



**PORIT kann das.**

# Mauerwerk



<b>PORIT Mauerwerk</b>	<b>3</b>
<b>Anwendung</b>	<b>6</b>
<b>Verarbeitung</b>	<b>7</b>
<b>Abdichtung</b>	<b>9</b>
<b>Wärmeschutz - EnEV</b>	<b>11</b>
<b>Schallschutz</b>	<b>12</b>
<b>Brandschutz</b>	<b>14</b>
<b>Bemessung und Konstruktion</b>	<b>16</b>
<b>Nichttragende innere Trennwände</b>	<b>26</b>
<b>PORIT Flachstürze</b>	<b>28</b>
<b>PORIT Stürze - tragend</b>	<b>29</b>
<b>PORIT Stürze - nichttragend</b>	<b>29</b>
<b>Putze und Oberflächengestaltung</b>	<b>30</b>
<b>Befestigungen im PORIT Mauerwerk</b>	<b>31</b>
<b>PORIT Ausführungsdetails</b>	<b>32</b>

## Herausgeber

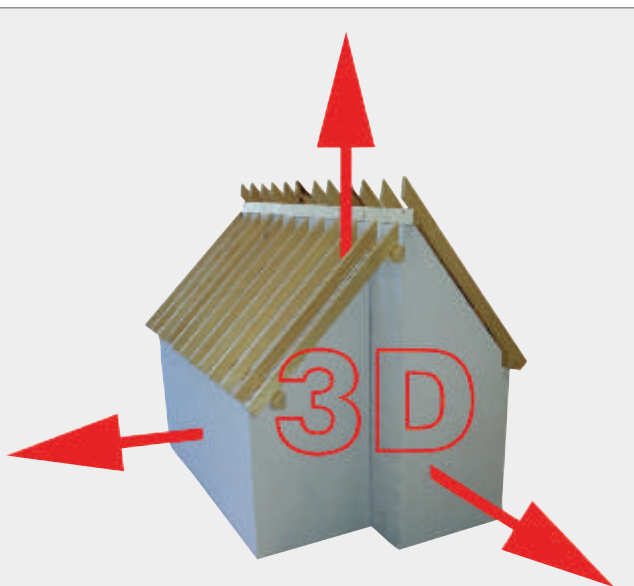
PORIT GmbH  
Am Opel-Prüffeld 3  
63110 Rodgau

[www.porit.de](http://www.porit.de)

Copyright PORIT GmbH

3. Auflage Stand November 2015





**PORIT Porenbeton wird aus natürlichen Rohstoffen ressourcenschonend hergestellt und ist frei von gesundheitsgefährdenden Stoffen oder Emissionen.**

**Häuser aus PORIT zeichnen sich aus durch:**

- massive, sichere und nachhaltige Bauweise,
- hohe Energieeffizienz durch exzellente dreidimensionale Wärmedämmung,
- hervorragenden Brandschutz,
- gesundes Raumklima,
- guten Schallschutz,
- hohe Nutzungs- und Wertbeständigkeit,
- große Gestaltungsfreiheit,
- genormte und überwachte Produktqualität,
- einfache Verarbeitung der Materialien,
- recyclingfähiges Mauerwerk.

## PORIT Mauerwerk

### Die richtige Baustoffwahl

Entscheiden Sie sich für PORIT Porenbeton, dann treffen Sie eine gute Wahl. Aufgrund des geringen Eigengewichts, der hohen Maßhaltigkeit und der leichten Verarbeitung lässt sich mit PORIT Porenbeton die Bauzeit erheblich verkürzen. Für ein behagliches Wohnklima sorgen die hohe Wärmedämmung und die gute Wärmespeicherefähigkeit des Mauerwerks. PORIT Porenbetonmauerwerk verfügt über eine hohe Tragfähigkeit und bietet besten Brandschutz.

Die Wahl des Wandbaustoffs gehört zu den grundlegenden Entscheidungen des Bauherren und Architekten bei einem Bauvorhaben. Alle folgenden Baustoffe sind in der Regel darauf abzustimmen. Durch die Fortschreibung der Energieeinsparverordnung muss Mauerwerk heute immer höhere Anforderungen erfüllen. PORIT kann das. Sie haben Fragen zu Ihrem Bauvorhaben? Wir beraten Sie gern.

### Herstellung

PORIT Porenbeton ist ein massiver Baustoff, der aus den natürlichen Rohstoffen Kalk, Zement und fein gemahlene Quarzsanden hergestellt wird. Bei der Herstellung gibt man geringe Mengen Aluminium als Porosierungsmittel hinzu. Dieses wird im Zuge des Prozesses der Porenbildung rückstandsfrei umgesetzt. Der Luftporenanteil beträgt nach der Autoklavierung 80 % des Steinvolumens. Die Rohdichte und Steinfestigkeit werden durch unterschiedliche Rezepturen gesteuert. Nach dem Ansteifen der Rohmasse werden die Steine mit gespannten Drähten geschnitten sowie mit Nut und Feder profiliert. Die Härtung der Steine erfolgt unter Dampfdruck in speziellen Druckkesseln (Autoklaven).

Die hohe Qualität wird fortlaufend durch Produktionskontrollen überwacht. Der Produktionsprozess ist durch den Einsatz modernster Anlagentechnik umweltschonend und energiesparend. Grundlagen für die Herstellung und Anwendung sind die Normen DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN V 20000-404 und DIN V 4165-100 sowie Zulassungsbescheide des DIBt.

### Recycling und Entsorgung

Insbesondere das Recycling von Porenbeton gewinnt zunehmend an Bedeutung. Im Werk werden ungehärtete Porenbetonreste sofort der Produktion wieder zugeführt. Auch bereits gehärtetes Material kann so wiederverwertet werden. Außerdem werden diese Reste unter anderem zu Schüttungen für Decken und Böden, Bodenlüftern, Ölbindern oder Tierstreu weiterverarbeitet.

An der Baustelle fallen bei wirtschaftlicher Verarbeitung von PORIT Porenbeton vergleichsweise geringe Mengen, nämlich etwa nur 1% an Verschnittresten an. Sofern diese frei von Verunreinigungen sind, können sie kostengünstig an das Lieferwerk zurückgegeben werden. Auskünfte zu regionalen Regelungen zur Rücknahme erhalten Sie beim jeweiligen Werk. Material, das nicht mehr recyclebar ist, kann als Siedlungsabfall (TA1) deponiert werden.

## PORIT Produkte

### PORIT Planbauplatten (PPPl)

Mit PORIT Planbauplatten lassen sich leichte, massive Innenwände erstellen, die keine tragende Funktion übernehmen müssen. Sie eignen sich für den Einsatz in Neubauten, bei der Sanierungen und bei Umbauten. Die leichte Handhabung macht sie zu einem attraktiven Produkt gerade für kleinere Mauerarbeiten. Soll beispielsweise ein Kamin abgemauert werden, eine Wand im Sanitärbereich errichtet werden oder sind neue Leitungen einzumauern, kommen PORIT Planbauplatten zum Einsatz.

### PORIT Plansteine (PP)

PORIT Plansteine sind klein, leicht und handlich, sodass sie von einer Person einfach und schnell vermauert werden können. Sie sind massiv und hoch wärmedämmend. Das kleine Format ist vorzugsweise bei kleineren Objekten oder Gebäuden, deren Mauerwerk kleinteilig gegliedert ist, einzusetzen. Griffhilfen an den Stirnseiten erleichtern das schnelle Vermauern. Die Stoßfuge kann durch das vorhandene Nut-Feder-System ohne Vermörtelung ausgeführt werden. Die Herstellung der Lagerfuge erfolgt mittels Dünnbettmörtel, sodass das Mauerwerk über einen geringen Fugenanteil verfügt. Dies bewirkt eine optimale Wärmedämmung und Festigkeit. Die leichtgewichtigen PORIT Plansteine sind ideal für die Aufstockung von Gebäuden, für Staffelgeschosse und für Skelettbauten. Alte oder neue Holzfachwerke lassen sich mit den kleinen, handlichen PORIT Plansteinen gut ausfachen.

### PORIT XL Planelemente (PPE)

PORIT XL Planelemente verfügen über die gleichen bauphysikalischen und statischen Eigenschaften wie PORIT Plansteine. Sie sind jedoch größer und werden mit einer mechanischen Versetzhilfe (Minikran) vermauert. Ihr Einsatz lohnt sich, wenn wenig gegliedertes Mauerwerk und größere Gebäude mit langen Wänden zu errichten sind.

PORIT XL Planelemente sind in verschiedenen Formaten erhältlich. Das kleinste Format hat eine Abmessung von 499 x 499 mm, das größte PORIT XL Planelement hat Kantenlängen von 624 x 624 mm. Regionale Lieferprogramme sind zu beachten.

### PORIT Höhenausgleichssteine

Entspricht die gewünschte Geschosshöhe nicht dem Vielfachen der Höhe der eingesetzten PORIT Plansteine oder PORIT XL Planelemente muss eine Kimmschicht aus Höhenausgleichsteinen angelegt werden. Sie werden in Normalmörtel (MG III) vermauert, welcher ausreichend fest sein muss, bevor die weiteren Steinschichten gesetzt werden. Sinnvoll ist es, die Kimmschicht als Höhenausgleich am Wandfuß vorzusehen. Sie kann jedoch auch als obere, letzte Schicht vermauert werden.

### PORIT Deckenrandsteine

Geschossdecken werden mit PORIT Deckenrandsteinen abgemauert. Diese bestehen aus PORIT Porenbeton und einer zusätzlichen Dämmschicht. Sie vermindern konstruktive Wärmebrücken im Bereich aufliegender Deckenplatten aus Stahlbeton und sorgen für einen gleichmäßigen Putzgrund. Schädigende Einflüsse aus möglichen Verformungen der Deckenplatten werden minimiert.

### PORIT Stürze

PORIT Stürze nichttragend (H = 249 mm) dienen zur Überdeckung von Öffnungen mit einer lichten Breite von maximal 1,00 m in nicht tragenden Porenbetontrennwänden.

PORIT Stürze tragend (H = 249 mm) können Öffnungen mit einer lichten Breite von maximal 1,75 m überdecken und kommen in Gebäuden mit überwiegend ruhenden Verkehrslasten zum Einsatz.

PORIT Flachstürze (H = 125 mm) werden mit PORIT Plansteinen oder PORIT XL Planelementen übermauert. Die Stoßfugen sind hierbei vollflächig zu vermörteln. Die Höhe der Übermauerung ist maßgebend für die Tragfähigkeit der Sturzkonstruktion (siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung). Beim Einsatz von PORIT Stürzen und Flachstürzen entfallen arbeitsintensive Einschalungs- und Bewehrungsarbeiten. Die zu verputzende Oberfläche ist gleichmäßig. Wärmebrücken werden minimiert.

### PORIT U-Schalen

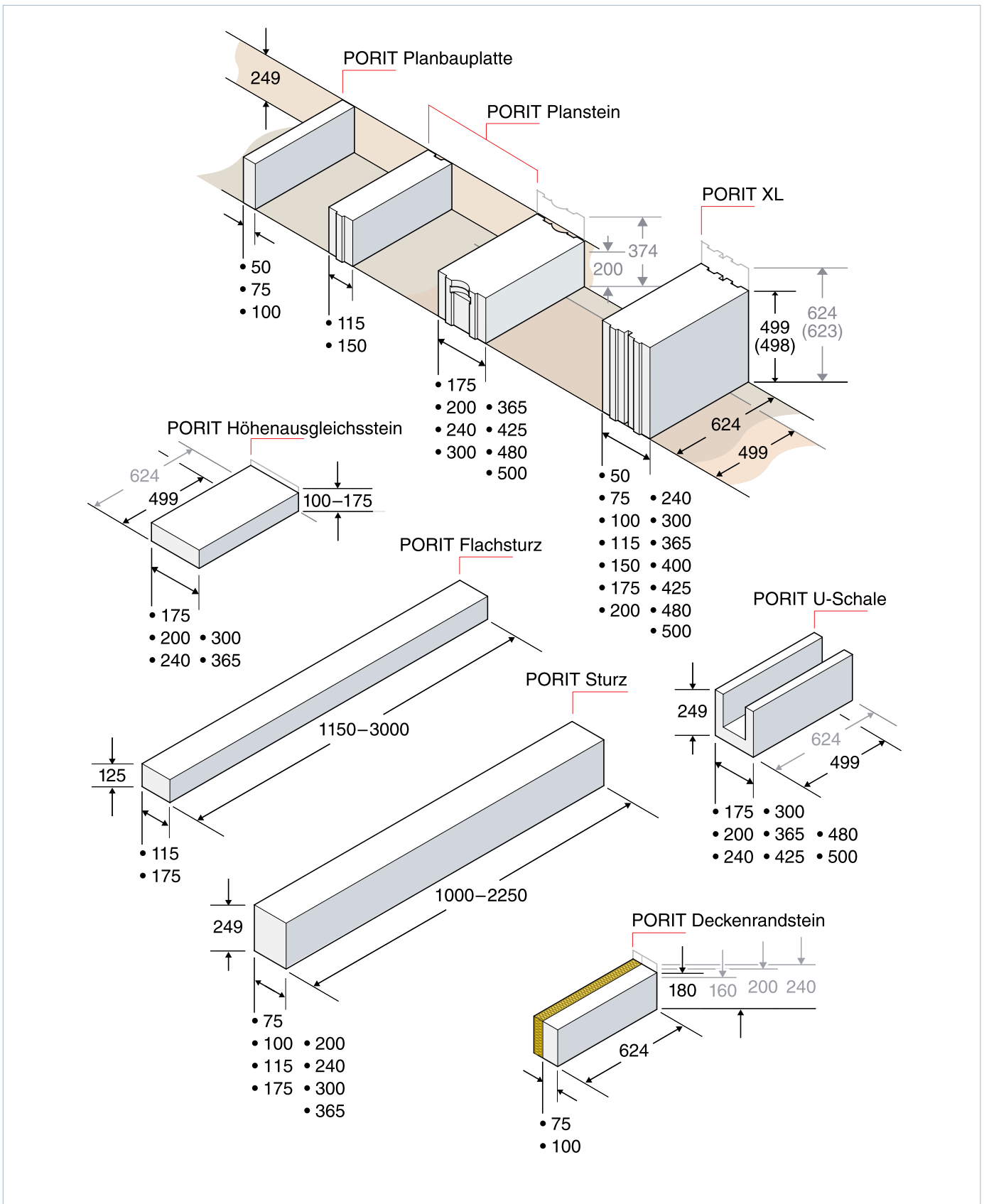
Wärmegegedämmte Tür- und Fensterstürze, Ringanker, Ringbalken und andere tragende Bauteile werden mit PORIT U-Schalen hergestellt. Dadurch entsteht ein einheitlicher, ebener Putzgrund. Sie eignen sich außerdem für senkrechte Schlitz- und Aussteifungssäulen im Mauerwerk. Bei Außenwänden sollte entsprechend den Erfordernissen zusätzlich eine Dämmplatte zur Gebäudeaußenseite eingestellt werden.

Das Einlegen der Bewehrung und Verfüllen mit Beton erfolgt auf der Baustelle. Die Bemessung erfolgt gemäß DIN EN 1992. Überdeckt eine Geschossdecke eine PORIT U-Schale, so ist es wichtig, dass sie auf dem Betonkern der U-Schale aufliegt.

### PORIT Schnellbau-Elemente (SBE)

PORIT Schnellbau-Elemente sind werkmässig gefertigte, bewehrte Wandbauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton gemäß DIN 4223. Die geschosshohen Elemente ermöglichen ein schnelles und rationelles Erstellen von schlanken, leichten und nichttragenden Innenwänden. Sie eignen sich sowohl für den Einsatz im Neubau als auch bei der Sanierung oder der Umgestaltung bestehender Objekte im Wohnungsbau, im Büro- und Wirtschaftsbaubau, im Schul- und Kindergartenbau, beim Bau von Hotels, Krankenhäusern und Sanatorien. (Siehe auch Broschüre "PORIT Schnellbau-Elemente")

Produktübersicht



Alle Maßangaben in mm.  
 Regionale Lieferprogramme beachten.

## Außenwand

### Einschalig

Aufgrund der geringen Wärmeleitfähigkeit von Porenbeton können PORIT Plansteine und PORIT XL Planelemente auch ohne zusätzliche Wärmedämmung für die Erstellung von Außenwänden eingesetzt werden. Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) einer 36,5 cm Wand aus PORIT Porenbeton ( $\lambda_R = 0,09 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ) beträgt  $0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ . Bei der Wahl der erforderlichen Wanddicke spielen neben dem geforderten Wärmedurchgangskoeffizienten die Schallschutzanforderungen und die Statik eine Rolle.

Während tragende Wände scheibenartige Bauteile zur Aufnahme von vertikalen Lasten, z.B. Deckenlasten, und horizontalen Lasten, z.B. Windlasten, sind, haben nichttragende Wände überwiegend nur ihre Eigenlast zu tragen bzw. die auf ihre Fläche wirkenden Lasten aufzunehmen und auf andere Bauteile, wie Wände, Decken und Stützen abzutragen. Nicht tragende Wände, die zur Aussteifung tragender Wände dienen, gelten dagegen ebenfalls als tragende Wände und müssen ohne Schwächungen und Versprünge auf die Fundamente geführt werden.

Tragende Innen- und Außenwände sind gemäß DIN EN 1996-1-1/NA mit einer Mindestdicke von 11,5 cm auszuführen.

### Einschalig mit Wärmedämmverbundsystem

Erhöhte Anforderungen an den Wärmedurchgangskoeffizienten der Außenwand können durch das zusätzliche Aufbringen eines Wärmedämmverbundsystems (WDVS) erfüllt werden. Die Dämmung wird mit üblichen Dämmstoffdübeln im PORIT Porenbeton befestigt und/oder aufgeklebt.

### Zweischalig

Zweischalige Wandkonstruktionen bestehen aus einer innen liegenden tragenden Wand und einer äußeren nicht belasteten Schale mit einer dazwischen liegenden Luft- und/oder Dämmschicht. Bei der äußeren Schale kann es sich um ein Verblendmauerwerk, eine verputzte Vormauerschale oder eine Vorhangfassade handeln.

### Skelettbauten

Große Industriehallen und andere Wirtschaftsbauten werden häufig in Skelettbauweise errichtet. Die einfach zu bearbeitenden PORIT Plansteine eignen sich ideal zur Ausfachung des Traggerüsts aus Stahlbeton, Stahl oder Holz.

## Innenwand

### Leichte Trennwand

Der geringe Feuchtigkeitsgehalt einer mit Dünnbettmörtel vermauerten Wand macht PORIT Planbauplatten zu einem attraktiven Produkt für die Errichtung von Innenwänden. Die hohe Maßgenauigkeit der Planbauplatten erfordert zudem nur den Einsatz eines dünnlagigen Innenputzes, welcher gegenüber einem normalen Wandputz den Feuchtigkeitseintrag in das Gebäude weiter reduziert.

Im Sanierungsfall spricht insbesondere das geringe Eigengewicht für den Einsatz von PORIT Planbauplatten.

### Abmauerungen

Nachträgliche Abmauerungen werden einfach und schnell mit PORIT Porenbeton erstellt. Sind bei Modernisierungsarbeiten Installationskanäle zu verkleiden, bieten sich PORIT Planbauplatten oder PORIT U-Schalen an. Sie sind einfach zu bearbeiten, sodass sie sich den gegebenen Bedingungen optimal anpassen lassen. Aufgrund ihres geringen Gewichts sind sie perfekt für einen nachträglichen Einbau geeignet. Auf der planebenen Oberfläche des maßgenauen Porenbetonmauerwerks lassen sich Fliesen im Dünnbettverfahren direkt auf das Mauerwerk aufbringen.

### Fachwerk

Zum Ausmauern von Holzfachwerken eignen sich PORIT Plansteine besonders gut. Das Mauerwerk der Gefache wird ebenfalls mit Dünnbettmörtel erstellt, wobei darauf zu achten ist, dass die Mörtelfuge zwischen Holztragwerk und Ausfachung mit einem Leichtmauermörtel hergestellt wird. Diese 1 bis 2 cm dicke Anschlussfuge ermöglicht den Ausgleich der im Holzfachwerk vorhandenen Unebenheiten und nimmt Zwangsspannungen infolge möglicher Verformungen der Tragkonstruktion besser auf als eine Dünnbettmörtelfuge.

Zur seitlichen Halterung des Ausfachungsmauerwerks empfiehlt sich der Einbau einer umlaufenden Dreikantleiste.

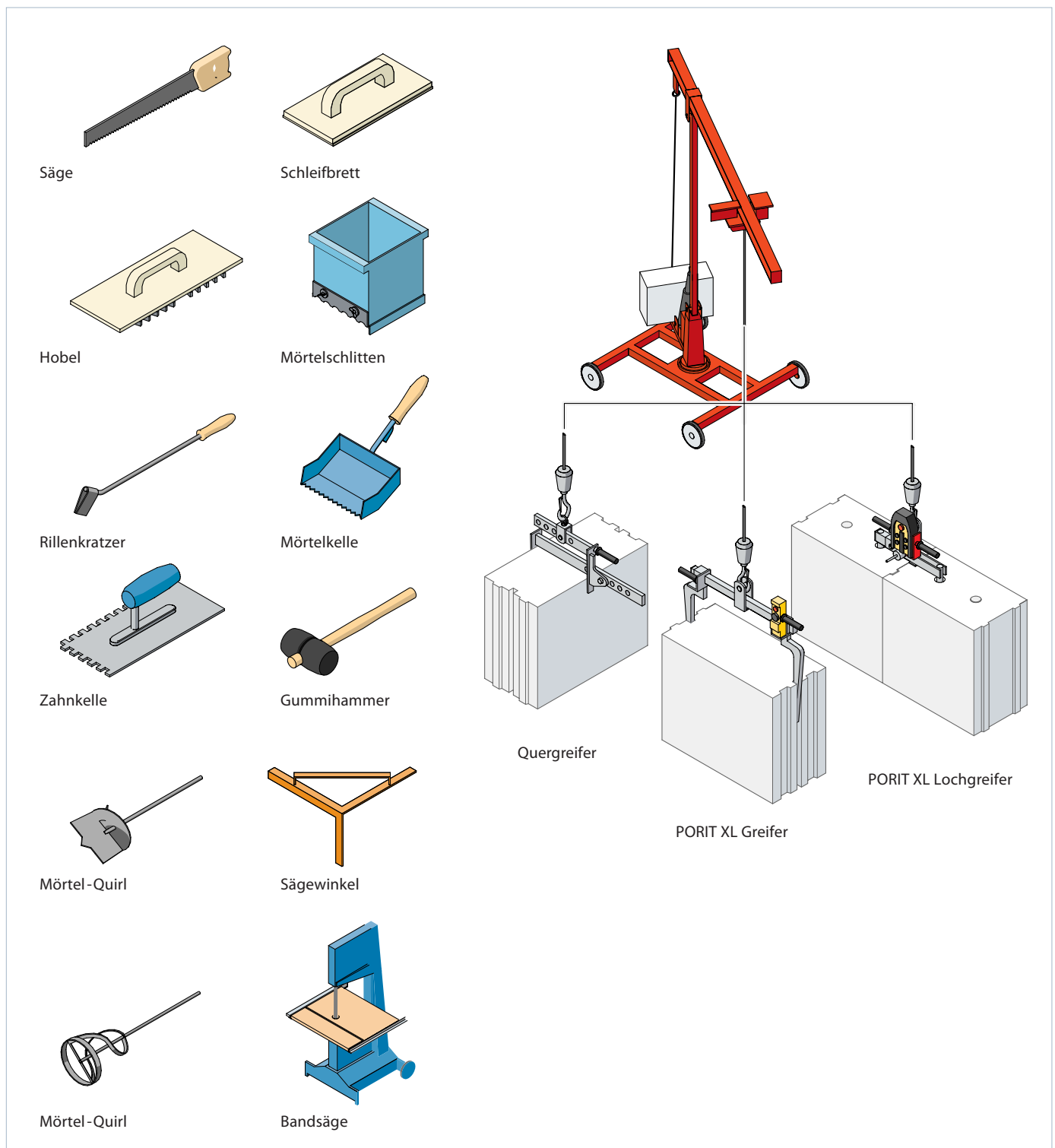
Außen muss das Mauerwerk um das Maß der Putzdicke hinter die Fachwerkebene zurückversetzt werden, damit der Putz später bündig mit dem Fachwerk abschließt. Nur so kann gewährleistet werden, dass dieses nicht durch Feuchteinwirkung geschädigt wird. Bei allen konstruktiven Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass ein Holzfachwerk ständigen Schwind- und Quellvorgängen und den damit verbundenen Zwangsspannungen ausgesetzt ist.

## Verarbeitung

### Plansteine/Planbauplatten (Handvermauerung)

Zum einfachen, schnellen Bearbeiten von PORIT Porenbeton stehen verschiedene Werkzeuge zur Verfügung. Eine spezielle Säge, ein elektrischer Fuchsschwanz oder eine elektrische Bandsäge dienen zur Herstellung von Passstücken. Mit dem Porenbeton-Schleifbrett und dem Mauerhobel können Unebenheiten der Lagerfugen oder der Wandoberfläche abgerieben werden. Der Dünnbettmörtel wird mit einem Rührquirl angemischt. Hierbei ist unbedingt die nötige Wassermenge und Reifezeit gemäß des Sackaufdrucks zu berücksichtigen.

Der Dünnbettmörtelschlitten und/oder die Porenbeton-Zahnkelle helfen beim gleichmäßigen Auftrag des Mörtels. Bei Einsatz dieser Hilfsmittel wird immer die richtige Mörtelschichtdicke erreicht. Ausgerichtet werden die PORIT Porenbetonsteine mit dem Gummihammer. Mit Hilfe eines Sägewinkels können rechtwinklige Schnitte vorgezeichnet und geführt werden. Löcher für Steckdosen lassen sich leicht mit dem Schalter- und Dosenbohrer herstellen. Leitungsschlitze lassen sich schnell mit dem Rillenkratzer ziehen.

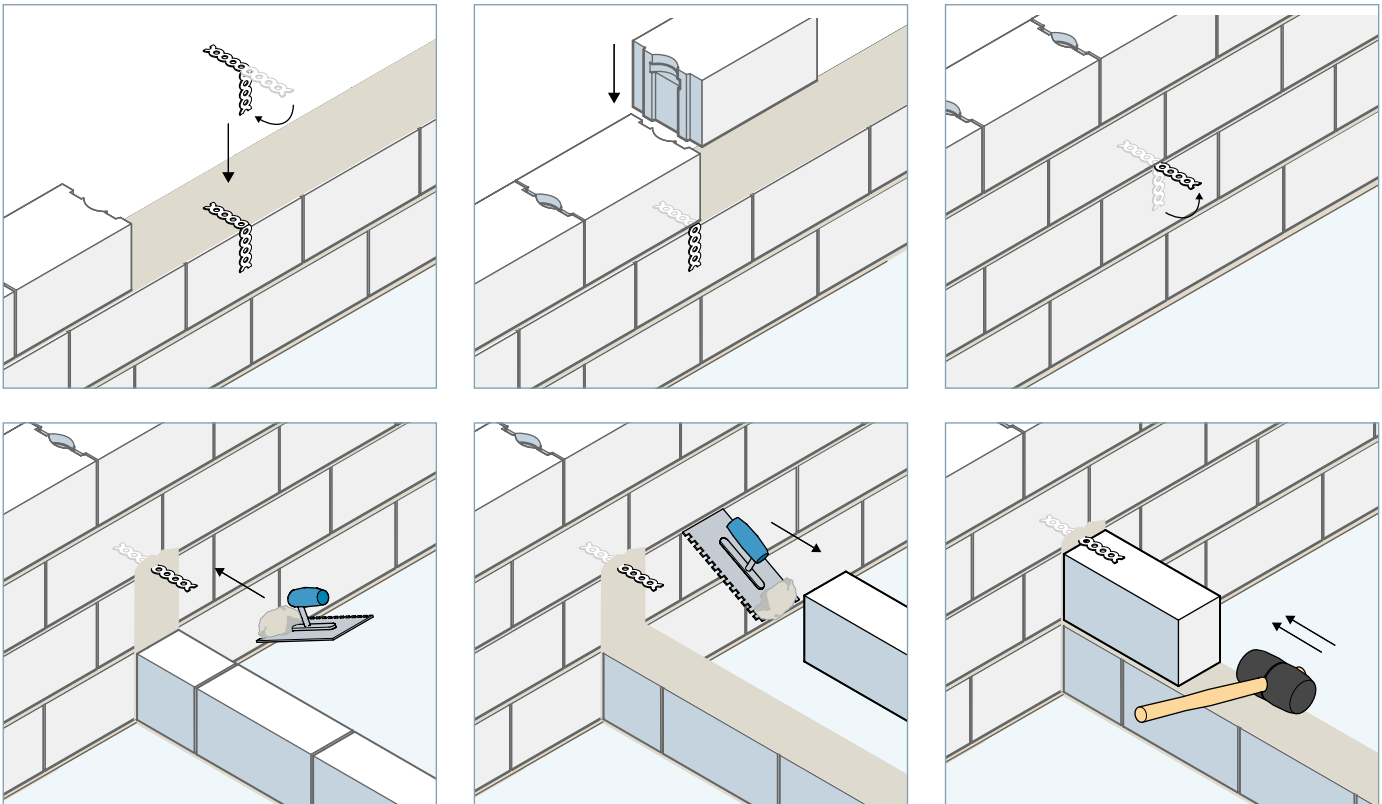


### Wandanschlüsse und Verankerungen

Aussteifende Innenwände und auszusteiende Außenwände verbindet man in Stumpfstoßtechnik. Mauerverbinder werden zur Hälfte in die Dünnbettmörtel-Lagerfuge der Außenwand eingelegt. Die Anzahl der Anker richtet sich nach den statischen Vorgaben. Nach Fertigstellung aller auszusteienden Außenwände werden die Innenwände gemauert und diese mittels der Mauerverbinder mit der Außenwand verbunden. Die Stoßfugen zwischen Außen- und Innenwand sind, insbeson-

feld vertraglich zu vereinbaren. Dichtungsschlämmen werden von Hand gleichmäßig in zwei Schichten aufgetragen. Die jeweilige Abdichtungsschicht sollte mind. 10 cm Überstand zum Mauerwerk haben, um die Anbindung weiterer Abdichtungsebenen zu ermöglichen. Die Konstruktions- und Verarbeitungsregeln für Abdichtungen sind in DIN 18195 (künftig in DIN 18533) geregelt. Eine flucht- und lotrechte Wand beginnt mit dem exakten Anlegen der ersten Steinreihe mit Normalmörtel (NM III) auf der Querschnittsabdichtung.

#### Wandanschluss mit Stumpfstoßtechnik



dere zur Vermeidung akustischer Probleme, vollflächig zu vermörteln.

Bei zweischaligen Außenwänden aus Porenbetonmauerwerk mit einer Verblendschale mit dazwischen liegender Luft- und Dämmschicht kommen Luftschichtanker zum Einsatz. Sie werden wie die Maueranker waagrecht eingebaut. Sind die Lagerfugen des Porenbetonmauerwerks nicht auf gleicher Höhe wie die Lagerfugen des Verblendmauerwerks, verdübelt man bauaufsichtlich zugelassene Anker auf Höhe der Lagerfugen der Vorsatzschale in das Hintermauerwerk aus Porenbeton.

### Verarbeitungsrichtlinien

Zwischen Bodenplatte und erster Steinlage wird eine horizontale Querschnittsabdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit verlegt. Die Querschnittsabdichtung und deren Lage müssen DIN 18195-4 entsprechen. Demnach zulässig sind Dachbahnen nach DIN 52128, Bitumen-Dachdichtungsbahnen nach DIN 52130 oder Kunststoffdichtungsbahnen nach Tab. 5 der DIN 18195-2, welche im Mörtelbett zu verlegen sind.

Auch mineralische Dichtungsschlämmen sind mittlerweile in DIN 18195 geregelt und sind entsprechend den Vorgaben und Herstellerhinweisen verwendbar – ihr Einsatz ist jedoch im Vor-

An jeder Gebäudeecke wird zunächst ein Stein gesetzt und in Höhe und Flucht mit der Schlauchwaage oder dem Nivelliergerät ausgerichtet. Die Richtschnur und eine Wasserwaage helfen bei der Ausrichtung der folgenden Steine mit dem Gummihammer. Eventuelle Unebenheiten sind mit dem Schleifbrett oder Mauerhobel zu beseitigen. Mit einem Handfeger reinigt man die Steinoberfläche vor dem Aufziehen des Dünnbettmörtels. Der Dünnbettmörtel wird mit Wasser entsprechend der Anleitung auf der Verpackung angemischt und mit einer Plansteinkelle oder einem Mörtelschlitten gleichmäßig und vollflächig aufgetragen. Für eine spätere Fuge von 1-2 mm ist eine 3 mm dicke Mörtelschicht erforderlich.

Gemäß DIN EN 1996-1-1/NA muss das Stein-Überbindemaß  $l_{01} \geq 0,4 \cdot h_u$ , mindestens jedoch 45 mm betragen. Dieses darf bei Elementmauerwerk bis auf  $0,2 \cdot h_u$  (mindestens jedoch 125 mm) reduziert werden, wenn es in der statischen Berechnung berücksichtigt und in den Ausführungsunterlagen (z. B. Versetzplan bzw. Positionsplan) ausgewiesen ist. An Mauerecken wird Porenbetonmauerwerk miteinander verzahnt. Die jeweils ersten zwei Stoßfugen jeder Schicht sollten vollflächig vermörtelt werden. Alle sonstigen Verbindungen werden in Stumpfstoßtechnik ausgeführt.



### **PORIT XL Planelemente (Vermauerung mit Minikran)**

Durch den Einsatz von PORIT XL Planelementen lassen sich die Arbeitszeitwerte optimieren. Das Mauerwerk ist wirtschaftlicher zu erstellen und durch den Einsatz eines Minikrans wird die Gesundheit des Verarbeiters geschont. PORIT XL Planelemente werden mit den gleichen Werkzeugen bearbeitet und auf die gleiche Weise vermauert wie PORIT Plansteine. Zusätzlich ist lediglich der Minikran erforderlich. Mit Zwei-Mann-Teams lässt sich die Arbeitsleistung weiter steigern. Der erste Mann versetzt die einzelne Elemente, legt Öffnungen an, baut Mauerverbinder für Stumpfstoßverbindungen ein und, falls erforderlich, Luftschichtanker bei zweischaligem Mauerwerk. Der zweite Mann bedient den Minikran und stellt die PORIT XL Planelemente bereit. Zusätzlich kann er Passsteine vorzeitig zuschneiden, bei Bedarf neuen Dünnbettmörtel anmischen und für Ordnung am Arbeitsplatz sorgen.

### **Verarbeitungsrichtlinien**

PORIT XL Planelemente sind sowohl vertikal als auch horizontal mit der Wasserwaage auszurichten. Vertikal sollte mit der Wasserwaage über mindestens zwei Lagerfugen gelotet werden. Auf nachträgliches Ausrichten mit Gummihammer oder das Unterlegen von Keilen ist zu verzichten, da hierdurch das Stein-Mörtel-Gefüge beeinträchtigt wird.

Ein Versetzplan erleichtert das Vermauern. Pässelemente werden auf ein Minimum reduziert, Materialkosten gespart und die Verarbeitungszeit verkürzt. Durch eine zweckmäßige Wahl der Geschosshöhen bereits in der Planungsphase kann der Aufwand für Höhenausgleichselemente bzw. für Schichten zum Höhenausgleich verringert werden.

Für einen rationalen Bauablauf wird mit den Gebäudeecken begonnen, anschließend das dazwischen liegende Mauerwerk aufgemauert. Pässelemente werden aus PORIT XL Planelementen oder PORIT Plansteinen mit der Bandsäge zugeschnitten.

Eine notwendige horizontale Querschnittsabdichtung ist entsprechend zu verlegen. In Abhängigkeit der erforderlichen Wandhöhe ist gegebenenfalls eine Schicht aus PORIT Höhenausgleichssteinen notwendig.

### **Mauern bei Frost**

Niedrige Temperaturen mit Frost sind kritische Bedingungen zum Mauern, da sie das Abbinden des Mörtels verhindern bzw. verzögern. Der Haftverbund zwischen Stein und Mörtel ist somit gestört. Nach DIN 18330 bedarf das Mauern bei Frost grundsätzlich der Zustimmung des Auftraggebers und ist gemäß DIN EN 1996-2 nur unter bestimmten Schutzmaßnahmen durchzuführen.

Frisches Mauerwerk muss abgedeckt werden, um es vor Regen und Frost zu schützen. Gefrorene Plansteine und Planelemente dürfen nicht verwendet werden. Auf gefrorenem Mauerwerk darf nicht weitergemauert werden. Frostschutzmittel oder Salze zum Auftauen sind unzulässig. Sollte Mauerwerk durch Frost beschädigt worden sein, ist dies vor dem Weitermauern zu entfernen. PORIT-Dünnbettmörtel ist ab einer Temperatur von mindestens 5°C verarbeitbar.

## **Abdichtung**

### **Abdichtung erdberührter Bauteile (Feuchteschutz)**

Im Sinne der DIN 1996-2 gilt Mauerwerk aus Porenbeton als nicht frostbeständig und ist mit einem ausreichenden Witterungsschutz zu versehen. Die im Wandinneren aufgrund von Temperatur- und Feuchtigkeitsdifferenzen zwischen Innenluft und Außenluft eventuell auftretenden Tauwassermengen sind bei üblichen PORIT Außenwandkonstruktionen gemäß DIN EN 1996-1-2/NA unschädlich. Ein rechnerischer Nachweis des Tauwasserausfalls nach DIN 4108-3 ist somit nicht erforderlich.

Erdberührte Bauteile müssen gemäß DIN 18195 (künftig DIN 18533) gegen Feuchtigkeit geschützt werden, wenn nur durch die Abdichtung die beabsichtigte Nutzung der Räume im Gebäudeinneren ermöglicht wird oder die Bauteile selbst durch Abdichtung vor Schäden geschützt werden müssen.

Mineralische Dichtungsschlämmen (MDS) werden schon seit Jahrzehnten für Querschnittsabdichtungen verwendet. Seit 2009 sind die Stoffe in DIN 18195-2 und die Ausführungsregeln für Becken und Behälter in DIN 18195-11 genormt. Diese können somit als bewährt gelten, sollten zur Vermeidung von Mängelstreitigkeiten jedoch vertraglich vereinbart werden. Weitere Einzelheiten zur Verarbeitung können einer Richtlinie entnommen werden.

Feuchtigkeit gelangt auf verschiedenen Wegen in die Bauteile eines Gebäudes:

- bei der Produktion des Wandbaustoffs
- bei der Rohbauerstellung
- beim Aufbringen des Putzes
- beim Einbau des Estrichs
- durch Witterungseinflüsse
- durch Bodenfeuchtigkeit und Grundwasser
- durch die Nutzung

**Erdberührte Wände oberhalb des Bemessungswasserstandes**

Wasserart:	Kapillarwasser, Haftwasser, Sickerwasser	
Einbausituation:	stark durchlässiger Boden $k > 10^{-4}$ m/s, z. B. Sand/Kies (siehe DIN 181301-1)	wenig durchlässiger Boden $k < 10^{-4}$ m/s, z. B. Ton/Lehm (siehe DIN 18130-1)
	ohne Dränung <sup>1)</sup>	Dränung nach DIN 4095
Art der Wassereinwirkung:	Bodenfeuchte und nicht stauendes Sickerwasser	aufstauendes Sickerwasser
Art der erforderlichen Abdichtung:	nach DIN 18195-4	nach DIN 18195-6; Abschnitt 9
Empfohlene Abdichtung auf Porenbeton:	Vertikale Abdichtung: Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung <sup>2)</sup> oder Bitumen- dichtungsbahnen  Sockelbereich: ausreichend wasserabweisender Außenputz mit vorher aufge- brachter flexibler Dichtungsschlämme <sup>3)</sup>  Waagrechte Querschnittabdichtung: Bitumendichtungsbahnen oder flexible Dichtungsschlämme  Ausführungen außerhalb DIN 18195 müssen gesondert vereinbart werden.	

<sup>1)</sup> Bis zu Gründungstiefen von 3 m unter Geländeoberkante

<sup>2)</sup> Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen erdberührter Bauteile mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen

<sup>3)</sup> Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen erdberührter Bauteile mit flexiblen Dichtungsschlämmen

**Erdberührte Wände unterhalb des Bemessungswasserstandes**

Wasserart:	Grundwasser, Hochwasser
Einbausituation:	jede Bodenart, Gebäudeart und Bauweise
Art der Wassereinwirkung:	drückendes Wasser von außen
Art der erforderlichen Abdichtung:	nach DIN 18195-6; Abschnitt 8
Empfohlene Abdichtung auf Porenbeton:	Mit Porenbeton prinzipiell möglich („Schwarze Wanne“). Es wird jedoch die Ausführung der Wände in Beton in Verbindung mit der Ausbildung als „schwarze Wanne“ oder in WUBeton als „weiße Wanne“ empfohlen.  Ausführungen außerhalb DIN 18195, müssen gesondert vereinbart werden.

## Wärmeschutz

### Allgemein

Wer heute baut, muss sich nicht nur mit den statischen und konstruktiven Mauerwerksregeln auseinandersetzen. Die Energieeinsparverordnung, das seit 2009 geltende Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz, Brand-, Feuchte- und Schallschutzvorschriften sind ebenso zu beachten. Nur so können Gebäude gebaut und umgebaut werden, die den Anforderungen der nächsten Jahrzehnte standhalten werden.

Gebäude sollten kompakt sein, dementsprechend ein gutes Verhältnis zwischen Wärme übertragender Umfassungsfläche und Volumen aufweisen. Eine schlecht gedämmte Gebäudehülle mit innovativer Anlagentechnik auszugleichen, ist immer unwirtschaftlich. Daher sollte bereits bei der Planung auf hochdämmendes Mauerwerk sowie Fenster und Türen mit günstigen U-Werten geachtet werden. PORIT Porenbeton bietet aufgrund seines hohen Luftvolumens von ca. 80 % hervorragende Wärmedämmwerte ohne zusätzliche Dämmmaßnahmen.

### Anforderung nach EnEV

Zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden verfolgt die Bundesregierung seit vielen Jahren bestimmte Strategien. Neben gesetzlichen Vorgaben zur Einhaltung der Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes, wird das energiesparende Bauen zusätzlich mit verschiedenen Fördermöglichkeiten unterstützt.

Die 2002 eingeführte Energieeinsparverordnung ist Bestandteil des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und wurde seitdem unter Berücksichtigung technischer Innovationen und ambitionierterer Klimaschutzziele kontinuierlich weiterentwickelt. Die Novelle 2009 brachte nicht nur eine durchschnittlich dreißigprozentige Verschärfung der primärenergetischen Anforderungen, sondern mit der DIN 18599 auch eine neue Norm zur Grenzwertbestimmung über das sogenannte Referenzgebäudeverfahren. Beim Referenzhaus handelt es sich um ein fiktives Gebäude mit gleicher Geometrie und Ausrichtung wie das geplante Haus. Referenzgebäude unterscheiden sich dagegen nicht in ihrer energetischen Ausstattung im Bereich des baulichen Wärmeschutzes und bei der fest vorgegebenen Haustechnik.

Im Rahmen der novellierten EnEV 2014 wurden die Vorgaben des Referenzgebäudes nicht verändert. Der unter diesen Voraussetzungen errechnete Primärenergiekennwert ist weiterhin Maßstab für das zu errichtende Gebäude. Bei neu zu bauenden Häusern können individuell abgestimmte Wärmeschutz- und Haustechnikkonzepte ausgewählt werden, mit denen die primärenergetischen Anforderungen des Gesetzgebers erfüllt werden können. Die mit der EnEV 2014 beschlossene Verschärfung um 25 Prozent beim Jahres-Primärenergiebedarf für Neubauvorhaben tritt erst zum 1.1.2016 in Kraft. Ebenso wird mit diesem Stichtag die Festlegung des maximal zulässigen Transmissionswärmeverlustes von den vorgegebenen Tabellenwerten je nach Gebäudetyp auf individuelle Grenzwerte umgestellt. Hierbei wird ab 2016 die sogenannte Ankerwertmethode angewendet, wie sie bei der KfW-Förderung bereits seit einigen Jahren praktiziert wird. Somit stellt in Zukunft im Regelfall der spezifische Transmissionswärmeverlust des Referenzgebäudes den maximal zulässigen baulichen Wärmeschutz dar.

Wie schon zum 1.5.2014 findet auf Grund des zu erwartenden Anstiegs der Nutzung erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung auch zum 1.1.2016 eine Anpassung des Primärenergiefaktors für den nicht erneuerbaren Anteil des Strommixes statt. Der Wert liegt dann bei 1,8, wodurch sich strombetriebene Heizsysteme primärenergetisch grundsätzlich um 25 Prozent verbessern.

Eine Verschärfung der Anforderungen für Sanierungsvorhaben findet nicht statt.

**Ausführliche Informationen zum Thema EnEV finden Sie in der PORIT Broschüre "EnEV 2014" (Stand 2016).**



### Wärmeschutz nach DIN 4108

		U-Werte [W/(m <sup>2</sup> ·K)]													
Rohdichte-klasse	λ <sub>R</sub> [W/(m·K)]	beidseitiger Gipsputz 10 mm (Innenwände)							innen Gipsputz 10 mm, außen Faserleichtputz 15 mm						
		Wanddicke Porenbeton [mm]													
		75	100	115	150	175	200	240	300	365	400	425	480	500	
0,35	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21	0,19	0,18	0,16	0,15	
0,35	0,09	-	-	-	-	0,45	0,40	0,34	0,28	0,23	0,21	0,20	0,18	-	
0,40	0,10	0,95	0,77	0,69	0,56	0,49	0,43	0,38	0,31	0,26	0,24	0,22	0,20	-	
0,50	0,12	1,08	0,88	0,80	0,65	0,57	0,51	0,44	0,36	0,30	0,28	0,26	0,24	-	
0,50/0,55	0,13	1,14	0,94	0,84	0,69	0,61	0,54	0,48	0,39	0,33	0,30	0,28	0,25	-	
0,50	0,14	1,20	0,99	0,89	0,73	0,65	0,58	0,51	0,42	0,35	0,32	0,30	0,27	-	
0,60	0,16	1,30	1,08	0,98	0,81	0,72	0,65	0,57	0,47	0,40	0,36	0,34	0,31	-	
0,65	0,18	1,40	1,17	1,07	0,88	0,79	0,71	0,63	0,52	0,44	0,40	0,38	0,34	-	

Regionale Lieferprogramme beachten.

### Methoden zur Nachweisführung

Für die Erstellung einer Wohngebäudeenergiebilanz gemäß EnEV stehen weiterhin zwei Normregelwerke zur Verfügung. In der Verordnung wird als Hauptverfahren auf die DIN V 18599 verwiesen und bei ungekühlten Wohngebäuden als Alternative die schon seit Jahren bekannte Normenkombination DIN V 4108-6/DIN V 4701-10 angeboten. Die Berechnungsergebnisse der beiden Verfahren sind trotz der monatlichen Betrachtungsweise nicht direkt miteinander vergleichbar, da einzelne Grundannahmen und Bilanzierungsmethoden unterschiedlich gehandhabt werden. In der Regel ergeben sich über die DIN V 18599 immer höhere Jahresprimärenergiekennwerte.

### Fördermittel vom Staat

Mit der EnEV 2009 hat die KfW neue Förderstandards ins Leben gerufen. Die sogenannten KfW-Effizienzhäuser haben sich inzwischen als Benchmark für Energieeffizienz am Markt etabliert. Die Förderung basiert auf dem Prinzip „Je besser die Energieeffizienz, desto attraktiver die Förderung“ und beinhaltet nicht nur ein zinsverbilligtes Darlehen von bis zu 50.000 € pro Wohneinheit, sondern ebenso einen Tilgungszuschuss von 5 oder 10 Prozent – je nach Effizienzhausstandard. Die KfW bietet drei Förderstandards an: das Effizienzhaus 70, 55 und 40. Die angegebene Zahl beschreibt das relative Verhältnis der Primärenergieanforderung gegenüber einem gewöhnlichen EnEV-Neubau. Ein KfW-Effizienzhaus 40 benötigt demnach nur 40 Prozent der Primärenergie eines Gebäudes, das lediglich den EnEV-Vorgaben entspricht.

## Schallschutz

### Allgemein

Was als laut empfunden wird, ist bei jedem Menschen unterschiedlich. Die meisten Menschen wünschen sich in ihrem Wohnumfeld ein Mindestmaß an Ruhe. Auch in Schulen, Altenheimen oder Krankenhäusern ist besonders auf den Schallschutz zu achten. Die DIN 4109 (1989) „Schallschutz im Hochbau“ schreibt Mindestanforderungen im Hinblick auf den Schutz vor unzumutbaren Belästigungen zwischen fremden Wohn- und Arbeitsbereichen vor. Das Beiblatt 1 zur DIN 4109 (1989) regelt Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren. Die Werte für die „Luftschalldämmung“ und die „Trittschalldämmung“ sind hiernach zu ermitteln, um die schalltechnischen Eigenschaften der Wände und Decken festzulegen. Beiblatt 2 der DIN gibt Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz. Derzeit befindet sich die Bemessung des Schallschutzes im Umbruch. Die aktuell gültige Norm entspricht nicht mehr in allen Punkten den anerkannten Regeln der Technik. Die bisherige Vorgehensweise nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 (1989) mit stark pauschalisierten Annahmen wird in absehbarer Zeit durch das europäisch harmonisierte Verfahren nach DIN EN 12354-1 abgelöst, welches systematisch alle an der Luftschallübertragung beteiligten Wege berücksichtigt.

### Schallschutzanforderung an Porenbeton-Außenwände

Die Schallschutzanforderung an die Außenwand wird anhand des vorhandenen Lärmpegels bestimmt. Je nach Lärmpegelbereich, Fensterflächenanteil und Schalldämm-Maß der Fenster sind für Außenwände Schalldämm-Maße zwischen 30 und 50 dB gefordert.

Wände aus PORIT erhalten nach der DIN 4109 (1989) einen Bonus von 2 dB gegenüber gleichschweren Wänden aus anderen Baustoffen und erreichen damit in Abhängigkeit vom Fensterflächenanteil und den schalltechnischen Eigenschaften der Fenster Schalldämm-Werte von 40 bis 48 dB. Damit können alle üblichen Schallschutzanforderungen für Außenwände im Wohnungsbau erfüllt werden.

### Schallschutz zweischaliger Haustrennwände

Haustrennwände müssen die höchsten Schallschutzanforderungen erfüllen. Die Mindestanforderung nach DIN 4109 (1989) von 57 dB wird privatrechtlich als nicht ausreichend angesehen. Soll eine zweischalige Haustrennwand mit diesem Schalldämmmaß errichtet werden, ist der Bauherr nachweislich darüber zu informieren, dass die derzeitigen anerkannten Regeln der Technik unterschritten werden.

Das wichtigste Merkmal für hohen Schallschutz ist eine saubere Trennung der benachbarten Reihen- oder Doppelhaushälften. Ab Oberkante Kellergeschossfundament sollten beide Gebäudeteile über die gesamte Höhe und Breite getrennt sein. Sind die Kelleraußenwände nicht unterbrochen, da eine weiße Wanne erstellt wurde, oder ist das Haus nicht unterkellert, muss man von verminderten Schalldämm-Maßen im untersten Geschoss ausgehen.

Bei vollständiger Trennung auch im Kellerbereich kann ein bewertetes Schalldämm-Maß von  $\geq 62$  dB erreicht werden. Bei nicht unterkellerten Gebäuden oder solchen mit einer weißen Wanne lassen sich Schalldämmwerte von  $\geq 60$  dB erreichen. Eine Trennung der Bodenplatte nicht unterkellerten Gebäude kann eine Verbesserung des Schalldämm-Maßes von 1 bis 2 dB im untersten Geschoss bewirken.

Folgende Konstruktion aus Porenbeton erreicht die oben beschriebenen Werte:

- 1 cm Putzschicht
- 17,5 cm Porenbeton Rohdichteklasse  $\geq 0,60$
- 5 cm Luftschicht, verfüllt mit mineralischer Faserdämmplatte Typ WTH nach DIN 4108-10
- 17,5 cm Porenbeton Rohdichteklasse  $\geq 0,60$
- 1 cm Putzschicht

Unter der Voraussetzung, dass genormte und zugelassene Baustoffe fachgerecht gemäß dem Prüfaufbau eingebaut werden, die Haustrennwand schallbrückenfrei ausgeführt und auf allen Geschossdecken ein schwimmender Nassestrich verlegt wird, sind mit dieser Konstruktion die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Schalldämm-Maße in den jeweiligen Geschossen zu erreichen.

### Schalldämm-Maße zweischaliger Haustrennwände

Geschoss	unvollständige Trennung	vollständige Trennung
Untergeschoss	60 dB	60 dB
Erdgeschoss	60 dB <sup>1)</sup>	64 dB
Obergeschoss	62 dB	67 dB <sup>2) 3)</sup>

<sup>1)</sup> Prüfbericht Nr. 2031/99. Taubert und Ruhe GmbH vom 9.3.1999

<sup>2)</sup> erhöhter Schallschutz laut Beiblatt 2, DIN 4109 (1989)

<sup>3)</sup> Prüfberichte 2037/6334 vom 10.06.2004 und 2217/843 vom 15.07.1994 der MPA der TU Braunschweig

### Schallschutz nach DIN 4109 (1989)

Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ [dB] <sup>1)2)</sup>																						
Rohdichte- klasse		beidseitiger Gipsputz 10 mm (Innenwände)										innen Gipsputz 10 mm, außen Faserleichtputz 15 mm										
		Wanddicke Porenbeton [mm]																				
		100		115		150		175		200		240		300		365		425		480		500
m'	$R'_w$	m'	$R'_w$	m'	$R'_w$	m'	$R'_w$	m'	$R'_w$	m'	$R'_w$	m'	$R'_w$	m'	$R'_w$	m'	$R'_w$	m'	$R'_w$	m'	$R'_w$	
0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	85	36	103	39	123	41	144	43	163	44	181	45	187	46
0,40	58	31	63	32	76	34	86	36	95	38	115	40	138	42	162	44	184	46	205	47	-	-
0,45	63	32	69	33	84	36	94	38	105	39	127	41	153	43	180	45	206	47	229	48	-	-
0,50	68	33	75	34	91	37	103	39	115	40	139	42	168	45	198	46	227	48	253	48	-	-
0,55	73	34	80	35	99	38	112	40	125	41	151	43	183	46	217	47	248	49	277	48	-	-
0,60	78	35	86	36	106	39	121	41	135	42	163	44	198	46	235	48	269	48	301	49	-	-
0,65	83	36	92	37	114	40	129	41	145	43	175	45	213	47	253	48	291	49	325	50	-	-

Regionale Lieferprogramme beachten.

<sup>1)</sup> Flächenbezogene Masse  $m'$  nach DIN EN 12354.

Für Gipsputz 10 mm wurde ein Zuschlag von 10 kg/m<sup>2</sup> und für Faserleichtputz 15 mm ein Zuschlag von 15 kg/m<sup>2</sup> eingerechnet.

<sup>2)</sup> Werte  $R'_{w,R}$  unter Berücksichtigung des „Porenbeton-Bonus“ (+2 dB) für Wände mit einer flächenbezogenen Masse < 250 kg/m<sup>2</sup> und Steinrohddichten  $\leq 0,8$  kg/dm<sup>3</sup>

Hinweis: Der Nachweis des Schallschutzes nach DIN 4109 (1989) wird den aktuellen allgemein anerkannten Regeln der Technik nicht mehr gerecht. Insbesondere die Einflüsse flankierender Bauteile werden nur unzureichend abgebildet. Grundsätzlich empfiehlt sich als Planungshilfe der Einsatz eines Schallschutzrechners nach der Europäischen Norm DIN EN 12354. Das Rechenverfahren nach DIN EN 12354 wird Bestandteil der künftigen DIN 4109 sein, welche derzeit als Entwurf vorliegt.

## Brandschutz

### Allgemein/Anforderungen

Brandschutz hat zum Ziel, Bränden vorzubeugen, die Ausbreitung von Rauch und Feuer zu verhindern, die Rettung von Menschen und Tieren im Ernstfall zu ermöglichen und Raum für wirksame Löscharbeiten sicher zu stellen.

Die Landesbauordnungen der jeweiligen Länder definieren die Mindestanforderungen an den Brandschutz von Gebäuden. Sonderbauverordnungen, Richtlinien und Verwaltungsvorschriften ergänzen diese Anforderungen. Man unterscheidet zwischen Baustoffklassen, die den einzelnen Baustoff betrachten, und Feuerwiderstandsklassen, die sich auf ein ganzes Bauteil beziehen.

Baustoffe werden (national) gemäß DIN 4102-1 in die Baustoffklassen A (nichtbrennbar) und B (brennbar) klassifiziert. Diese einzelnen Klassen werden brandschutztechnisch noch weiter, z. B. in A1 und A2, unterteilt. Die Baustoffklasse A1 definiert die klassischen Baustoffe, die nicht brennen, z. B. Porenbeton.

Für die europäische Klassifizierung wurden neue Prüfverfahren entwickelt und verabschiedet. Porenbeton mit Mörtel wurde in ein Verzeichnis von Bauprodukten der Kategorie A1 aufgenommen, d. h. in die europäische Brandschutzklasse A1 gemäß DIN EN 13501-1 eingruppiert.

Als Bauteile im Sinne der Norm gelten z. B. Wände (Mauerwerk), Decken. Als Sonderbauteile werden z. B. Brandwände bezeichnet. Bauteile und Sonderbauteile werden nach DIN 4102-2 Feuerwiderstandsklassen zugeordnet, welche in Abhängigkeit der Zeit (30 Min. bis 180 Min.) definiert werden, in der das jeweilige Bauteil die Anforderungen an den Brandschutz (Tragfähigkeit, Raumabschluss, Temperaturkriterium) erfüllt. Es erfolgt eine Klassifizierung in die Feuerwiderstandsklassen F30 bis F180.

Für die Prüfung des Brandverhaltens wurden in Europa ebenfalls neue Prüfverfahren erarbeitet. DIN EN 1364-1 regelt die speziellen Anforderungen zur Prüfungsdurchführung von nicht tragenden Wänden und DIN EN 1365-1 von tragenden Wänden. Die entsprechenden Kurzbezeichnungen für die Klassifizierung gemäß DIN EN 13501-2 von Bauteilen haben sich gegenüber den nationalen Bezeichnungen geändert. Für jedes Prüfkriterium wird nun ein eigener Buchstabe verwendet. Die europäische Bezeichnung setzt sich somit aus mehreren Buchstaben - aus dem Französischen und Englischen abgeleitet - sowie der Prüfdauer zusammen.

Die Bemessungsnorm von Mauerwerk für den Brandfall DIN EN 1996-1-2 liegt mit dem nationalen Anhang vor und ist anwendbar. Die Tragwerksbemessung von Mauerwerk im Brandfall (heiße Bemessung) ist somit nach drei Verfahren möglich:

- Tabellen mit klassifizierten Bauteilen (vergleichbar DIN 4102-4)
- vereinfachtes Rechenverfahren
- ausführliches Rechenverfahren

In Deutschland soll die Tragwerksbemessung im Brandfall ausschließlich nach dem bekannten und bewährten Tabellenverfahren erfolgen. Die DIN 4102-4 (Bauteilkatalog) enthält für den Mauerwerksbau zukünftig lediglich noch Angaben zu Anschlussdetails sowie zu Fertigbauteilen aus Mauerwerk.

Brandschutz unterscheidet vorbeugende und abwehrende Maßnahmen. Zur Vorbeugung dienen entsprechende Anlagen, betrieblich organisatorische Möglichkeiten, die Auswahl von Baustoffen und die Bildung von Brandabschnitten. Rettungs-, Flucht- und Zufahrtswege sind anzulegen, Rauch und Feuer müssen abziehen können und Feuerübergriffe auf benachbarte Gebäude sind durch bauliche Maßnahmen zu verhindern.

### Brandwände

Brandwände sollen die Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Gebäudeabschnitte verhindern, daher dürfen sie nur aus nicht brennbaren Baustoffen der europäischen Baustoffklasse A1 bestehen. Bei mittiger und ausmittiger Belastung müssen sie mindestens die Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse F 90 nach DIN 4102-2 erfüllen und einer dreimaligen Stoßbeanspruchung (Pendelstöße mit einem 200 kg schweren Bleischrotsack) standhalten. Bei dieser Stoßbeanspruchung handelt es sich um ein reines Prüfkriterium. Weitere statische Nachweise sind diesbezüglich nicht erforderlich. Die Anforderungen sind ohne Bekleidung zu erfüllen. Es gibt jedoch Ausnahmen bei Mauerwerkswänden, die aufgrund ihrer Materialien und Oberflächenstruktur verputzt werden müssen. Bei Brandwänden müssen auch aussteifende Querwände, Decken, Riegel, Stützen oder Rahmen der Feuerwiderstandsklassen F90 entsprechen. Stützen und Riegel aus Stahl, die an eine Brandwand angrenzen, müssen die in der DIN 4102-4 angegebenen Randbedingungen erfüllen.

**Brandschutz nach DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06 bei Verwendung von Dünnbettmörtel (Stand 10/2014)**

Wände aus Porenbetonsteinen nach DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN V 20000-404 bzw. DIN V 4165-100	Mindestwanddicke [mm] $t_F$ zur Einstufung die Feuerwiderstandsklasse					
	Die Klammerwerte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN EN 1996-1-2:2011-04 Abschnitt 4.2 (1)					
<b>nichttragende raumabschließende Wände</b> (1-seitige Brandbeanspruchung) nach DIN 4102-4		<b>EI 30</b>	<b>EI 60</b>	<b>EI 90</b>	<b>EI 120</b>	<b>EI 180</b>
		50 (50)	75 (75)	75 (75)	115 (75)	150 (115)
<b>tragende raumabschließende Wände</b> (1-seitige Brandbeanspruchung)		<b>REI 30</b>	<b>REI 60</b>	<b>REI 90</b>	<b>REI 120</b>	<b>REI 180</b>
Rohdichteklasse $\geq 0,40$ Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,15$ Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,42$ Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$		115 (115) 115 (115) 115 (115)	115 (115) 115 (115) 150 (115)	115 (115) 150 (115) 175 (150)	115 (115) 150 (150) 175 (175)	150 (115) 175 (175) 200 (200)
<b>tragende nichtraumabschließende Wände</b> (mehrseitige Brandbeanspruchung)		<b>R 30</b>	<b>R 60</b>	<b>R 90</b>	<b>R 120</b>	<b>R 180</b>
Rohdichteklasse $\geq 0,40$ Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,15$ Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,42$ Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$		115 (115) 150 (115) 175 (150)	150 (115) 175 (150) 175 (150)	150 (115) 175 (150) 240 (175)	150 (115) 175 (150) 300 (240)	175 (115) 240 (175) 300 (240)
<b>tragende nichtraumabschließende Pfeiler und 1-schalige Wände, Länge &lt; 1,0 m</b> (mehrseitige Brandbeanspruchung)	<b>Wanddicke [mm]</b>	<b>Mindestwandlänge [mm] <math>l_F</math> zur Einstufung die Feuerwiderstandsklasse</b>				
		<b>R 30</b>	<b>R 60</b>	<b>R 90</b>	<b>R 120</b>	<b>R 180</b>
RDK $\geq 0,40$ unter Verwendung von Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,42$	175 200 240 300 365	365 240 240 240 175	365 240 240 240 175	490 365 300 240 240	490 490 365 300 240	615 615 615 490 365
Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$	175 200 240 300 365	490 365 300 240 240	490 490 365 300 240	- <sup>1)</sup> - <sup>1)</sup> 615 490 365	- <sup>1)</sup> - <sup>1)</sup> 730 490 490	- <sup>1)</sup> - <sup>1)</sup> 730 615 615

Bei „kalter“ Bemessung nach dem vereinfachten Verfahren von DIN EN 1996-3/NA oder dem genaueren Verfahren von DIN EN 1996-1-1/NA in Verbindung mit einer Brandschutzbemessung nach DIN EN 1996-1-2/NA sind sogenannte Ausnutzungsfaktoren  $\alpha_{6,fi}$  zu bestimmen, da im Brandfall die zulässigen Auflasten den Wert nicht übersteigen dürfen, der früher nach DIN 1053-1 (vereinfachtes Verfahren) zulässig war. Hierbei entspricht  $\alpha_{6,fi} = 0,7$  der bekannten Ausnutzung  $\alpha_2 = 1,0$  nach DIN 4102-4.

**Brandwände nach DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06 bei Verwendung von Dünnbettmörtel**

Mindestdicke $t_F$ für tragende und nichttragende raumabschließende Brandwände zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklassen REI-M 30/60/90 und EI-M 30/60/90		Mindestdicke [mm] $t_F$ bei	
		1-schaliger Ausführung	2-schaliger Ausführung
Wände aus Porenbetonsteinen nach DIN EN 771-4 in Verbindung mit DIN V 20000-404 bzw. DIN V 4165-100			
Porenbetonplansteine	Rohdichteklasse $\geq 0,55$ <sup>2)</sup> Rohdichteklasse $\geq 0,40$ Rohdichteklasse $\geq 0,40$ <sup>3) 4)</sup>	240 300 240	2 x 175 2 x 240 2 x 175
Porenbeton-Planelemente	Rohdichteklasse $\geq 0,55$ Rohdichteklasse $\geq 0,40$	240 <sup>4) 5)</sup> 300	2 x 175 <sup>4) 5)</sup> 2 x 240

<sup>1)</sup> Die Mindestbreite ist  $b > 1,0$  m; Bemessung bei Außenwänden daher als raumabschließende Wand, sonst als nicht raumabschließende Wand

<sup>2)</sup> Vermörtelung der Stoßfugen, alternativ beidseitig 20 mm verputzt nach DIN EN 1996-1-2, 4.2 (1)

<sup>3)</sup> Porenbetonplansteine mit glatten Stirnseiten und Vermörtelung der Stoßfugen

<sup>4)</sup> Mit aufliegender Geschossdecke mit mindestens F 90-Klassifizierung als konstruktive obere Halterung

<sup>5)</sup> Planelemente mit Vermörtelung der Stoßfugen, alternativ beidseitig 20 mm verputzt nach DIN EN 1996-1-2, 4.2 (1)

## Bemessung und Konstruktion

### Grundlagen

PORIT Porenbeton verfügt über hervorragende bauphysikalische Eigenschaften. Die Qualität des Mauerwerks und die Wirtschaftlichkeit des eingesetzten Baustoffs sind jedoch von der Ausführung auf der Baustelle beeinflusst. Nur eine fachgerechte Ausführung garantiert ausgezeichnete Wärmedämmeigenschaften, hohe Druckfestigkeit, sicheren Brandschutz und guten Schallschutz.

Die Verarbeitung von PORIT Porenbeton wird in der DIN EN 1996 "Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten", insbesondere im Teil 2 "Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk", beschrieben. Daneben sind folgende Normen von Bedeutung:

DIN EN 1991	Einwirkungen auf Tragwerke
DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
DIN 4103	Nichttragende innere Trennwände
DIN 4108	Wärmeschutz im Hochbau
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau
DIN 4149	Bauten in deutschen Erdbebengebieten
DIN 18195	Bauwerksabdichtung
DIN V 18550	Putz und Putzsysteme

### Ausfachungsflächen von nichttragenden Außenwänden ohne rechnerischen Nachweis nach DIN EN 1996-3/NA 2012-01

Wanddicke $t$ [mm]	Größte zulässige Werte <sup>1)2)</sup> [m <sup>2</sup> ] bei einer Höhe über Gelände von			
	0 m bis 8 m		8 m bis 20 <sup>3)</sup> m	
	$h_i/l_i = 1,0$	$h_i/l_i \geq 2,0$ oder $h_i/l_i \leq 0,5$	$h_i/l_i = 1,0$	$h_i/l_i \geq 2,0$ oder $h_i/l_i \leq 0,5$
115 <sup>3)</sup>	12	8	-	-
150	12	8	8	5
175	20	14	13	9
240	36	25	23	16
$\geq 300$	50	33	35	23

<sup>1)</sup> Bei Seitenverhältnissen  $0,5 < h_i/l_i < 1,0$  und  $1,0 < h_i/l_i < 2,0$  dürfen die größten zulässigen Werte der Ausfachungsflächen geradlinig interpoliert werden.

<sup>2)</sup> Die angegebenen Werte gelten für Mauerwerk mindestens der Steindruckfestigkeitsklasse 4 bei Verwendung von Dünnbettmörtel.

<sup>3)</sup> In Windlastzone 4 nur im Binnenland zulässig.

### Tragendes/nichttragendes Mauerwerk

Während tragende Wände scheibenartige Bauteile zur Aufnahme von vertikalen Lasten, z.B. Deckenlasten, und horizontalen Lasten, z.B. Windlasten, sind, haben nichttragende Wände überwiegend nur ihre Eigenlast zu tragen. Nichttragende Wände, die ausschließlich zur Aussteifung tragender Wände dienen, gelten ebenfalls als tragende Wände und müssen ohne Schwächungen und Versprünge auf die Fundamente geführt werden. Ist dies nicht möglich, ist auf ausreichende Steifigkeit der Abfangkonstruktion zu achten.

Tragende Innen- und Außenwände sind in der Mindestdicke von 11,5 cm auszuführen. Die statisch erforderliche Wanddicke tragender Wände ist nachzuweisen.

Nicht tragende Außenwände sind z. B. Giebelwände oder Ausfachungswände von Fachwerk-, Skelett- oder Schottensystemen. Bei vorwiegend windbelasteten, nichttragenden Ausfachungswänden darf nach DIN EN 1996-3/NA Anhang C auf einen statischen Nachweis verzichtet werden, wenn

- die Wände vierseitig gehalten sind, z.B. durch Verzahnung, Versatz oder Anker
- die Bedingungen der Tabelle 1 erfüllt sind
- Dünnbettmörtel verwendet wird

In Tabelle 1 ist  $\epsilon$  das Verhältnis der größeren zur kleineren Seite der Ausfachungsfläche.

Nichttragende innere Trennwände dienen gemäß DIN 4103-1 der Raumabtrennung. Sie müssen lediglich horizontalen, statischen und stoßartigen Belastungen Stand halten. Sie leisten demnach keinen Beitrag an der Standsicherheit der Gesamtkonstruktion sowie der Gebäudeaussteifung. Die Deutsche Gesellschaft für Mauerwerksbau e.V. gibt ein Merkblatt heraus, dem die konstruktiven Richtlinien und die zulässigen Wandlängen zu entnehmen sind. Sie sind abhängig vom Einbaubereich, der Halterung und der Wandhöhe.

Die Ausfachungen von Holztragwerken zählen zu den nicht tragenden Wänden. Die PORIT Plansteine werden wie gewohnt mit Dünnbettmörtel vermauert.

Besonderes Augenmerk erfordert die Mörtelfuge zwischen Holztragwerk und Plansteinen. Sie wird mit Leichtmörtel geschlossen. Dieser ist in der Lage, Unebenheiten auszugleichen. Leichtmörtel nimmt zudem Spannungen besser auf als Dünnbettmörtel. Die Fuge sollte 1 bis 2 cm dick sein. Für eine Verzahnung von Ausfachung und Holzfachwerk sorgt eine auf dem Holz angebrachte Dreikantleiste. Das Mauerwerk muss außen um das Maß der Putzdicke zurückgesetzt werden. So schließt der Putz in einer Ebene mit dem Fachwerk ab und Feuchteschäden werden vermieden. Das Holz des Fachwerks quillt und schwindet in einem fortlaufenden Prozess. Es kann daher zu Verformungen kommen.



### Verformungskennwerte nach DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 Tabelle NA.13

Mauersteinart	Endkriechzahl <sup>1)</sup> $\Phi_{\infty}$		Endwert der Feuchtedehnung <sup>2)</sup> [mm/m]		Wärmeausdehnungskoeffizient $\alpha_t$ [10 <sup>-6</sup> /K]	
	Rechenwert	Wertebereich	Rechenwert	Wertebereich	Rechenwert	Wertebereich
Mauerziegel	1,0	0,5 bis 1,5	0	-0,1 <sup>3)</sup> bis +0,3	6	5 bis 7
Kalksandsteine	1,5	1,0 bis 2,0	-0,2	-0,3 bis -0,1	8	7 bis 9
Betonsteine	1,0	-	-0,2	-0,3 bis -0,1	10	8 bis 12
Leichtbetonsteine	2,0	1,5 bis 2,5	-0,4	-0,6 bis -0,2	10; 8 <sup>4)</sup>	8 bis 12
Porenbetonsteine	0,5	0,2 bis 0,7	-0,1	-0,2 bis +0,1	8	7 bis 9

<sup>1)</sup> Endkriechzahl  $\Phi_{\infty} = \varepsilon_{\infty} / \varepsilon_{el}$  mit  $\varepsilon_{\infty}$  als Endkriechmaß und  $\varepsilon_{el} = \sigma/E$ .

<sup>2)</sup> Endwert der Feuchtedehnung ist bei Stauchung negativ und bei Dehnung positiv angegeben.

<sup>3)</sup> Für Mauersteine < 2 DF gilt der Grenzwert -0,2 mm/m.

<sup>4)</sup> Für Leichtbeton mit überwiegend Blähton als Zuschlag.

### DIN EN 1996 (Eurocode 6)

Der Eurocode 6 „Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten“ gliedert sich wie folgt:

- Teil 1-1 Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk  
DIN EN 1996-1-1:2010-12 mit  
DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 und  
DIN EN 1996-1-1/NA/A1:2014-03 sowie  
DIN EN 1996-1-1/NA/A2:2015-01
- Teil 1-2 Tragwerksbemessung für den Brandfall  
DIN EN 1996-1-2:2011-04 mit  
DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06
- Teil 2 Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk  
DIN EN 1996-2:2010-12 mit  
DIN EN 1996-2/NA:2012-01
- Teil 3 Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten  
DIN EN 1996-3:2010-12 mit  
DIN EN 1996-3/NA:2012-01 und  
DIN EN 1996-3/NA/A1:2014-03 sowie  
DIN EN 1996-3/NA/A2:2015-01

Der Teil 1-1 enthält Angaben zu den Baustoffen, zur Dauerhaftigkeit, zur Ermittlung der Schnittgrößen, zum Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit (genauerer Verfahren), Hinweise zur Gebrauchstauglichkeit sowie bemessungsrelevante Angaben zur baulichen Durchbildung und Ausführung. Vereinfachte Berechnungs- und Nachweisverfahren sind im Teil 3 zusammengefasst. Damit können auch bei Anwendung des Eurocodes die statischen Nachweise für die Mehrzahl aller im Mauerwerksbau auftretenden Problemstellungen ohne großen Aufwand erbracht werden.

Die Nachweisführung erfolgt auf der Grundlage eines semi-probabilistischen Sicherheitskonzepts (Teilsicherheitsbeiwerte) in Weiterführung der DIN 1053-100. Der Nachweis wird über aufnehmbare Schnittgrößen auf dem Bemessungswertniveau

geführt. Neu ist die Möglichkeit, auch im vereinfachten Berechnungsverfahren die teilweise Auflagerung der Decke auf die Wand ( $a < t$ ) berücksichtigen zu können.

Bei horizontal beanspruchten Aussteifungsscheiben können zusätzlich zum klassischen Kragarmmodell auch Modelle zur Schnittgrößenermittlung verwendet werden, die die günstige Wirkung einer Einspannung der Wand in die Geschossdecken berücksichtigen.

Die Anwendungsgrenzen der Nachweisformeln für durch Erd- druck belastete Kelleraußenwände wurden so angepasst, dass eine Anschütthöhe bis Oberkante Kellerdecke möglich ist.

### Stand sicherheitsnachweise

In DIN EN 1996-1-1 bzw. DIN EN 1996-3 sind die folgenden Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit geregelt:

- Nachweis bei zentrischer und exzentrischer Druckbeanspruchung einschließlich Nachweis der Knicksicherheit
- Nachweis von Einzel- und Teilflächenlasten
- Nachweis bei Zug- und Biegezugbeanspruchung
- Nachweis bei Schubbeanspruchung

In Abhängigkeit der Beanspruchung können die in der Norm enthaltenen Nachweise bestimmten Bauteilen zugeordnet werden. So kann beispielsweise der Schubnachweis je nach Beanspruchung für Platten- oder Scheibenschub geführt werden. Plattenschub bei horizontaler Beanspruchung rechtwinklig zur Wandebene tritt in der Regel bei allen Außenwänden infolge Windbeanspruchung und bei Kelleraußenwänden infolge Erd- drucks auf. Scheibenschub bei horizontaler Beanspruchung in Wandlängsrichtung tritt überwiegend bei Wänden auf, die zur Aussteifung eines Gebäudes herangezogen werden (Windscheiben). Die entsprechenden Nachweise sind daher immer für die maßgebenden Bauteile zu führen.

**Bemessung nach DIN EN 1996 (Eurocode 6)**

Grundlage der Standsicherheitsnachweise ist die Bemessung nach dem Teilsicherheitskonzept entsprechend DIN EN 1996 mit dem zugehörigen nationalen Anhang.

Nachfolgend wird eine Musterberechnung nach DIN EN 1996 mit dem zugehörigen nationalen Anhang (NA) für Einzelbauteile aus Porenbeton-Mauerwerk gezeigt. Die Berechnung ist übersichtlich aufgebaut und durch entsprechende Erläuterungen bzw. Querverweise einfach nachvollziehbar.

**Kennzahlen zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls von Mauerwerk nach DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05**  
Tabelle NA.12

Mauersteinart	Kennzahl $K_E$	
	Rechenwert <sup>1)</sup>	Wertebereich <sup>2)</sup>
Mauerziegel	1100	950 bis 1250
Kalksandsteine	950	800 bis 1250
Leichtbetonsteine	950	800 bis 1100
Betonsteine	2400	2050 bis 2700
Porenbetonsteine	550	500 bis 650

<sup>1)</sup> Für den Nachweis der vertikalen Belastung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Knicksicherheitsnachweis) ist abweichend davon ein Elastizitätsmodul von  $E_0 = 700 \cdot f_k$  zu verwenden.

<sup>2)</sup> Der Streubereich ist als Wertebereich angegeben. Er kann in Ausnahmefällen noch größer sein.

Die bei den Nachweisen angesetzten Einwirkungen (Wandaufasten, Nutzlast auf der Decke etc.) sowie die Abmessungen wurden den statischen Berechnungen und Ausführungszeichnungen des Beispielgebäudes entnommen, an die heute üblichen Lastannahmen angepasst und in Bemessungswerte nach dem Teilsicherheitskonzept umgerechnet.

**Charakteristische Druckfestigkeit  $f_k$  in N/mm<sup>2</sup> von Einsteinmauerwerk aus Porenbeton mit Dünnbettmörtel nach DIN EN 1996-3/NA:2012-01**

Steinfestigkeitsklasse	Charakteristische Druckfestigkeit <sup>1)</sup> $f_k$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Rohdichteklasse	Rechenwert der Eigenlast [kN/m <sup>3</sup> ]
2	1,8	0,35	4,5
		0,40	5,0
		0,45	5,5
		0,50	6,0
4	2,6	0,50	6,0
4	3,0	0,55	6,5
		0,60	7,0
		0,65	7,5
		0,70	8,0
		0,80	9,0
6	4,1	0,65	7,5
		0,70	8,0
		0,80	9,0

<sup>1)</sup> Werte gelten für Dünnbettmörtel und bei einer Lagerfugendicke von 1 - 3 mm

**Beispiel**
**Beispiel Außenwände  
mit hoher Auflast, Deckenspannrich-  
tung senkrecht zur Wand**

Genaueres Verfahren nach DIN EN 1996-1-1:2010-12 und  
DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05

**Gegeben:**

Außenwand im Erdgeschoss

- Baustoffe

Porenbeton-Plansteine PP4-0,55

Dünnbettmörtel

- Abmessungen

Wanddicke  $t = 0,365$  m

Wandhöhe  $h = 2,77$  m

Wandlänge  $l = 1,125$  m

Deckenstützweite  $l_D = 3,21$  m

Deckendicke  $h_D = 0,18$  m

Deckenaufleger  $a = 0,24$  m

- Belastung

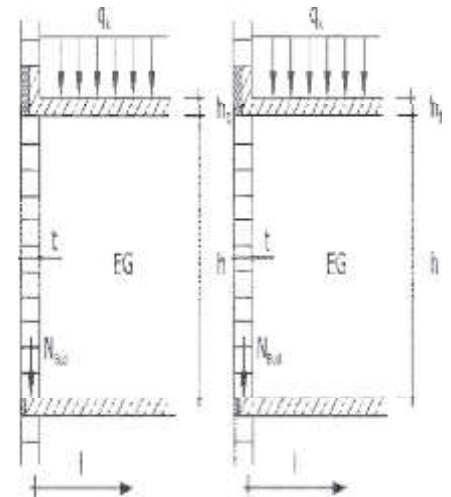
veränderliche Last Decke  $q_k = 2,25$  kN/m<sup>2</sup>

ständige Last Decke  $g_k = 6,30$  kN/m<sup>2</sup>

Normalkraft

Wandkopf  $N_{Eod} = 166,96$  kN (= 148,4 kN/m)

Wandfuß  $N_{Eud} = 177,60$  kN (= 157,9 kN/m)

**Gesucht:**

Standsicherheitsnachweise

a) Schnittgrößen am Wand-Decken-Knoten

b) Schlankheit

c) Abminderungsbeiwert

d) Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit

## Beispiel

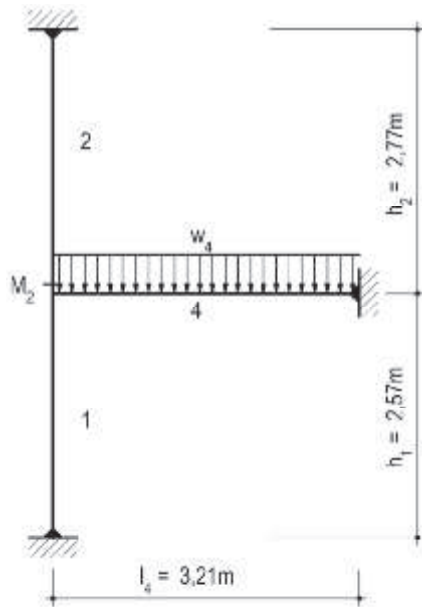
Beispiel Außenwände  
mit hoher Auflast, Deckenspannrichtung senkrecht zur Wand

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NCI zu 5.5.1.1 (NA.5) sowie NCI  
Anhang NA.C (5)

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NCI Anhang NA.C

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
Tab. NA.12

DIN EN 1992-1-1:2011-01 -  
Tab. 3.1



System

**Berechnungsgang:**

Die Lasten aus der Geschosdecke und dem aufgehenden Mauerwerk werden über einen Stahlbetonüberzug in die Wand eingeleitet. Dieser bewirkt eine Zentrierung der Last innerhalb der Auflagerbreite  $a$ . Der Nachweis der Wandtragfähigkeit erfolgt nach dem genaueren Verfahren. Die Berechnung der Momente erfolgt wie für eine teilweise aufliegende Deckenplatte.

**a) Schnittgrößen am Wand-Decken-Knoten**

Es wird das Knotenmoment am Wandfußpunkt berechnet.

## • Vorwerte

Elastizitätsmodul

$$E_1 = E_2 = E_{MW} = k_E \cdot f_k = 550 \cdot 3,0 = 1650 \text{ MN/m}^2$$

$$E_4 = E_D = 31000 \text{ MN/m}^2$$

Deckenstützweite

belastete Wand (EG)

$$l_4 = l_D = 3,21 \text{ m}$$

Wand

lichte Höhe  $h_2 = h = 2,77 \text{ m}$ ; rechnerische Dicke  $t_2 = 0,24 \text{ m}$

darunter liegende Wand (KG)

lichte Höhe  $h_1 = 2,57 \text{ m}$ ; rechnerische Dicke  $t_1 = 0,24 \text{ m}$

Flächenmomente 2. Grades

$$t_1 = t_2 = t_{\text{cal}} = 0,24 \text{ m}$$

$$I_1 = I_2 = I \cdot t^3 / 12 = 1,125 \cdot 0,24^3 / 12 = 1,296 \cdot 10^{-3} \text{ m}^4$$

$$I_4 = I \cdot d^3 / 12 = 1,125 \cdot 0,18^3 / 12 = 5,47 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$$

## Beispiel

**Beispiel Außenwände  
mit hoher Auflast, Deckenspannrich-  
tung senkrecht zur Wand**

## Stabsteifigkeiten

$$c_1 = \frac{n_1 E_1 I_1}{h_1} = \frac{4 \times 1650 \times 1,296 \times 10^{-3}}{2,57} = 3,328 \text{ MNm}$$

$$c_2 = \frac{n_2 E_2 I_2}{h_2} = \frac{4 \times 1650 \times 1,296 \times 10^{-3}}{2,77} = 3,088 \text{ MNm}$$

$$c_3 = 0$$

$$c_4 = \frac{n_4 E_4 I_4}{l_4} = \frac{4 \times 31000 \times 5,47 \times 10^{-4}}{3,21} = 21,130 \text{ MNm}$$

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NCI Anhang NA.C,  $c_i$  sind hier  
Glieder der Gl. (C.1)

Der Überzug hat hinsichtlich der  
Lasteinleitung eine zentrierende  
Wirkung. Er erlaubt allerdings  
keine Verdrehung des Wandkop-  
fes, weshalb für  $n_2 = 4$  gesetzt  
wird.

## Bemessungslast des Stabes 4

$$w_4 = l \cdot [1,35 \cdot (g_k + q_k/2) + 1,5 \cdot q_k/2]$$

$$w_4 = 1,125 \cdot [1,35 \cdot (6,3 + 2,25/2) + 1,5 \cdot 2,25/2]$$

$$w_4 = 13,17 \text{ kN/m}$$

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NCI zu 2.4.2

## Stabendmoment am Wandfuß

Moment nach Gl. (NA.C1)

$$M_2 = \frac{c_2}{c_1 + c_2 + c_3 + c_4} \left[ -\frac{w_4 l_4^2}{4(n_4 - 1)} \right]$$

$$M_2 = \frac{3,088}{3,328 + 3,088 + 0 + 21,130} \left[ -\frac{13,17 \times 3,21^2}{4 \times (4 - 1)} \right] = -1,268 \text{ kNm}$$

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
Gl. (NA.C1)

## Abminderungsfaktor

$$k_m = \frac{c_3 + c_4}{c_1 + c_2} = \frac{0 + 21,130}{3,328 + 3,088} = 3,29 > 2,0 \rightarrow k_m = 2,0$$

$$\eta = 1 - k_m/4 = 1 - 2/4 = 0,5$$

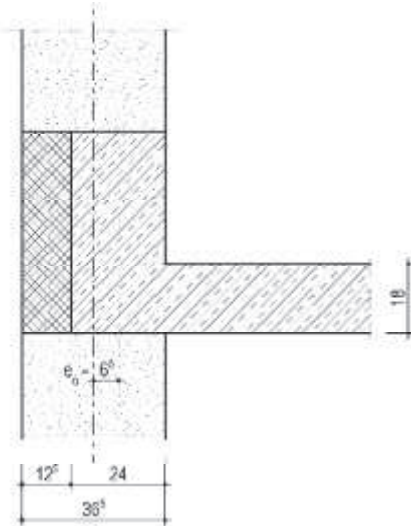
DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
Gl. (NA.C2) sowie (3)

## abgemindertes Fußmoment

$$M_{ud} = \eta \cdot M_2 = 0,5 \cdot (-1,268) = -0,634 \text{ kNm}$$

## Beispiel

Beispiel Außenwände  
mit hoher Auflast, Deckenspannrichtung senkrecht zur Wand



Stabendmoment am Wandkopf

zentrierte Lasteinleitung über den Stahlbetonüberzug, Bezug auf Schwerpunkt Deckenauflagerfläche

$$M_{od} = 0$$

Moment in Wandmitte aus der Berechnung am Wand-Decken-Knoten für die Einbindung der Decke über Kellergeschoss

$$M_{md} = (M_{ud} + M_{od}) / 2 = (-0,634 + 0) / 2 = 0,317 \text{ kNm}$$

Moment am Wandfuß

$$M_{ud} = 0,634 \text{ kNm}$$

### b) Schlankheit

Die Wand ist zweiseitig gehalten.

DIN EN 1996-1-1:2010-12 -  
5.5.1.2, (11))

Deckenauflagerung

$$a / t = 0,24 / 0,365 = 0,66 = 2 / 3$$

=> Abminderungsfaktor der Knicklänge  $\rho_2 < 1,0$  nicht zulässig

=> Abminderungsfaktor der Knicklänge  $\rho_2 = 1,0$

Knicklänge

$$h_{ef} = 1,0 \cdot 2,77 = 2,77 \text{ m}$$

Schlankheit

$$h_{ef} / t = 2,77 / 0,365 = 7,6 < 27 \text{ zulässig}$$

DIN EN 1996-1-1:2010-12 -  
Gl. (5.2)

DIN EN 1996-1-1:2010-12 -  
6.1.2.2

Die Nachweisführung erfolgt in Bezug auf die Auflagerfläche der Deckenplatte, weshalb hier der Versatz der Deckenplatte zur Schwerachse der Wand nicht berücksichtigt wird.

### c) Abminderungsbeiwert

Wandkopf

planmäßige Lastausmitte

$$e_{o1} = 0, \text{ wegen der zentrierenden Wirkung des Überzuges}$$

**Beispiel****Beispiel Außenwände  
mit hoher Auflast, Deckenspannrichtung  
senkrecht zur Wand**

ungewollte Ausmitte

$$e_{\text{init}} = 0$$

Ausmitte infolge horizontaler Lasten

$$e_{\text{he}} = 0$$

Lastexzentrizität

$$e_o = e_{o1} + e_{\text{init}} + e_{\text{he}} = 0,0 < 0,05 \cdot a = 0,05 \cdot 0,24 = 0,012 \text{ m}$$

$$e_o = 0,012 \text{ m}$$

Abminderungsbeiwert

$$\Phi_o = 1 - 2 \cdot e_i / a = 1 - 2 \cdot 0,012 / 0,24 = 0,9$$

Wandmitte

Wandeigenlast (s. Tabelle 2)

$$g_{\text{wk}} = 2,53 \text{ kN/m}^2$$

Wandnormalkraft

$$N_{\text{Emd}} = N_{\text{Eud}} - 0,5 \cdot l \cdot h \cdot 1,35 \cdot g_{\text{wk}}$$

$$N_{\text{Emd}} = 177,6 - 0,5 \cdot 1,125 \cdot 2,77 \cdot 1,35 \cdot 2,53 = 172,3 \text{ kN}$$

planmäßige Lastausmitte

Zur Exzentrizität in Wandmitte ist der Versatz der Schwerachse zwischen Deckenaufleger und Wand hinzuzurechnen.

$$e_{m1} = |M_{\text{md}}| / N_{\text{Emd}} + (t - a) / 2$$

$$e_{m1} = 0,317 / 172,3 + (0,365 - 0,24) / 2 = 0,064 \text{ m}$$

ungewollte Ausmitte

$$e_{\text{init}} = h_{\text{ef}} / 450 = 2,77 / 450 = 6,16 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Ausmitte infolge horizontaler Lasten

$$e_{\text{hm}} = 0$$

Endkriechzahl

$$\phi_{\infty} = 0,5$$

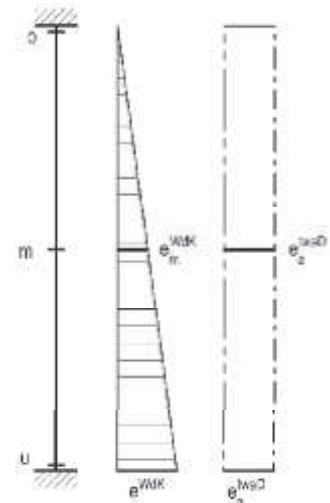
Grenzschlankheit

$$\lambda_c = 20$$

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NCI zu 6.1.2.2

DIN EN 1996-1-1:2010-12 -  
Gl. (6.5)

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NCI zu 6.1.2.2, (NA.4)



DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NCI zu 6.1.2.2, (NA.4)

DIN EN 1996-1-1:2010-12 -  
5.5.1.1

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
Tab. NA.13

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
Tab. NA.17

## Beispiel

**Beispiel Außenwände  
mit hoher Auflast, Deckenspannrich-  
tung senkrecht zur Wand**

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NDP zu 6.1.2.2

Ausmitte infolge Kriechen

$$h_{ef} / t = 7,6 < \lambda_c = 20$$

$$e_k = 0$$

DIN EN 1996-1-1:2010-12 -  
Gl. (6.6)

Lastexzentrizität

$$e_{mk} = e_{m1} + e_{init} + e_{hm} + e_k = 0,070 > 0,05 \cdot t = 0,05 \cdot 0,365 = 0,018$$

$$e_{mk} = 0,070 \text{ m}$$

Abminderungsbeiwert

$$\Phi_m = 1,14 \cdot (1 - 2 \cdot e_{mk} / t_{ef}) \quad 0,024 \cdot h_{ef} / t_{ef} \leq 1 - 2 \cdot e_{mk} / t_{ef}$$

$$\Phi_m = 1,14 \cdot (1 - 2 \cdot 0,070 / 0,365) - 0,024 \cdot 7,6 \leq 1 - 2 \cdot 0,070 / 0,365$$

$$\Phi_m = 0,52$$

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NCI Anhang NA.G, Gl. (NA.G.1)

Wandfuß

planmäßige Lastausmitte

$$e_{u1} = |M_{ud}| / N_{Eud} = 0,643 / 177,6 = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NCI zu 6.1.2.2

ungewollte Ausmitte

$$e_{init} = 0$$

Ausmitte infolge horizontaler Lasten

$$e_{he} = 0$$

DIN EN 1996-1-1:2010-12 -  
Gl. (6.5)

Lastexzentrizität

$$e_u = e_{u1} + e_{init} + e_{he} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ m} < 0,05 \cdot a = 0,05 \cdot 0,24 = 0,012 \text{ m}$$

$$\Rightarrow e_u = 0,012 \text{ m}$$

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NCI zu 6.1.2.2, (NA.4)

Abminderungsbeiwert

$$\Phi_u = 1 - 2 \cdot e_i / a = 1 - 2 \cdot 0,012 / 0,24 = 0,9$$

DIN EN 1996-1-1:2010-12 -  
6.1.2

**d) Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit**

Belastete Bruttoquerschnittsfläche der Wand

Wandkopf / Wandfuß

$$A_{o,u} = 0,24 \cdot 1,125 = 0,27 \text{ m}^2$$

Wandmitte

$$A_m = 0,365 \cdot 1,125 = 0,411 \text{ m}^2$$



## Beispiel

**Beispiel Außenwände  
mit hoher Auflast, Deckenspannrich-  
tung senkrecht zur Wand**

Anpassungsfaktor zur Berücksichtigung kurzer Wände = 1,0 (Wand mit  $A > 0,1 \text{ m}^2$ )

Teilsicherheitsbeiwert für die Baustoffeigenschaften

$$\gamma_M = 1,5$$

Faktor zur Berücksichtigung der Langzeitwirkung  $\zeta$

$$\zeta = 0,85$$

Steinfestigkeit

$$f_{st} = 5,0 \text{ N/mm}^2$$

Druckfestigkeit des Mörtels

$$f_m = 10,0 \text{ N/mm}^2$$

Parameter

$$K = 0,9$$

$$\alpha = 0,75$$

$$\beta = 0$$

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
Tab. NA.3

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
Tab. NA.2

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
Tab. NA.10

Charakteristische Druckfestigkeit

$$f_k = K \cdot f_{st}^\alpha \cdot f_m^\beta = 0,9 \cdot 5,0^{0,75} \cdot 10,0^0 = 3,0 \text{ N/mm}^2$$

Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks

$$f_d = 1,0 \cdot 0,85 \cdot 3,0 / 1,5 = 1,7 \text{ N/mm}^2$$

Bemessungswert der aufnehmbaren Normalkraft

$$N_{o,Rd} = 0,90 \cdot 1,7 \cdot 10^3 \cdot 0,270 = 413,10 \text{ kN}$$

$$N_{m,Rd} = 0,52 \cdot 1,7 \cdot 10^3 \cdot 0,411 = 363,32 \text{ kN}$$

$$N_{u,Rd} = 0,90 \cdot 1,7 \cdot 10^3 \cdot 0,270 = 413,10 \text{ kN}$$

DIN EN 1996-1-1:2010-12 -  
3.6.1.2

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 -  
NDP zu 3.6.1.2

Nachweis

$$\underline{N_{m,Ed} = 172,3 \text{ kN} < N_{m,Rd} = 363,32 \text{ kN}}$$

## Nichttragende innere Trennwände

### Allgemeines

Nichttragende innere Trennwände aus PORIT Porenbeton haben sich in der Praxis seit Jahrzehnten bewährt. Bei entsprechender Ausbildung erfüllen sie hohe Anforderungen beim Schall- Wärme und Brandschutz. Trennwände aus PORIT können ohne viel Aufwand nach Erstellung des Rohbaus aufgemauert werden. Ebenfalls sind sie beim Umbau oder bei der Modernisierung von Altbauten wirtschaftlich und einfach einsetzbar. Durch die Verwendung von Dünnbettmörtel ist der nachträgliche Feuchteintrag in das Bauwerk geringer als bei herkömmlichem Mauerwerk mit Dickbettfugen.

### Anforderungen

Nichttragende Trennwände dürfen im Zuge der Tragwerksplanung nicht zur Aussteifung des Gebäudes herangezogen werden. Sie dienen lediglich der Raumtrennung und Grundrissgestaltung. Die Standsicherheit der Trennwände selbst erfolgt durch die Verbindung mit angrenzenden Bauteilen (tragende Wände, Geschossdecken etc.). Hierbei sind zulässige Grenzmaße der Wandflächen zu beachten. Anschlüsse an angrenzende Bauteile müssen so ausgeführt werden, dass sie die folgenden Anforderungen nach DIN 4103-1 erfüllen:

- Aufnahme ihrer Eigenlast einschließlich Putz oder möglichen anderen Bekleidungen (Eigenlasten nach DIN 1055-1
- Aufnahme von auf ihre Fläche wirkenden horizontalen Lasten und Abtrag auf angrenzende Bauteile wie Wände, Decken und Stützen
- Ausreichender Widerstand gegen statische – vorwiegend ruhende – sowie stoßartige Belastungen, wie sie im Gebrauchszustand auftreten können.

### Lastannahmen

Lasten nichttragender innerer Trennwände (Wandlast  $\leq 5$  kN/m Wandlänge) dürfen nach DIN 1055-3 vereinfacht als gleichmäßig verteilter Zuschlag zur Nutzlast berücksichtigt werden. Diese Vereinfachung gilt nicht für Wände mit einer Last von mehr als 3 kN/m Wandlänge, die parallel zu den Balken von Decken ohne ausreichende Querverteilung stehen.

Als Trennwandzuschlag werden folgende Werte angesetzt:

Trennwandlast je m Wandlänge kN	Trennwandzuschlag kN/m <sup>2</sup>
$\leq 3$	0,8
$> 3 \leq 5$	1,2
Bei Nutzlasten von $\geq 5$ kN/m <sup>2</sup> kann der Zuschlag entfallen.	

### Einbaubereiche nach DIN 4103-1

Entsprechend der Nutzungsart der Räume, zwischen denen die Trennwände errichtet werden sollen, sind beim Biegegrenztragfähigkeitsnachweis in Abhängigkeit vom Einbaubereich unterschiedlich große horizontale Linienlasten zu berücksichtigen.

Die beiden Einbaubereiche werden wie folgt definiert:

#### Einbaubereich 1

Bereiche mit geringer Menschenansammlung, zum Beispiel Wohnungen, Hotel-, Büro-, Krankenzimmer und ähnlich genutzte Räume einschließlich der Flure.

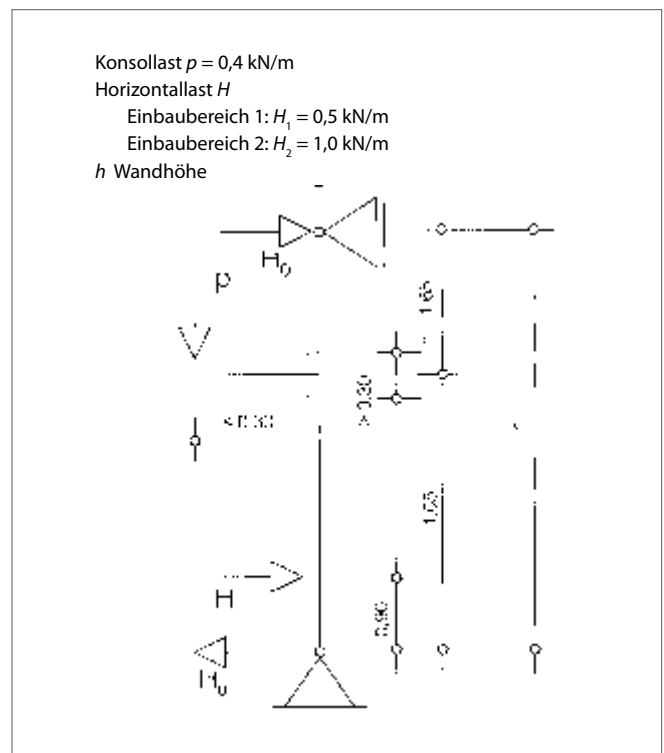
#### Einbaubereich 2

Bereiche mit großer Menschenansammlung, zum Beispiel größere Versammlungsräume, Schulräume, Hörsäle, Ausstellungs- und Verkaufsräume und ähnlich genutzte Räume. Hierzu zählen auch Trennwände zwischen Räumen mit einem Höhenunterschied der Fußböden  $\geq 1,00$  m.

Grundsätzlich ist der Nachweis ausreichender Biegegrenztragfähigkeit gegenüber einer 0,9 m über dem Fußpunkt der Wand angreifenden horizontalen Linienlast  $H$  zu führen. Diese Gebrauchslast wirkt vorwiegend ruhend und hat folgende Größen:

- Einbaubereich 1:  $H_1 = 0,5$  kN/m
- Einbaubereich 2:  $H_2 = 1,0$  kN/m.

Die im Bild unten eingezeichnete Konsollast  $p = 0,4$  kN/m erzeugt mit einem Hebelarm von  $\leq 0,3$  m ein Biegemoment, das durch ein entgegengerichtetes Kräftepaar (Horizontalkräfte am Kopf- und Fußpunkt) aufgenommen werden muss. Diese horizontal wirkenden Kräfte (ungünstigster Wert) müssen beim Nachweis der Anschlüsse berücksichtigt werden.



## Zulässige Wandlängen nichttragender innerer Trennwände

Zulässige Wandlängen [m] nichttragender innerer Trennwände nach Merkblatt der DGfM mit und ohne Auflast bei vierseitiger Halterung <sup>1)</sup> bzw. dreiseitiger Halterung <sup>1)2)</sup> mit einem freien vertikalen Rand							
Einbaubereich	Wandhöhe [m]	Wanddicke <sup>3)</sup> [mm]					
		50	70	100	115	175	240
<b>ohne Auflast<sup>2)</sup></b>							
1	2,50	3,0	5,0	7,0	10,0	12,0	12,0
	3,00	3,5	5,5	7,5	10,0	12,0	12,0
	3,50	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	12,0
	4,00	-	6,5	8,5	10,0	12,0	12,0
	4,50	-	7,0	9,0	10,0	12,0	12,0
	> 4,50 - 6,00	-	-	-	-	12,0	12,0
2	2,50	1,5	3,0	5,0	6,0	12,0	12,0
	3,00	2,0	3,5	5,5	6,5	12,0	12,0
	3,50	2,5	4,0	6,0	7,0	12,0	12,0
	4,00	-	4,5	6,5	7,5	12,0	12,0
	4,50	-	5,0	7,0	8,0	12,0	12,0
	> 4,50 - 6,00	-	-	-	-	12,0	12,0
<b>mit Auflast<sup>2)</sup></b>							
1	2,50	5,5	8,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	3,00	6,0	8,5	12,0	12,0	12,0	12,0
	3,50	6,5	9,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	4,00	-	9,5	12,0	12,0	12,0	12,0
	4,50	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0
	> 4,50 - 6,00	-	-	-	-	12,0	12,0
2	2,50	2,5	5,5	12,0	12,0	12,0	12,0
	3,00	3,0	6,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	3,50	3,5	6,5	12,0	12,0	12,0	12,0
	4,00	-	7,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	4,50	-	7,5	12,0	12,0	12,0	12,0
	> 4,50 - 6,00	-	-	-	-	12,0	12,0

<sup>1)</sup> Die Stoßfugen sind zu vermörteln.

<sup>2)</sup> Bei dreiseitiger Halterung (ein freier vertikaler Rand) gelten die halben Tabellenwerte.

<sup>3)</sup> Bei Wanddicken von 75, 150 und 200 mm gelten die entsprechenden Werte für die nächstniedrige Wanddicke (70, 115 bzw. 175 mm).

Zulässige Wandlängen [m] nichttragender innerer Trennwände nach Merkblatt der DGfM ohne Auflast bei dreiseitiger Halterung <sup>1)</sup> mit einem oberen freien Rand							
Einbaubereich	Wandhöhe [m]	Wanddicke <sup>2)</sup> [mm]					
		50	70	100	115	175	240
1	2,00	3,0	7,0	8,0	8,0	12,0	12,0
	2,25	3,5	7,5	9,0	9,0	12,0	12,0
	2,50	4,0	8,0	10,0	10,0	12,0	12,0
	3,00	5,0	9,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	3,50	6,0	10,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	4,00	-	10,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	4,50	-	10,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	> 4,50 - 6,00	-	-	-	-	12,0	12,0
2	2,00	1,5	3,5	5,0	6,0	8,0	8,0
	2,25	2,0	3,5	5,0	6,0	9,0	9,0
	2,50	2,5	4,0	6,0	7,0	12,0	12,0
	3,00	-	4,5	7,0	8,0	12,0	12,0
	3,50	-	5,0	8,0	9,0	12,0	12,0
	4,00	-	6,0	9,0	10,0	12,0	12,0
	4,50	-	7,0	10,0	10,0	12,0	12,0
	> 4,50 - 6,00	-	-	-	-	12,0	12,0

<sup>1)</sup> Die Stoßfugen sind zu vermörteln.

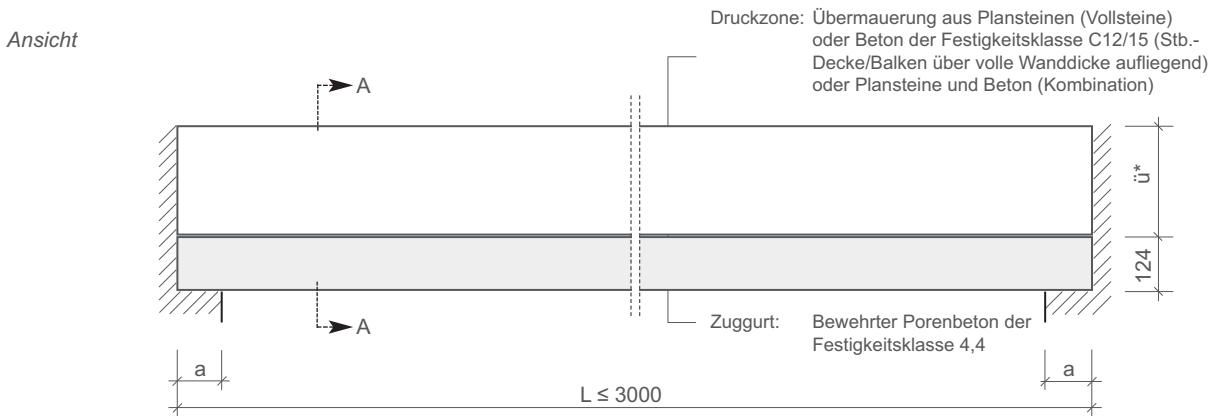
<sup>2)</sup> Bei Wanddicken von 75, 150 und 200 mm gelten die entsprechenden Werte für die nächstniedrige Wanddicke (70, 115 bzw. 175 mm).

**Anhaltswerte zur Bemessung von PORIT Flachstürzen (Zulassung Z-17.1-634) nach statischer Typenprüfung**

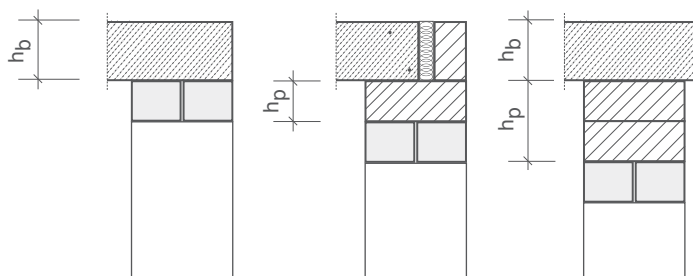
(Klassifizierung Brandschutz: F90-A bei Sturzbreite 175 mm, dreiseitig verputzt)

Abmessungen			maximale Stützweite	maximale lichte Öffnung	Auflagertiefe	maßgebliche maximale Belastung <i>maßg. q<sub>k</sub></i> [kN/m] <sup>1)</sup> (Eigenlast des Flachsturzes einschließlich Übermauerung bereits berücksichtigt)					
Länge	Breite	Höhe				Höhe der Übermauerung <i>ü</i> [mm] <sup>2)</sup>					
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	125	250	375	500	625	750
1150 <sup>3)</sup>	115	125	950	900	125	7,38	16,53	18,73	18,53	18,44	18,33
1250	115	125	1005	760	245	6,68	15,23	17,68	17,59	17,50	17,40
1250	115	125	1058	885	183	5,89	13,75	16,49	16,52	16,43	16,34
1250	115	125	1130	1010	120	5,24	12,25	15,16	15,59	15,50	15,41
1275 <sup>3)</sup>	115	125	1075	1025	125	5,64	13,16	16,07	16,26	16,14	16,05
1400 <sup>3)</sup>	115	125	1275	1150	125	4,19	9,84	12,77	13,83	13,81	13,71
1500	115	125	1375	1250	125	3,46	8,18	11,12	12,62	12,64	12,54
1625	115	125	1500	1375	125	2,95	6,98	9,73	11,18	11,63	11,53
1750	115	125	1625	1500	125	2,44	5,78	8,33	9,74	10,61	10,51
2000	115	125	1875	1750	125	1,79	4,27	6,36	7,66	8,56	9,03
2250	115	125	2125	2000	125	1,47	3,29	4,92	6,11	6,96	7,56
2500	115	125	2375	2250	125	1,14	2,43	3,84	4,92	5,71	6,29
2750	115	125	2625	2500	125	0,90	1,80	3,03	3,99	4,72	5,27
3000	115	125	2875	2750	125	0,72	1,33	2,39	3,25	3,92	4,44
1150 <sup>3)</sup>	175	125	950	900	125	10,18	24,57	28,51	28,20	28,05	27,91
1250	175	125	1005	760	245	9,22	22,28	26,91	26,77	26,62	26,48
1250	175	125	1058	885	183	8,13	19,68	25,09	25,15	25,00	24,86
1250	175	125	1130	1010	120	7,24	17,54	23,07	23,73	23,59	23,44
1275 <sup>3)</sup>	175	125	1075	1025	125	7,79	18,85	24,45	24,74	24,57	24,42
1400 <sup>3)</sup>	175	125	1275	1150	125	5,80	14,09	19,44	21,05	21,01	20,87
1500	175	125	1375	1250	125	4,80	11,71	16,93	19,21	19,23	19,09
1625	175	125	1500	1375	125	4,08	9,99	14,81	17,02	17,69	17,55
1750	175	125	1625	1500	125	3,35	8,26	12,68	14,83	16,14	16,00
2000	175	125	1875	1750	125	2,45	6,10	9,67	11,66	13,03	13,73
2250	175	125	2125	2000	125	2,08	5,00	7,49	9,29	10,59	11,51
2500	175	125	2375	2250	125	1,61	3,70	5,85	7,48	8,69	9,57
2750	175	125	2625	2500	125	1,27	2,74	4,60	6,07	7,18	8,02
3000	175	125	2875	2750	125	1,01	2,02	3,64	4,95	5,97	6,76

<sup>1)</sup> Für abweichende Sturzlängen können die Werte für *maßg. q<sub>k</sub>* anhand der Stützweite interpoliert werden.  
<sup>2)</sup> Die Übermauerung ist mit vollflächig vermörtelten Stoßfugen (auch bei Steinen mit Nut-Feder-Profilierung) herzustellen.  
<sup>3)</sup> Interpolierte Werte.



Schnitt A-A (Varianten der Druckzone)



\*) Für die Druckzone aus Plansteinen gilt: Druckzonenhöhe  $125 \text{ mm} \geq \bar{u} \geq 750 \text{ mm}$  Steinlängen  $\geq 240 \text{ mm}$  bei Kalksandstein Steinlängen  $\geq 332 \text{ mm}$  bei Porenbeton

\*) Für die Druckzone aus Beton gilt: Druckzonenhöhe  $\bar{u} \geq 140 \text{ mm}$

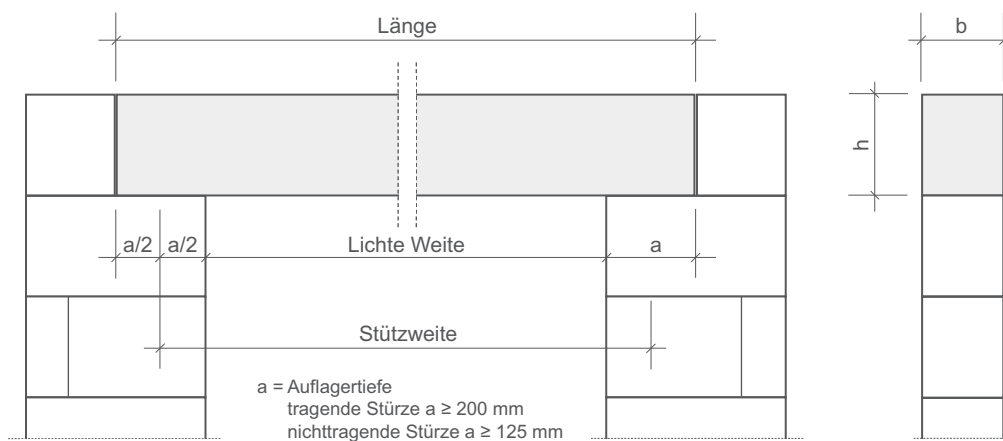
$h_p$  = Höhe der Porenbetondruckzone  
 $h_b$  = Höhe der Betondruckzone

**Kennwerte für bewehrte Porenbeton-Fertigstürze tragend nach DIN 4223**

Abmessungen			zulässige Belastung $q_k$	maximale Stützweite	maximale lichte Öffnung	Auflager je Seite	Paletteninhalt	Frachtgewicht
Länge	Breite	Höhe						
[mm]	[mm]	[mm]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[St.]	[kg/St.]
1300	<b>175</b>	249	18	1100	900	200	18	57
1500	<b>175</b>	249	18	1300	1100	200	18	66
1750	<b>175</b>	249	13	1550	1350	200	18	77
2000	<b>175</b>	249	14	1750	1500	250	18	88
1300	<b>200</b>	249	18	1100	900	200	15	65
1500	<b>200</b>	249	18	1300	1100	200	15	75
1750	<b>200</b>	249	13	1550	1350	200	15	88
2000	<b>200</b>	249	14	1750	1500	250	15	100
1300	<b>240</b>	249	18	1100	900	200	12	81
1500	<b>240</b>	249	18	1300	1100	200	12	94
1750	<b>240</b>	249	14	1550	1350	200	12	109
2000	<b>240</b>	249	15	1750	1500	250	12	125
2250	<b>240</b>	249	13	2000	1750	250	12	141
1300	<b>300</b>	249	18	1100	900	200	12	98
1500	<b>300</b>	249	18	1300	1100	200	12	113
1750	<b>300</b>	249	18	1550	1350	200	12	131
2000	<b>300</b>	249	16	1750	1500	250	12	150
2250	<b>300</b>	249	15	2000	1750	250	12	169
1300	<b>365</b>	249	18	1100	900	200	9	119
1500	<b>365</b>	249	18	1300	1100	200	9	137
1750	<b>365</b>	249	18	1550	1350	200	9	160
2000	<b>365</b>	249	16	1750	1500	250	9	182
2250	<b>365</b>	249	15	2000	1750	250	9	205

**Kennwerte für bewehrte Porenbeton-Fertigstürze nichttragend nach Herstellerangabe**

Abmessungen			zulässige Belastung $q_k$	maximale Stützweite	maximale lichte Öffnung	Auflager je Seite	Paletteninhalt	Frachtgewicht
Länge	Breite	Höhe						
[mm]	[mm]	[mm]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[St.]	[kg/St.]
1250	<b>75</b>	249	-	1125	1000	125	48	24
1250	<b>100</b>	249	-	1125	1000	125	36	32
1250	<b>115</b>	249	-	1125	1000	125	30	37



## Putze

### Allgemein

Mineralische Werk-Trockenputze sind wie PORIT Porenbeton diffusionsoffen und unterliegen werkseigenen und unabhängigen Kontrollen. Sie sind daher besonders empfehlenswert als Putzmörtel auf Porenbetonmauerwerk. Die Maßgenauigkeit von PORIT Porenbeton sorgt für einen idealen Putzuntergrund, somit sind auch geringere Putzdicken möglich.

### Außenputz

Bei Außenwänden aus nicht frostwiderstandsfähigen Steinen ist gem. DIN EN 1996-1-1/NA ein Außenputz, der die Anforderungen nach DIN EN 998-1 und DIN EN 13914-1 in Verbindung mit DIN V 18550 erfüllt, anzubringen oder ein anderer geeigneter Witterungsschutz (z. B. Verblender) vorzusehen. Neben dem Schutz vor Frost und Feuchtigkeit, erhöht der Außenputz die mechanische Widerstandsfähigkeit und sorgt für eine edle Optik. Infolge thermischer Einflüsse kann es zu Spannungen im Außenputz kommen. Gerade dunkle Putzoberflächen werden hierbei thermisch deutlich stärker beansprucht als helle Putze. Die auf Porenbeton zu verarbeitenden Putze müssen in ihren Eigenschaften deshalb darauf abgestimmt sein. Ein entsprechender Außenputz muss diffusionsfähig, gut haftend, dehnfähig, wasserabweisend und witterungsbeständig sein. Untersuchungen und praktische Erfahrungen zeigen, dass Außenputze, die diese Anforderungen erfüllen sollen, folgende Eigenschaften haben müssen:

Wasseraufnahmekoeffizient:  
 $w \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5})$

Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke:  
 $S_d\text{-Wert} \leq 2,00 \text{ m}$

Mit Leichtputzen und Faserleichtputzen können diese Forderungen besonders gut erfüllt werden.

Vor dem Auftragen des Putzes ist der Putzgrund von Staub, Schmutz und losen Teilen zu reinigen. Die mittlere Dicke des Außenputzes muss nach DIN V 18550 20 mm betragen (zulässige Mindestdicke 15 mm). Einlagige Putze aus Werkmörteln sollten eine mittlere Dicke von 15 mm besitzen (zulässige Mindestdicke 10 mm). Ruhiges, nicht zu heißes Wetter ist beim Auftrag von Außenputzen empfehlenswert. Es muss darüber hinaus sichergestellt sein, dass die Luft und Bauteiltemperatur nicht unter +5 °C liegt bzw. bis zum ausreichenden Erhärten des Putzes nicht unter +5 °C absinkt.

Ein Aufbringen von Wärmdämm-Putzsystemen auf PORIT Porenbeton ist im Allgemeinen nicht notwendig, beeinflusst das Wärmedämmverhalten des Mauerwerkes allerdings positiv.

### Innenputz

Durch Innenputz soll die Wand eine ebene und fluchtgerechte Fläche erhalten und als Träger von Anstrichen, Tapeten oder ähnlichem dienen. Darüber hinaus ist mit einem flächendeckenden und nahtlosen Auftrag die für den Wärme- und Schallschutz geforderte Luftdichtheit der Wand sicherzustellen. Wichtig sind zudem die klimaregulierenden Eigenschaften. Durch die Fähigkeit, Feuchtigkeit aus der Raumluft aufnehmen und wieder abgeben zu können, kann das Raumklima entscheidend positiv beeinflusst werden.

In DIN V 18550 ist festgelegt, dass die mittlere Innenputzdicke bei traditioneller Ausführung 15 mm beträgt (zulässige Mindestdicke 10 mm). Bei einlagigen Putzen aus Werk-Trockenmörteln sind 10 mm allgemein ausreichend (zulässige Mindestdicke 5 mm).

Heute werden zunehmend einlagige Innenputze verwendet, die fachgerecht auf planebenem PORIT Porenbeton aufgebracht werden.

In DIN V 18550 wird unterschieden:

- Innenputz für Räume üblicher Luftfeuchte einschließlich häuslicher Küchen und Bäder; meist werden hierfür gips- oder anhydritgebundene Putze bzw. Putzsysteme nach DIN V 18550 Tabelle 3 verwendet.
- Innenputz für Feuchträume; diese müssen gegen langfristig einwirkende Feuchte beständig sein. Deshalb dürfen gips-haltige Putze nicht in Nassräumen eingesetzt werden, da Gips als Bindemittel für Anwendungen mit einer dauerhaften Einwirkung von Nässe nicht geeignet ist.
- Haftputz; die kunststoffvergüteten Putze sind werkgemischte Innenhaftputze der Putzmörtelgruppe P IV c nach DIN V 18550. Im Allgemeinen ist ein Grundieren des Untergrundes nicht erforderlich, ein Spritzbewurf kann entfallen. Diese Putze haben ein hohes Wasserrückhaltevermögen, sie wirken feuchteregulierend und beeinflussen damit die raumklimatischen Verhältnisse in Gebäuden positiv. Übliche Auftragsdicken auf PORIT Porenbeton sind ca. 4 bis 5 mm.

## Fliesen und keramische Platten

Auf Innenwänden aus PORIT Porenbeton können keramische Fliesen und Platten sowohl im normalen Mörtelbett als auch im Dünnbettverfahren verarbeitet werden. Dabei sind bei der Ausführung im Dickbett DIN 18352 und für das Ansetzen im Dünnbett DIN 18157 zu beachten. Bei Verlegung der Fliesen im Dünnbettverfahren auf planebenen Wandflächen aus PORIT (ohne zusätzlichen Putz) ist ein geeigneter Fliesenkleber zu verwenden.

Das Aufbringen von keramischen Fliesen und Platten als Wandbekleidung im Außenbereich kann aus bauphysikalischen Gründen nicht empfohlen werden. Da ein Fliesenbelag nicht so dampfdiffusionsfähig wie das PORIT Mauerwerk ist, kann sich in der Heizperiode Feuchtigkeit in der Grenzschicht bilden und zum Abplatzen der Platten führen.

## Befestigungen

### Übersicht

PORIT Porenbeton ist ein homogener, tragfähiger Baustoff, an dem Befestigungen und Verankerungen einfach angebracht werden. Die Wahl des Befestigungsmittels ist abhängig von der zu erwartenden Belastung.

Nägeln, Spiralnägeln und Schrauben werden unmittelbar im Porenbeton-Mauerwerk befestigt. Für größere Belastungen stehen Dübel aus Kunststoff, als Injektionssystem und aus Metall zur Verfügung. Im Außenbereich und in Feuchträumen sollten korrosionsgeschützte oder nicht korrodierende Befestigungsmittel gewählt werden. Unabhängig ob innen oder außen, sollte das Befestigungsmittel großen Temperaturschwankungen, Brand und Korrosion stand halten. Die DIN 18516 ist für die Befestigung von Außenwandbekleidungen zu beachten, die DIN 18168 bei Deckenbekleidungen und Unterdecken.

### Nägeln, Spiralnägeln und Schrauben

Mit Nägeln und Schrauben, die für Porenbeton-Mauerwerk geeignet sind, lassen sich leicht Ausbauteile befestigen. Dazu gehören zum Beispiel Tragkonstruktionen von Holzbekleidungen. Die empfohlene Gebrauchslast ist abhängig von der Festigkeit des Porenbetons. Das gleiche gilt für die Belastbarkeit von Stahlnägeln mit Halteblech. Spezielle Porenbeton-Schrauben können direkt in das Mauerwerk eingeschraubt werden.

### Dübel

Welcher Dübel ist der richtige für eine bestimmte Befestigung? Das richtet sich vor allem nach dem Verankerungsgrund, der Belastungsgröße und der Art der Belastung. Doch auch die Art der Montage, z.B. Vorsteck-, Durchsteck- oder Abstandsmontage, ist zu berücksichtigen. Je größer der Außendurchmesser des Dübels und je tiefer er im Mauerwerk sitzt, desto größere Belastungen kann er aufnehmen.

Die Kraftübertragung ins Mauerwerk erfolgt durch Reibschluss des gespreizten Dübels, durch Formschluss aufgrund der Geometrie im eingebauten Zustand oder durch Stoffschluss des Verbunds bei Injektionssystemen. Eine Kombination der Tragmechanismen ist möglich.

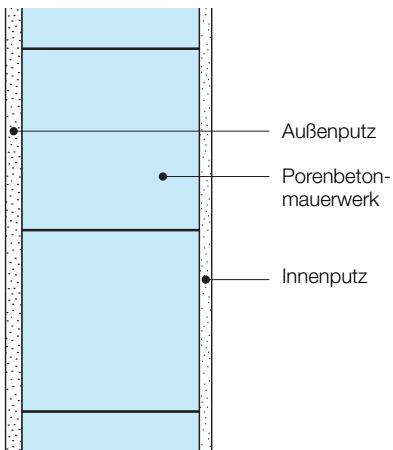
Folgende Kunststoffdübel, Injektionssysteme und Metaldübel werden bei PORIT Porenbeton eingesetzt:

- Kunststoff-Standarddübel
- Kunststoff-Rahmendübel
- Metall-Einschlagdübel
- Hinterschnittdübel
- Injektionssysteme ohne Hinterschnitt
- Injektionssysteme mit Hinterschnitt
- Dübel für die Befestigung von Wärmedämmverbundsystemen

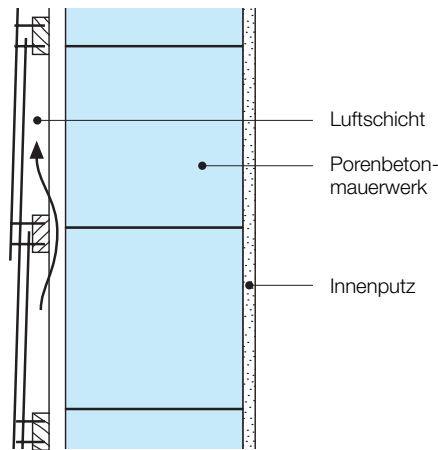
Tragende Konstruktionen dürfen nur mit Dübeln erfolgen, die eine bauaufsichtliche Zulassung besitzen. Beim Setzen der Dübel ist auf die in der bauaufsichtlichen Zulassung verzeichneten Mindestabstände zu achten.

### Bolzen

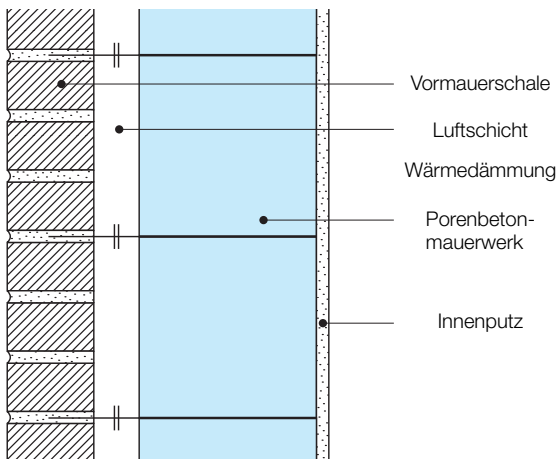
Schwere Lasten, wie zum Beispiel Waschbecken, können als Durchsteckmontage befestigt werden. Das gleiche gilt für dynamische Lasten. Die Wand wird dazu mit der Größe des Bolzendurchmessers durchbohrt. Auf der Gegenseite legt man eine Vertiefung an, deren Größe der einer Ankerplatte in Form eines Flacheisens oder Unterlegscheibe entspricht. Der Gewindebolzen wird nun durch das Mauerwerk hindurch gesteckt und mit der Ankerplatte verschraubt.



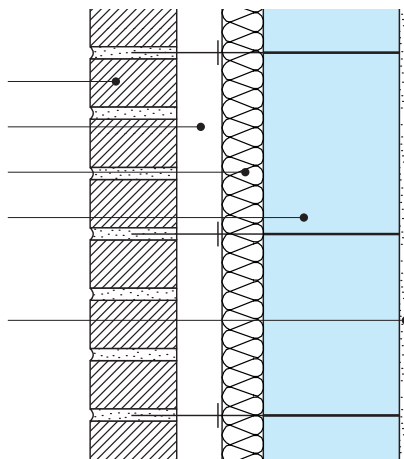
Außenwand, verputzt



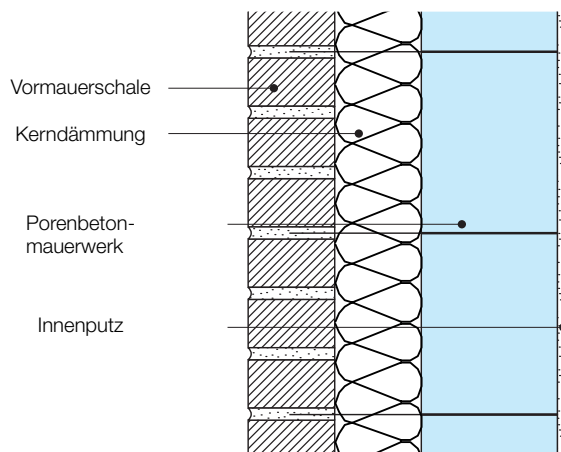
Außenwand mit hinterlüfteter Fassadenbekleidung



Außenwand mit Vormauerschale und Luftschicht

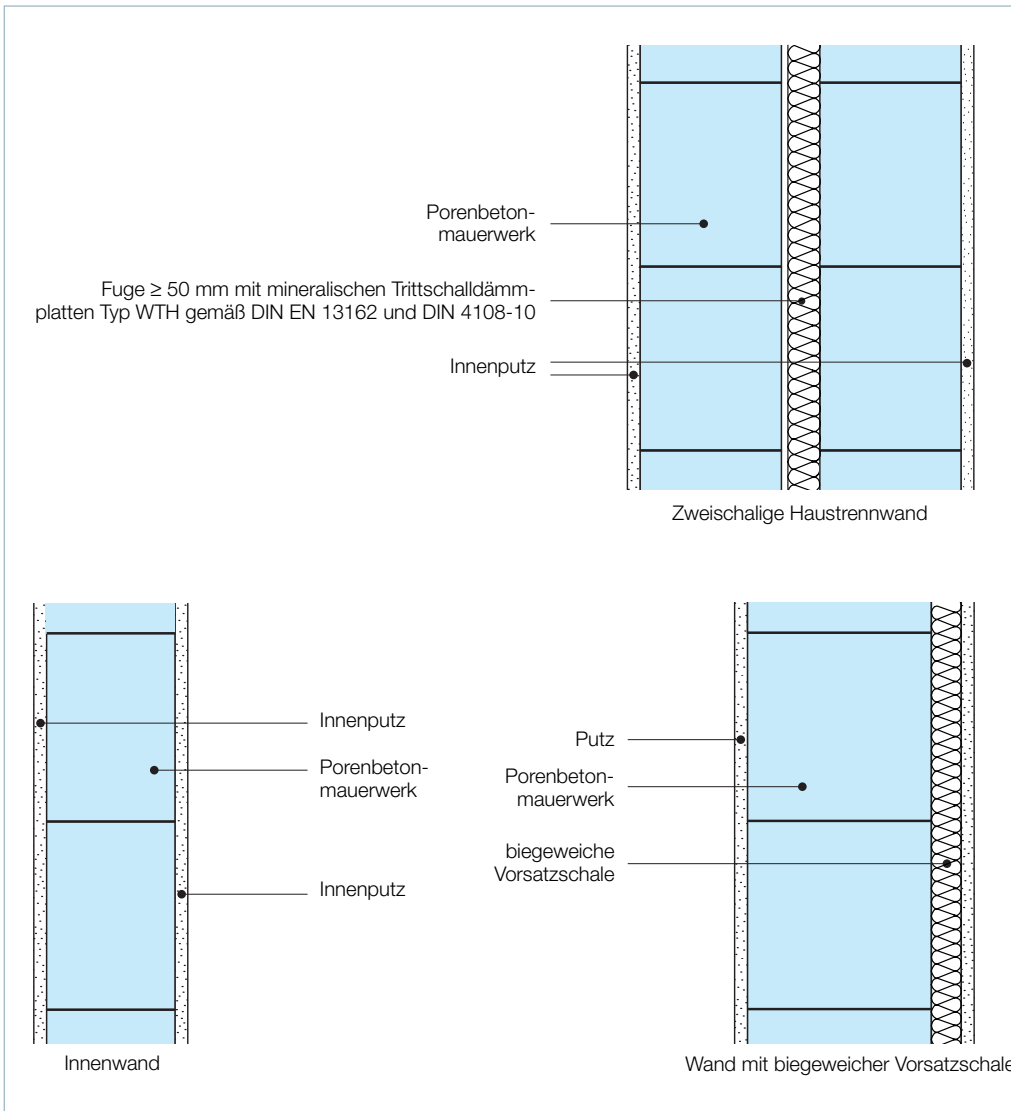


Außenwand mit Vormauerschale, Luftschicht und Wärmedämmung

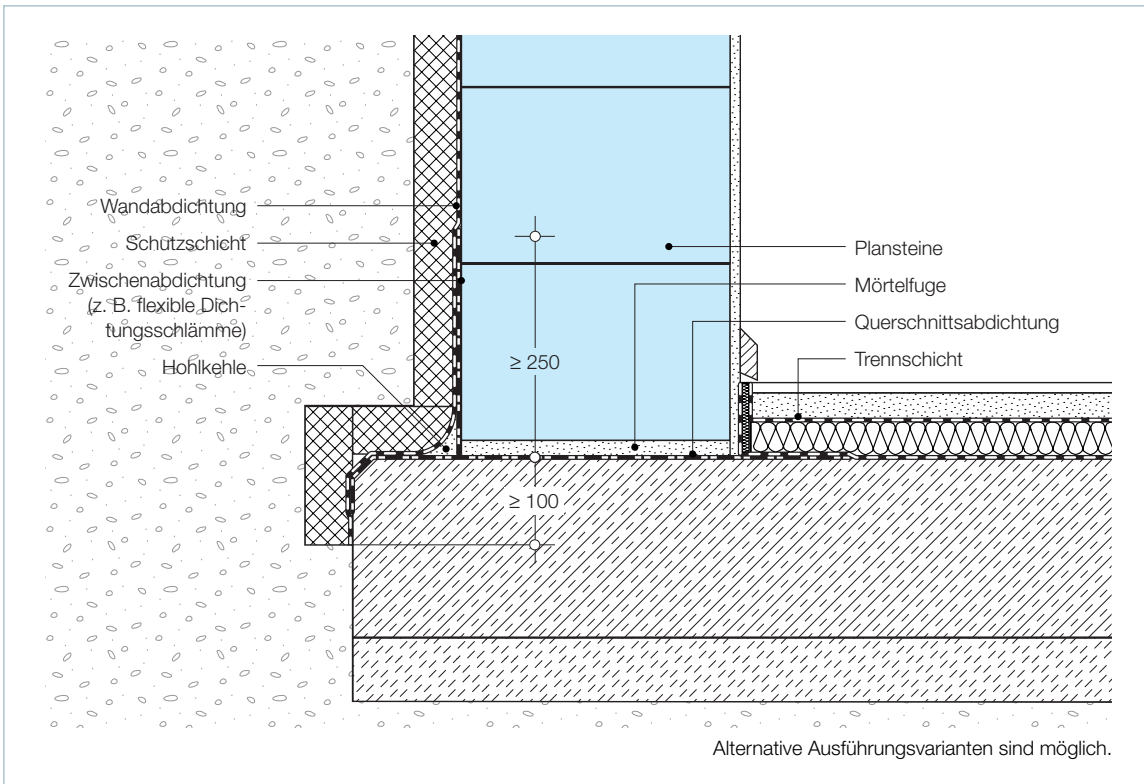


Außenwand mit Vormauerschale und Kerndämmung

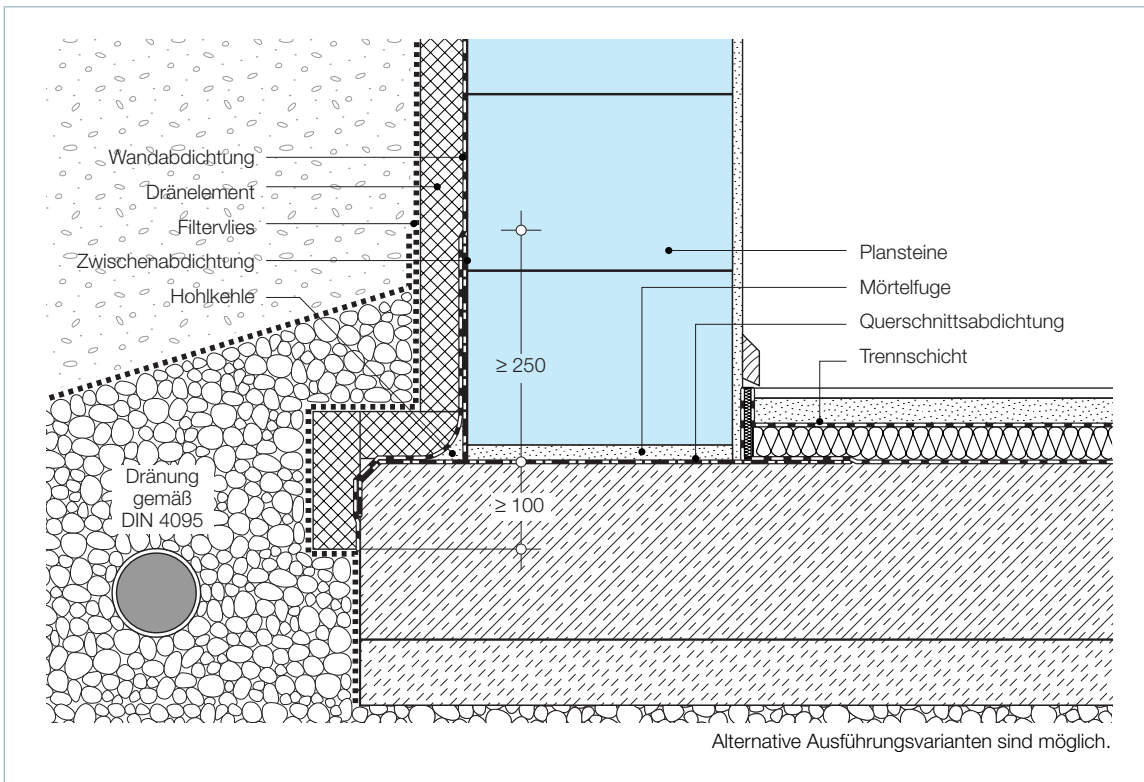




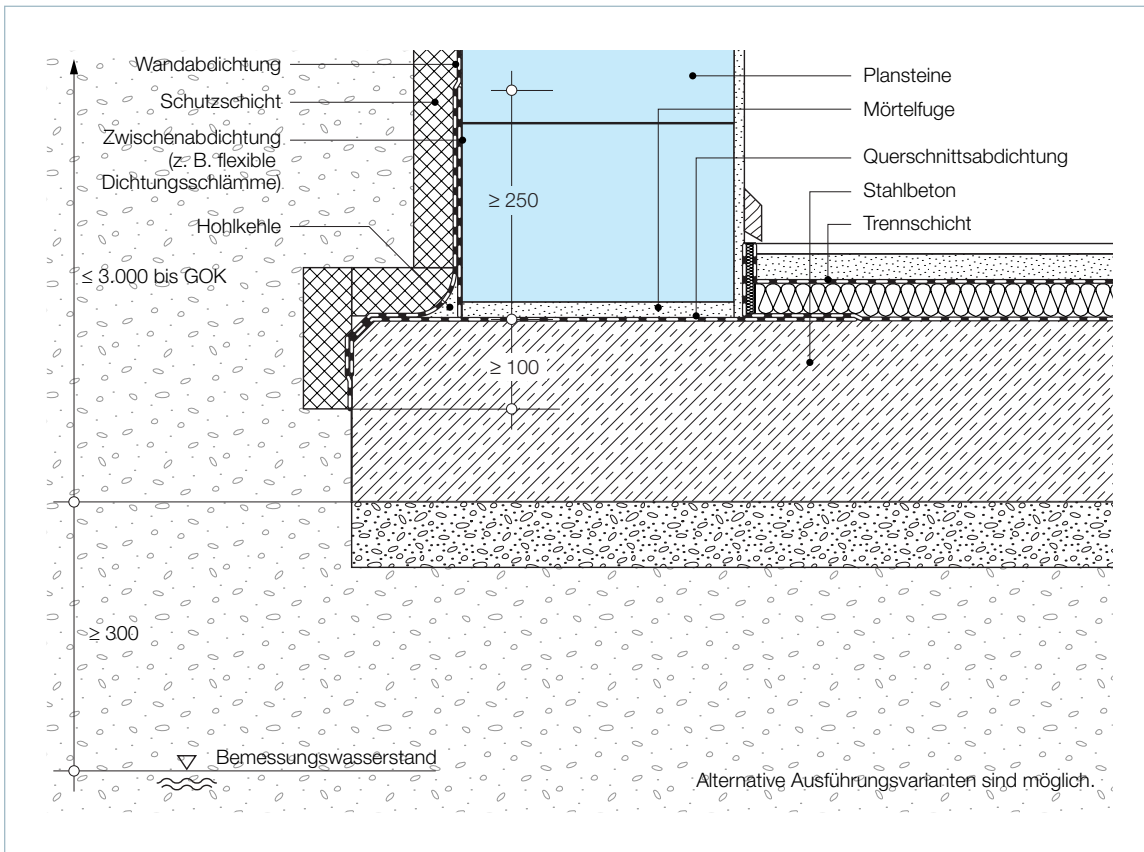
Weitere Wandaufbauten aus Porenbetonmauerwerk



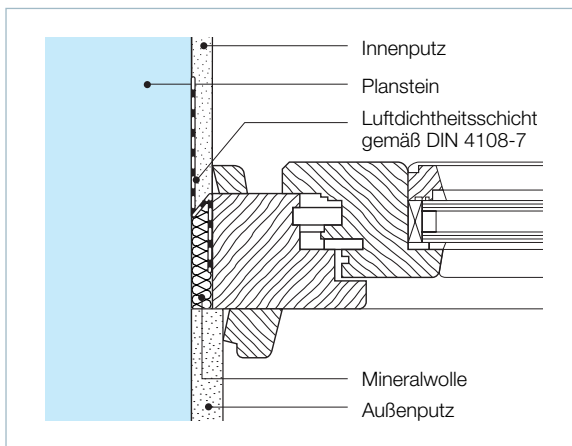
Abdichtung am Boden-Wand-Anschluss gegen Bodenfeuchte bei stark durchlässigem Boden



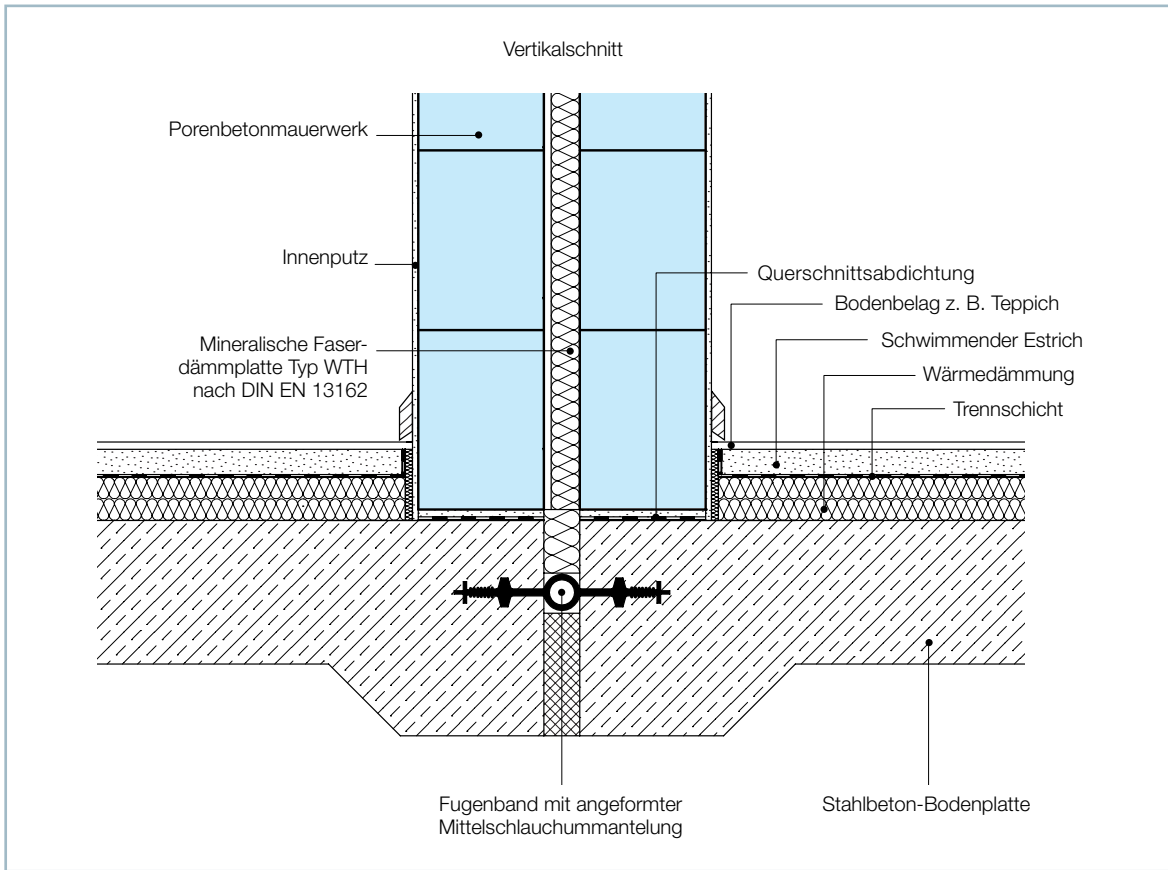
Abdichtung am Boden-Wand-Anschluss gegen Bodenfeuchte bei wenig durchlässigem Boden mit Dränung



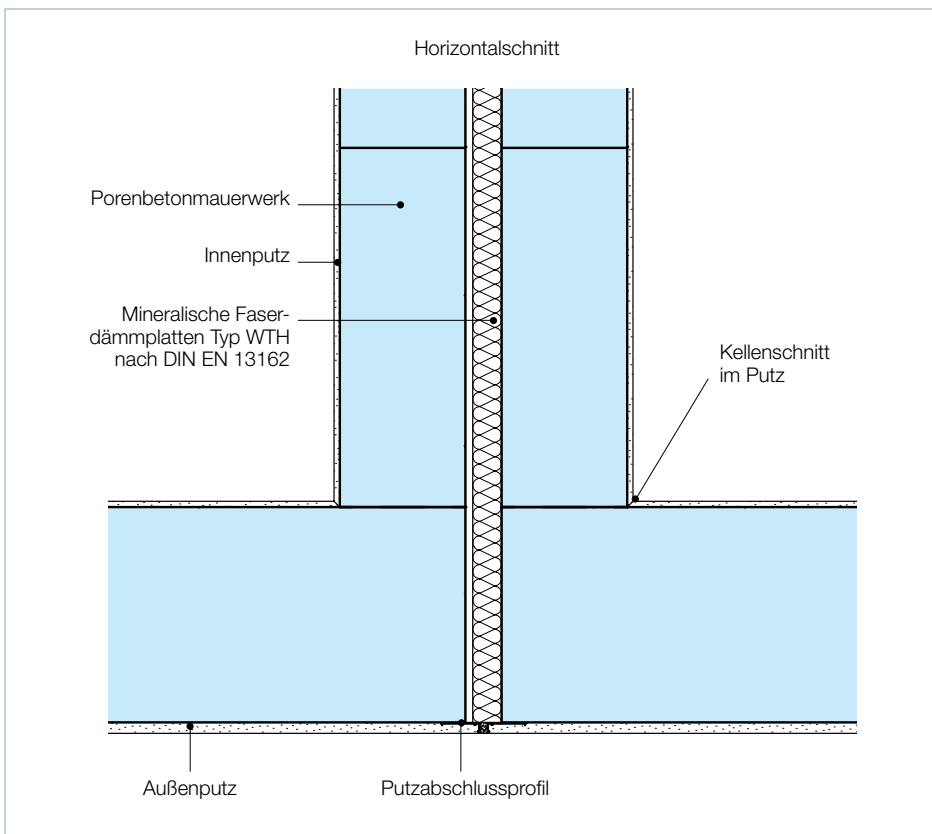
Abdichtung am Boden-Wand-Anschluss gegen aufstauendes Sickerwasser



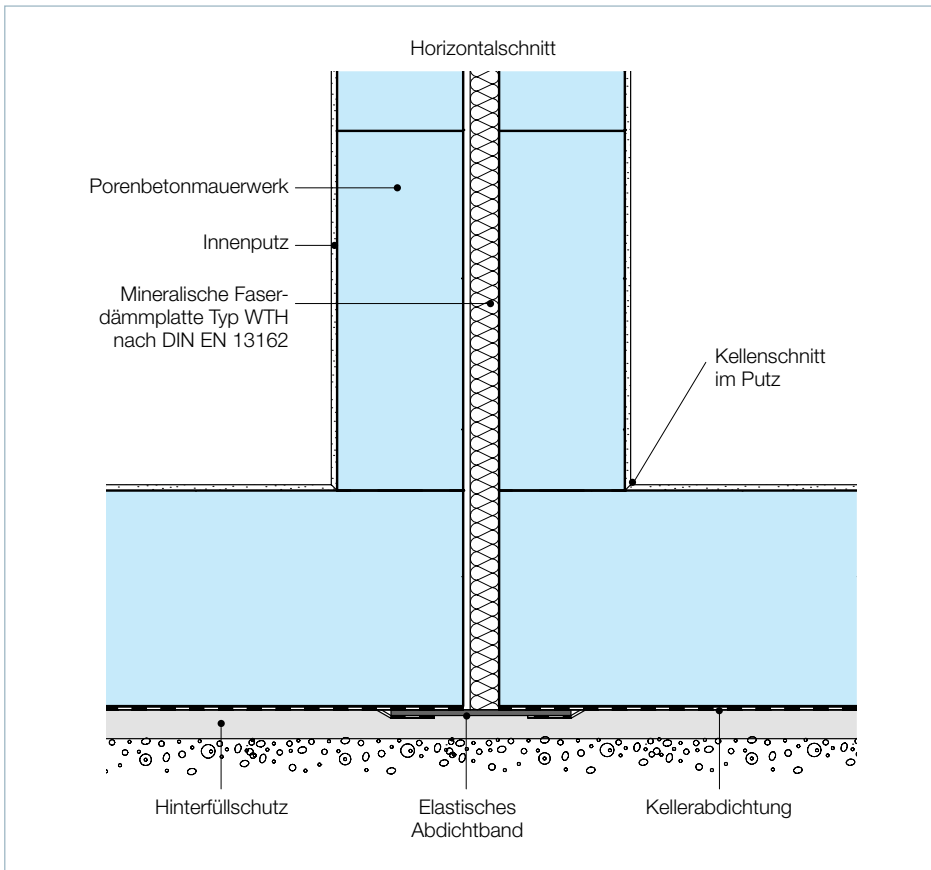
Einschalige Außenwand aus Porenbetonmauerwerk, Fensterlaibung ohne Anschlag



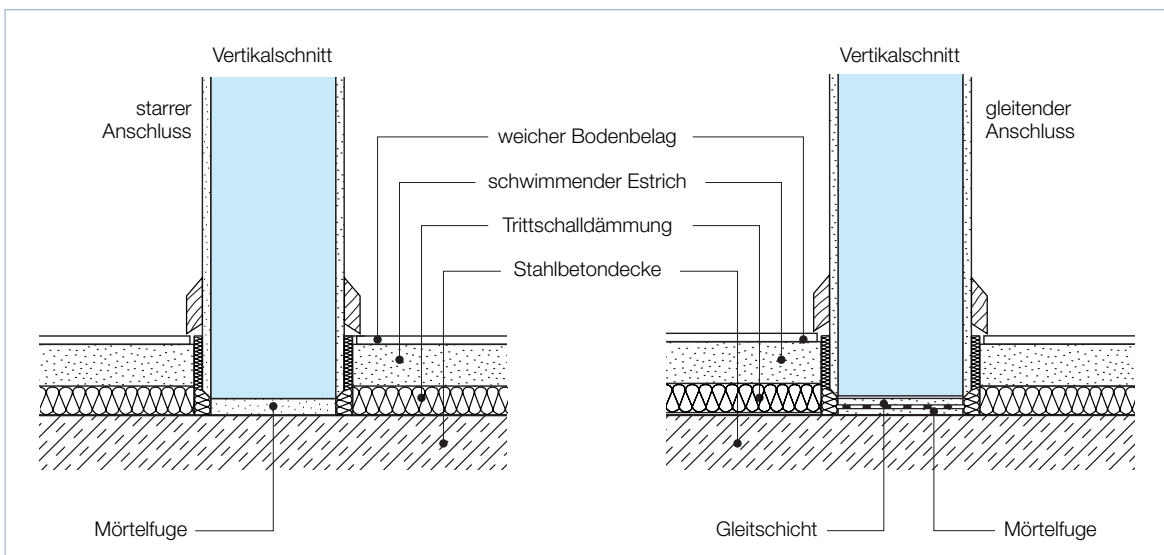
Boden-Wand-Anschluss bei zweischaliger Haustrennwand (getrennte Bodenplatte)



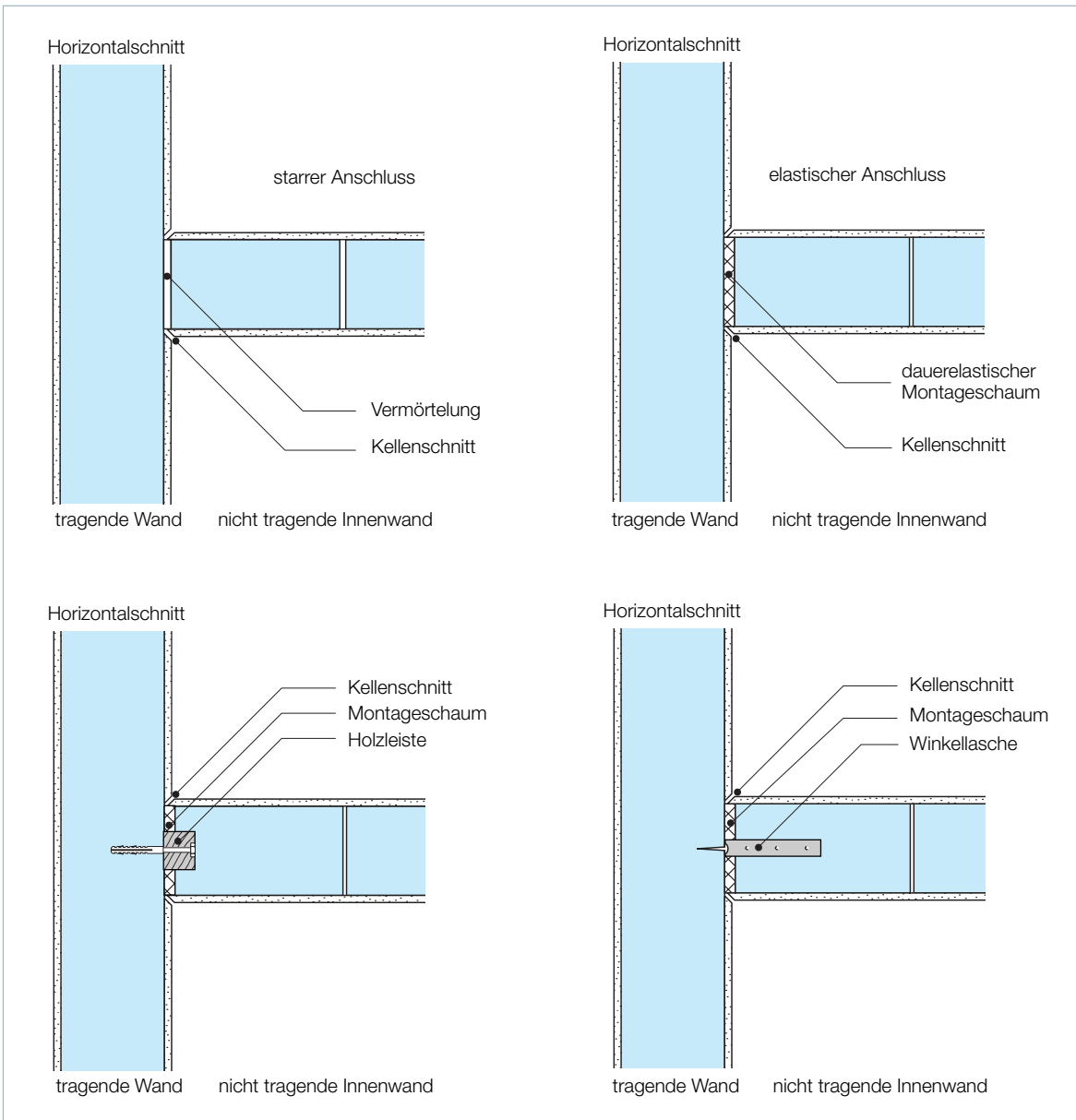
Seitlicher Anschluss einer zweischaligen Haustrennwand an eine Außenwand (mit Putzabschlussprofil)



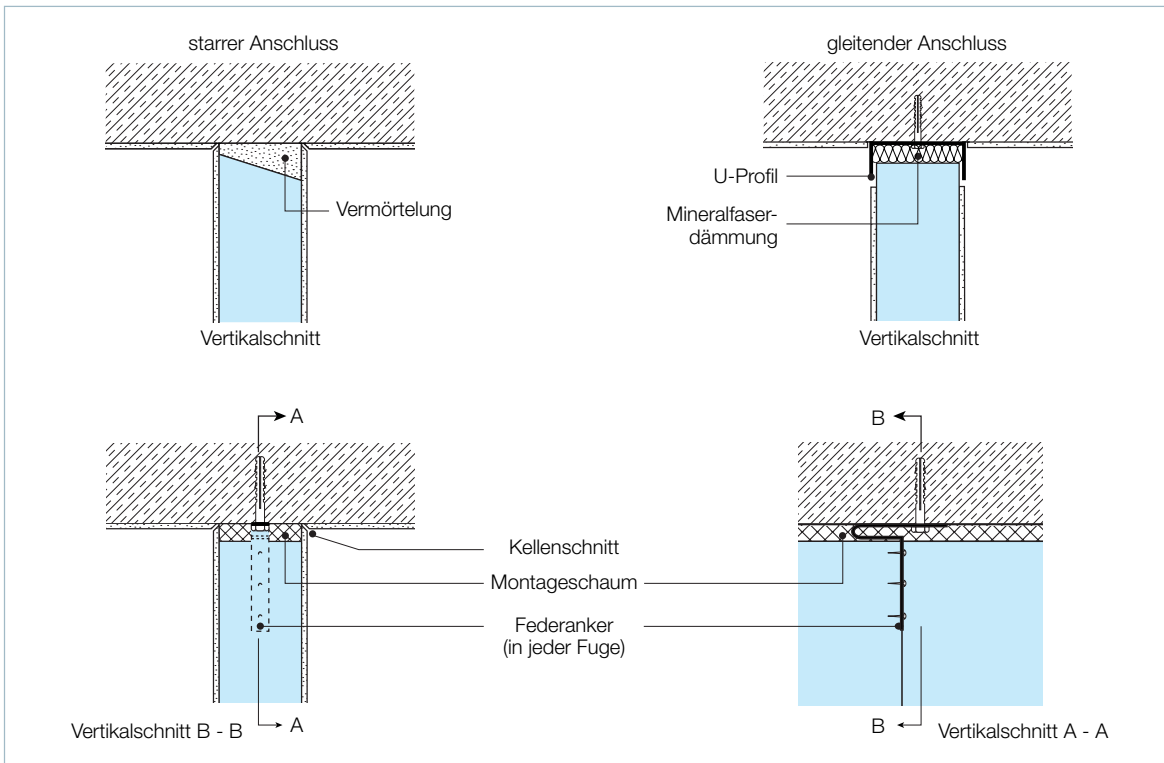
Seitlicher Anschluss einer zweischaligen Haustrennwand an eine Außenwand (vertikale Abdichtung)



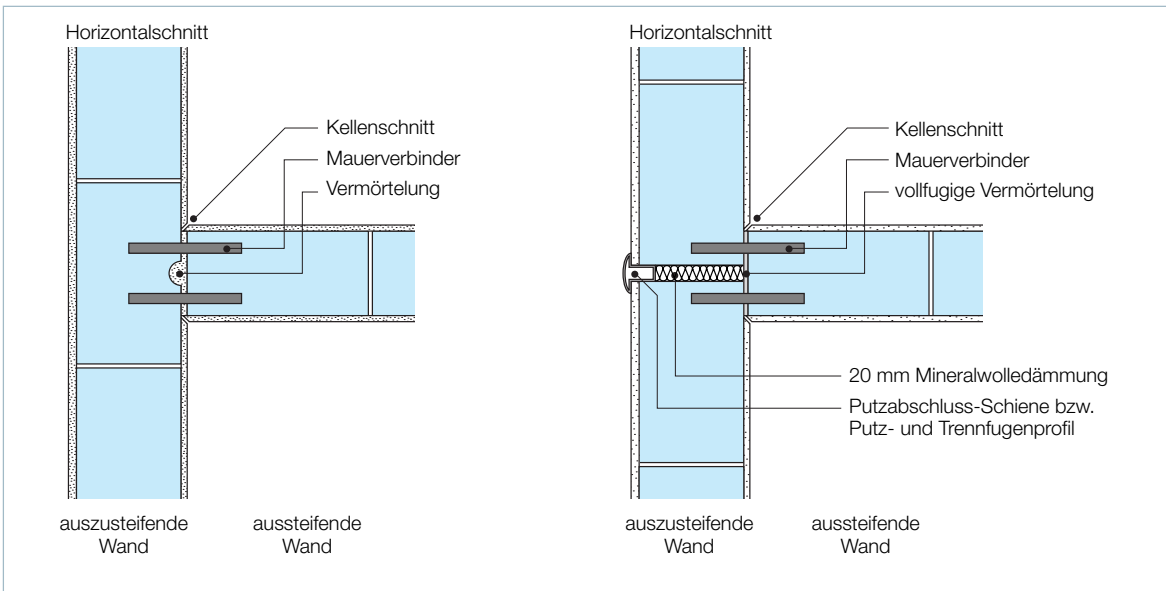
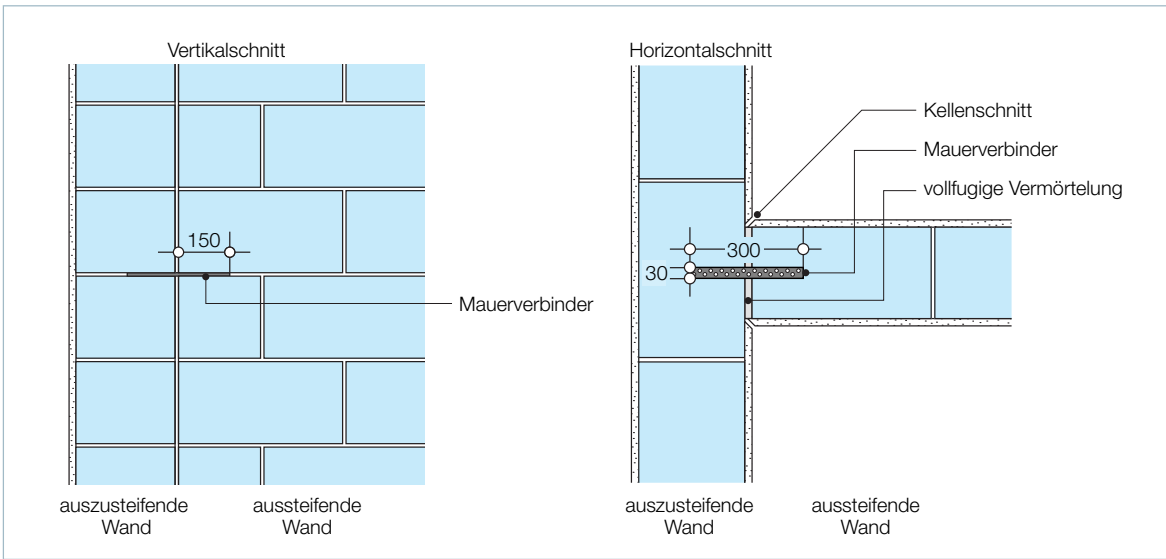
Unterer Anschluss nicht tragender Innenwände aus Porenbetonmauerwerk



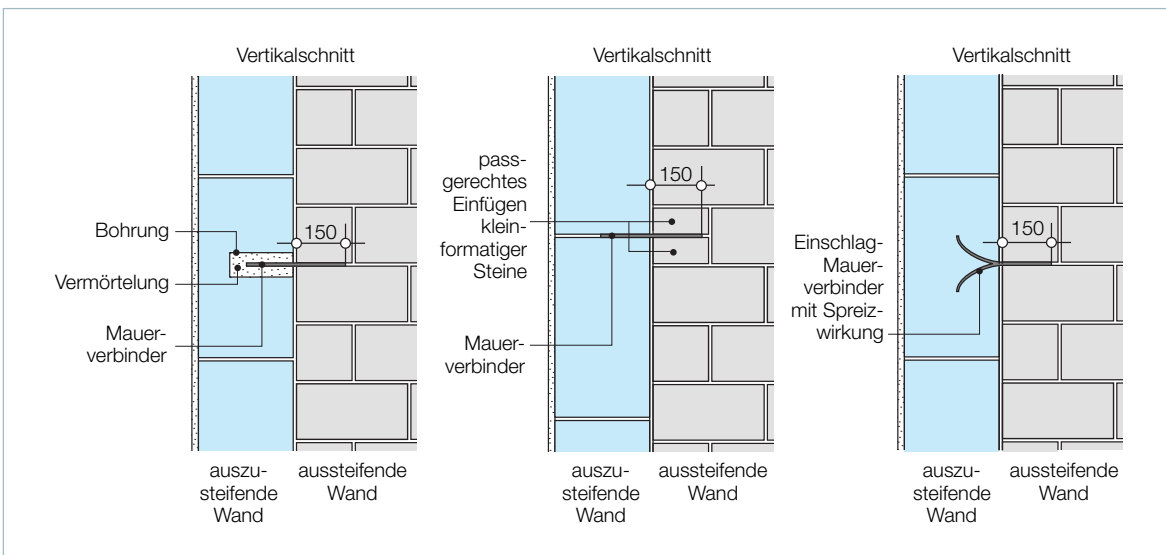
Seitlicher Anschluss nicht tragender Innenwände aus Porenbetonmauerwerk



Oberer Anschluss nicht tragender Innenwände aus Porenbetonmauerwerk

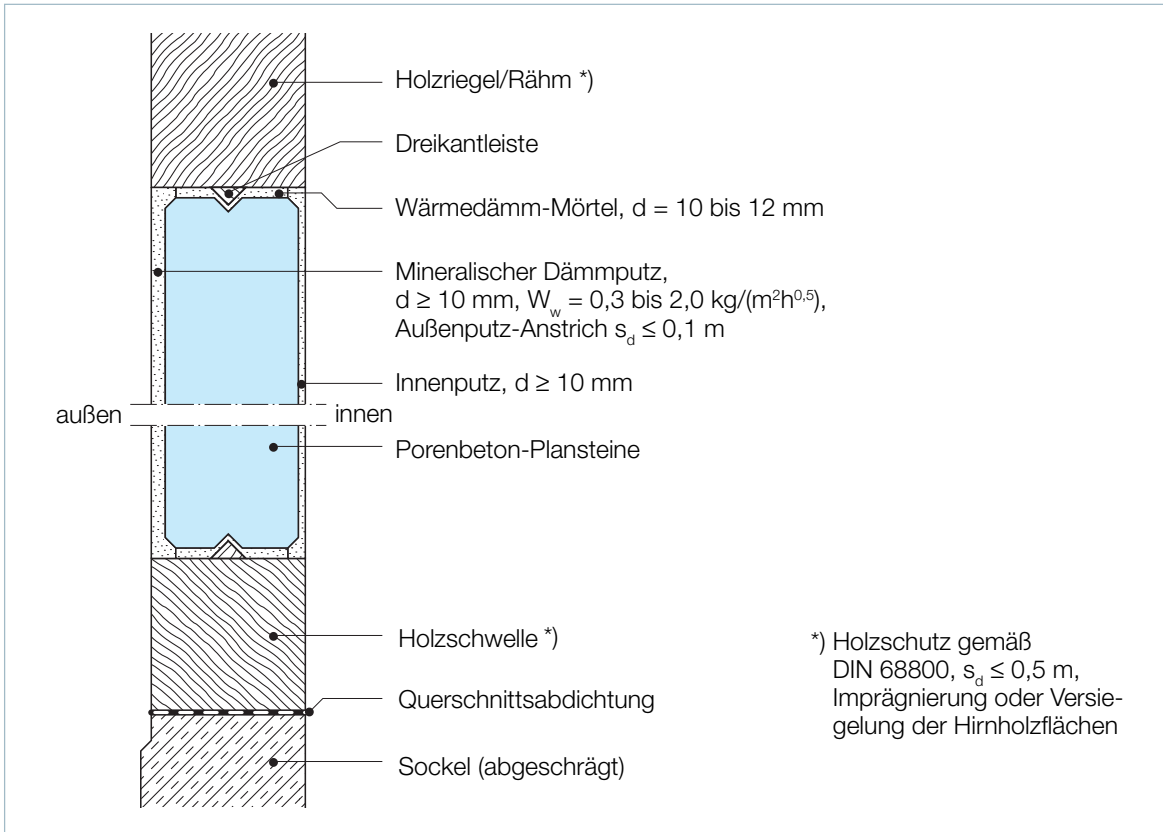


Stumpfstoßanschluss bei gleichen Schichthöhen von aussteifender und auszusteifender Wand

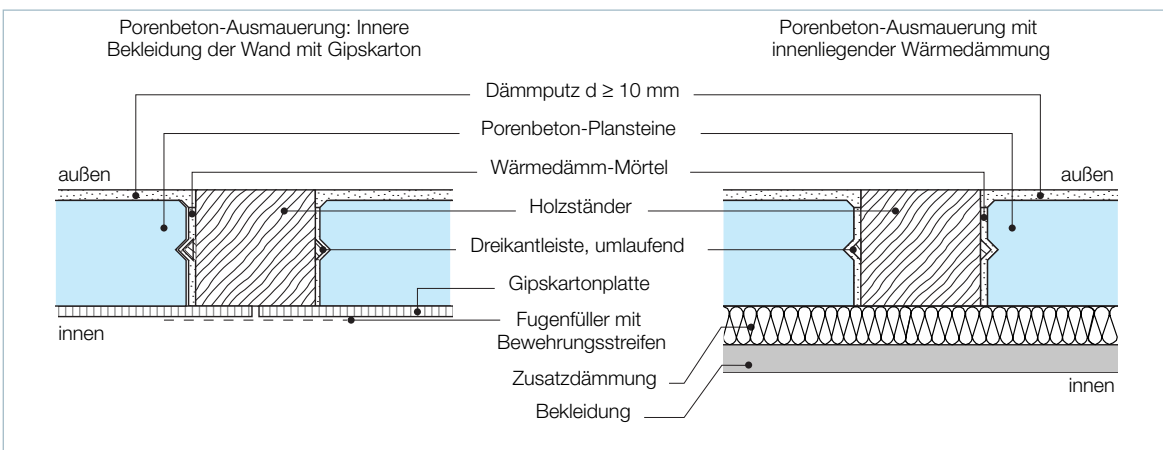
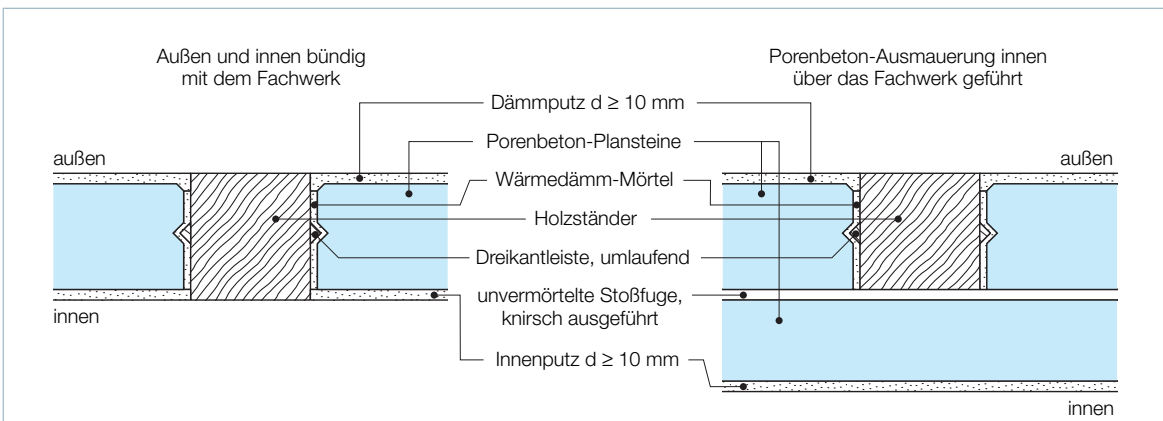


Stumpfstoßanschluss bei unterschiedlichen Schichthöhen von aussteifender und auszusteifender Wand

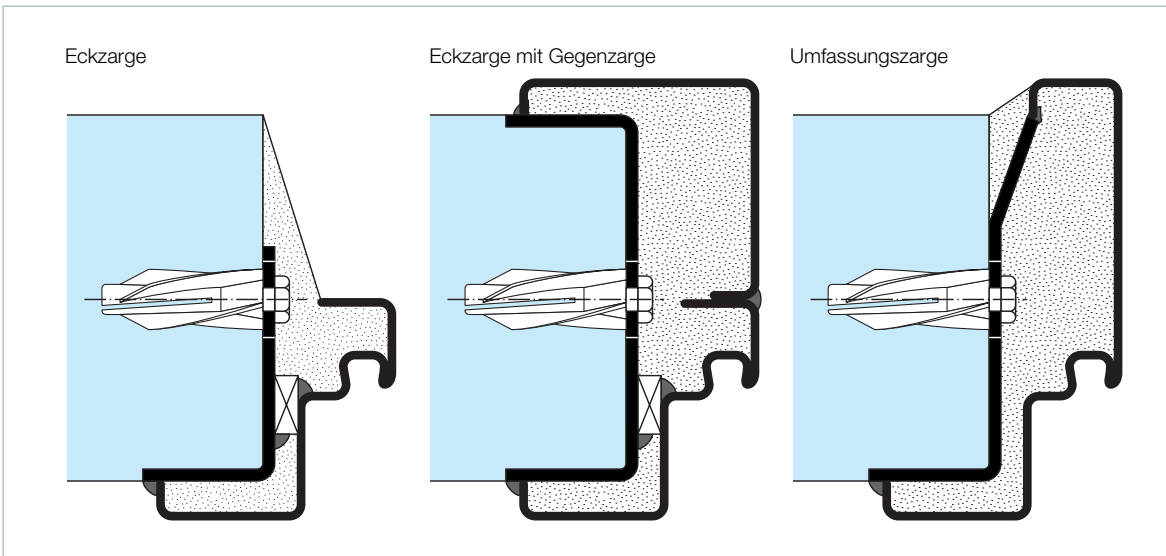




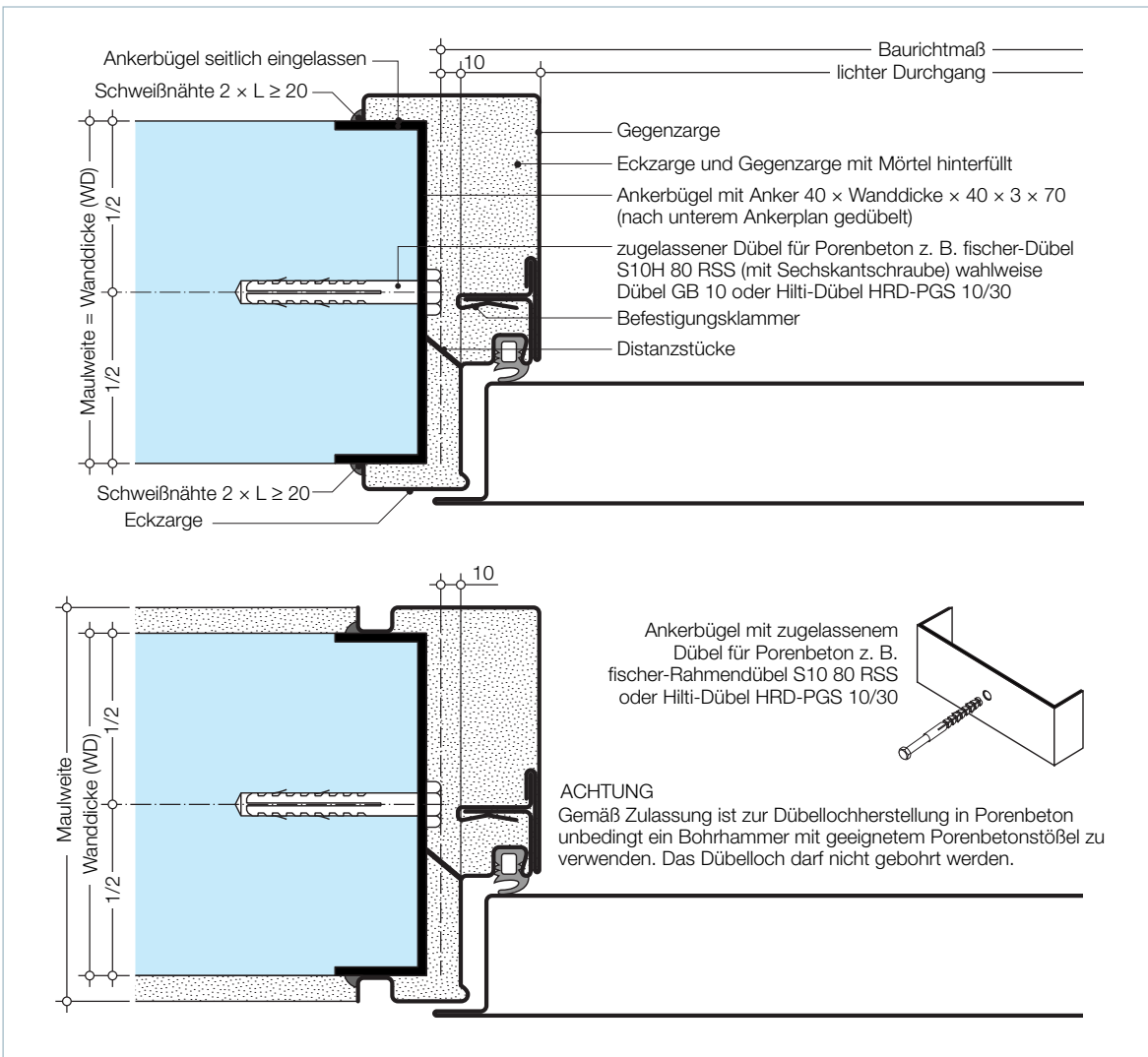
Ausmauerung von Holzfachwerk mit Porenbeton, Vertikalschnitt



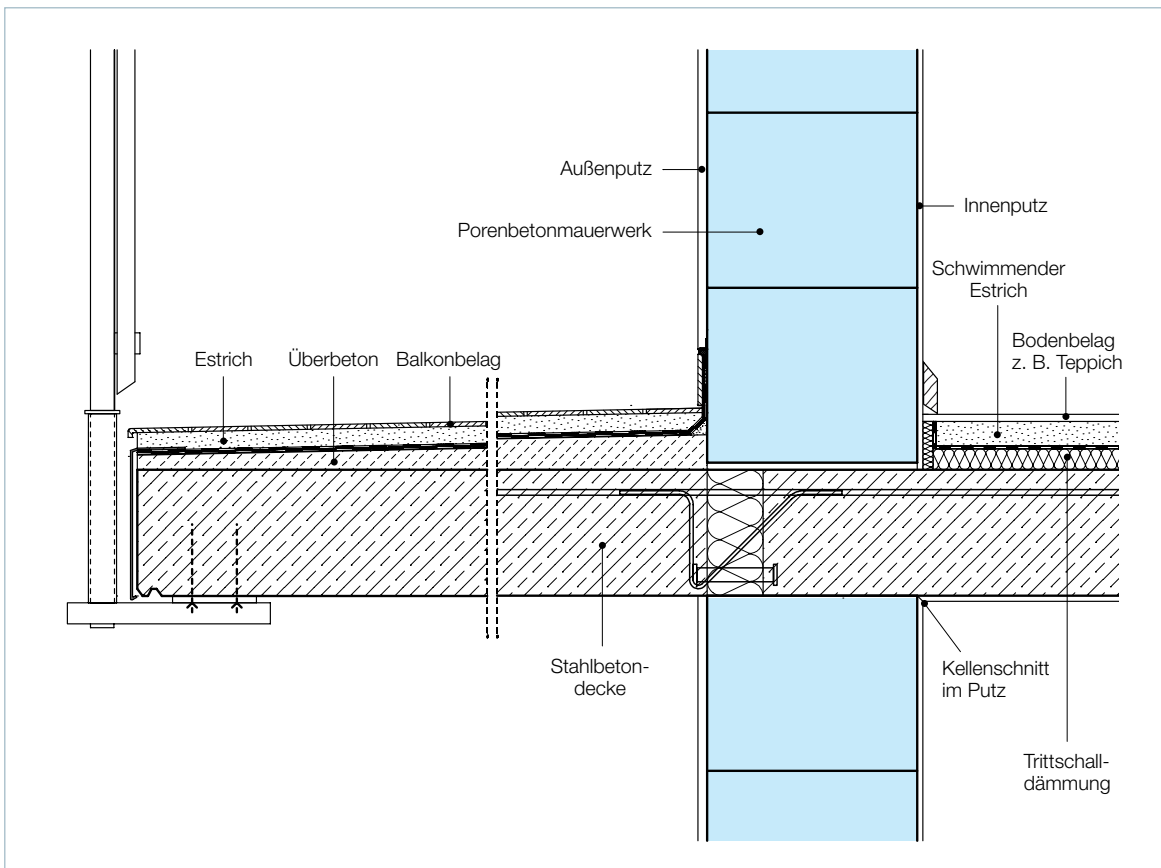
Ausmauerung von Holzfachwerk mit Porenbeton, Horizontalschnitte



Beispiele für Zargenausbildungen von Feuerschutztüren (T30/T90) zum Einbau in Porenbetonwänden



Beispiele für die Dübelmontage zur Befestigung von Zargen ein- und zweiflügeliger Feuerschutztüren (T30/T90) in Porenbetonwänden. Die Zargenausbildung ist abhängig vom Zulassungsbescheid



Beispiele für Dübelabstände bei der Befestigung von Zargen ein- und zweiflügeliger Feuerschutztüren (T30/T90) in Porenbetonwänden. Die Zargenausbildung ist abhängig vom Zulassungsbescheid und von den Ausführungen in DIN 18093 [88]



**PORIT kann das.**

[www.porit-kann-das.de](http://www.porit-kann-das.de)

**PORIT GmbH**

Am Opel-Prüffeld 3  
63110 Rodgau  
Telefon (06106) 28 09-99  
Telefax (06106) 28 09-99  
[kontakt@porit.de](mailto:kontakt@porit.de)  
[www.porit-kann-das.de](http://www.porit-kann-das.de)

**Rodgauer Baustoffwerke  
GmbH & Co. KG**

Am Opel-Prüffeld 3  
63110 Rodgau  
Telefon (06106) 28 09-0  
Telefax (06106) 28 09-40  
[kontakt@rodgauer-baustoffwerke.de](mailto:kontakt@rodgauer-baustoffwerke.de)  
[www.rodgauer-baustoffwerke.de](http://www.rodgauer-baustoffwerke.de)

**Cirkel  
GmbH & Co. KG**

Flaesheimer Straße 605  
45721 Haltern  
Telefon (02364) 93 81-0  
Telefax (02364) 93 81-99  
[info@cirkel.de](mailto:info@cirkel.de)  
[www.cirkel.de](http://www.cirkel.de)

**Baustoffwerke Havelland  
GmbH & Co. KG**

Veltener Straße 12-13  
16515 Oranienburg-Germendorf  
Telefon (03301) 59 68-0  
Telefax (03301) 53 07-02  
[info@baustoffwerke-havelland.de](mailto:info@baustoffwerke-havelland.de)  
[www.baustoffwerke-havelland.de](http://www.baustoffwerke-havelland.de)

**Porenbetonwerk Lausnitz  
GmbH & Co. KG**

Werkstraße 9  
01936 Lausnitz  
Telefon (035205) 5 14-0  
Telefax (035205) 5 14-33  
[info@porit-laussnitz.de](mailto:info@porit-laussnitz.de)  
[www.porit-laussnitz.de](http://www.porit-laussnitz.de)

**Emsländer Baustoffwerke  
GmbH & Co. KG**

Rakener Straße 18  
49733 Haren/Ems  
Telefon (05932) 72 71-0  
Telefax (05932) 72 71-590  
[kontakt@emslaender.de](mailto:kontakt@emslaender.de)  
[www.emslaender.de](http://www.emslaender.de)