindungen .....	226
<b>10 Sonderbauteile.....</b>	<b>227</b>
10.1 Raumabschließende Außenwände.....	227
10.2 Gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Bedachungen.....	227
10.3 Sonstige Sonderbauteile.....	231
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>232</b>
<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>238</b>