

**DIN 1053-4****DIN**

ICS 91.080.30

Ersatz für  
DIN 1053-4:2011-05**Mauerwerk –  
Teil 4: Fertigbauteile**Masonry –  
Part 4: Prefabricated masonry compound unitsMaçonnerie –  
Partie 4: Éléments préfabriqués de maçonnerie

Gesamtumfang 26 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

**DIN 1053-4:2013-04****Inhalt**

Seite

<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>6</b>
<b>4 Bautechnische Unterlagen, Personal und Ausstattung der Herstellwerke und Montagebetriebe</b> .....	<b>8</b>
<b>4.1 Bautechnische Unterlagen</b> .....	<b>8</b>
<b>4.2 Bautechnische Angaben</b> .....	<b>8</b>
<b>4.3 Montageanweisung</b> .....	<b>9</b>
<b>4.4 Personal und Ausstattung der Herstellwerke und Montagebetriebe</b> .....	<b>9</b>
<b>4.4.1 Allgemeine Anforderungen</b> .....	<b>9</b>
<b>4.4.2 Anforderungen an den Hersteller</b> .....	<b>9</b>
<b>4.4.3 Anforderungen an den Montagebetrieb</b> .....	<b>10</b>
<b>5 Baustoffe</b> .....	<b>10</b>
<b>5.1 Mauersteine für Mauertafeln</b> .....	<b>10</b>
<b>5.2 Ziegel für Vergusstafeln</b> .....	<b>10</b>
<b>5.3 Mörtel</b> .....	<b>11</b>
<b>5.3.1 Mauermörtel</b> .....	<b>11</b>
<b>5.3.2 Füllmörtel</b> .....	<b>11</b>
<b>5.3.3 Mörtel für lotrechte Stoßfugen zwischen Einzelfafeln</b> .....	<b>11</b>
<b>5.4 Beton</b> .....	<b>11</b>
<b>5.5 Betonstahl</b> .....	<b>11</b>
<b>6 Berechnungsgrundlagen</b> .....	<b>11</b>
<b>6.1 Allgemeines</b> .....	<b>11</b>
<b>6.2 Ermittlung der Schnittgrößen infolge von Lasten</b> .....	<b>11</b>
<b>6.3 Aussteifung und Knicklängen von Wänden</b> .....	<b>12</b>
<b>6.3.1 Allgemeine Annahmen für aussteifende Wände</b> .....	<b>12</b>
<b>6.4 Scheibenwirkung von Wänden</b> .....	<b>12</b>
<b>7 Bemessung</b> .....	<b>12</b>
<b>7.1 Mauertafeln</b> .....	<b>12</b>
<b>7.1.1 Allgemeines</b> .....	<b>12</b>
<b>7.1.2 Nachweis der Drucktragfähigkeit</b> .....	<b>12</b>
<b>7.1.3 Nachweis der Querkrafttragfähigkeit in Mauertafelebene</b> .....	<b>12</b>
<b>7.1.4 Nachweis bei Beanspruchung rechtwinklig zur Wandebene</b> .....	<b>14</b>
<b>7.2 Vergusstafeln</b> .....	<b>14</b>
<b>7.2.1 Allgemeines</b> .....	<b>14</b>
<b>7.2.2 Bemessung bei überwiegender Druckbeanspruchung</b> .....	<b>14</b>
<b>7.2.3 Bemessung bei überwiegender Biegebeanspruchung</b> .....	<b>16</b>
<b>7.3 Erdbebennachweis</b> .....	<b>17</b>
<b>8 Bauteile und Konstruktionsdetails</b> .....	<b>17</b>
<b>8.1 Allgemeines</b> .....	<b>17</b>
<b>8.2 Mauertafeln</b> .....	<b>17</b>
<b>8.2.1 Allgemeines</b> .....	<b>17</b>
<b>8.2.2 Mauertafeln ohne vertikale Vergusskanäle</b> .....	<b>19</b>
<b>8.2.3 Mauertafeln mit vertikalen Vergusskanälen</b> .....	<b>19</b>
<b>8.2.4 Ausbildung der vertikalen Mauertafelstöße</b> .....	<b>19</b>
<b>8.3 Vergusstafeln</b> .....	<b>19</b>
<b>8.4 Schlitze und Aussparungen</b> .....	<b>20</b>
<b>9 Voraussetzungen für Transport und Montage</b> .....	<b>20</b>
<b>9.1 Allgemeines</b> .....	<b>20</b>

	Seite
9.2	Transport mit Hebezeug .....20
9.2.1	Allgemeines .....20
9.2.2	Aufhängungen .....21
9.3	Montagesicherungen .....23
10	Übereinstimmungsnachweis.....23
10.1	Allgemeines .....23
10.2	Werkseigene Produktionskontrolle .....23
10.2.1	Allgemeines .....23
10.2.2	Ausgangsstoffe und Zwischenprodukte.....23
10.2.3	Fertigung .....23
10.2.4	Endprodukte .....23
10.2.5	Aufzeichnungen.....24
10.3	Fremdüberwachung .....25
10.3.1	Erstüberwachung .....25
10.3.2	Regelüberwachung .....25
10.4	Zertifizierung der Übereinstimmung .....25
10.5	Kennzeichnung.....25
10.6	Lieferschein .....25
	Literaturhinweise.....26
<b>Bilder</b>	
Bild 1	— Ansicht einer Vergusstafel (Beispiel) ..... 7
Bild 2	— Horizontalschnitt einer Hochlochstafel (Beispiel)..... 7
Bild 3	— Horizontalschnitt einer Rippentafel (Beispiel) ..... 8
Bild 4	— Verzahnte Ausbildung der seitlichen Tafelränder ..... 13
Bild 5	— Rechnerischer Querschnitt bei Hochlochstafeln ..... 15
Bild 6	— Rechnerischer Querschnitt (schraffiert) von Rippentafeln ..... 15
Bild 7	— Aufhängung mit Tragbolzen in der untersten Steinschicht ..... 22
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1	— Charakteristische Schubfestigkeit $f_{V_k}$ in den lotrechten Stoßfugen zwischen den Wandtafeln ..... 13
Tabelle 2	— Charakteristische Werte der Druckfestigkeit $f_k$ von Vergusstafeln..... 14
Tabelle 3	— Anzusetzender Rechenwert der Stegdicken und Wandungen von Vergusstafeln bei Ziegelfestigkeitsklassen $f_{b_k} \geq 18$ ..... 17
Tabelle 4	— Anforderungen an den Korrosionsschutz der Transportbewehrung in Mauertafeln..... 18
Tabelle 5	— Art und Mindestumfang der Prüfungen der Ausgangsstoffe im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle .....24

## **DIN 1053-4:2013-04**

### **Vorwort**

Dieses Dokument wurde vom Normenausschuss Bauwesen (NABau), Fachbereich 06 „Mauerwerksbau“, Arbeitsausschuss NA 005-06-33 AA „Mauerwerk; Bauten aus Fertigbauteilen“, erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

### **Änderungen**

Gegenüber DIN 1053-4:2011-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Umstellung auf die Bemessung nach DIN EN 1996;
- b) redaktionelle Überarbeitung.

### **Frühere Ausgaben**

DIN 1053-4: 1978-09, 2004-02, 2009-12, 2011-05

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Norm gilt für vorwiegend geschosshohe und vorwiegend raumbreite Fertigbauteile (dazu gehören auch Brüstungen und Giebelschrägen) und daraus errichtete Bauten. Sie enthält konstruktive Hinweise und Angaben zur Erbringung des Standsicherheitsnachweises für die einzelnen Fertigbauteile, auch unter Berücksichtigung von Transport und Montage, sowie für das Bauwerk.

Für die Bemessung von unbewehrtem Mauerwerk aus Mauertafeln gelten im Allgemeinen die Regelungen von DIN EN 1996 und den zugehörigen Nationalen Anhängen. Diese Norm legt ergänzende Regelungen fest.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 488-1, *Betonstahl — Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen*

DIN 1045-2, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 2: Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität — Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1*

DIN 1045-3:2012-03, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 3: Bauausführung — Anwendungsregeln zu DIN EN 13670*

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

DIN 4108-3:2001-07, *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden — Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz — Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung*

DIN 4149, *Bauten in deutschen Erdbebengebieten — Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten*

DIN 4159:1999-10, *Ziegel für Decken und Vergusstafeln, statisch mitwirkend*

DIN 4159 Berichtigung 1, *Berichtigungen zu DIN 4159:1999-10*

DIN 18195-4, *Bauwerksabdichtungen — Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung*

DIN 18195-5, *Bauwerksabdichtungen — Teil 5: Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung*

DIN 18195-6, *Bauwerksabdichtungen — Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung*

DIN 18200, *Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte — Werkseigene Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung von Produkten*

DIN 18516 (alle Teile), *Außenwandbekleidungen, hinterlüftet*

DIN EN 206-1, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN EN 998-2, *Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau — Teil 2: Mauer Mörtel*

DIN EN 1015-3, *Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk — Teil 3: Bestimmung der Konsistenz von Frischmörtel (mit Ausbreittisch)*

## **DIN 1053-4:2013-04**

DIN EN 1996-1-1:2010-12, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk; Deutsche Fassung EN 1996 -1-1:2005 + AC:2009*

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*

DIN EN 1996-3:2010-12, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten; Deutsche Fassung EN 1996-3:2006 + AC:2009*

DIN EN 1996-3/NA:2012-01, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten*

DIN EN 1992-1-1:2011-01, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010*

DIN V 18550, *Putz und Putzsysteme — Ausführung*

DIN V 18580:2007-03, *Mauermörtel mit besonderen Eigenschaften*

DIN V 20000-412, *Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken — Teil 412: Regeln für die Verwendung von Mauermörtel nach DIN EN 998-2:2003-09*

### **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### **3.1**

##### **Mauertafel**

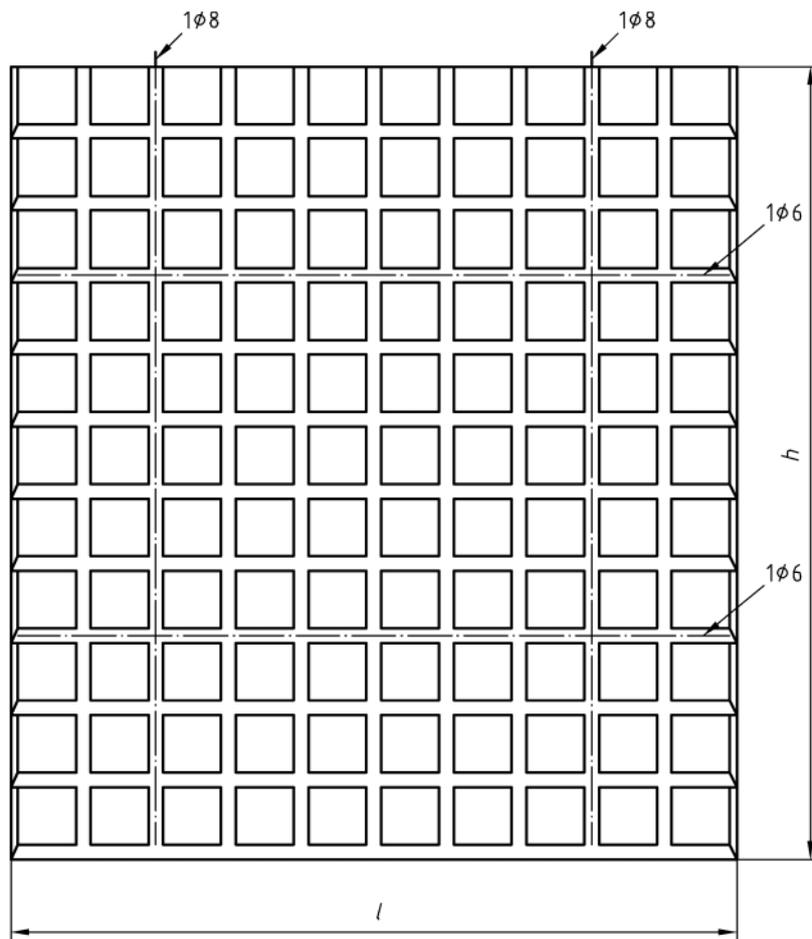
Fertigbauteil, das als Einsteinauerwerk mit Transportbewehrung, im Verband aus Mauersteinen und Mauermörtel, in stehender Fertigung hergestellt wird

#### **3.2**

##### **Vergusstafel**

Fertigbauteil, das in liegenden Formkästen aus Ziegeln für Vergusstafeln und Beton mit Transport- und/oder tragender Bewehrung hergestellt wird, wobei die Bewehrungsstäbe in Rippen oder in Aussparungen der Ziegel angeordnet und in Beton eingebettet sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Vergusstafeln können als Hochlochtafeln (siehe 3.3) oder als Rippentafeln (siehe 3.4) ausgebildet werden, siehe Bild 1.

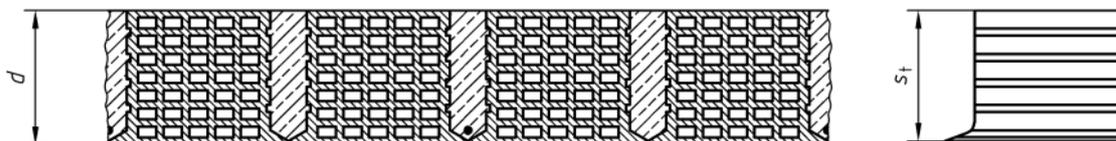
**Legende**

- $h$  Wandhöhe  
 $l$  Wandlänge

**Bild 1 — Ansicht einer Vergusstafel (Beispiel)****3.3****Hochlochtafel**

Vergusstafel, bei der der gesamte Querschnitt zur Lastabtragung herangezogen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

**Legende**

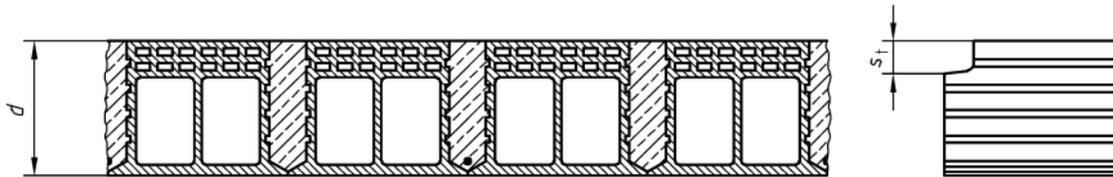
- $d$  Wanddicke  
 $s_t$  Tiefe der Stoßfugenaussparung

**Bild 2 — Horizontalschnitt einer Hochlochtafel mit vollvermörtelbarem Ziegel (Beispiel)**

**DIN 1053-4:2013-04****3.4****Rippentafel**

Vergusstafel, bei der der tragende Querschnitt nur im Bereich der teilvermörtelbaren horizontalen Fugen und der senkrechten Betonrippen liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

**Legende**

$d$  Wanddicke

$S_t$  Tiefe der Stoßfugenaussparrung

**Bild 3 — Horizontalschnitt einer Rippentafel mit teilvermörtelbarem Ziegel (Beispiel)**

## 4 Bautechnische Unterlagen, Personal und Ausstattung der Herstellwerke und Montagebetriebe

### 4.1 Bautechnische Unterlagen

Zu den bautechnischen Unterlagen gehören die Bauzeichnungen, Werkzeichnungen, der Nachweis der Standsicherheit und gegebenenfalls bautechnische Erläuterungen.

In den Werkzeichnungen müssen folgende Angaben enthalten sein:

- Aufbau der Fertigbauteile;
- Typ- oder Positionsnummer, Maße und Eigenlasten der Fertigbauteile;
- Art, Rohdichteklasse und Festigkeitsklasse der zu verwendenden Mauersteine;
- Mörtelart und -gruppe bzw. Festigkeitsklasse des Betons;
- Bewehrung, z. B. Stahlsorte, Anzahl, Durchmesser, Form und Lage, Biegerollendurchmesser und Betondeckung der Bewehrungsstäbe. In gesonderter Darstellung die auf der Baustelle zusätzlich zu verlegende Bewehrung;
- Einbaurichtung bei Rippentafeln;
- für Transport und Montage erforderliche Aufhängungen bzw. Lagerungen und, falls erforderlich, zusätzliche konstruktive Maßnahmen zur Sicherstellung ausreichender Transportsicherheit;
- das zurzeit des Transports bzw. der Montage erforderliche Mindestalter der Fertigbauteile.

### 4.2 Bautechnische Angaben

Angaben, die für die Bauausführung oder für die Anfertigung oder Prüfung der Standsicherheitsnachweise notwendig sind, müssen — soweit erforderlich — erläutert sein.

Hierzu können unter anderem besondere Angaben über den Montagevorgang, die Montagereihenfolge, die Tragfähigkeit der einzusetzenden Hebezeuge, Art, Anzahl und erforderliche Tragfähigkeit von Montageabstützungen und Hilfskonstruktionen während des Montagezustandes gehören.

Darüber hinaus sind, falls erforderlich, besondere konstruktive Maßnahmen für die Montage festzulegen.

### 4.3 Montageanweisung

Es ist für die Baustelle eine Montageanweisung, einschließlich Übersichtsplan mit den Typ- oder Positionsnummern der einzelnen Teile, den Eigenlasten und, soweit erforderlich, eine Übersicht über die Montage-reihenfolge, anzufertigen.

In den Übersichtsplan sind darüber hinaus erforderliche weitere Maßnahmen zur Sicherstellung der Standsicherheit von Bauwerk und Bauteilen während der einzelnen Montagezustände einzutragen.

### 4.4 Personal und Ausstattung der Herstellwerke und Montagebetriebe

#### 4.4.1 Allgemeine Anforderungen

Herstellen, Verarbeiten und Montieren von Fertigbauteilen erfordern den Einsatz von erfahrenem Fachpersonal.

#### 4.4.2 Anforderungen an den Hersteller

##### 4.4.2.1 Allgemeines

Der Hersteller ist verpflichtet, für die Bereitstellung oder Durchführung folgender Maßnahmen Sorge zu tragen:

- a) Anfertigung von Werkzeichnungen;
- b) Erstellung von Übersichtsplänen und einer allgemeinen Montageanleitung;
- c) Bestellung eines technischen Werkleiters;
- d) Benennung eines Verantwortlichen für die werkseigene Produktionskontrolle;
- e) erforderliche Ausstattung des Werks;
- f) Führung von Aufzeichnungen nach 10.2.5;
- g) Beauftragung einer anerkannten Überwachungs- und Zertifizierungsstelle;
- h) eindeutige Kennzeichnung der Fertigbauteile nach 10.5.

##### 4.4.2.2 Technischer Werkleiter

Im Werk muss während der Produktionszeit der technische Werkleiter oder sein fachkundiger Vertreter anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den bautechnischen Unterlagen zu sorgen, insbesondere für:

- a) die planmäßigen Maße der Bauteile;
- b) die Übereinstimmung der zu verwendenden Materialien mit den Angaben in den Werkzeichnungen, z. B. durch Überprüfung der Lieferscheine;
- c) die Übereinstimmung der Betonstahlsorte, der Durchmesser und der Lage der Bewehrung mit den Angaben der Bewehrungszeichnung;
- d) die richtige Wahl des Zeitpunktes für das erste Anheben mit Hebezeug;
- e) die Kontrolle, dass nur ausreichend erhärtete und richtig gekennzeichnete Bauteile das Werk verlassen, die keine Beschädigungen aufweisen, die den bestimmungsgemäßen Gebrauch beeinträchtigen;
- f) das ordnungsgemäße Verladen der Fertigbauteile, sodass durch den Transport Schädigungen nicht mehr zu erwarten sind.

## **DIN 1053-4:2013-04**

### **4.4.2.3 Ausstattung des Werks**

Die Ausstattung des Werks muss den folgenden Bedingungen genügen:

- a) für die Herstellung müssen überdachte Flächen vorhanden sein. Die Umgebungstemperatur darf bei der Herstellung 5 °C nicht unterschreiten;
- b) für die Lagerung der Bauteile bis zur ausreichenden Erhärtung muss sichergestellt sein, dass sie gegen schädigende Einflüsse, z. B. gegen starkes Abkühlen oder Erwärmen, Austrocknen (auch durch Wind), starken Regen, chemische Angriffe sowie gegen Schwingungen und Erschütterungen, sofern diese den Haftverbund im Fertigbauteil oder das Gefüge im Mörtel gefährden können, geschützt sind.

### **4.4.3 Anforderungen an den Montagebetrieb**

#### **4.4.3.1 Allgemeines**

Der Montagebetrieb ist verpflichtet, für die Bereitstellung oder Durchführung folgender Maßnahmen Sorge zu tragen:

- a) Erstellung der objektbezogenen Montageanweisung und der Montagepläne unter Berücksichtigung der bautechnischen Erläuterungen, der allgemeinen Montageanleitung und der Übersichtspläne;
- b) Bestellung des Montagebauleiters;
- c) Führung von Aufzeichnungen, in denen die plangemäße Montage bestätigt wird. Abweichungen sind zu dokumentieren.

#### **4.4.3.2 Montagebauleiter**

Während der Arbeiten auf der Baustelle muss der Montagebauleiter anwesend sein. Er hat insbesondere zu sorgen für:

- a) die Kontrolle der angelieferten Fertigbauteile auf ordnungsgemäßen Zustand durch Inaugenscheinnahme;
- b) das Aussortieren von Bauteilen, die nicht eingebaut werden dürfen, weil an ihnen bei der Sichtprüfung Beschädigungen festgestellt wurden, durch die ihre Gebrauchstauglichkeit oder Standsicherheit nicht sichergestellt ist;
- c) die ordnungsgemäße Montage nach den Übersichtsplänen und der Montageanleitung;
- d) die Abstützung der Bauteile während der Montage;
- e) das Einlegen zusätzlicher Bewehrung und die vorgesehene Verbindung der Bauteile.

## **5 Baustoffe**

### **5.1 Mauersteine für Mauertafeln**

Für Mauertafeln sind Mauersteine zu verwenden, die in DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05, NCI zu 3.1.1, benannt sind. Andere Mauersteine sind zulässig, wenn deren Verwendbarkeit für Mauertafeln durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder durch eine Zustimmung im Einzelfall nachgewiesen ist.

### **5.2 Ziegel für Vergusstafeln**

In Vergusstafeln sind Ziegel für vorgefertigte Wandtafeln nach DIN 4159 zu verwenden.

## 5.3 Mörtel

### 5.3.1 Mauermörtel

Es sind Mauermörtel nach DIN EN 998-2 in Verbindung mit DIN V 20000-412 oder DIN V 18580 zu verwenden. Andere Mauermörtel sind zulässig, wenn deren Verwendbarkeit für Fertigbauteile durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder durch eine Zustimmung im Einzelfall nachgewiesen ist. Für Normalmauermörtel sind die Mörtelgruppen I und II nicht zulässig.

### 5.3.2 Füllmörtel

Als Füllmörtel für die vertikalen Vergusskanäle sind Mörtel nach 5.3.1 zu verwenden, ausgenommen Dünnbettmörtel.

Füllmörtel müssen gut verarbeitbar sein, um das einwandfreie Einbringen und das hohlraumfreie Umschließen der Transportanker mit der erforderlichen Verbundwirkung sicherzustellen. Die ausreichende Fließfähigkeit des Mörtels ist bei einem Ausbreitmaß von 210 mm bis 220 mm nach DIN EN 1015-3 erfahrungsgemäß vorhanden. Zur Erreichung größerer Ausbreitmaße sind Fließmittel zu verwenden.

Die Belastung der Transportanker beim ersten Anheben der Mauertafel erfordert bestimmte, im Rahmen der Eignungsprüfung unter 9.2.2.2 vorgegebene Druckfestigkeiten der Füllmörtel zu diesem Zeitpunkt.

Der Füllmörtel muss so eingestellt sein, dass

- er keine Entmischungserscheinungen aufweist,
- die Erhärtungscharakteristik des Mörtels sicherstellt, dass die erforderliche Druckfestigkeit zum Transportzeitpunkt erreicht wird.

### 5.3.3 Mörtel für lotrechte Stoßfugen zwischen Einzelfafeln

Es ist Mörtel nach 5.3.1 zu verwenden, ausgenommen Dünnbettmörtel.

## 5.4 Beton

Für Vergusstafeln ist Beton oder Leichtbeton nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 zu verwenden.

## 5.5 Betonstahl

Es ist Betonstahl nach DIN 488-1 zu verwenden.

# 6 Berechnungsgrundlagen

## 6.1 Allgemeines

Fertigbauteile aus Mauerwerk müssen an ihrer Ober- und Unterseite horizontal durch Ringbalken nach DIN EN 1996-1-1:2010-12, 8.5.1.4, oder statisch gleichwertige Maßnahmen, z. B. aussteifende Deckenscheiben, gehalten sein. Sie müssen mindestens eine Breite von 1,25 m haben. Nur bei Pfeilern und Passstücken darf dieses Maß unterschritten werden. Unter Treppen oder in geneigten Dächern dürfen auch oben abgeschrägte Fertigbauteile eingesetzt werden.

## 6.2 Ermittlung der Schnittgrößen infolge von Lasten

Es ist zu beachten, dass alle Schnittgrößen stets auf die Schwerachse des rechnerischen Querschnitts zu beziehen sind. Eine Anwendung von DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05, Anhang NA.C (4), ist bei Rippentafeln nicht zulässig.

**DIN 1053-4:2013-04****6.3 Aussteifung und Knicklänge von Wänden****6.3.1 Allgemeine Annahmen für aussteifende Wände**

Bei einseitig angeordneten Querwänden darf eine unverschiebliche Halterung nur angenommen werden, wenn eine zug- und druckfeste Verbindung zwischen der auszusteienden Wand und der aussteifenden Wand hergestellt wird. Als drei- oder vierseitig gehalten gelten nur Wände, die aus raumbreiten Fertigbauteilen gebildet werden. In diesem Fall sind die vertikalen Wandenden schubfest anzuschließen. Diese Anschlüsse sind nachzuweisen. Wände, die aus mehreren Mauertafeln zu einer raumbreiten Wand zusammengefügt sind, gelten stets als zweiseitig gehalten.

**6.4 Scheibenwirkung von Wänden**

Sollen für die Bemessung mehrere Wandtafeln als eine zusammenwirkende Wandscheibe statisch in Rechnung gestellt werden, so ist 7.1.3 zu beachten. Die Querkrafttragfähigkeit im Bereich der Vertikalfugen zwischen zwei Wandtafeln kann durch versetzte Anordnung der Endsteine oder Verzahnungen gesteigert werden (siehe 7.1.3). Eine ungleichmäßige Spannungsverteilung quer zur Wandebene braucht nicht berücksichtigt zu werden.

Der rechnerische Ansatz von zusammengesetzten nicht in einer Ebene liegenden Querschnitten ist nicht zulässig.

**7 Bemessung****7.1 Mauertafeln****7.1.1 Allgemeines**

Bei der Bemessung für die Transport- und Montagezustände sind die Teilsicherheitsbeiwerte nach 9.1 zu berücksichtigen.

**7.1.2 Nachweis der Drucktragfähigkeit**

Die charakteristische Druckfestigkeit  $f_k$  des vorgefertigten Mauerwerks ist DIN EN 1996-1-1/NA bzw. DIN EN 1996-3/NA zu entnehmen.

Für die charakteristische Druckfestigkeit  $f_k$  des aus Mauertafelnziegel vom Typ T1 und T2 vorgefertigten Mauerwerks dürfen die Werte nach DIN EN 1996-1-1/NA, Tabelle NA.4 bzw. DIN EN 1996-3/NA:2012-01, Tabelle NA.D.1, angesetzt werden, wenn der Verband nach 8.2.3 so ausgeführt wird, dass sich vertikal durchlaufende vermörtelte Kanäle ergeben.

Für die charakteristische Druckfestigkeit  $f_k$  des aus Mauertafelnziegel vom Typ T3 vorgefertigten Mauerwerks dürfen die Werte nach DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05, Tabelle NA.5 bzw. DIN EN 1996-3/NA:2012-01, Tabelle NA.D.2, um den Faktor 1,1 erhöht werden, wenn der Verband nach 8.2.3 so ausgeführt wird, dass sich vertikal durchlaufende vermörtelte Kanäle ergeben.

**7.1.3 Nachweis der Querkrafttragfähigkeit in Mauertafelebene**

Sollen zur Aufnahme von horizontalen Kräften (z. B. Windlasten) in Wandebene mehrere Mauertafeln als eine zusammenwirkende Wandscheibe statisch in Rechnung gestellt werden, gelten folgende zusätzliche Festlegungen:

Die Übertragung der bei Scheibenschub in den lotrechten Fugen zwischen den Mauertafeln auftretenden Schubkräfte ist nachzuweisen. Dabei ist die Zugkomponente der Schubkraft, die sich bei einer Zerlegung der Schubkraft in eine horizontale Zugkomponente und eine unter 45° gegen die Stoßfuge geneigte Druckkomponente ergibt, stets durch Bewehrung aufzunehmen; diese darf in Höhe der Decken zusammengefasst werden (oberer und unterer Ringanker), wenn die Breite der Einzelfaßel mindestens gleich der Geschosshöhe ist.

**12**

Der Bemessungswert der in der vertikalen Fuge aufnehmbaren Querkraft ergibt sich zu:

$$V_{Rd} = 1,125 \cdot A_{\text{eff}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_M} \quad (1)$$

Dabei ist

$A_{\text{eff}}$  das Produkt aus Tafelhöhe ( $h$ ) und Breite ( $d$ ) der mit Mörtel verfüllten Vertikalfuge;

$f_{vk}$  die charakteristische Schubfestigkeit nach Tabelle 1;

$\gamma_M$  der Teilsicherheitsbeiwert auf der Widerstandsseite nach DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05, Tabelle NA.1.

Die Querkrafttragfähigkeit in den vertikalen Tafelstößen darf nicht höher in Rechnung gestellt werden, als die Querkrafttragfähigkeit in der Mauertafel selbst

Bei verzahnter Ausbildung der seitlichen Tafelränder (Einkerbungen mindestens 30 mm, Breite der Fuge mindestens 40 mm) nach Bild 7 darf der Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit um 50 % erhöht werden.

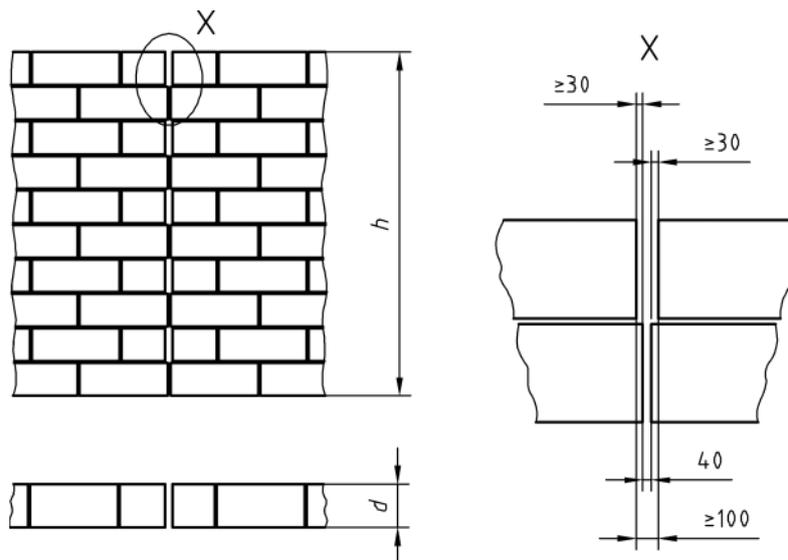
Die Ausbildung der vertikalen Tafelstöße ist in 8.2.4 und in Bild 4 beschrieben.

**Tabelle 1 — Charakteristische Schubfestigkeit  $f_{vk}$  in den lotrechten Stoßfugen zwischen den Wandtafeln**

Mörtelgruppe <sup>a</sup>	Charakteristische Schubfestigkeit $f_{vk}$ N/mm <sup>2</sup>
IIa	0,18
III, IIIa	0,22

<sup>a</sup> Nach DIN V 18580.

Maße in Millimeter



**Bild 4 — Verzahnte Ausbildung der seitlichen Tafelränder**

**DIN 1053-4:2013-04****7.1.4 Nachweis bei Beanspruchung rechtwinklig zur Wandebene**

Werden Wände, die aus mehreren Mauertafeln zu einer raumbreiten Wandscheibe zusammengefügt sind, rechtwinklig zu ihrer Ebene belastet, dürfen Biegezugspannungen nicht in Rechnung gestellt werden. Ist ein rechnerischer Nachweis der Aufnahme dieser Belastung erforderlich, so darf eine Tragwirkung nur rechtwinklig zu den Lagerfugen unter Ausschluss von Biegezugspannungen angenommen werden.

Bei raumbreiten, seitlich gehaltenen Mauertafeln dürfen Biegezugfestigkeiten parallel zur Lagerfuge in Rechnung gestellt werden. Biegezugfestigkeiten rechtwinklig zur Lagerfuge dürfen nicht angesetzt werden.

**7.2 Vergusstafeln****7.2.1 Allgemeines**

Die Bemessung von Mauerwerk aus Vergusstafeln, das die Randbedingung nach DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05, NCI zu 7.2 (NA.9), hinsichtlich der maximal zulässigen Lastexzentrizität erfüllt, darf nach den in 7.2.2 angegebenen Verfahren für überwiegende Druckbeanspruchung durchgeführt werden. Anderenfalls gilt 7.2.3 für überwiegende Biegebeanspruchung. Die maximal zulässige Schlankheit für Wände mit überwiegender Druckbeanspruchung beträgt  $h_{\text{eff}}/t = 14$ , für Hochlochtafeln mit überwiegender Biegebeanspruchung gilt  $h_{\text{eff}}/t \leq 25$ . Bei der Bemessung für die Transport- und Montagezustände sind die Sicherheitsbeiwerte nach 9.1 zu berücksichtigen.

**7.2.2 Bemessung bei überwiegender Druckbeanspruchung****7.2.2.1 Nachweis der Drucktragfähigkeit**

Die charakteristische Druckfestigkeit  $f_k$  des aus Vergusstafeln vorgefertigten Mauerwerks kann in Abhängigkeit von der Stein- und der Betonfestigkeitsklasse aus Tabelle 2 entnommen werden.

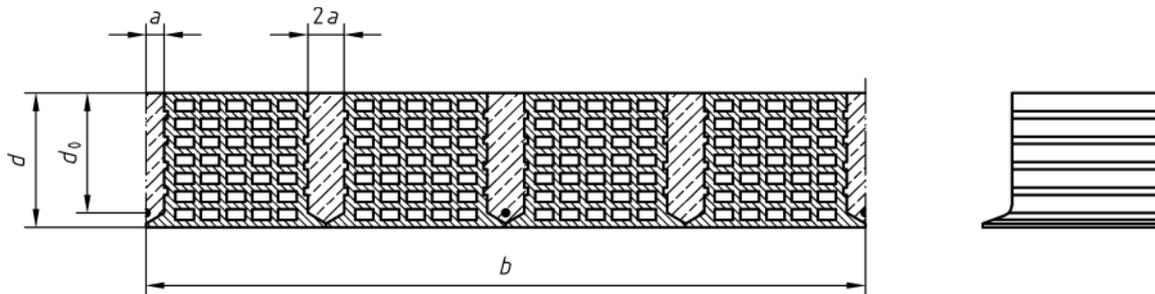
**Tabelle 2 — Charakteristische Werte der Druckfestigkeit  $f_k$  von Vergusstafeln**

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Nennfestigkeitsklasse der Ziegel	Charakteristische Druckfestigkeit $f_k^a$ N/mm <sup>2</sup>			
		LC 16/18	C 16/20	C 20/25	C 30/37
1	6	3,1 (2,6)	3,1	3,2	
2	8	3,7 (3,1)	4,2	4,5 (4,2)	
3	12	4,5 (4,0)	5,3	5,8 (5,3)	
4	18		7,9	8,7 (7,9)	
5	24		9,2	11,6 (10,5)	
6	30				12,4
7	36				13,2

<sup>a</sup> Die Klammerwerte gelten zur Berücksichtigung der Anforderungen an den Brandschutz nach DIN 4102-4.

Bei der Bemessung vorwiegend druckbeanspruchter Bauteile sind folgende Festlegungen zu beachten:

a) Hochlochtafeln

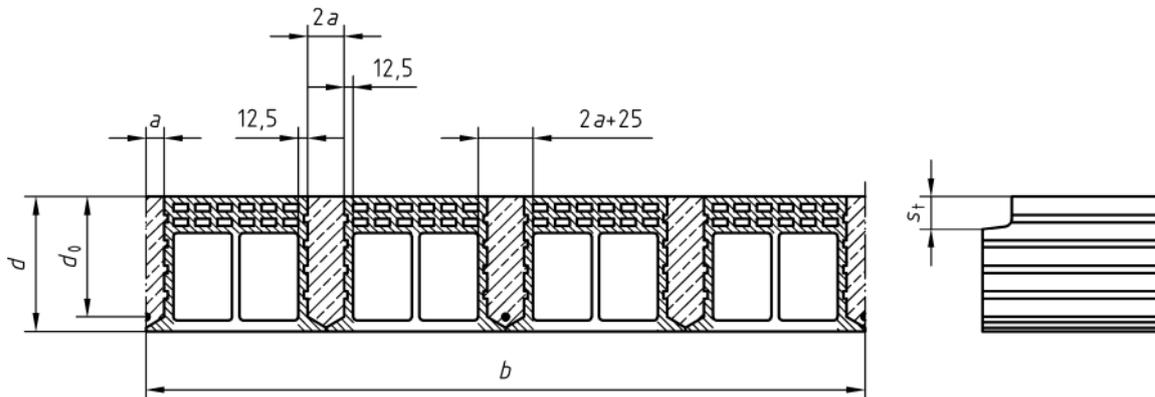


**Bild 5 — Rechnerischer Querschnitt bei Hochlochtafeln**

Der Bemessung darf ein Rechteckquerschnitt zu Grunde gelegt werden. Als Wanddicke gilt die Gesamtdicke der Ziegel ohne Abzug der Löcher (siehe Bild 5).

b) Rippentafeln

Maße in Millimeter



**Bild 6 — Rechnerischer Querschnitt (schraffiert) von Rippentafeln**

Der rechnerische Querschnitt wird gebildet aus der vermörtelten Druckzone mit der Höhe  $s_t$ , der Betonrippe sowie der an diese angrenzenden Ziegelwänden, diese jedoch nur in einer Breite zu je 12,5 mm (siehe Bild 6).

Bei exzentrischer Druckbeanspruchung quer zur Tafelebene darf die Bemessung wegen des zu Grunde zu legenden unsymmetrischen Rippenquerschnitts (Plattenbalkenquerschnitt, T-Querschnitt) nur nach dem genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1, erfolgen. Bei der Bemessung ist zu berücksichtigen, dass der Druckrand entweder auf der Wandseite mit dem vermörtelten Teilquerschnitt oder auf der Seite der Betonrippen liegen kann. Dabei ist die Ausmitte der angreifenden Einwirkungen stets auf die Schwerachse des unsymmetrischen Rippenquerschnitts zu beziehen. Die Tragfähigkeit des Querschnitts ist am Wandkopf, am Wandfuß und in Wandmitte unter der Bedingung nachzuweisen, dass die Lage der einwirkenden Normalkraft mit der Schwerlinie des gedrückten Spannungskörpers übereinstimmt.

Als Wanddicke zur Ermittlung der Schlankheit  $h_{eff}/l$  der Wand gilt die Dicke der lotrecht durchlaufenden Betonrippen.

**DIN 1053-4:2013-04****7.2.2.2 Nachweis der Querkrafttragfähigkeit**

## a) Scheibenschub

Für die charakteristische Schubfestigkeit von Hochloch- und Rippentafeln gilt unabhängig von der Festigkeitsklasse des Betons  $f_{vk} = 0,01 \cdot f_{bk} \leq 0,18 \text{ N/mm}^2$ , wobei  $f_{bk}$  die Festigkeitsklasse des Ziegels bezeichnet. Dieser Wert gilt auch für die Ermittlung der Querkrafttragfähigkeit in den lotrechten Fugen zwischen den Vergusstafeln bei Ausführungen nach 7.1.3. Der rechnerische Querschnitt ergibt sich in diesem Fall aus dem Produkt der Vergusstafelhöhe und der Dicke der vermörtelten Fuge.

## b) Plattenschub

Für Lagerfugen aus Beton darf hinsichtlich der abgeminderten Haftscherfestigkeit  $f_{vk0}$  für Normalbeton von  $0,26 \text{ N/mm}^2$  und für Leichtbeton von  $0,18 \text{ N/mm}^2$  ausgegangen werden.

Für Rippentafeln darf der Nachweis nach DIN EN 1992-1 unter alleiniger Berücksichtigung des Stegquerschnitts aus Normalbeton erfolgen. Für den Nachweis der Montagefugen am Wandkopf und am Wandfuß gilt DIN EN 1996.

**7.2.3 Bemessung bei überwiegender Biegebeanspruchung****7.2.3.1 Allgemeines**

Für Wände unter überwiegender Biegebeanspruchung ist die Verwendung von Rippentafeln nicht zulässig.

Für die Betonrippen in Hochlochtafeln gelten die Bewehrungsregeln von DIN EN 1992-1-1:2010-12, 5.8, sinngemäß. Abweichend darf der Abstand der Bewehrungsstäbe entsprechend der Ziegelbreite 250 mm betragen.

**7.2.3.2 Nachweis von Hochlochtafeln auf Biegung mit Längskraft**

Die Bemessung erfolgt nach DIN EN 1992-1-1.

Im Querschnitt wirksame Zugspannungen werden durch Bewehrung aufgenommen, die parallel zur Richtung der Lochkanäle der Ziegel zu führen ist. Die Vergusstafeln sind als einachsig gespannt zu betrachten. Es sind nur Ziegel der Festigkeitsklassen 18 und 24 in Verbindung mit den in Tabelle 2 angegebenen Betonfestigkeitsklassen zulässig.

Für den Nachweis der Knicksicherheit, welcher nach DIN EN 1992-1-1 zu führen ist, ist der Einfluss der Stabauslenkung nach Theorie II. Ordnung zu erfassen. Die Gesamtausmitte der Einwirkung ist nach DIN EN 1992-1-1 anzusetzen. Für die ungewollte Ausmitte darf abweichend  $e_a = h_k/450$  angenommen werden. Vereinfachend darf die zusätzliche Lastausmitte  $e_2$  nach Theorie II. Ordnung bei Hochlochtafeln angenommen werden zu

$$\frac{e_2}{d_0} = \frac{1}{1800} \cdot \left( \frac{h_{\text{eff}}}{d_0} \right)^2 \quad (2)$$

wobei  $d_0$  in diesem Fall die statische Nutzhöhe zwischen gedrücktem Querschnittsrand und Bewehrung bezeichnet.

Der Lastabtrag der Horizontallasten an Kopf- und Fußpunkt der Wand ist nachzuweisen, bzw. es sind entsprechende konstruktive Maßnahmen zu ergreifen, die eine Lastweiterleitung offensichtlich sicherstellen.

**7.2.3.3 Nachweis der Querkrafttragfähigkeit**

Die Bemessung auf Scheibenschub erfolgt nach 7.2.2.2 a).

Die Bemessung für Plattenschub erfolgt nach DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.2.2, für Bauteile ohne Querkraftbewehrung.

Dabei ist bei der Ermittlung der kleinsten Querschnittsbreite  $b_w$  innerhalb der Zugzone des Querschnitts der Rechenwert der Stegdicken und Wandungen der Ziegel in Wandmitte nach Tabelle 3 zu berücksichtigen.

Die Fortleitung der Horizontallasten in den Deckenscheiben und die Verankerung der Bewehrungsstäbe im Auflagerbereich sind nachzuweisen. Die Einbaulage der Vergusstafeln ist eindeutig zu kennzeichnen.

**Tabelle 3 — Anzusetzender Rechenwert der Stegdicken und Wandungen von Vergusstafeln bei Ziegelfestigklassen  $f_{bk} \geq 18$**

Summe der vorhandenen Stegdicken der Ziegel je Betonrippe mm	Anzusetzender Rechenwert mm
50 bis 59	50
60 bis 69	60
70 bis 79	70
> 80	80

### 7.3 Erdbebennachweis

Für Mauer- und Vergusstafeln gelten in den Erdbebenzonen 1 bis 3 die Anforderungen nach DIN 4149. Für Vergusstafeln ist darüber hinaus in den Erdbebenzonen 2 und 3 stets ein rechnerischer Nachweis erforderlich.

## 8 Bauteile und Konstruktionsdetails

### 8.1 Allgemeines

Die für Transport- und Montagezustände notwendige Mindestbewehrung ist in 8.2 bis 8.4 angegeben.

Steine, bei denen infolge von Beschädigungen die Gefahr besteht, dass Teile herunterfallen können, dürfen nicht vermauert werden.

Für den Transport erforderliche Löcher und Aussparungen, z. B. nach 9.2.2.3, sind nach der Montage zu schließen.

Abschnitt 9 enthält Festlegungen, bei deren Einhaltung der Nachweis über die erforderliche Sicherheit bei Lagerung, Transport und Montage als erbracht gilt.

Abweichungen sind zulässig, wenn entsprechende Eignungsprüfungen nach Abschnitt 9 und/oder rechnerische Nachweise durchgeführt sind.

Für den Korrosionsschutz der Bewehrung in Vergusstafeln gilt DIN EN 1992-1-1.

### 8.2 Mauertafeln

#### 8.2.1 Allgemeines

Im Fuß- und Kopfbereich der Mauertafeln ist die für Transport und Montage erforderliche Bewehrung einzubauen. Als Regelbewehrung sollen in den Lagerfugen oberhalb der ersten und unterhalb der letzten Steinschicht mindestens jeweils ein Bewehrungsstab mit einem Durchmesser von 6 mm nach 5.5 angeordnet werden.

Sofern andere Bewehrungsarten als Betonstabstahl nach DIN 488-1 verwendet werden (z. B. im Falle von Dünnbettfugen), ist dafür der Nachweis der Verwendbarkeit für Mauertafeln durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall zu erbringen.

Die Mörteldeckung von Betonstabstahlbewehrung zur Wandoberfläche muss mindestens 30 mm betragen. Bei Verwendung von Normalmörtel ist die Verankerung mit geraden Stabenden ausreichend, bei Leichtmörtel sind Endhaken erforderlich.

Zu Anforderungen und Einschränkungen für Transportbewehrung siehe Tabelle 4.

## DIN 1053-4:2013-04

Tabelle 4 — Anforderungen an den Korrosionsschutz der Transportbewehrung in Mauertafeln

	1	2	3	4
	Wandkonstruktionen nach DIN 1053-1	Lage der Bewehrung	Voraussetzungen/ Bedingungen	Anforderungen an den Korrosionsschutz
1	einschalige Außenwände <sup>a,b</sup> (verputzt oder unverputzt)	in Wandmitte und in innerer Wandhälfte	–	keine Anforderungen
2		in der äußeren Wandhälfte	für Kellermauerwerk mit Abdichtung nach DIN 18195-4 oder DIN 18195-6	keine Anforderungen
3			für Hintermauerwerk mit Außenwandbekleidung <sup>c</sup> nach DIN 18516 (vorgehängt)	
4			für Hintermauerwerk mit Wärmedämmputz nach DIN V 18550	
5			für Hintermauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem	
6			in allen anderen Fällen	Mörteldeckung mindestens $\geq 50$ mm und Stabdurchmesser $\leq 6$ mm (Lagerfugenbewehrung) Fugen in: LM 21, LM 36 <sup>d</sup>
7	für die Innenschale <sup>a,b</sup> zweischaliger Außenwände	gesamter Querschnitt	–	keine Anforderungen
8	mit Luftschicht			
9	mit Luftschicht und Wärmedämmung <sup>c</sup>			
10	mit Kerndämmung <sup>c</sup>			
11	für die Außenschale zweischaliger Außenwände und in allen anderen Fällen	gesamter Querschnitt	–	Korrosionsgeschützte Bewehrung
12	Innenwände <sup>b</sup>	gesamter Querschnitt	–	keine Anforderungen

<sup>a</sup> Kein Tauwassernachweis erforderlich bei Einhaltung der Anforderungen nach DIN 4108-3:2001-07, 4.3.

<sup>b</sup> Gilt auch für Wände in oder an Küchen, Bädern und Waschräumen in Wohngebäuden sowie für Nassräume, für die eine Abdichtung nach DIN 18195-5 erforderlich ist.

<sup>c</sup> Wärmedämmung dauerhaft wasserabweisend.

<sup>d</sup> Trockenrohddichte  $\leq 1,0$  kg/dm<sup>3</sup> nach DIN V 18580.

### 8.2.2 Mauertafeln ohne vertikale Vergusskanäle

Mauertafeln ohne vertikale Vergusskanäle sind mit Mauersteinen nach 5.1 als Einsteinmauerwerk mit oder ohne Stoßfugenvermörtelung herzustellen.

### 8.2.3 Mauertafeln mit vertikalen Vergusskanälen

Mauertafeln mit vertikalen Vergusskanälen sind mit Mauersteinen nach 5.1 knirsch aneinander stoßend mit oder ohne Stoßfugenvermörtelung im Verband so aufzumauern, dass sich vertikal durchlaufende vermörtelbare Kanäle ergeben.

Bezüglich der Anforderungen an Aufhängebewehrung und Verfüllmörtel ist 9.2.2.2 zu berücksichtigen.

### 8.2.4 Ausbildung der vertikalen Mauertafelstöße

#### 8.2.4.1 Allgemeines

Die Verbindung der einzelnen Mauertafeln untereinander erfolgt durch stumpfen Stoß, wobei dann anschließend die Fuge bzw. der im Vertikalstoß liegende Vergusskanal vermörtelt wird. Die Ausführungsart der Fuge ist davon abhängig, ob eine Weiterleitung von Kräften in Wandebene aus statischen Gründen erforderlich ist, oder ob es sich ausschließlich um eine konstruktive Fuge handelt.

#### 8.2.4.2 Konstruktive Vertikalfugen

Es wird vorausgesetzt, dass die Mauertafeln an ihrem Kopf- und Fußpunkt unverschieblich gehalten sind und eine Kraftübertragung in den Vertikalfugen planmäßig nicht erfolgt. Die Fugen sind dann mit einer Dicke  $\geq 20$  mm so auszubilden, dass die bauphysikalischen Anforderungen hinsichtlich Brandschutz, Wärmeschutz, Schallschutz und aller weiteren für die Dauerhaftigkeit wesentlichen Bedingungen erfüllt werden.

#### 8.2.4.3 Statisch beanspruchte Vertikalfugen

Wird die Weiterleitung von Schnittgrößen in Scheibenebene über die Vertikalfugen statisch in Rechnung gestellt, so ist die Bemessung nach 7.1.3 durchzuführen.

Die Mindestbreite dieser Fugen beträgt 40 mm. Sofern die erhöhten Werte der zulässigen Schubspannungen nach 7.1.3 in Anspruch genommen werden sollen, sind die seitlichen Tafelränder mit Verzahnung nach Bild 4 auszuführen.

Für den Fugenverguss ist Mörtel nach 5.3.3 zu verwenden. Es ist durch besondere Maßnahmen sicherzustellen, dass der Mörtel einwandfrei eingebracht und verdichtet werden kann, sodass die im Mauerwerk nach DIN EN 1996 zu erwartenden Mörtelfestigkeiten erreicht werden. Dies kann z. B. durch Verwendung eines speziellen maschinengängigen Verfüllmörtels für Montagefugen unter Einsatz einer Verputz- und Mischmaschine erfolgen. Die Montagefuge ist dabei vorher einseitig abzuschalen.

## 8.3 Vergusstafeln

Für Vergusstafeln sind zu verwenden bei:

- a) Hochlochtafeln (siehe Bild 2): Ziegel für vollvermörtelbare Stoßfugen für Wandtafeln nach DIN 4159:1999-10, Tabelle 7;
- b) Rippentafeln (siehe Bild 3): Ziegel für teilvermörtelbare Stoßfugen für Wandtafeln nach DIN 4159:1999-10, Tabelle 8.

Die Ziegel werden in Reihen nebeneinander verlegt. In mindestens zwei horizontalen Fugen, möglichst in den Drittelpunkten der Geschosshöhe; bei Wänden mit Öffnungen im Sturz- und Brüstungsbereich, ist mindestens ein Bewehrungsstab mit einem Durchmesser von 6 mm anzuordnen. Außerdem ist in mindestens zwei Vertikalfugen, möglichst gleichmäßig über die Wandbreite verteilt, mindestens je ein über die Tafelhöhe durchlaufender Bewehrungsstab mit einem Durchmesser von 8 mm einzubringen. Für die erforderliche Mindestbetondeckung entsprechend der vorliegenden Expositions- und Feuchtigkeitsklasse gilt DIN EN 1992-1-1.

**DIN 1053-4:2013-04****8.4 Schlitz- und Aussparungen**

In Mauertafeln, die noch transportiert werden müssen, sind Schlitz- und Aussparungen, bei denen die Grenzwerte nach DIN EN 1996 eingehalten werden, zulässig, wenn

- Schlitz- und Aussparungen nach DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05, Tabelle NA.19, Spalten 2 und 3 oder Tabelle NA.20, durch Fräsen,
- Schlitz- und Aussparungen nach DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05, Tabelle NA.19, Spalten 4 bis 7, mit vor dem Vermauern geschnittenen Steinen oder Formsteinen und
- Bohrungen mit einem Durchmesser  $\geq 20$  mm nur mit Kernbohrgeräten oder durch Fräsen

hergestellt und die Auswirkungen der Schlitz- auf die Standsicherheit sowie auf Transport und Montage berücksichtigt werden.

Für Vergusstafeln sind die Auswirkungen nachträglich eingebrachter Schlitz- und Öffnungen unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1 statisch nachzuweisen.

**9 Voraussetzungen für Transport und Montage****9.1 Allgemeines**

Fertigbauteile müssen so ausgebildet sein, dass sie bei Lagerung, Transport und Montage nicht im Ganzen bzw. keine Teile herunterfallen können, die eine besondere Gefährdung darstellen und sich in einem solchen Zustand befinden, dass auch die Funktion des Fertigbauteils im Bauwerk nicht beeinträchtigt ist. Diese Anforderungen werden erfüllt, wenn

- a) sie nach den Regelungen dieser Norm hergestellt sind,
- b) der Nachweis der Transportsicherheit, z. B. durch Eignungsprüfung, erbracht ist<sup>1)</sup> und
- c) Transportaufhängungen nach 9.2 ausgeführt sind.

Für Beanspruchungen, die beim Transport der Fertigbauteile bis zum Absetzen in die endgültige Lage entstehen können, dürfen im Grenzzustand der Tragfähigkeit für Biegung und Längskraft die Teilsicherheitsbeiwerte für die ständigen und die veränderlichen Einwirkungen mit  $\gamma_G = 1,15$  bzw.  $\gamma_Q = 1,15$  angesetzt werden. Einwirkungen aus Hebezeug sind gesondert zu berücksichtigen. Zur Abdeckung zusätzlicher Kräfte aus dem Hebezeugbetrieb mit Kranen darf vereinfachend ein Hublastbeiwert von 1,3 bei den Eigenlasten der Fertigbauteile berücksichtigt werden.

**9.2 Transport mit Hebezeug****9.2.1 Allgemeines**

Die Eignungsprüfung nach 9.1 b) muss die Erhärtungsdauer bis zum frühesten Transportzeitpunkt unter normalen Umgebungsbedingungen berücksichtigen.

Bei niedrigen Temperaturen während der Erhärtungszeit ist das Transportalter entsprechend zu erhöhen.

Der horizontale Abstand von Aufhängepunkten sollte ohne zusätzliche konstruktive Maßnahmen und besondere Nachweise 2,0 m nicht überschreiten. Die Aufhängepunkte sollten so angeordnet werden, dass annähernd gleiche Anhängelasten auftreten.

---

1) Hinweise enthält der von der BG-BAU veröffentlichte Grundsatz BGG 964 „Prüfung und Beurteilung der Transport- und Montagesicherheit von Fertigbauteilen aus Mauerwerk“ Fassung 04.04.

Wandabschnitte (Pfeiler) neben und zwischen Öffnungen sollten in ihrem Schwerpunkt Transportaufhängungen erhalten.

Bei ungünstig liegenden Mauerwerksöffnungen, z. B. Tür- und Fensteröffnungen mit schmalen Pfeilern im Randbereich oder Schlitz- und Aussparungen, sind die Beeinträchtigung der Gesamtstabilität und die Verlagerung des Schwerpunktes durch besondere Maßnahmen, Zulagebewehrung und/oder Aufhängevorrichtungen auszugleichen.

## **9.2.2 Aufhängungen**

### **9.2.2.1 Allgemeines**

Die Tragfähigkeit von Aufhängungen und die Lasteinleitung der Tragkräfte in das Fertigbauteil müssen nachgewiesen sein.

### **9.2.2.2 Aufhängebewehrung in vertikalen Vergusskanälen**

Bei Verwendung von Aufhängungen, deren Tragfähigkeit durch das Verbundverhalten zwischen Bewehrung und Mörtel im Vergusskanal bzw. durch das Verbundverhalten des Mörtels zum Vergusskanal beeinflusst wird, dürfen nur folgende Füllmörtel, in Abhängigkeit von den zu verfüllenden Mauersteinen, verwendet werden:

- a) Normalmauermörtel sowie Leichtmauermörtel LM 21 und LM 36 nach 5.3.1, für Mauertafelziegel nach 5.1;
- b) Normalmauermörtel nach 5.3.1, für Kalksandsteine mit Vergusskanälen nach 5.1.

Bei stark saugenden Steinen und/oder ungünstigen Umgebungsbedingungen ist ein vorzeitiger und zu hoher Wasserentzug aus dem Mörtel durch Vornässen der Steine einzuschränken. Der Füllmörtel muss fließfähig nach 5.3.2 sein.

Transportanker sind mittig im Vergusskanal einzubauen. Der Mörtel ist während des Füllvorgangs z. B. durch Stochern zu verdichten.

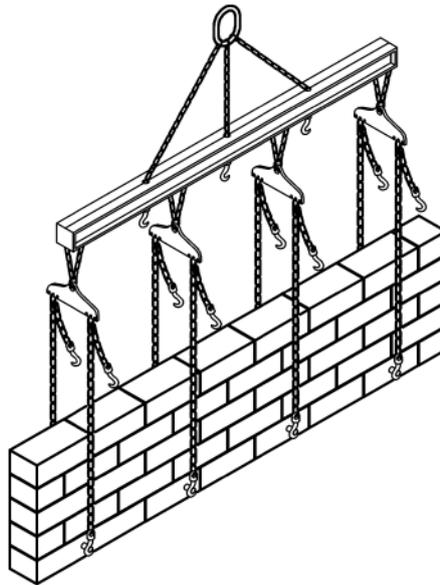
Der Nachweis der Tragfähigkeit der Aufhängebewehrung in vertikalen Vergusskanälen ist durch Eignungsprüfung zu erbringen<sup>2)</sup>.

### **9.2.2.3 Aufhängungen mit Tragbolzen**

Bei Aufhängungen mit Tragbolzen wird der Bolzen als Lastaufnahmemittel durch ein Bohrloch im Fertigbauteil geführt und über zugehörige Aufhängungen mit der Traverse verbunden (siehe Bild 11).

---

2) Hinweise enthält der von der BG-BAU veröffentlichte Grundsatz BGG 964 „Prüfung und Beurteilung der Transport- und Montagesicherheit von Fertigbauteilen aus Mauerwerk“ Fassung 04.04.

**DIN 1053-4:2013-04****Bild 7 — Aufhängung mit Tragbolzen in der untersten Steinschicht**

Steine dürfen nur vor dem Vermauern gebohrt werden. Zeigen sich nach dem Bohren Schäden am Stein, darf dieser nicht vermauert werden.

Stählerne Tragbolzen der Regelausführung haben einen Durchmesser von 28 mm und müssen als Lastaufnahmemittel für eine Tragfähigkeit von mindestens 15 kN bemessen sein.

Beim Heben mit Bolzen muss der Lochleibungsdruck vom Stein sicher aufgenommen werden können. Der Nachweis der Tragfähigkeit bei Lochleibungsbeanspruchung ist nach 9.1 b) zu führen bzw. muss für diese Steinart vorliegen.<sup>3)</sup>

Bei Verwendung von Bolzen der Regelausführung sind als Randbedingungen zu berücksichtigen:

- a) der Bohrlochdurchmesser muss gegenüber dem Bolzendurchmesser um mindestens 4 mm vergrößert sein;
- b) als lichte Randabstände sind einzuhalten:
  - zur Lagerfuge mindestens 20 mm;
  - zur Stoßfuge mindestens 1/4 der Steinlänge, aber mindestens 60 mm;
  - zum Stirnende einer Mauertafel mindestens 100 mm.

**9.2.2.4 Aufhängungen mit Hebebändern**

Bei Aufhängungen mit Hebebändern als Lastaufnahmemittel wird der Fuß des Fertigbauteils durch das Band umfasst.

Dabei muss durch Eignungsprüfung<sup>3)</sup> nachgewiesen sein, dass die auftretenden Beanspruchungen im Lasteinleitungsbereich des Bauteils aufgenommen werden können.

---

3) Hinweise enthält der von der BG-BAU veröffentlichte Grundsatz BGG 964 „Prüfung und Beurteilung der Transport- und Montagesicherheit von Fertigbauteilen aus Mauerwerk“ Fassung 04.04.

### 9.3 Montagesicherungen

Für montagebedingte Zwischenzustände müssen im oberen Drittel der Fertigbauteile mindestens an zwei Stellen Vorrichtungen zur Sicherung gegen Umsturz vorhanden sein.

Die Fortleitung der Windlast und gegebenenfalls weiterer horizontaler Beanspruchungen aus dem Fertigbauteil in die Abstützung ist unter Berücksichtigung des Verankerungspunktes nachzuweisen. Dabei ist für den Verankerungspunkt eine Einzellast mit einem charakteristischem Wert von mindestens  $F_k = 1,25$  kN horizontal anzusetzen.

## 10 Übereinstimmungsnachweis

### 10.1 Allgemeines

Der Nachweis der Übereinstimmung der Fertigbauteile mit den bekannt gemachten technischen Regeln<sup>4)</sup> ist durch ein Verfahren nach DIN 18200 zu führen.

### 10.2 Werkseigene Produktionskontrolle

#### 10.2.1 Allgemeines

Für Art und Mindestumfang der Prüfung der Ausgangsstoffe gilt Tabelle 5.

#### 10.2.2 Ausgangsstoffe und Zwischenprodukte

Die zur Herstellung verwendeten Baustoffe und Bauprodukte sind zu dokumentieren. Für die tragende Konstruktion dürfen nur Bauprodukte verwendet werden, die mit dem CE-Zeichen oder dem Übereinstimmungszeichen gekennzeichnet sind.

#### 10.2.3 Fertigung

Durch laufende Fertigungskontrollen muss sichergestellt werden, dass die Fertigbauteile den Anforderungen dieses Teils von DIN 1053, mit Ausnahme von 9.1 b) entsprechen. Die Kontrollen sind entsprechend zu dokumentieren.

Bei der Herstellung und Verarbeitung von Beton gelten DIN 1045-2 und DIN 1045-3. Bei Verwendung von Beton der Überwachungsklassen 2 und 3 muss dem Werk eine ständige Betonprüfstelle nach DIN 1045-3: 2012-03, Anhang NC, zur Verfügung stehen.

#### 10.2.4 Endprodukte

Die Endprodukte sind auf Übereinstimmung mit den Angaben der bautechnischen Unterlagen, gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Prüfung der Bauvorlagen, zu prüfen.

Fertigbauteile, die den Anforderungen dieses Teils von DIN 1053, mit Ausnahme von 9.1 b) nicht entsprechen, sind von der Verwendung auszuschließen und besonders zu kennzeichnen. Gegebenenfalls sind zur Vermeidung etwaiger Folgeschäden die Abnehmer zu benachrichtigen.

---

4) Bauregelliste A Teil 1; veröffentlicht in den Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik.

**DIN 1053-4:2013-04****10.2.5 Aufzeichnungen**

Die Aufzeichnungen der werkseigenen Produktionskontrolle müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- wesentliche Eigenschaften der verwendeten Baustoffe, den Namen der Lieferwerke und die Nummern der Lieferscheine;
- Herstelltag der Fertigbauteile;
- Ergebnisse von Frischbeton- bzw. Frischmörteluntersuchungen (Konsistenz, Rohdichte, Zusammensetzung);
- Beton- bzw. Mörtelprobekörper mit ihrer Bezeichnung, dem Tag der Herstellung und der Angabe der einzelnen Fertigbauteile, für die der Beton bzw. Mörtel verwendet wurde, das Datum und die Ergebnisse der Prüfung und die geforderte Festigkeitsklasse;
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

**Tabelle 5 — Art und Mindestumfang der Prüfungen der Ausgangsstoffe im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle**

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Gegenstand der Prüfung	Prüfung	Anforderung	Häufigkeit
1	Mauersteine für Mauertafeln	Übereinstimmung mit Produktnorm	Lieferschein/ Zertifizierung	jede Lieferung
		Lochleibung <sup>a</sup>	nach 9.2.2.3	bei erster Verwendung einer Sorte
2	Ziegel für Vergusstafeln	Übereinstimmung mit DIN 4159	Lieferschein/ Kennzeichnung	jede Lieferung
3	Mauermörtel	Übereinstimmung mit DIN V 18580		
3.1	Rezeptmörtel	Mörtelzusammensetzung durch Wägekontrolle	Mörtelzusammensetzung nach DIN V 18580: 2007-03, Tabelle A.1	beim ersten Einbringen jeder Sorte; einmal je Fertigungstag
3.2	Mörtel nach Eignungsprüfung	Erstprüfung und werkseigene Produktionskontrolle nach DIN EN 998-2 und DIN V 18580	DIN EN 998-2 und DIN V 18580	nach DIN EN 998-2 und DIN V 18580
3.3	Werkmörtel	Übereinstimmung mit DIN V 18580	Lieferschein/ Kennzeichnung	jede Lieferung
4	Normal- und Leichtbeton	Übereinstimmungsnachweis nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2.		

<sup>a</sup> Nur bei Verwendung von Aufhängungen mit Tragbolzen nach 9.2.2.3.

### 10.3 Fremdüberwachung

#### 10.3.1 Erstüberwachung

Vor Aufnahme der Regelüberwachung hat die Überwachungsstelle eine vollständige Erstprüfung des Werks, der Fertigungsvoraussetzungen und der Produktion durchzuführen und festzustellen, ob die Fertigbauteile den Anforderungen dieser Norm, mit Ausnahme von 9.1 b), entsprechen.

#### 10.3.2 Regelüberwachung

Im Rahmen der Regelüberwachung müssen das Werk und die Fertigung sowie die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle überprüft werden. Gegebenenfalls ist dabei auch festzustellen, ob die ständige Betonprüfstelle die Anforderungen nach DIN 1045-3: 2012-03, Anhang NC, erfüllt. Für die Herstellung des Betons gelten DIN EN 206-1 und DIN 1045-2.

Nach wesentlichen Beanstandungen ist unverzüglich eine Wiederholungsprüfung durchzuführen.

### 10.4 Zertifizierung der Übereinstimmung

Die Übereinstimmung der Fertigbauteile mit den Anforderungen dieser Norm, mit Ausnahme von 9.1b), ist nach DIN 18200 zu zertifizieren und durch ein Übereinstimmungszertifikat zu belegen.

### 10.5 Kennzeichnung

Jedes Fertigbauteil ist deutlich lesbar mit der Angabe des Herstellers, des Herstelltages, der Typ- oder Positionsnummer und der Eigenlast zu kennzeichnen. Abkürzungen sind zulässig. Die Einbaulage ist zu kennzeichnen, wenn Verwechslungsgefahr besteht.

Zusätzlich ist das Übereinstimmungszeichen anzubringen.

### 10.6 Lieferschein

Die Fertigbauteile sind mit Lieferscheinen auszuliefern, die folgende Angaben enthalten:

- a) Hersteller und Werk, Tag der Herstellung;
- b) Anzahl der gelieferten Fertigbauteile;
- c) Eigenlast und, falls erforderlich, Einbaulage;
- d) Tag der Lieferung;
- e) Empfänger.

Darüber hinaus ist auf dem Lieferschein das Übereinstimmungszeichen<sup>5)</sup> anzugeben. Die Angabe der für den Verwendungszweck wesentlichen Merkmale erfolgt durch die Angabe der Typ- und Positionsnummer.

---

5) Übereinstimmungszeichen-Verordnung des jeweiligen Landes.

**DIN 1053-4:2013-04**

## **Literaturhinweise**

BGG 964, *BG-Grundsatz — Prüfung und Beurteilung der Transport- und Montagesicherheit von Fertigbauteilen aus Mauerwerk; Stand Dezember 2003* <sup>6)</sup>

Bauregelliste A, Teil 1 <sup>7)</sup>

Muster einer Verordnung über das Übereinstimmungszeichen (Muster – Übereinstimmungszeichen – Verordnung – MÜZVO); Fassung 1997:10 und Hinweis zur Durchführung der Übereinstimmungszeichen – Verordnung (ÜZVO); Stand 1997:10 <sup>8)</sup>

---

6) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN-Software GmbH, zu beziehen bei: Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln.

7) Veröffentlicht in den Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik, DIBt, zu beziehen bei: Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Mühlentstraße 33-34, 13187 Berlin.

8) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN-Software GmbH, zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.