

# Ausmauerung von Behältern und Apparaten für verfahrenstechnische Anlagen

Baustoffe      Herstellung      Betrieb

**DIN**  
**28 061**

Brick-lining of vessels and apparatus for process units; materials, construction, operation

## 1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für die Ausmauerung von chemisch beanspruchten Behältern und Apparaten nach DIN 28 060 in der weiteren Norm „Behälter“ genannt.

Zur Ausmauerung gehören auch sämtliche auf die Innenfläche des Behälters aufgetragene Zwischenschichten.

## 2 Mitgeltende Normen und Unterlagen

- DIN 1081 Feuerfeste Baustoffe; Feuerfeste Rechtecksteine; Maße
- DIN 1082 Feuerfeste Baustoffe; Feuerfeste Halbwölber und Ganzwölber; Maße
- DIN 28 058 Homogene Verklebung von Behältern, Apparaten und Rohrleitungen; Herstellung, Prüfung
- DIN 28 060 Auszumauernde Behälter und Apparate für verfahrenstechnische Anlagen; Bau, Ausführung
- DIN 28 062 Chemische Apparate; Bau- und Werkstoffe für Ausmauerungen; Einteilung, Eigenschaften, Prüfung

Unfallverhütungsvorschrift (UVV) Druckbehälter (VBG17)

Zu beziehen durch:

C. Heymanns Verlag KG, Gereonstraße 18–32, 5000 Köln 1

- VDI 2532 Oberflächenschutz mit organischen Werkstoffen; Gestaltung und Ausführung zu schützender metallischer Konstruktionen <sup>1)</sup>
- VDI 2534 Blatt 1 Oberflächenschutz mit organischen Werkstoffen; Oberflächenüberzüge mit Folien aus PVC hart (Polyvinylchlorid hart) <sup>1)</sup>
- VDI 2534 Blatt 2 Oberflächenschutz mit organischen Werkstoffen; Oberflächenüberzüge mit Bahnen aus PIB (Polyisobutyl) <sup>1)</sup>

## 3 Allgemeine Angaben

3.1 Die Ausmauerung soll eine unerwünschte gegenseitige Beeinflussung von Behälterfüllung und Behältermantel verhüten.

3.2 Die Ausmauerungsarbeiten setzen besondere Fachkenntnisse und Erfahrungen für ihre einwandfreie Ausführung voraus. Es sind deshalb nur solche Unternehmen damit zu beauftragen, die personell und betrieblich diese Voraussetzungen erfüllen.

## 4 Beanspruchung der Ausmauerung

Folgende Beanspruchungen beeinflussen die Wahl einer Ausmauerung:

- a) Statische Beanspruchungen (z. B. Eigengewicht und Füllungsgewicht, Innendruck, usw.)

- b) Dynamische Beanspruchungen (z. B. Einfluß von bewegten Massen, Einfluß von Pulsationen usw.)
- c) Thermische Beanspruchungen (Temperatureinfluß unter Berücksichtigung der Einwirkungsart)
- d) Chemische Beanspruchungen im Betrieb und bei Reinigungsvorgängen (Zusammensetzung, Konzentration und Aggregatzustand der Agenzien).

## 5 Bau- und Werkstoffe der Ausmauerung

### 5.1 Steine

Sollen vorzugsweise in lagergängigen Formaten (siehe DIN 1081 und DIN 1082 mit Beiblatt) und Güten verwendet werden.

Formsteine als Sonderanfertigung sind in ihren Abmessungen entsprechend den DIN-Formaten so zu halten, daß sie einwandfrei hergestellt und vermauert werden können.

### 5.2 Mörtel, Kitten und Bitumenmassen

Werden auf der Baustelle angemischt. Sie erhärten selbstständig oder durch Erwärmung/Abkühlung oder durch chemische Einflüsse. Bei ihrer Auswahl sind auch Dichtigkeit, Haftfestigkeit, Quellen, Schwinden und Fließen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, daß Bitumenmassen unter Druck und Temperatur ausweichen können.

### 5.3 Zwischenschichten

Müssen den für sie maßgebenden Richtlinien entsprechen (siehe auch DIN 28 058, DIN 28 062, VDI 2534 Blatt 1 und Blatt 2).

## 6 Ausmauerungsstärke

Die Ausmauerungsstärke ist nach anerkannten Bemessungsverfahren so festzulegen, daß die im Mauerwerk und Mantel auftretenden Spannungen in den zulässigen Grenzen bleiben (siehe DIN 28 060).

Muß die Ausmauerung z. B. aus Verschleißgründen oder wegen des Wärmedurchgangs dicker gewählt werden, so ist dies beim Spannungsnachweis zu berücksichtigen. Mehrschichtige Ausführung empfiehlt sich mit Rücksicht auf bessere Dichtigkeit und etwaige thermische Beanspruchung.

## 7 Vorbereitungsarbeiten

### 7.1 Herrichten der Apparate

7.1.1 Die Dichtigkeit eines auszumauernden Apparates muß durch Prüfung festgestellt sein (siehe DIN 28 060).

<sup>1)</sup> Zu beziehen durch:

Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 4–10,  
1000 Berlin 30 und Kamekestraße 2–8, 5000 Köln 1

Fortsetzung Seite 2 und 3

**7.1.2** Die Forderungen (hinsichtlich z. B. der Oberflächenbeschaffenheit, der zulässigen Maßabweichungen) der DIN 28 060 und VDI 2532 sind einzuhalten.

Im übrigen müssen die auszumauernden Flächen frei von Ölen, Fetten und sonstigen Verunreinigungen sein; Rost und Walzhaut sind zu entfernen, am besten durch Strahlen. Unmittelbar vor Beginn der Ausmauerungsarbeit muß die Oberfläche trocken sein.

**7.1.3** Vor dem Ausmauern ist der Behälter in die endgültige Lage zu bringen.

Ist dies nicht möglich, so sind etwa erforderliche Transporte ausgemauerter Behälter erst dann vorzunehmen, wenn die Ausmauerung ausreichend standfest ist. Es ist vorteilhaft, für den Transport Aussteifungen sachgemäß einzubauen. Die Standfestigkeit kann durch Erzeugen einer Vorspannung günstig beeinflusst werden. Das Rollen ausgemauerter Apparate ist nicht zulässig.

## 7.2 Vorbereiten der Bau- und Werkstoffe

Die Bau- und Werkstoffe sind vor Witterungseinflüssen, insbesondere vor Nässe und Frost, geschützt zu lagern. Steine müssen sauber und lufttrocken verarbeitet werden.

Die Bau- und Werkstoffe sind vor ihrer Verwendung auf Raumtemperatur (etwa 15 bis 20 °C) zu bringen. Die Vorschriften der Herstellerfirmen sind zu beachten.

## 8 Ausmauern

### 8.1 Vorspannung

Ist für den späteren Betrieb Vorspannung (siehe Abschnitt 10) erforderlich, so ist der Mantel während des Ausmauerns auf einer dafür günstigen Temperatur zu halten.

### 8.2 Verarbeiten von Mörteln, Kitten und Bitumenmassen

Diese sind nach den Angaben des Herstellers anzumischen und zu verarbeiten. Bei dem Verarbeiten von Mörteln und Kitten wird empfohlen, Meßgefäße und Zwangsmischer zu verwenden; Bitumenmassen dürfen beim Aufschmelzen nicht überhitzt werden.

### 8.3 Ausbilden des Steinverbandes

Bei stehenden zylindrischen Behältern werden die Steine im allgemeinen in Ringlagen verlegt, wobei die Vertikal-fugen gegeneinander versetzt werden.

Bei liegenden zylindrischen Behältern werden die Längsfugen oft durchlaufend angeordnet. Mit Rücksicht auf die leichtere Durchführung von Reparaturen sind jedoch auch hier durchlaufende Rundfugen vorzuziehen.

Bei allen übrigen Behältern muß der Steinverband der Form des Gefäßes angepaßt werden.

**8.3.1** Bei Anordnung mehrerer Steinlagen sind die Fugen einer Lage gegen die der anderen Lage in beiden Richtungen zu versetzen.

**8.3.2** Stark gekrümmte bzw. gewölbte Flächen werden zweckmäßig mit Formsteinen ausgemauert.

**8.3.3** Das Eigengewicht der Ausmauerung untersichtiger (z. B. über Kopf gemauerter) Flächen ist statisch oder konstruktiv aufzunehmen, es sei denn, daß bei geringem Eigengewicht die Haftfestigkeit des verwendeten Kittes ausreicht.

**8.3.4** Ebene Wände sind gegebenenfalls mit Stich zu mauern.

### 8.4 Fugenausbildung

Für die Wirksamkeit und Haltbarkeit einer Ausmauerung ist es wesentlich, daß die Fugen lunkerfrei mit Kitt gefüllt sind. Der Kitt muß an den Seitenflächen der Steine gut haften. Die Arbeitsanweisungen der Hersteller hierüber sind zu beachten. Fugen werden im allgemeinen zwischen 3 und 8 mm breit ausgeführt.

#### 8.4.1 Weite Fugen sind erforderlich:

- a) wenn die Spannungsberechnung mit Rücksicht auf die erforderlichen Quellungen die Fugenbreite verlangt;
- b) wenn voraussichtlich die im Betrieb angegriffenen Fugen später nachgefügt werden müssen;
- c) wenn zum Verfugen ein anderer Kitt oder Mörtel verwendet wird als zum Verlegen der Steine.

Weite Fugen können gleichzeitig mit dem Verlegen der Steine oder nachträglich ausgefüllt werden.

**8.4.2** Außer in den in Abschnitt 8.4.1 a) bis c) genannten Fällen werden enge Fugen ausgeführt.

Sie können gleichzeitig mit dem Verlegen der Steine gefüllt werden (= vollsattes Verlegen).

**8.4.3** Nachträgliches Verfugen verlangt, daß beim Mauern die Fugen auf die gewünschte Tiefe und die volle Breite offengehalten werden (Einlegen von Keilen).

Ungenügend tiefe Fugen oder Verschmutzungen der Seitenflächen der Steine müssen vor dem Erhärten des Verlegermaterials sorgfältig ausgekratzt werden.

Die Verfugungstiefe beträgt mindestens 15 mm. Fugen von ungefähr 15 mm Tiefe können in einem Arbeitsgang, Fugen mit größerer Tiefe müssen in zwei oder mehr Arbeitsgängen gefüllt werden.

Platten von  $\leq 15$  mm Dicke sollten vollsatt verlegt werden.

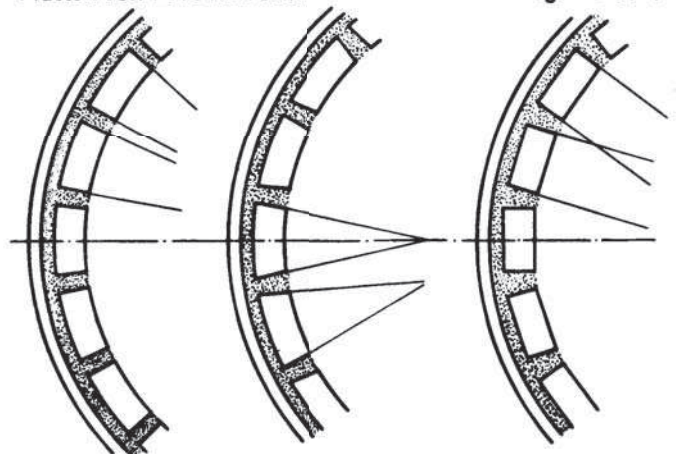


Bild 1 Richtig Bild 2. Zu vermeiden Bild 3. Ausführung nur, wenn volles Verfugen sichergestellt ist.

**8.4.4** Fugen sind wirksam und haltbar, wenn sie nach Bild 1 ausgeführt werden. Die Darstellung trifft auch noch genügend genau zu, wenn Behälter mit großem Durchmesser mit ebenen Platten angemessener Breite ausgemauert werden.

**8.4.5** Fugen nach Bild 2 entstehen, wenn Formsteine mit kleinerem Krümmungsradius als er dem Behälterradius entspricht, eingebaut werden. Sie sind zu vermeiden.

**8.4.6** Fugen, die an der Wurzel breiter sind als an der Sichtseite (siehe Bild 3), sind zu vermeiden, wenn sie beim Verfugen nicht mit Sicherheit zu füllen sind.