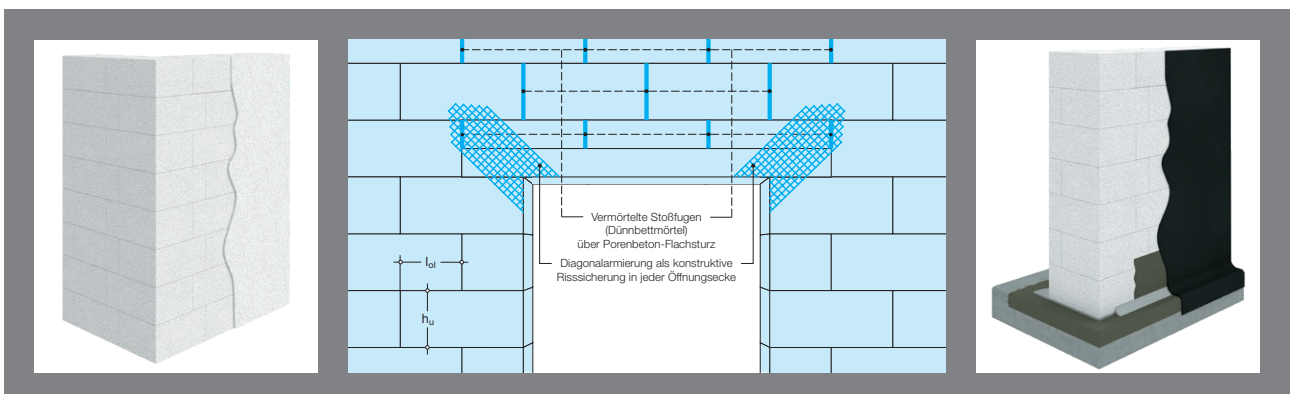


PORENBETON BERICHT 26

Putze und Beschichtungen auf Porenbetonmauerwerk



Impressum

Herausgeber

Bundesverband Porenbetonindustrie e.V. · Kochstr. 6–7 · 10969 Berlin
Telefon 030 / 25 92 82 14 · www.bv-porenbeton.de

Verfasser/Redaktion

Bundesverband Porenbetonindustrie e.V., Berlin: Dipl.-Ing. Georg Flassenberg, Petra Lieback

Gestaltung

Bundesverband Porenbetonindustrie e.V., Berlin

Druck

AC medienhaus GmbH, Wiesbaden

Der Inhalt dieses Berichtes wurde nach bestem Wissen entsprechend dem neuesten Stand der Technik zum Zeitpunkt der Drucklegung erarbeitet. Da die Verwendung von Produkten und Bauteilen aus Porenbeton den einschlägigen DIN-Vorschriften bzw. Zulassungsbescheiden unterliegt und diese Änderungen unterworfen sind, bleiben die Angaben ohne Gewähr, Irrtümer oder Änderungen sind vorbehalten.

PORENBETON BERICHT 26

1. Auflage (September 2020)

© Bundesverband Porenbetonindustrie e.V.

Veröffentlichungen, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers

Inhalt

1	Allgemeine Eigenschaften von Porenbeton	5
1.1	Einführung.....	5
1.2	Anforderungen an den Wandbildner Porenbeton.....	6
2	Putze	11
2.1	Allgemeines.....	11
2.1.1	Putzarten und deren Anforderungen nach DIN EN 998-1 und DIN EN 15824	11
2.1.2	Bauphysikalische Anforderungen an Putze.....	13
2.2	Außenputze nach DIN EN 13914-1 und DIN 18550-1	14
2.3	Innenputze nach DIN EN 13914-2 und DIN 18550-2	16
3	Beschichtungen	17
3.1	Allgemeines.....	17
3.2	Außenbeschichtungen.....	17
3.3	Innenbeschichtungen	20
	Literatur	21

Allgemeine Eigenschaften von Porenbeton

1.1 Einführung

Porenbeton ist ein mineralischer, hoch wärmedämmender Massivbaustoff und gehört zur Gruppe der Leichtbetone. Seine Stärke ist sein Eigenschaftsprofil, das monolithische Wandkonstruktionen ermöglicht und gleichzeitig die Anforderungen an die Tragfähigkeit sowie den Wärme-, Brand-, Feuchte- und Schallschutz moderner Massivbauwerke im Wohn- und Wirtschaftsbaubereich erfüllt. Für den Bau von Einfamilienhäusern, Mehrfamilienhäusern sowie Gewerbe- und Bürobauten aus monolithischem Mauerwerk sind Vollsteine aus Porenbeton bestens geeignet.

Das Porenbeton-Bausystem umfasst Plansteine, Planelemente und Planbauplatten sowie unbewehrte oder bewehrte Ergänzungsprodukte wie Höhenausgleichssteine, Ecksteine, Deckenrandsteine, Flachstürze, Stürze und U-Schalen für die Erstellung von tragenden und nicht tragenden Wandkonstruktionen (Kellerwände, Außenwände, Innenwände, Trennwände, Brandwände etc.) und für Detailausbildungen. Die aufeinander abgestimmten Mauerwerksprodukte aus Porenbeton sind in allen anwendungsüblichen Steinformaten mit verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten von Festigkeitsklassen, Rohdichteklassen und Wärmeleitfähigkeiten verfügbar.

Porenbetonsteine sind in der europäisch harmonisierten Baustoffnorm DIN EN 771-4 [1] geregelt. Nach dieser Norm hergestellte Bauprodukte aus Porenbeton, die aus EU-Mitgliedsstaaten gehandelt und in Verkehr gebracht werden, sind mit einem CE-Zeichen zu versehen, anhand dessen die Leistungskennwerte für Porenbetonprodukte erkennbar sind. Die Verwendung von Porenbetonsteinen in Bauwerken ist in Deutschland in der bauaufsichtlich eingeführten Anwendungsnorm DIN 20000-404 [2]: Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 404: Regeln für die Verwendung von Porenbetonsteinen nach DIN EN 771-4 festgelegt. Alle Produkteigenschaften zur Erfüllung der nationalen Anforderungen an Bauwerke werden in der Leistungserklärung (DoP) nach Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) – Verordnung (EU) Nr. 305/2011 deklariert, d. h. es sind keine gesonderten Herstellererklärungen und/oder Anforderungsdokumente für Porenbetonsteine notwendig.

Tab. 1.1 zeigt eine Übersicht der Regeln für die Eigenschaften von Mauerwerksprodukten aus Porenbeton, ergänzt um die Regeln für die Anwendung und Berechnung.

Produkt	Regeln für Mauerwerksprodukte aus Porenbeton		
	Eigenschaften	Anwendung	Berechnung
Planstein	DIN EN 771-4 [1] DIN 20000-404 [2]	DIN EN 1996 + NA [7], [8]	DIN EN 1996 + NA [7], [8] DIN EN 1991 + NA [9], [10] DIN 4149 [11]
Planelement	DIN EN 771-4 [1] DIN 20000-404 [2]	DIN EN 1996 + NA [7], [8]	DIN EN 1996 + NA [7], [8] DIN EN 1991 + NA [9], [10] DIN 4149 [11]
Planbauplatte	DIN 4166 [5]	DIN EN 1996 + NA [7], [8]	DIN EN 1996 + NA [7], [8] DIN EN 1991 + NA [9], [10]
Flachsturz	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung [3]	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung [3]	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung [3] Typenstatik [4]
Sturz (tragend)	DIN EN 12602 [6]	DIN EN 12602 [6] DIN 4223-102 [13]	DIN EN 12602 [6] DIN 4223-101 [12]

Tab. 1.1: Regeln für die Eigenschaften, Anwendung und Berechnung von Mauerwerksprodukten aus Porenbeton

1.2 Anforderungen an den Wandbildner Porenbeton

Porenbetonmauerwerk ist grundsätzlich nach DIN EN 1996: Eurocode 6 [7] sowie den dazugehörigen Nationalen Anhängen [8] zu erstellen. Die einzelnen Steinlagen der Wandkonstruktionen aus Plansteinen, Planelementen oder Planbauplatten und Ergänzungsprodukten werden unter Beachtung aller Anforderungen und Empfehlungen gemäß Abb. 1.1 gemauert.

Dabei wird mit einer der Steinbreite entsprechenden Plansteinkelle der Dünnbettmörtel in einer Dicke von 1 bis 3 mm vollflächig auf die Lagerfuge aufgetragen. Unter Einhaltung des Überbindemaßes wird der Porenbetonstein möglichst genau aufgesetzt, mit dem Gummihammer ausgerichtet und festgeklopft. Stoßfugen werden i. d. R. mörtelfrei ausgeführt, offene Stoßfugen > 5 mm müssen beidseitig an der Wandoberfläche mit geeignetem Mörtel verschlossen werden. Mörtel, der aus Fugen austritt, wird nicht glattgestrichen, sondern mit der Kelle entfernt. Mörtelreste beeinträchtigen sonst die Haftung zwischen Mauerwerk und später aufzutragenden Putzen oder Beschichtungen.

Bei Mauerwerk aus Porenbeton-Plansteinen werden die Außenwandecken als einbindende Verzahnung ausgeführt. Hier kommen optimalerweise Porenbeton-Ecksteine zum Einsatz, die entweder einseitig glatt (nur eine Stoßfuge mit Nut) oder beidseitig glatt sind. Das ist von Vorteil für nachgeschaltete Arbeitsschritte, z. B. beim Aufbringen des Außenputzes. Alternativ können die sichtbaren Griffhilfen und Nuten der Plansteine vor Aufbringen des Außenputzes mit Füllmörtel (Dämm- oder Reparaturmörtel) verschlossen werden. Ausgehend von den Außenwandecken sollten jeweils die ersten 2 bis 3 Stoßfugen jeder Steinlage vermörtelt werden (siehe Abb. 1.2 und 1.3).

Beim Brüstungsmauerwerk ist aufgrund unterschiedlicher Lastabtragungen und Spannungskonzentrationen eine sehr genaue Ausführung notwendig. Auf das normative Überbindemaß l_{oi} ist hier besonders zu achten. In Verlängerung von Laibungen sollten Stoßfugen vermieden werden. Es wird empfohlen, ab einer lichten Fenster-Öffnungsbreite $\geq 1,0$ m in die oberste Dünnbettmörtel-Lagerfuge eine Lage geeignetes Gewebe einzulegen, wodurch auftretende Spannungen auf die gesamte Brüstungsfläche verteilt werden (siehe Abb. 1.4).

Abb. 1.1: Anforderungen und Empfehlungen für die Ausführung von Wandkonstruktionen aus Porenbetonmauerwerk

■ Wandkonstruktionen aus Porenbetonmauerwerk

- Monolithische (einschalige) Außenwand
- Tragende Innenschale einer zweischaligen Außenwand
- Monolithische (einschalige) Kelleraußenwand
- Zweischalige Haustrennwand
- Tragende / nicht tragende Innenwand

■ Überbindemaß l_{oi}

- Steinhöhe $h_u \leq 250$ mm (z. B. Porenbeton-Plansteine):
 $l_{oi} \geq 0,4 \times h_u$ bzw. ≥ 45 mm (der größere Wert ist maßgebend)
- Steinhöhe $h_u > 250$ mm (z. B. Porenbeton-Planelemente):
 $l_{oi} \geq 0,2 \times h_u$ bzw. ≥ 125 mm (der größere Wert ist maßgebend)

■ Lager- und Stoßfugen

- Lagerfugen: vollflächig aufgetragener Dünnbettmörtel, Dicke 1 bis 3 mm
- Stoßfugen: knirsch gestoßene Porenbetonsteine ohne Vermörtelung, Regelfugendicke 1 bis 3 mm
- Ausnahmen:
 - Bei Außenecken sollten jeweils 2 bis 3 Stoßfugen je Steinlage vermörtelt werden.
 - Bei Brüstungsmauerwerk sollten die Stoßfugen der obersten beiden Steinlagen vermörtelt werden.
 - Bei Stoßfugenbreiten > 5 mm müssen die Fugen beim Mauern beidseitig an der Wandoberfläche mit Mörtel verschlossen werden.
 - Bei nicht tragenden Innenwänden (Trennwände) müssen je nach Ausführung ggf. die Stoßfugen vermörtelt werden.
 - Im Bereich der Übermauerung (Druckzone) von Porenbeton-Flachstützen müssen alle Stoßfugen vermörtelt werden.

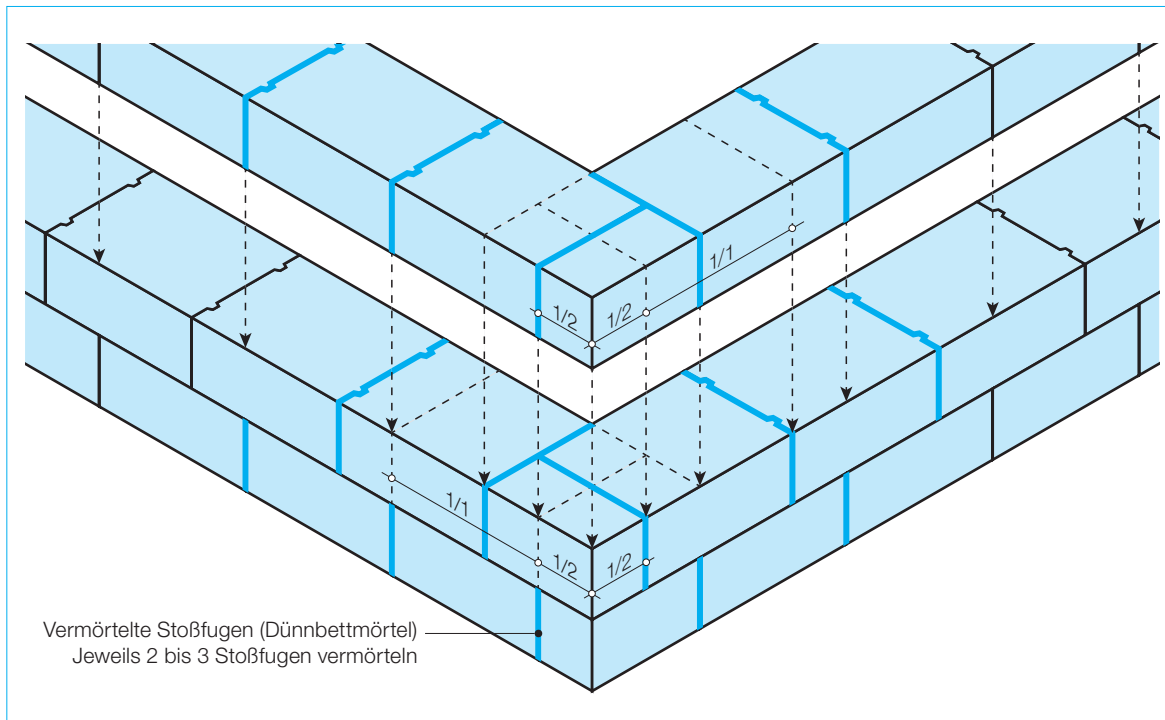


Abb. 1.2: Empfehlung für die Ausführung von Außenecken bei Steinbreiten $B > 365$ mm

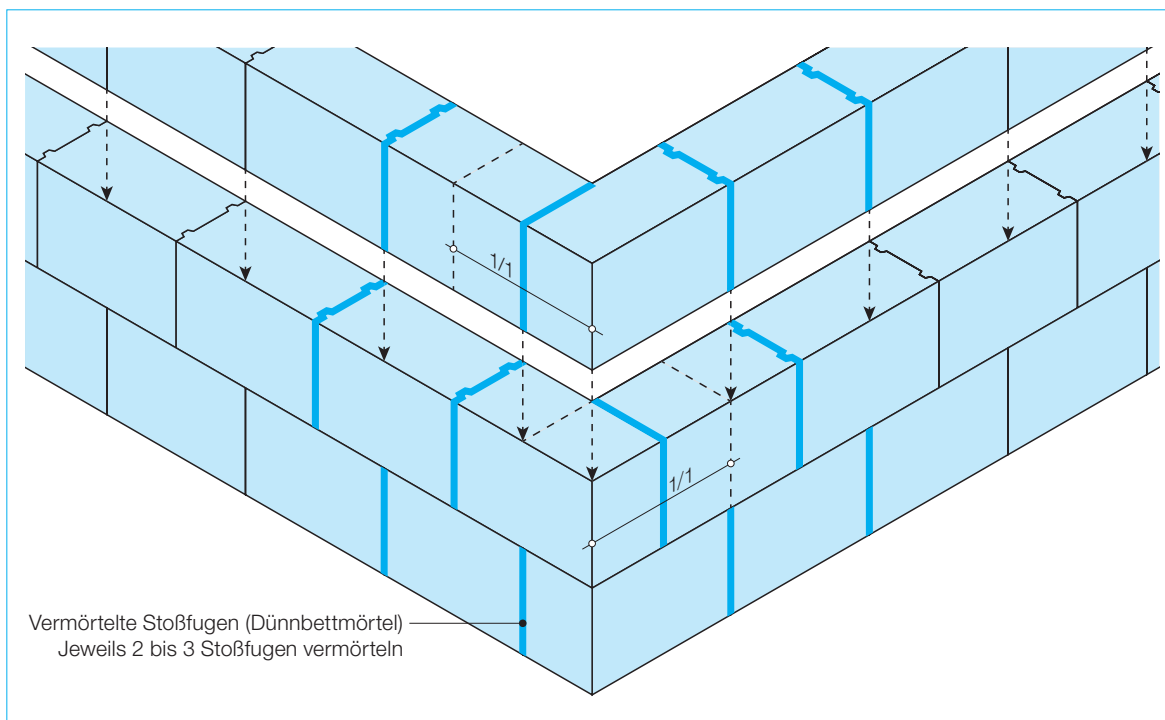


Abb. 1.3: Empfehlung für die Ausführung von Außenecken bei Steinbreiten $B \leq 365$ mm

Abb. 1.4: Empfehlung für die Ausführung von Brüstungsmauerwerk

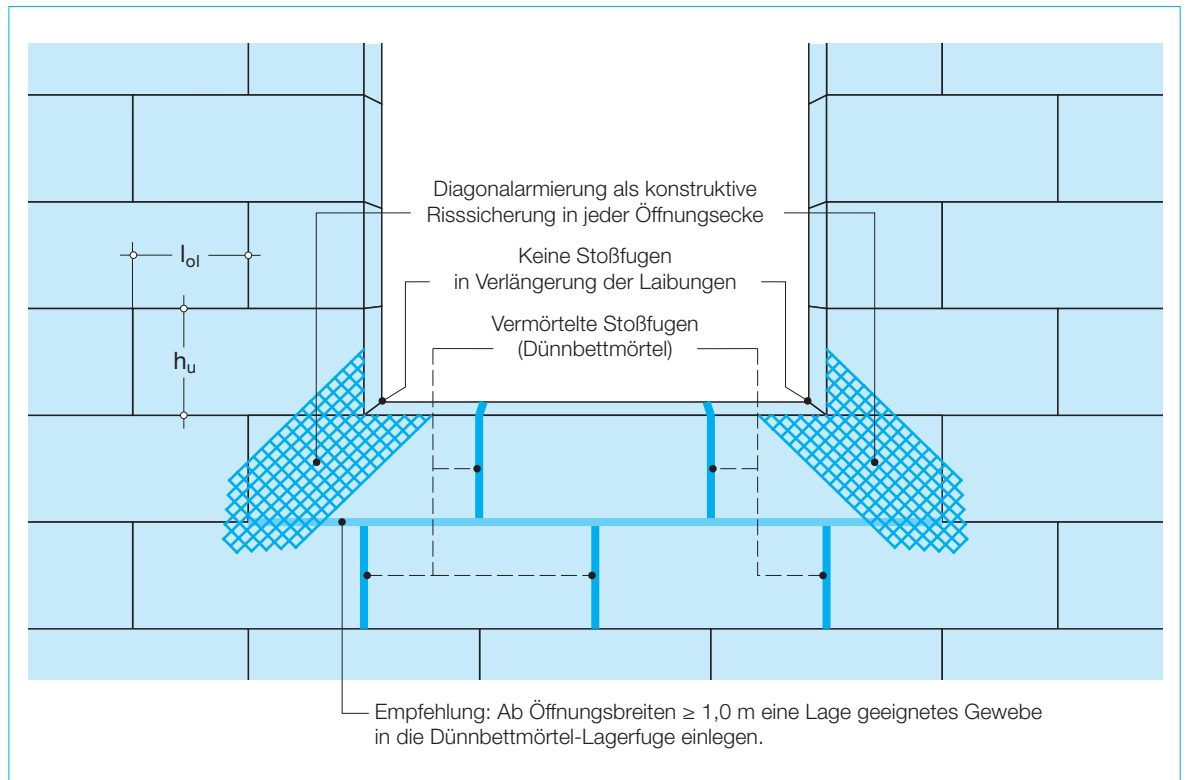
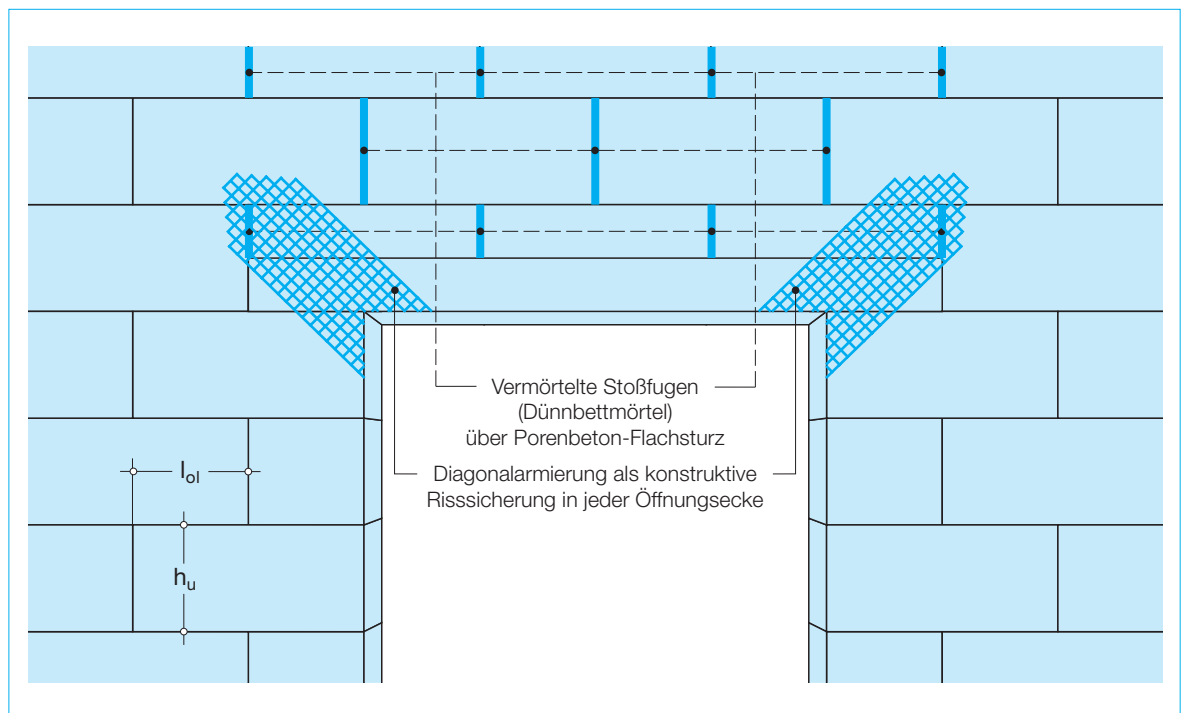


Abb. 1.5: Empfehlung für die Ausführung von Diagonalarmierungen bei Fenster- und Türöffnungen



Vor dem Auftragen eines Putzes oder einer Beschichtung hat der Untergrund bestimmte Eigenschaften aufzuweisen. Porenbetonmauerwerk muss fest, eben, frostfrei, oberflächentrocken sowie frei von Verunreinigungen, losen Teilen und trennenden Substanzen sein. Untergrundvorbereitende Arbeiten (z. B. Verspachteln, Verfüllen, Armieren) sowie die Verputz- und Beschichtungsarbeiten sollten grundsätzlich nur ausgeführt werden, wenn Luft- und Bauteiltemperatur mindestens +5 °C aufweisen und dürfen nicht ausgeführt werden, wenn diese über +30 °C liegen.

Vor Beginn der Verputzarbeiten sind – auch in Abhängigkeit von der Rohbauausführung – folgende vorbereitende Arbeitsschritte notwendig:

- Abfegen von Staub und anhaftenden bzw. losen Teilen sowie die Entfernung von Dünnbettmörtelresten.
- Verspachteln von Aussparungen und Schlitzten mit Füllmörtel (Dämm- oder Reparaturmörtel).
- Für das Verfüllen von an der Wandoberfläche sichtbaren Griffhilfen und Nuten sowie von Transportbeschädigungen (z. B. Ausbrüche) der vermauerten Porenbetonsteine werden Füllmörtel (Dämm- oder Reparaturmörtel) verwendet, die geeignet sind, zusammen mit dem Porenbetonmauerwerk einen homogenen Untergrund für die weiteren Arbeiten zu gewährleisten.
- Bei Fensteröffnungen sind in allen Außenwandecken der Öffnungen Diagonalarmierungen anzubringen, die vor dem vollflächigen Verputzen der Wand in einen geeigneten Armierungsmörtel eingebettet werden (siehe Abb. 1.4). Ergänzend kann dies in gleicher Weise bei den Innenwandecken von Fensteröffnungen ausgeführt werden. Bei Türöffnungen sind in den oberen Ecken ebenfalls Diagonalarmierungen anzubringen (siehe Abb. 1.5).
- Bei Übergängen zu Bauteilen aus anderen Baustoffen (z. B. Anschlüsse von Porenbetonmauerwerk an Beton oder Rollladenkästen) sind Armierungsgewebe anzubringen, die vor dem Verputzen der Wand in einen geeigneten Armierungsmörtel eingebettet werden.

- Einbau von Sockelabschluss-Schienen (Abb. 1.6) und Eckschutzprofilen an Wandecken (Abb. 1.7) zur Sicherung der Gebäudekanten.

Bei nur oberflächlich feuchtem Porenbetonmauerwerk muss vor dem Auftragen des Putzes eine Standzeit bis zum Abtrocknen der Oberfläche eingehalten werden. Wenn das Porenbetonmauerwerk durchfeuchtet ist, weil z. B. über längere Zeit Regenwasser eindringen konnte (nicht abgedecktes Mauerwerk, fehlende oder falsche Dachentwässerung usw.), muss es vor dem Verputzen gegen weitere Durchfeuchtung geschützt werden und über einen längeren Zeitraum austrocknen können.

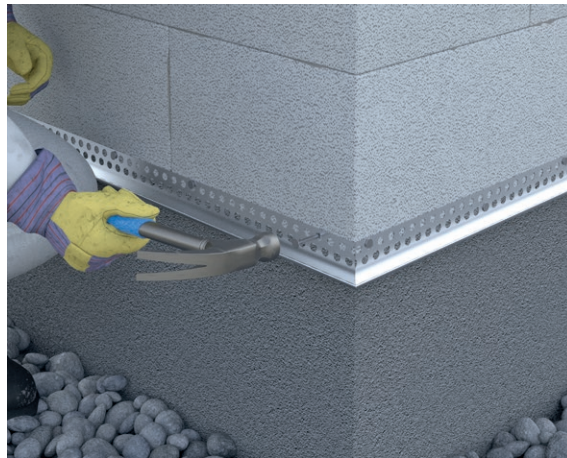


Abb. 1.6: Sicherung der unteren Gebäudekante durch Sockelabschluss-Schienen



Abb. 1.7: Sicherung der senkrechten Gebäudekanten durch Eckschutzprofile

Putze

2.1 Allgemeines

Putze sind je nach Bindemittelart Putzmörtelbeläge oder Putzbeschichtungen (Beschichtungen mit putzartigem Aussehen) für die Anwendung im Außen- und Innenbereich von Bauwerken, die auf Wände, Pfeiler, Trennwände und Decken als Putzsystem ein- oder mehrlagig in bestimmten Schichtdicken aufgetragen werden. Sie müssen auf den jeweiligen Untergrund (Putzgrund) abgestimmt sein und erreichen ihre endgültigen Eigenschaften nach ausreichender Verfestigung bzw. Trocknung am Bauteil/Baukörper.

Grundsätzlich werden Putze nach Bindemittelarten, ihren Rohstoffgemischen und Herstellungsarten unterschieden. Abhängig von der Putzart – und somit von den Eigenschaften und Anwendungsbereichen – übernehmen Putze neben gestalterischen Aspekten wie Farbe und Struktur wesentliche bauphysikalische Funktionen. Dazu zählen z. B. der Witterungs- und Feuchteschutz (Regen-/Schlagregenschutz, Regulierung der Raumfeuchte etc.), die Luftdichtheit des Bauteils, die mechanische Beanspruchbarkeit und die Dauerhaftigkeit.

In den nachfolgenden Abschnitten wird auf die Putzarten mit ihren Eigenschaften und Funktionen, ihre Anwendung und Ausführung – insbesondere auf Porenbetonmauerwerk – sowie die Anforderungen der entsprechenden technischen Regelwerke eingegangen. Bei der Planung und Ausführung von Putzen sind stets auch die Informationen und Verarbeitungsregelungen der Putzhersteller zu beachten.

2.1.1 Putzarten und deren Anforderungen nach DIN EN 998-1 und DIN EN 15824

Putze nach DIN EN 998-1 [14] und DIN EN 15824 [15] sind Bauprodukte gemäß Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) und mit einem CE-Zeichen zu versehen. Für CE-gekennzeichnete Produkte muss der Hersteller beim Inverkehrbringen eine Leistungserklärung (DoP) bereitstellen. Zu den in der entsprechenden Norm definierten Verwendungszwecken und Leistungen werden die entsprechenden Werte deklariert, die von dem Putz erfüllt werden.

Unterschieden werden Putze nach Bindemittelarten in Putze mit anorganischen Bindemitteln (mineralische Putze/ Putzmörtel) nach DIN EN 998-1 und in Putze mit organischen Bindemitteln nach DIN EN 15824. Zusätzlich sind Gipsbinder und Gipstrockenmörtel (Putze mit dem Hauptbindemittel Gips) nach DIN EN 13279-1 [16] geregelt. Tab. 2.1 zeigt eine Übersicht der Putzarten nach Bindemitteln und deren Ausführungseignung im Außen- und Innenbereich gemäß VDPM-Merkblatt „Leitlinien für das Verputzen von Mauerwerk und Beton“ [17].

- **Mineralische Putzmörtel nach DIN EN 998-1** sind Gemische aus einem oder mehreren anorganischen Bindemitteln, Gesteinskörnungen, ggf. Zusatzstoffen oder -mitteln und werden i. d. R. als werkmäßig hergestellte Trockenmörtel in Sackgebinden oder Silos geliefert, manuell oder maschinell mit Wasser angemischt und verarbeitet.

Ausführungseignung ¹⁾ von Putzen			
	Putzart	Außenbereich	Innenbereich
Putze mit anorganischen Bindemitteln ²⁾ (Mineralische Putze)	Mörtel mit Luftkalk, Mörtel mit hydraulischem Kalk	ja	ja
	Kalk-Zementmörtel, Mörtel mit hochhydraulischem Kalk	ja	ja
	Gipsmörtel und gipshaltige Mörtel	nein	ja
	Zementmörtel (mit/ohne Kalkhydrat)	ja	ja
Putze mit organischen Bindemitteln ³⁾	Dispersions-Silikatputz	ja	ja
	Kunstharzputz	ja	ja
	Siliconharzputz	ja	ja

Tab. 2.1: Putze gemäß DIN EN 998-1 [14] und DIN EN 15824 [15] und deren Ausführungseignung im Außen- und Innenbereich gemäß VDPM-Merkblatt [17]

¹⁾ Die von den Putzherstellern angegebenen Anwendungsbereiche und -bedingungen sind zu beachten.

²⁾ gemäß DIN EN 998-1 [Mörtel mit dem Hauptbindemittel Luftkalk und zusätzlichem Bindemittel Gips (gipshaltige Mörtel) gemäß DIN EN 998-1 / Mörtel mit dem Hauptbindemittel Gips (Gipsbinder und Gipstrockenmörtel) gemäß DIN EN 13279-1

³⁾ gemäß DIN EN 15824

Nach ihren Eigenschaften und/oder ihrem Verwendungszweck werden mineralische Putzmörtel eingeteilt in:

- Normalputzmörtel
- Leichtputzmörtel
- Edelputzmörtel
- Einlagenputzmörtel
- Sanierputzmörtel
- Wärmedämmputzmörtel

Die Kategorien und Kennwerte der wesentlichsten Anforderungen an die Eigenschaften von Putzen mit anorganischen Bindemitteln, z. B. an die der Druckfestigkeit, sind in Tab. 2.2 dargestellt.

■ **Putze nach DIN EN 15824** sind Gemische aus einem oder mehreren organischen Bindemitteln, Füllstoffen und Gesteinskörnungen, Zusätzen mit Wasser oder einem Lösemittel und werden i. d. R. pastös und anwendungsfertig in Eimergebinden oder in Spezialsilos geliefert.

Tab. 2.3 stellt die Kategorien und Kennwerte der Anforderungen an die Eigenschaften von Putzen mit anorganischen Bindemitteln dar. Anforderungen an die Druckfestigkeit gibt es keine.

Die Eigenschaften und Kennwerte üblicher Putze auf Porenbetonmauerwerk sind in Tab. 2.4 aufgeführt. (Hinweis: Leichtputze Typ II sind meist optimal auf hoch wärmedämmende Wandbaustoffe abgestimmt.)

Tab. 2.2: Anforderungskategorien und Kennwerte der Eigenschaften von Putzen mit anorganischen Bindemitteln (mineralische Putze) gemäß DIN EN 998-1 [14]

Klassifizierung der Eigenschaften von Putzen mit anorganischen Bindemitteln			
Putzeigenschaft	Kategorien		Kennwerte
Druckfestigkeit nach 28 Tagen [N/mm ²]	Druckfestigkeitsklasse	CS I	0,4 – 2,5
		CS II	1,5 – 5,0
		CS III	3,5 – 7,5
		CS IV	≥ 6,0
Kapillare Wasseraufnahme [kg/(m ² · min ^{0,5})]	Durchlässigkeitsrate für flüssiges Wasser W _c	W _c 0	nicht festgelegt
		W _c 1	C ≤ 0,4
		W _c 2	C ≤ 0,2
Wärmeleitfähigkeit [W(m · K)]	Wärmeleitfähigkeitsgruppe	T 1	≤ 0,1
		T 2	≤ 0,2

Tab. 2.3: Anforderungskategorien und Kennwerte der Eigenschaften von Putzen mit organischen Bindemitteln gemäß DIN EN 15824 [15]

Klassifizierung der Eigenschaften von Putzen mit organischen Bindemitteln			
Putzeigenschaft	Kategorien		Kennwerte
Wasserdampfdurchlässigkeit	Wasserdampf-Diffusionsstromdichte V [g/(m ² · d)]	V ₁	> 150
		V ₂	≤ 150 / > 15
		V ₃	≤ 15
	Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke ¹⁾ s _d [m]	V ₁	< 0,14
		V ₂	≥ 0,14 / < 1,4
		V ₃	≥ 1,4
Kapillare Wasseraufnahme	Durchlässigkeitsrate für flüssiges Wasser W [kg/(m ² · min ^{0,5})]	W ₁	> 0,5
		W ₂	≤ 0,5 / > 0,1
		W ₃	≤ 0,1

¹⁾ Die Kennwerte der diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke s_d entsprechen EN ISO 7783.

Tab. 2.4: Eigenschaften und Kennwerte üblicher Putze auf Porenbetonmauerwerk gemäß DIN EN 998-1 [14] und DIN EN 13279-1 [16]

Eigenschaften und Kennwerte üblicher Putze auf Porenbetonmauerwerk				
Putzeigenschaft	Putztyp			
	Leichtputz ¹⁾		Sockel-Leichtputz ¹⁾	Gipsputz ²⁾
Typ I	Typ II			
Druckfestigkeitsklasse	CS II	CS I / CS II	CS III	B 1 bis B 6
Druckfestigkeit nach 28 Tagen [N/mm ²]	2,5 – 5,0	1,0 – 3,0	3,5 – 7,5	≥ 2,0
Trockenrohdichte [kg/m ³]	1.000 – 1.300	600 – 1.100	1.100 – 1.300	800 – 1.000
Elastizitätsmodul [N/mm ²]	2.500 – 5.000	1.000 – 3.000	3.000 – 7.000	–

¹⁾ Putze mit anorganischen Bindemitteln gemäß DIN EN 998-1

²⁾ Gipsbinder und Gips trockenmörtel gemäß DIN EN 13279-1

2.1.2 Bauphysikalische Anforderungen an Putze

Schlagregenbeanspruchung

Bei Regen und gleichzeitiger Windanströmung auf die Fassade entstehen Schlagregenbeanspruchungen. Nach DIN 4108-3 [18.1] wird die Schlagregenbeanspruchung von Außenwänden in Abhängigkeit von der Regen- und Windintensität sowie der Lage und Art des Gebäudes in die Beanspruchungsgruppen I – geringe, II – mittlere und III – starke Schlagregenbeanspruchung unterteilt.

Zur Begrenzung der kapillaren Wasseraufnahme und zur Sicherstellung der Verdunstungsmöglichkeiten kann der Schlagregenschutz von Außenwänden neben konstruktiven Maßnahmen (z. B. Bekleidungen) durch Putze (und Beschichtungen) erreicht werden. Der Regenschutz von Außenputzen wird nach DIN 4108-3 durch den Wasseraufnahmekoeffizienten (W_w), die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke (s_d) und das Produkt der beiden Größen ($W_w \cdot s_d$) definiert.

Gemäß DIN 18550-1 [23.1] können die Anforderungen an den Regenschutz von Außenputzen in Abhängigkeit von der Schlagregenbeanspruchung der Außenwände durch die Erfüllung der Anforderungskategorien nach DIN 4108-3 sowie nach DIN EN 998-1 bzw. DIN EN 15824 erreicht werden (siehe Tab. 2.5).

Auf Porenbetonmauerwerk verhindern wasserabweisende Außenputze, dass die hohe Wärmedämmung des Wandbaustoffs ggf. durch einen zu hohen Wassergehalt der Wand verringert wird. Diese Außenputze sind so eingestellt, dass zwischen der Wasseraufnahme einer Wand bei Beregnung und der Wasserabgabe bei Trocknung ein ausgewogenes Verhältnis besteht. Die Putzeigenschaft „wasserabweisend“ gilt als erfüllt, wenn die nachfolgenden Kriterien erreicht sind:

- Wasseraufnahmekoeffizient $W_w \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$
- Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke $s_d \leq 2 \text{ m}$
- Produkt $W_w \cdot s_d \leq 0,2 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$

Klassifizierung der Anforderungen für den Regenschutz von Außenputzen			
Bezeichnung	Schlagregenbeanspruchungsgruppe gemäß DIN 4108-3		
	I – geringe Beanspruchung	II – mittlere Beanspruchung	III – starke Beanspruchung
Außenputze ¹⁾	Außenputz ohne besondere Beanspruchung	Mindestens wasserhemmender Außenputz	Mindestens wasserabweisender Außenputz
Anforderungskategorien für die kapillare Wasseraufnahme von Außenputzen ⁴⁾			
Außenputze mit anorganischen Bindemitteln (Mineralische Putze) ²⁾	$W_c 0, W_c 1, W_c 2$	$W_c 1, W_c 2$	$W_c 2$
Außenputze mit organischen Bindemitteln ³⁾	W_1, W_2, W_3	W_1, W_2, W_3	W_2 / W_3

Tab. 2.5: Anforderungskategorien für den Regenschutz von Außenputzen gemäß DIN EN 18550-1 [23.1]

¹⁾ gemäß DIN 4108-3

²⁾ gemäß DIN EN 998-1

³⁾ gemäß DIN EN 15824

⁴⁾ Wenn mindestens eine Putzlage des Außenputzsystems die Anforderungen erfüllt, dann gelten die Kriterien als erfüllt.

Thermische Beanspruchung

Die witterungsbedingte hygrothermische Belastung (Temperatur, Strahlung, Luftfeuchte) eines Außenputzsystems ist auch vom Farbton der Putzfläche abhängig. Da sich bei Sonneneinstrahlung dunkle Oberflächen stärker als hellere erwärmen, kann die dabei entstehende Wärme aufgrund der geringeren Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes nicht ausreichend schnell an diesen abgegeben werden. Infolge dieser thermischen Beanspruchung heizt die Oberfläche auf – mit möglichen Folgen wie z.B. Risse im Putzsystem. Daher sollten Außenputze bzw. Oberputze eines Außenputzsystems mit einem Hellbezugswert (HBW) unter 20 (Anhaltswert) nur in Ausnahmefällen auf hoch wärmedämmendem Porenbetonmauerwerk ausgeführt werden. Bereits bei einem HBW unter 30 empfiehlt sich die zusätzliche

Aufbringung eines Armierungsputzes mit vollflächiger Gewebeeinlage auf den Untergrund.

Neben dem HBW geben Hersteller auch den TSR-Wert an, der das solare Reflexionsvermögen einer pigmentierten Oberfläche beschreibt – also den Anteil der Sonnenstrahlungsenergie, der von der Oberfläche zurückgestrahlt wird. Je höher dieser Wert ist, desto stärker wird die solare Strahlung reflektiert – umso geringer ist daher der Temperaturanstieg gegenüber der Umgebungstemperatur, der nach Sonneneinstrahlung auf z. B. einer Putzfläche gemessen werden kann. Mit einem TSR-Wert ≥ 25 ist die Ausführung als thermisch sicher einzustufen.

(Hinweis: Weiterführende Informationen zum HBW und TSR-Wert siehe IWM-Merkblatt „Total Solar Reflectance“ [19].)

Luftdichtheit

Mit geringer werdenden Transmissionswärmeverlusten eines beheizten Gebäudes – infolge der steigenden wärmetechnischen Qualität von Baustoffen und Bauteilen – nimmt auch die Bedeutung der Lüftungswärmeverluste (z. B. durch Gebäudelüftung oder Infiltration durch die Gebäudehülle) zu. Um Energie einzusparen, ist die wärmeübertragende Umfassungsfläche eines Gebäudes dauerhaft luftundurchlässig auszubilden. In DIN 4108-7 [18.2] ist festgehalten, dass mit einer Putzlage versehenes Mauerwerk als luftdicht bewertet werden kann.

Brandverhalten

Mineralische Putzmörtel, deren Gehalt an homogen verteilten organischen Stoffen $\leq 1\%$ Massen- oder Volumenanteil beträgt, werden nach DIN EN 13501-1 [20] in die europäische Brandverhaltensklasse A1 „nicht brennbar“ eingestuft, entsprechend der Baustoffklasse A1 nach DIN 4102-1 [21].

Nach DIN 15824 sind Putze, deren Gehalt an homogen verteilten organischen Stoffen mehr als 1 % Massenanteil beträgt, nach den für die jeweilige Brandverhaltensklasse anzuwendenden Prüfverfahren zu prüfen und nach DIN EN 13501-1 zu klassifizieren.

2.2 Außenputze nach DIN EN 13914-1 und DIN 18550-1

Neben der europäischen Norm DIN EN 13914-1 [22.1] gilt in Deutschland für Außenputze zusätzlich die DIN 18550-1 mit ergänzenden Festlegungen zu DIN EN 13914-1. Auf diese Normen wird auch in der DIN 18350 [24] „Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) für Putz- und Stuckarbeiten“ Bezug genommen.

Außenputze bzw. Außenputzsysteme auf Porenbetonmauerwerk werden nach Beanspruchung bzw. Anwendungsbereich unterschieden in:

- Außenwandputze
- Außensockelputze im spritzwassergefährdeten Bereich
- Kelleraußenwandputze

Auf Außenwänden aus Porenbetonmauerwerk werden i. d. R. mineralische Leichtputzsysteme verwendet. Diese Putzsysteme sind in ihren physikalischen Eigenschaften optimal auf Porenbeton abgestimmt (geringe Wärmeleitfähigkeiten, wasserabweisend, wasserdampfdurchlässig) und weisen geringe Rohdichten (Trockenrohddichten $< 1.100 \text{ kg/m}^3$ = Leichtputz Typ II) und Festigkeiten auf wie der Wandbildner.

Leichtputzsysteme werden ein- oder zweilagig als Leichtunterputz und Leichtoberputz verarbeitet. Die mittlere Putzdicke eines zweilagigen Außenputzsystems beträgt 20 mm. Auch speziell auf Porenbetonmauerwerk abgestimmte dünn-schichtige Leichtputzsysteme mit geringeren Putzdicken können eingesetzt werden.

In Abhängigkeit von der Wärmeleitfähigkeit und Rohdichte der Wandbauprodukte aus Porenbeton bieten die Putzhersteller als Unterputz verschiedene Leichtputze an. Gemäß VDPM-Merkblatt „Leitlinien für das Verputzen von Mauerwerk und Beton“ [17] eignen sich auf Porenbetonmauerwerk besonders Leichtputze Typ II. Das Merkblatt empfiehlt als Zusatzmaßnahme zur Erhöhung der Putzausführungssicherheit (Verminderung des Rissrisikos, Erhöhung der Zugfestigkeit etc.) das Aufbringen eines Armierungsputzes mit vollflächiger Gewebeeinlage auf den Unterputz. Generell sind die Putzausführungseignung auf Porenbetonmauerwerk und die Verarbeitungsrichtlinien der Putzhersteller, auch hinsichtlich der Untergrundvorbereitung, zu beachten.

Ein Spritzbewurf oder eine Grundierung des Untergrundes ist nicht immer notwendig. Das Vornässen kann jedoch bei anhaltender Trockenheit, Hitze oder starkem Wind erforderlich sein.

Verputz- und Beschichtungsarbeiten sollten grundsätzlich nur ausgeführt werden, wenn Luft- und Bauteiltemperatur mindestens $+5\text{ °C}$ aufweisen und dürfen nicht ausgeführt werden, wenn diese über $+30\text{ °C}$ liegen.

Außenwandputz – Einlagige Leichtputze auf Porenbetonmauerwerk

Einlagige Leichtputzsysteme werden in zwei Arbeitsgängen mit folgenden Arbeitsschritten aufgebracht:

- Je nach Herstellerangabe Vornässen oder Grundieren des Untergrundes.
- Aufbringen der ersten Schicht in einer Schichtdicke $d =$ mindestens 10 mm von Hand oder mit einer Putzmaschine (Abb. 2.1).
- Planebenes Abziehen mit einem Richtscheit (Abb. 2.2).
- Nach einem Tag Standzeit Auftragen der zweiten Schicht in Kornstärke von Hand oder mit einer Putzmaschine und unmittelbar anschließende Strukturierung der Oberfläche (Abb. 2.3).
- Da es bei farbigen Putzen häufig zum wolkigen Auftrocknen kommt, wird ein egalisierender Anstrich mit Silikatfarbe im gleichen Farbton empfohlen.

Außenwandputz – Zweilagige Leichtputze auf Porenbetonmauerwerk

Folgende Komponenten charakterisieren ein zweilagiges Leichtputzsystem:

- Unterputz (Grundputz)
- Gegebenenfalls Grundierung im Farbton des Oberputzes
- Oberputz (Deckputz) in unterschiedlichen Struktur- und Farbtonvarianten

Folgende Arbeitsschritte sind üblich:

- Je nach Herstellerangabe Vornässen oder Grundieren des Untergrundes.
- Aufbringen eines Unterputzes in einer Dicke von mindestens 7 mm von Hand oder mit einer Putzmaschine.
- Planebenes Abziehen mit einem Richtscheit.
- Bei farbigen Putzen je nach Herstellerangaben Auftrag einer Grundierung im Farbton des Oberputzes nach vorausgegangener Standzeit.
- Auftragen eines Oberputzes von Hand oder mit einer Putzmaschine und unmittelbar anschließende Strukturierung oder Glättung der Oberfläche.

Außensockelputz auf Porenbetonmauerwerk im spritzwassergefährdeten Bereich

Sockelputze auf Außenwänden müssen ausreichend fest, wasserabweisend und widerstandsfähig gegen kombinierte Einwirkungen aus Feuchtigkeit und Frost sein. Deshalb wird eine Druckfestigkeit von mindestens 3,5 N/mm² sowie die Verwendung von Mörteln der Kategorie CS III nach DIN EN 998-1 bei Mauerwerk aus Steinen der Festigkeitsklasse ≤ 8 verlangt. Auf Mauerwerk mit geringer Rohdichte wie Porenbetonmauerwerk werden passend zum Untergrund Sockel-Leichtputze verwendet. Als Werk trockenmörtel enthalten sie Zusätze, die ein wasserabweisendes Verhalten des erhärteten Mörtels bewirken.

Aus den Anforderungen an Bauwerksabdichtungen nach DIN 18533-1 [25.1] ergibt sich, dass eine Vertikalabdichtung planmäßig bis zu einer Höhe von 300 mm über Gelände geführt werden muss (siehe Kapitel 3.2). Dabei darf das Maß von 150 mm im Endzustand nicht unterschritten werden. Unterhalb des Geländes ist die Vertikalabdichtung des Sockelbereiches ca. 100 mm unter die spätere Sockelputzunterkante zu führen. Die Vertikalabdichtung des erdhinterfüllten Kellerwandbereiches wird nach Fertigstellung des Sockelputzes bis Unterkante



Abb. 2.1: Einlagiger Leichtputz als Außenputz auf Porenbetonmauerwerk – manuelles Aufbringen der ersten Schicht



Abb. 2.2: Einlagiger Leichtputz als Außenputz auf Porenbetonmauerwerk – planebenes Abziehen mit einem Richtscheit



Abb. 2.3: Einlagiger Leichtputz als Außenputz auf Porenbetonmauerwerk – Aufbringen der zweiten Schicht und Strukturieren der Oberfläche

Sockelputz ergänzt. Eine wasserabweisende Grundierung des Sockelbereiches über Gelände ist zusätzlich zum vorgesehenen Anstrich zu empfehlen. Als Vertikalabdichtungen im Sockelbereich haben sich flexible, rissüberbrückende, mineralische Dichtungsschlämmen (MDS) bewährt, die sowohl eine gute Haftung zum Untergrund als auch zum Sockelputz aufweisen.

Kelleraußenwandputz auf Porenbetonmauerwerk

Die für Bauwerksabdichtungen geltende DIN 18533-1 fordert einen glatten Untergrund für die Abdichtungsschicht der Kelleraußenwand. Dies bedeutet jedoch nicht, dass das Kellermauerwerk außen zu verputzen ist. Wegen der glatten, fast fugenlosen Wandoberfläche kann bei Kellermauerwerk aus Porenbeton-Plansteinen oder -Planelementen auf einen Kelleraußenwandputz verzichtet werden. Die Abdichtungsschicht, z. B. mit polymermodifizierten Bitumendickbeschichtungen (PMBC), wird direkt auf das Porenbetonmauerwerk aufgebracht (siehe Kapitel 3.2).

2.3 Innenputze nach DIN EN 13914-2 und DIN 18550-2

Neben der europäischen Norm DIN EN 13914-2 [22.2] gilt in Deutschland für Innenputze zusätzlich die DIN 18550-2 [23.2] mit ergänzenden Festlegungen zu DIN EN 13914-2. Auf diese Normen wird auch in der DIN 18350 „Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) für Putz- und Stuckarbeiten“ Bezug genommen.

Gemäß DIN 18550-2 werden Innenputze nach Ausführungsart der Putzoberfläche – geglättet, abgezogen, gefilzt oder abgerieben – in vier Qualitätsstufen unterteilt, die die Eignung nachfolgender Oberputze, Beschichtungen, Wandbeläge oder -bekleidungen definieren. Innenputze geben Wänden eine fugenfreie und glatte bzw. strukturierte Oberfläche für die weitere Bearbeitung und können die Raumluftfeuchte durch Feuchtigkeitsaufnahme und -abgabe ausgleichen. Bei Innenwandputzen mit anorganischen Bindemitteln für normale Anforderungen (Räume mit üblicher Luftfeuchte einschließlich häuslicher Küchen und Bäder) müssen die Putzmörtel der Kategorie CS II nach DIN EN 998-1 oder den Kategorien B1 bis B6 nach DIN EN 13279-1 entsprechen.

Verputz- und Beschichtungsarbeiten sollten grundsätzlich nur ausgeführt werden, wenn Luft- und Bauteiltemperatur mindestens +5 °C aufweisen und dürfen nicht ausgeführt werden, wenn diese über +30 °C liegen.

Es werden einlagige oder mehrlagige Innenputze in einer Schichtdicke $d = 10$ bis 15 mm als Träger von Tapeten und Anstrichen verwendet, die manuell oder maschinell aufgetragen werden. Gipsputz-Trockenmörtel müssen auf die Eigenschaften saugender Untergründe abgestimmt sein. Andernfalls ist zur Reduzierung des Saugvermögens und des Aufbrennriskos eine geeignete Grundierung als Aufbrennsperre aufzutragen, die vor dem Verputzen abgetrocknet sein muss. Dabei sind die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller zu beachten. Lässt sich ein Wechsel des Putzgrundes nicht vermeiden, z. B. beim Anschluss an Rollladenkästen, ist durch Einlegen von Gewebe dafür zu sorgen, dass der Putz dauerhaft frei von Rissen bleibt.

Für die Anwendung von Kalkputzmörteln bzw. Kalk-Zementputzmörteln bei stark saugenden Putzuntergründen ist nach DIN 18550-2 im Regelfall eine Vorbehandlung (geeigneter Haftmörtel, voll deckender Spritzbewurf), die Verwendung eines speziellen Putzmaterials oder eine andere geeignete Verfahrensweise (zweischichtiges Spritzen „nass in nass“ in einer Putzlage) erforderlich.

Um anstrich- bzw. tapezierfähige Flächen zu erhalten, können auf Innenwänden aus Porenbetonmauerwerk auch sogenannte Glättputze auf Gipsbasis als einlagiger Feinputz in einer Schichtdicke $d \sim 5$ mm aufgetragen und sofort geglättet werden. Durch eine Kunststoffvergütung besitzt ein Glättputz ein verbessertes Wasserrückhaltevermögen, so dass im Gegensatz zu normalen Innenputzen keine Grundierung erfolgen muss. Glättputze bieten die Möglichkeit einer schnellen Verarbeitung bei geringerem Materialaufwand. Die Verarbeitungsrichtlinien der Putzhersteller sind zu beachten.

Beschichtungen

3.1 Allgemeines

In Abhängigkeit von der Beschichtungsart – und somit von den Eigenschaften und Anwendungsbe-
reichen – übernehmen Beschichtungen wesentliche
bauphysikalische Funktionen. Dazu zählen z. B. der
Schutz des Untergrundes vor Witterungs- und Um-
weltbeanspruchungen sowie ggf. vor chemischen
Beanspruchungen, die mechanische Beanspruch-
barkeit und die Dauerhaftigkeit. Sie ermöglichen eine
Reinigung und/oder verhindern die Verschmutzung
einer Bauteiloberfläche. Darüber hinaus sind farbige
Beschichtungen ein wesentliches Gestaltungsele-
ment von Gebäuden.

Beschichtungen wie Anstrichmittel (Farben) und
Abdichtungen für die Anwendung im Außen- und
Innenwandbereich von Bauwerken werden ein- oder
zweilagig in bestimmten Schichtdicken aufgetragen.
Sie müssen auf den Untergrund abgestimmt sein
und erreichen ihre endgültigen Eigenschaften nach
ausreichender Trocknung bzw. Verfestigung am Bau-
teil/Baukörper.

In den nachfolgenden Abschnitten wird auf die Be-
schichtungsarten mit ihren Eigenschaften und Funk-
tionen, ihre Anwendung und Ausführung – insbeson-
dere auf Porenbetonmauerwerk – sowie die Anforde-
rungen der entsprechenden technischen Regelwerke
wie z. B. die Vergabe- und Vertragsordnung für Bau-
leistungen (VOB) für Maler- und Lackierarbeiten –
Beschichtungen DIN 18363 [26] eingegangen. Bei
der Planung und Ausführung von Beschichtungen
sind stets auch die Informationen und Verarbeitungs-
regelungen der Hersteller zu beachten.

3.2 Außenbeschichtungen

Um Funktion und Eigenschaften des Porenbeton-
mauerwerks zu erhalten, werden auch spezifische
Anforderungen an Außenwandbeschichtungen ge-
stellt. Anstrichmittel müssen neben den allgemeinen
Anforderungen an eine Farbe wie Farbtonstabilität,
Deckvermögen und Verschmutzungsresistenz auch
Anforderungen an die Schlagregenbeanspruchung
oder die hygrothermische Beanspruchung erfüllen.

Auf Porenbetonmauerwerk werden als Außenwand-
beläge grundsätzlich wasserabweisende Außenputze

eingesetzt (siehe Kap. 2.2), die verhindern, dass die
hohe Wärmedämmung des Wandbaustoffs ggf.
durch einen zu hohen Wassergehalt der Wand verrin-
gert wird. Diese Außenputze sind so eingestellt, dass
zwischen der Wasseraufnahme einer Wand bei Be-
regnung und der Wasserabgabe bei Trocknung ein
ausgewogenes Verhältnis besteht. Daher müssen
die Materialeigenschaften der Anstrichmittel auf die
des Untergrundes (Wandbildner, Putz oder Altfarbe)
abgestimmt sein, um u. a. die Wasserdampfdiffu-
sionsfähigkeit des gesamten Beschichtungssystems
zu gewährleisten.

Besonders Kelleraußenwände im Erd- und Sockel-
bereich sind je nach Beanspruchungsanforderungen
vor Feuchtigkeit sowie eindringendem Wasser zu
schützen. Auf Porenbetonmauerwerk werden je nach
Abdichtungsart (Vertikal- oder Horizontalabdichtung)
mineralische Dichtungsschlämmen (MDS) und/oder
polymermodifizierte Bitumendickbeschichtungen
(PMBC) eingesetzt.

Egalisations- und Farbanstriche auf Außenwand- flächen aus Porenbetonmauerwerk

Anstrichmittel (Farben) werden nach ihren Binde-
mittelarten unterschieden und können auf verputzten
Außenwandflächen als Egalisationsanstriche sowie
als Farbanstriche (Erst- oder Renovationsanstriche)
eingesetzt werden. Porenbetonmauerwerk wird im
Außenbereich i. d. R. mit einem mineralischen Leicht-
putz versehen, der werksseitig eingefärbt sein kann.
Bei der Putzausführung können durch z. B. unter-
schiedliche Trocknungsbedingungen Schattierungen
auftreten. Daher empfiehlt sich ein auf den Putz ab-
gestimmter egalisierender Anstrich mit z. B. Silikat-
farbe im gleichen Farbton, um eine optisch einwand-
freie Oberfläche herzustellen. Farbige Erstanstriche
auf unpigmentierten, oft grauen Putzen oder farbige
Renovationsanstriche werden meistens in zwei Ar-
beitsgängen als Grund- und Deckbeschichtung auf-
gebracht und müssen ebenfalls auf den Untergrund
(Putz und Altanstrich) abgestimmt sein. Für jeden
der Anwendungsfälle sind die Ausführungseignun-
gen und Verarbeitungsregelungen der Hersteller zu
beachten.

Bei Außenbelägen und -beschichtungen ist die wite-
rungsbedingte hygrothermische Belastung (Tempe-
ratur, Strahlung, Luftfeuchte) auch vom Farbton der
Oberfläche abhängig. Da sich dunkle Oberflächen

bei Sonneneinstrahlung stärker als hellere erwärmen, kann die dabei entstehende Wärme aufgrund der geringeren Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes nicht ausreichend schnell an diesen abgegeben werden. Infolge dieser thermischen Beanspruchung heizt die Oberfläche auf – mit möglichen Folgen wie z. B. Risse im Putzsystem. Daher sollten Außenbeschichtungen mit einem Hellbezugswert (HBW) unter 20 (Anhaltswert) nur in Ausnahmefällen auf hoch wärmedämmendem Porenbetonmauerwerk ausgeführt werden. Bereits bei einem HBW unter 30 empfiehlt sich die zusätzliche Aufbringung eines Armierungsputzes mit vollflächiger Gewebeeinlage auf den Untergrund.

Neben dem HBW geben Hersteller auch den TSR-Wert an, der das solare Reflexionsvermögen einer pigmentierten Oberfläche beschreibt – also den Anteil der Sonnenstrahlungsenergie, der von der Oberfläche zurückgestrahlt wird. Je höher dieser Wert ist, desto stärker wird die solare Strahlung reflektiert – umso geringer ist daher der Temperaturanstieg gegenüber der Umgebungstemperatur, der nach Sonneneinstrahlung auf einer farbigen Putzfläche gemessen werden kann. Mit einem TSR-Wert ≥ 25 ist die Ausführung als thermisch sicher einzustufen.

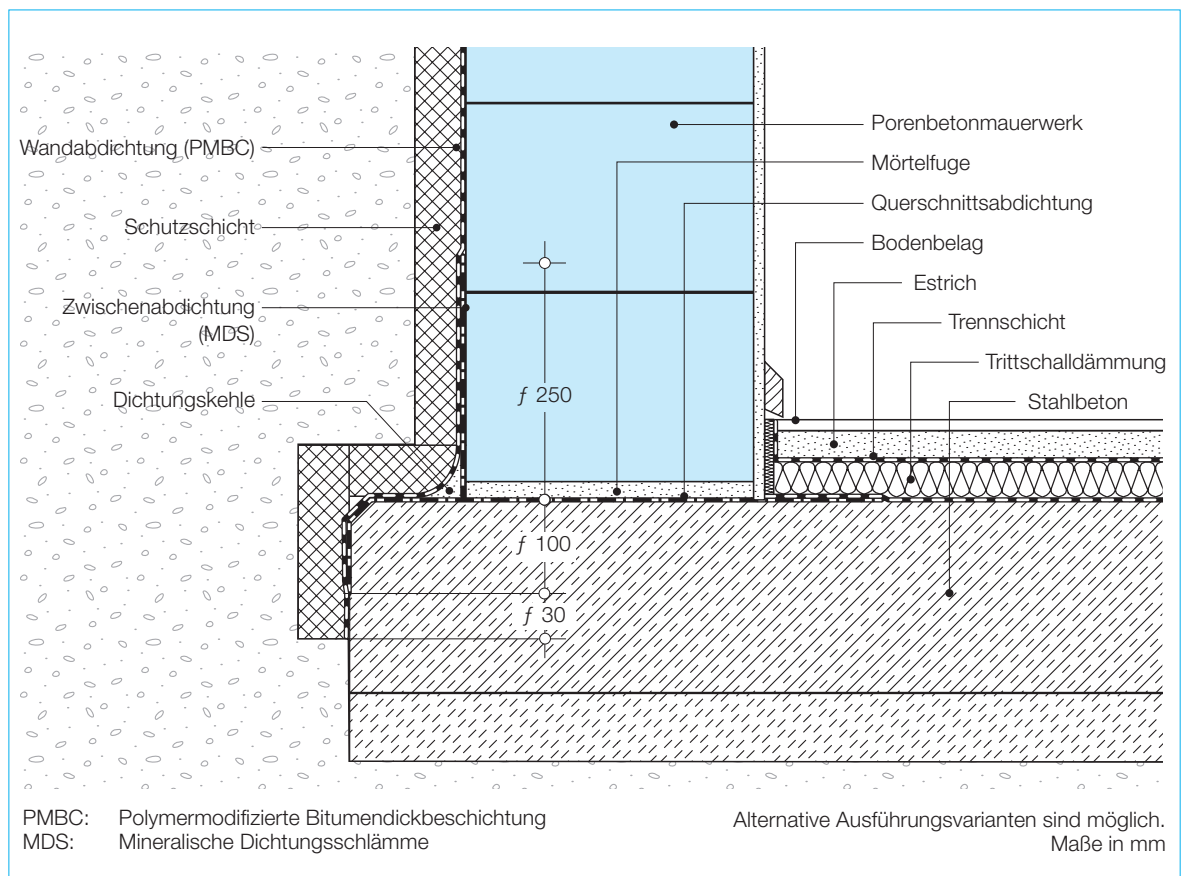
(Hinweis: Weiterführende Informationen zum HBW und TSR-Wert siehe IWM-Merkblatt „Total Solar Reflectance“ [19].)

Abdichtung von Kelleraußenwänden aus Porenbetonmauerwerk

Zum Schutz des Bauwerkes vor Feuchtigkeit und eindringendem Wasser müssen Kelleraußenwände im Erd- und Sockelbereich nach DIN 18533-1 [25.1] mit einer Abdichtung versehen werden. Die Abdichtungsart ist abhängig von der Wassereinwirkungsklasse, der Bodenart, der Geländeform am geplanten Bauwerksstandort, der Nutzung des Bauwerks sowie den zu erwartenden mechanischen Beanspruchungen aus Setzungsunterschieden und/oder Erd- und Druck. Die vertikale Abdichtung besteht aus einer Zwischenabdichtung, die nur bis zum Wandfuß geführt wird, und einer bis zum Sockelbereich ausgeführten Wandabdichtung, die unten über den Fundamentabsatz bzw. die Bodenplatte geführt wird und die waagerechte Abdichtung (Querschnittsabdichtung) überdecken muss (siehe Abb. 3.1).

Die Kellerwandabdichtung muss oben planmäßig bis 300 mm über Gelände hochgeführt werden, um ausreichende Anpassungsmöglichkeiten der Geländeoberfläche sicherzustellen (siehe Abb. 3.2). Im Endzustand darf dieser Wert 150 mm nicht unterschreiten. Um ein Hinterlaufen von Feuchtigkeit im Sockelbereich zu verhindern, ist der untere Bereich des Wandsockels durch das Aufbringen einer mineralischen Dichtungsschlämme (MDS) [27] gemäß Abb. 3.2 zu schützen.

Abb. 3.1: Abdichtung von Kellerwänden aus Porenbetonmauerwerk am Boden-Wand-Anschluss gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser (Klasse W1.1-E nach DIN 18533-1 [25.1])



Auf Porenbetonmauerwerk haben sich polymermodifizierte Bitumendickbeschichtungen (PMBC) gemäß DIN 18533-3 [25.2] als Kellerwandabdichtung bewährt. Dies sind pastöse, spachtel- oder spritzfähige Massen auf Basis von polymermodifizierten Bitumenemulsionen (ein- oder zweikomponentig) nach DIN EN 15814 [28]. Für die Planung und Verarbeitung ist neben den Informationen und Verarbeitungsregelungen der Hersteller die „Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit polymermodifizierten Bitumendickbeschichtungen“ [29] zu beachten.

Wesentliche Verarbeitungsvorgaben gemäß dieser Richtlinie sind in den nachfolgenden Ausführungen enthalten. Vor dem Auftragen einer PMBC hat der Untergrund bestimmte Eigenschaften aufzuweisen. Porenbetonmauerwerk muss fest, eben, frostfrei, oberflächentrocken sowie frei von Verunreinigungen, losen Teilen und trennenden Substanzen sein. Untergrundvorbereitende Arbeiten sowie die Abdichtungsarbeiten sollten grundsätzlich nur ausgeführt werden, wenn Luft- und Bauteiltemperatur mindestens +5 °C aufweisen und dürfen nicht ausgeführt werden, wenn diese über +30 °C liegen. Innenecken und Boden-Wand-Anschlüsse sind gemäß Abb. 3.1 als Dichtungskehlen auszubilden. Diese können in der Regel mit systemkompatiblen Mörteln, die auf den Untergrund abgestimmt sind und keine kapillare Wasser-

leitfähigkeit haben, in einem Radius von 4 bis 6 cm ausgeführt werden. Sofern vom Hersteller der PMBC empfohlen, kann die Dichtungskehle aus zweikomponentiger PMBC hergestellt werden, wobei hier ein Radius von 2 cm nicht überschritten werden darf.

Nicht verschlossene Vertiefungen > 5 mm im Porenbetonmauerwerk, wie beispielsweise Griffaschen oder evtl. Ausbrüche, sind mit geeigneten Mörteln (Dämm- oder Reparaturmörtel) zu schließen. Offene Stoßfugen ≤ 5 mm und Untergrundunebenheiten müssen entweder durch mineralische Spachtelung, mineralische Dichtungsschlämme oder Kratzspachtelung mit der PMBC egalisiert werden. Außenseitig überstehende Bahnen zur Querschnittsabdichtung sind abzuschneiden.

PMBC sind in mindestens zwei Arbeitsgängen, abhängig von der Wassereinwirkungsklasse, mit oder ohne Verstärkungseinlage aufzubringen. Der Auftrag muss vollflächig deckend und gleichmäßig dick erfolgen. Handwerklich bedingte Schwankungen der Schichtdicke beim Auftragen des Materials sind zu berücksichtigen, ebenso ein Mehrverbrauch durch Rauigkeit des Untergrundes. Die vom Hersteller vorgegebene Nassschichtdicke zum Erreichen der notwendigen Mindest-Trockenschichtdicke sollte an keiner Stelle um mehr als 100 % in der Fläche überschritten werden.

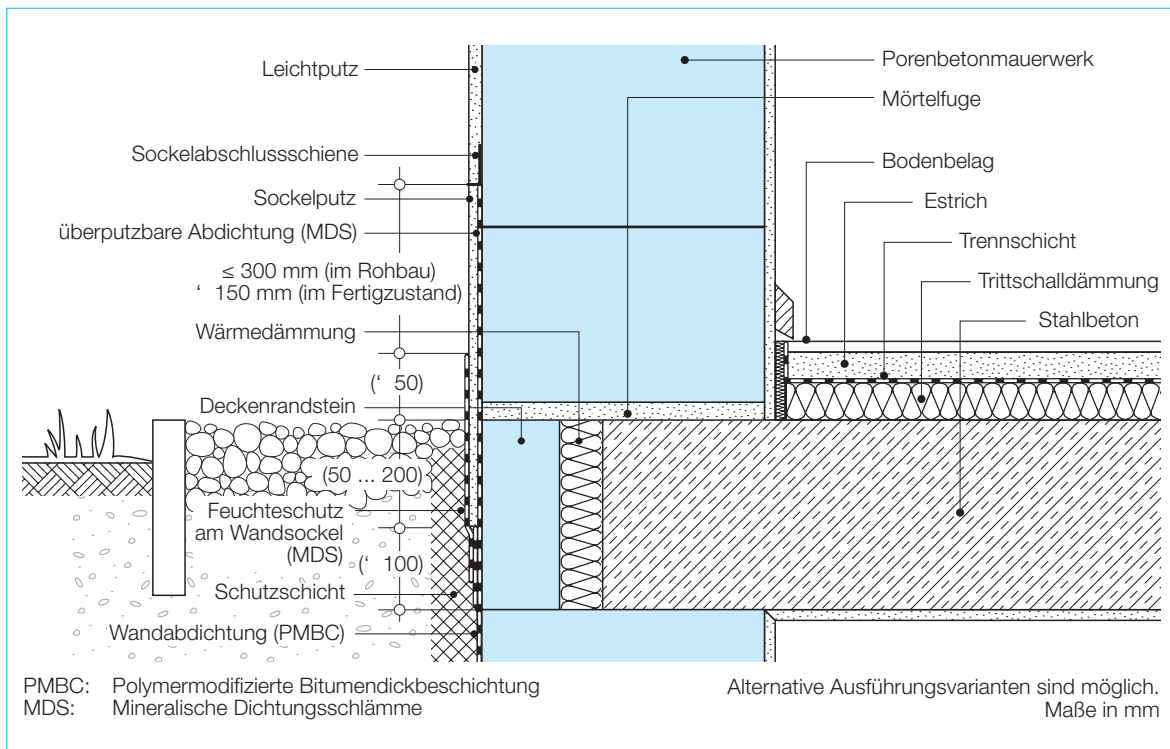


Abb. 3.2: Abdichtung von einschaligem Porenbetonmauerwerk im Sockelbereich: Feuchteschutz am Wandsockel durch Aufbringen einer MDS

Bei den Wassereinwirkungsklassen W1-E und W4-E nach DIN 18533-1 können die Arbeitsgänge frisch in frisch erfolgen, bei den Wassereinwirkungsklassen W2.1-E und W3-E ist eine Verstärkungseinlage in die erste Abdichtungslage einzuarbeiten. Vor Ausführung der zweiten Abdichtungslage muss die erste Abdichtungslage soweit getrocknet sein, dass sie durch den nachfolgenden Auftrag nicht beschädigt wird. Bei Arbeitsunterbrechungen muss die PMBC „auf Null“ ausgezogen werden. Bei Wiederaufnahme der Arbeiten wird mindestens 10 cm überlappend weitergearbeitet. Arbeitsunterbrechungen dürfen nicht an Gebäudeecken, Kehlen oder Kanten erfolgen.

Zum sicheren Schutz vor Beschädigungen müssen auf die Abdichtung Schutzschichten aufgebracht werden. Sie können gleichzeitig auch die Funktion einer Dämmung und/oder Dränung übernehmen. Es eignen sich zum Beispiel:

- Noppenbahnen mit Gleit-, Schutz und Lastverteilungsschicht,
- Bautenschutzmatten und -platten aus bitumenverträglichem Gummi- oder Polyethylengranulat, Dicke mindestens 6 mm,
- Perimeterdämmplatten aus Hartschaum oder Schaumglas,
- Platten aus Hartschaum, Dicke mindestens 25 mm oder
- Dränmatten/-platten, Dicke mindestens 25 mm.

3.3 Innenbeschichtungen

Innenbeschichtungen haben neben der Feuchteregulierung im Wesentlichen eine gestalterische Funktion. Sind keine hohen optischen Anforderungen an Innenwandoberflächen gestellt, z. B. in Kellerräumen, kann auf Porenbetonmauerwerk direkt ein Anstrichmittel (Farbe) als Beschichtung aufgebracht werden.

Werden höhere Qualitätskriterien wie Nassabriebbeständigkeit und Deckvermögen (Kontrastverhältnis), optische Kriterien wie Glanzgrad oder maximale Korngröße sowie erhöhte Anforderungen an die Ebenheit von Wandoberflächen gestellt, ist zunächst ein Innenputz auf das Porenbetonmauerwerk aufzutragen. Gemäß DIN 18550-2 [23.2] werden Innenputze (siehe Kapitel 2.3) nach Ausführungsart der Putzoberfläche – geglättet, abgezogen, gefilzt oder abgerieben – in vier Qualitätsstufen unterteilt, die die Eignung nachfolgender Oberputze, Beschichtungen, Wandbeläge oder -bekleidungen definieren. Innenputze geben Wänden eine fugenfreie und glatte bzw. strukturierte Oberfläche als Träger für einen Farbanstrich aus z. B. Silikat- oder Dispersionsfarben und können die Raumluftfeuchte durch Feuchtigkeitsaufnahme und -abgabe ausgleichen. Anstelle des Innenputzes kann eine geeignete Spachtelmasse – auch für spezifische Anwendungsbereiche wie beispielsweise Feuchträume – diese Funktion übernehmen. Für jeden dieser Anwendungsfälle sind die Ausführungseignungen und Verarbeitungsregelungen der Hersteller zu beachten.

Literatur

- [1] DIN EN 771-4: Festlegungen für Mauersteine – Teil 4: Porenbetonsteine; Deutsche Fassung EN 771-4:2011 + A1:2015, Ausgabe 2015-11
- [2] DIN 20000-404: Regeln für die Verwendung von Porenbetonsteinen nach DIN EN 771-4, Ausgabe 2018-04
- [3] Deutsches Institut für Bautechnik: Allgemein bauaufsichtliche Zulassung Z-17.1-634: Porenbeton-Flachstürze, Berlin 2018
- [4] Landeshauptstadt Hannover: Bescheid zur Typenprüfung in statischer Hinsicht, Porenbeton-Flachstürze mit Zuggurt Typ A nach bauaufsichtlicher Zulassung Z-17.1-634, Hannover 2010
- [5] DIN 4166: Porenbeton-Bauplatten und Porenbeton-Planbauplatten, Ausgabe 1997-10
- [6] DIN EN 12602: Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton, Ausgabe 2018-05
- [7] DIN EN 1996: Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten
 - [7.1] Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk, Ausgabe 2013-02
 - [7.2] Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall, Ausgabe 2011-04
 - [7.3] Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk, Ausgabe 2010-12
 - [7.4] Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten, Ausgabe 2010-12
- [8] DIN EN 1996/NA: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten
 - [8.1] Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk, Ausgabe 2019-12
 - [8.2] Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall, Ausgabe 2013-06
 - [8.3] Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk, Ausgabe 2012-01
 - [8.4] Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten, Ausgabe 2019-12
- [9] DIN EN 1991: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke
 - [9.1] Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau, Ausgabe 2010-12
 - [9.2] Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten, Ausgabe 2010-12
 - [9.3] Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten, Ausgabe 2010-12
- [10] DIN EN 1991-1-1/NA: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke
 - [10.1] Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau, Ausgabe 2010-12
 - [10.2] Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten, Ausgabe 2010-12
 - [10.3] Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten, Ausgabe 2010-12
- [11] DIN 4149: Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten, Ausgabe 2005-04
- [12] DIN 4223-101: Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton – Entwurf und Bemessung, Ausgabe 2014-12
- [13] DIN 4223-102: Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton – Anwendung in Bauwerken, Ausgabe 2014-12

- [14] DIN EN 998-1: Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau – Teil 1: Putzmörtel, Ausgabe 2017-02
- [15] DIN EN 15824: Festlegungen für Außen- und Innenputze mit organischen Bindemitteln, Ausgabe 2017-09
- [16] DIN EN 13279-1: Gipsbinder und Gips-Trockenmörtel – Teil 1: Begriffe und Anforderungen, Ausgabe 2008-11
- [17] Leitlinien für das Verputzen von Mauerwerk und Beton – VDPM-Merkblatt, Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V., September 2018
- [18] DIN 4108: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
- [18.1] DIN 4108-3: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung, Ausgabe 2018-10
- [18.2] DIN 4108-7: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele
- [19] Total Solar Reflectance – Totale solare Reflexion und Hellbezugswert – IWM-Merkblatt, Industrieverband WerkMörtel e.V.*, April 2014 (* heute: Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V.)
- [20] DIN EN 13501-1: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten, Ausgabe 2019-05
- [21] DIN 4102-1: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen, Ausgabe 1998-05
- [22] DIN EN 13914: Planung, Zubereitung und Ausführung von Außen- und Innenputzen
- [22.1] DIN EN 13914-1: Planung, Zubereitung und Ausführung von Außen- und Innenputzen – Teil 1: Außenputze, Ausgabe 2016-09
- [22.2] DIN EN 13914-2: Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 2: Innenputze, Ausgabe 2016-09
- [23] DIN 18550: Planung, Zubereitung und Ausführung von Außen- und Innenputzen
- [23.1] DIN 18550-1: Planung, Zubereitung und Ausführung von Außen- und Innenputzen – Teil 1: Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 13914-1:2016-09 für Außenputze, Ausgabe 2018-01
- [23.2] DIN 18550-2: Planung, Zubereitung und Ausführung von Außen- und Innenputzen – Teil 2: Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 13914-2:2016-09 für Innenputze, Ausgabe 2018-01
- [24] DIN 18350: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Putz- und Stuckarbeiten, Ausgabe 2019-09
- [25] DIN 18533: Abdichtung von erdberührten Bauteilen
- [25.1] DIN 18533-1: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze, Ausgabe 2017-07
- [25.2] DIN 18533-3: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen, Ausgabe 2017-07
- [26] DIN 18363: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Maler- und Lackierarbeiten – Beschichtungen, Ausgabe 2019-09
- [27] Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit mineralischen Dichtungsschlämmen (MDS), Deutsche Bauchemie, 1. Ausgabe, Juli 2020
- [28] DIN EN 15814: Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen zur Bauwerksabdichtung – Begriffe und Anforderungen; Deutsche Fassung EN 15814:2011 + A2:2014, Ausgabe 2015-03
- [29] Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit polymermodifizierten Bitumendickbeschichtungen (PMBC), Deutsche Bauchemie, 4. Ausgabe, Dezember 2018

PORENBETON BERICHT 26

1. Auflage (September 2020)

Herausgeber	Bundesverband Porenbetonindustrie e.V. · Kochstr. 6–7 · 10969 Berlin
Vertrieb	BVP-Porenbeton-Informationen-GmbH · Kochstr. 6–7 · 10969 Berlin Telefon 030 / 25 92 82 14 · info@bv-porenbeton.de · www.bv-porenbeton.de
Schutzgebühr	€ 3,-