

DIN 25413-1

ICS 27.120.20; 91.100.30

Einsprüche bis 2012-06-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 25413-1:1991-07

Entwurf**Klassifikation von Abschirmbetonen nach Elementanteilen –
Teil 1: Abschirmung von Neutronenstrahlung**

Classification of shielding concretes by proportion of elements –
Part 1: Neutron shielding

Classification des bétons de protection, par parts d'éléments –
Partie 1: Blindage contre les radiations des neutrons

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-02-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nmp@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 15 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN
Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Allgemeines zur Zusammensetzung von Beton	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Gesteinskörnung, Zement- und Wassergehalt	6
4.3 Elementanteile von Zementen	7
4.4 Eisenanteil	7
4.5 Elemente mit geringem Anteil im Beton	7
5 Charakteristische Zusammensetzung von Beton	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Normalbeton	8
5.3 Hämatit- und Magnetitbeton	10
5.4 Ilmenitbeton	11
5.5 Barytbeton	12
5.6 Limonitbeton	13
5.7 Serpentinbeton	13
Literaturhinweise	15

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 062-07-34 AA „Abschirmungen“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP) erarbeitet.

Die Abschirmwirkung von Betonschilden gegenüber ionisierenden Strahlen, insbesondere Neutronenstrahlen, wird durch die im Beton enthaltenen chemischen Elemente bestimmt. Genauere Abschirmungsberechnungen sind daher nur bei Kenntnis der Betonzusammensetzung nach Elementanteilen möglich. Die unvermeidlichen Streuungen der Betonzusammensetzung nach Elementanteilen bewirken jedoch zumeist eine geringere Schwankung der Abschirmungseigenschaften einer Betonart als Unterschiede der Rohdichte des Betons, wechselnder Bewehrungsanteile und vorhandener Einbauten.

Von Abschirmungsberechnungen für Neutronenstrahlung sollte daher nur eine diesen Unsicherheiten entsprechende Genauigkeit gefordert werden, zumal genaue Angaben über alle Elementanteile eines Betons nur selten zu erhalten sind. Im Rahmen solcher Genauigkeitsgrenzen sollte außerdem möglichst immer die gleiche Zusammensetzung nach Elementanteilen zugrunde gelegt werden, um Rechnungen mit unnötigen Änderungen der Ausgangsdaten zu vermeiden und einen Vergleich zwischen den Ergebnissen verschiedener Berechnungsmethoden zu erleichtern.

Sofern keine räumlichen Beschränkungen bestehen, sind Abschirmungen aus Normalbeton meist am wirtschaftlichsten. Falls die räumlichen Verhältnisse eine ausreichende Abschirmung mit Normalbeton nicht zulassen, ist ein Beton mit einem höheren Anteil an wirksamen Elementen oder ein Schwerbeton zu verwenden.

DIN 25413 „*Klassifikation von Abschirmbetonen nach Elementanteilen*“ besteht aus:

— *Teil 1: Abschirmung von Neutronenstrahlung*

— *Teil 2: Abschirmung von Gammastrahlung*

Änderungen

Gegenüber DIN 25413-1:1991-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der bisher verwendeten Begriffe an DIN EN 206-1:2001-07;
- b) redaktionelle Korrekturen des Textes, Einführung der Begriffe Rohdichte und Trockenrohichte;
- c) Änderung einiger Werte in den Tabellen.

1 Anwendungsbereich

Die in diesem Dokument angegebenen Elementanteile für Beton gelten für Auslegungsberechnungen zu Betonschilden mit großem Strahlenschwächungsfaktor¹⁾ in Kernkraftwerken, an Forschungsreaktoren und anderen intensiven Neutronenquellen²⁾. Bei Anwendung dieses Dokuments für Auslegungsberechnungen mit geringeren Strahlenschwächungsfaktoren ist zu beachten, dass die in diesem Dokument angegebenen mittleren Verteilungen von Elementanteilen für die verschiedenen Betone nur für Betonschilde mit großem Abschwächungsfaktor abgesichert sind. Deshalb wird in diesen Fällen empfohlen, die Schwächungsfaktoren für die angegebenen Extremwerte der Elementanteile zu ermitteln und zu bewerten.

Bei Auslegungsberechnungen für die Abschirmung intensiver Neutronenquellen müssen Annahmen über Elementanteile im vorgesehenen Beton gemacht werden. Die in dieser Norm angegebenen Elementanteile sollen diese Annahmen soweit vereinheitlichen, dass Unterschiede zwischen den Ergebnissen verschiedener Rechnungen nicht mehr von willkürlichen Annahmen über die Betonzusammensetzung abhängen.

Die angegebenen Werte sollen Rechnungen ermöglichen, die im Allgemeinen geringere Ungenauigkeiten infolge abweichender Elementanteile in den Rohstoffen ergeben als die herstellungsbedingten Abweichungen der Rohdichte des Betons und des Wasser- und Eisenanteils ausmachen. Für Abschirmungsberechnungen ist praktisch nur die flächenbezogene Masse maßgebend. Für den Wasser- und Eisenanteil sollten im Regelfall die Werte dieses Dokuments verwendet werden, um den Vergleich verschiedener Berechnungen zu erleichtern. Dieses Dokument schreibt somit nicht die Zusammensetzung tatsächlicher Betone vor, sondern legt lediglich sinnvolle Werte für die Elementanteile typischer Abschirmbetone für Auslegungsberechnungen fest.

Durch das Neutronenfeld bewirkte Wärmefreisetzungen oder Aktivierungen und sekundäre Gammastrahlung in der Abschirmung sind nicht Gegenstand dieses Dokuments.

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 1164-10, *Zement mit besonderen Eigenschaften — Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften*

DIN 1164-11, *Zement mit besonderen Eigenschaften — Teil 11: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Zement mit verkürztem Erstarren*

DIN 1164-12, *Zement mit besonderen Eigenschaften — Teil 12: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Zement mit einem erhöhten Anteil an organischen Bestandteilen*

DIN EN 197-1, *Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement*

DIN EN 1097-6, *Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 6: Bestimmung der Rohdichte und der Wasseraufnahme*

DIN EN 12390-2:2001-06, *Prüfung von Festbeton — Teil 2: Herstellung und Lagerung von Probekörpern für Festigkeitsprüfungen; Deutsche Fassung EN 12390-2:2000*

DIN EN 12390-7, *Prüfung von Festbeton — Teil 7: Dichte von Festbeton*

DIN EN 14216, *Zement — Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Sonderzement mit sehr niedriger Hydratationswärme*

1) Als großer Strahlenschwächungsfaktor werden Abschwächungen der Neutronenstrahlung um mindestens den Faktor 10^{-6} verstanden.

2) Änderungen der Elementanteile sind vor allem bei großen Schwächungsfaktoren für Neutronenstrahlung von Einfluss.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Die Begriffsbestimmungen 3.1 bis 3.15 beziehen sich nur auf die bei Abschirmungsberechnungen wesentlichen Aussagen betontechnischer Begriffe.

3.1

Beton

Baustoff, erzeugt durch Mischen von Zement, grober und feiner Gesteinskörnung und Wasser, mit oder ohne Zugabe von Zusatzmitteln und Zusatzstoffen, der seine Eigenschaften durch Hydratation des Zements erhält

[DIN EN 206-1:2001-07, modifiziert]

3.2

Elementanteil

gesamte Masse aller Atome eines im Beton enthaltenen Elements dividiert durch die Gesamtmasse der Atome aller Elemente im betrachteten Volumen

3.3

Gesamtwassergehalt

Summe aus dem Zugabewasser, dem bereits in der Gesteinskörnung und auf dessen Oberfläche enthaltenen Wasser, dem Wasser in Zusatzmitteln und Zusatzstoffen, wenn diese in wässriger Form verwendet werden, und gegebenenfalls dem Wasser von zugeführtem Eis oder einer Dampfbeheizung

[DIN EN 206-1:2001-07]

3.4

Gesteinskörnung

für die Verwendung in Beton geeigneter, gekörnter, mineralischer Stoff

ANMERKUNG Gesteinskörnungen können natürlich oder künstlich sein oder aus vorher beim Bauen verwendeten, rezyklierten Stoffen bestehen.

[DIN EN 206-1:2001-07, modifiziert]

3.5

Normalbeton

Beton mit einer Rohdichte (ofentrocken) über 2 000 kg/m³, höchstens aber 2 600 kg/m³

[DIN EN 206-1:2001-07]

3.6

normale Gesteinskörnung

Gesteinskörnung mit einer Kornrohichte (ofentrocken) > 2 000 kg/m³ und < 3 000 kg/m³, bestimmt nach EN 1097-6

[DIN EN 206-1:2001-07]

3.7

Rohdichte

Quotient aus der Masse durch dasjenige Volumen, das die Hohlräume eines porösen Stoffes mit einschließt

[DIN 1306:1984-06, modifiziert]

3.8

Schwerbeton

Beton mit einer Rohdichte (ofentrocken) über 2 600 kg/m³

[DIN EN 206-1:2001-07]