

Erdberührte Bauteile

Styropor als Perimeterdämmung

Inhalt

Abbildungsverzeichnis

Wichtige Bestimmungen und Richtlinien

Allgemeines

Vorteile der Perimeterdämmung

Anforderungen und Nachweise des Wärmeschutzes

Berechnungsbeispiele des Wärmeschutzes

Perimeterdämmplatte

Baukonstruktive Hinweise

Hinweise für den Einbau

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Styropor-Perimeterdämmung außerhalb der Bauwerksabdichtung.

Abb. 3: Kelleraußenwand aus 25 cm Beton.

Abb. 4: Kelleraußenwand aus 30 cm Kalksandstein.

Abb. 5: Kellerfußboden.

Abb. 6: Maße der Styropor-Perimeterdämmplatten in mm.

Abb. 7: Ansetzen der Perimeterdämmplatten

Abb. 8: Auslegen der Styropor-Perimeter-Dämmplatten auf der Sauberschicht

Abb. 9: Sockelausbildung bei gemauerter Kellerwand.

Abb. 10: Fundamentausbildung bei gemauerter Kellerwand.

Abb. 11: Sockelausbildung bei Stahlbeton-Kellerwand und Dränung

Abb. 12: Fundamentausbildung bei Stahlbeton-Kellerwand und Dränung

Abb. 13: Sockelausbildung bei gemauerter Kellerwand (Maßstab 1:5).

Abb. 14: Fundamentausbildung bei gemauerter Kellerwand (Maßstab 1:5).

Abb. 15: Sockelausbildung bei Stahlbeton-Kellerwand und Dränung (Maßstab 1:5).

Abb. 16: Fundamentausbildung bei Stahlbeton-Kellerwand und Dränung (Maßstab 1:5).

Abb. 17: Physikalische Eigenschaften von Styropor.

Wichtige Bestimmungen und Richtlinien

Die jeweiligen Landesbauordnungen mit den nachfolgenden Rechtsverordnungen.

Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung – WärmeschutzV) vom 16.08.1994, in Kraft ab 01.01.1995.

Zulassungsbescheid Z-23.5-112 des Deutschen Instituts für Bautechnik über die außenliegende Wärmedämmung erdberührter Gebäudeflächen – Perimeterdämmung – mit Polystyrol-Partikelschaum STYROPOR PS 30 B1(05.97).

DIN 1053 Mauerwerk, Teil 1 – Berechnung und Ausführung (11.96).

DIN 4095 Dränung zum Schutz baulicher Anlagen (06.90).

DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau, Teil 1, 2, 3, und 5 (08.81), Teil 4 (11.91).

DIN 18164 Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen, Teil 1 – Dämmstoffe für die Wärmedämmung (08.92).

Richtlinien für die Verwendung brennbarer Baustoffe im Hochbau (05.78).

Qualitätsrichtlinien der Bundesfachabteilung Qualitätssicherung EPS-Hartschaum (BFA QS EPS) im Industrieverband Hartschaum e.V.

Allgemeines

Die Dämmung erdberührter Gebäudeflächen, im Sprachgebrauch als Perimeterdämmung bekannt, gewinnt im Rahmen der Nutzung von Untergeschoßräumen zunehmend an Bedeutung. Als Außendämmung bei Kellerwänden und als Bodendämmung unter den Kellerfußböden sind diese Maßnahmen im Zuge der Rohbauarbeiten zu planen und auszuführen. Da diese Anwendungen außerhalb der Bauwerksabdichtung erfolgen, sind im Rahmen des Wärmeschutznachweises besondere Bestimmungen zu beachten. Maßgebend sind hierfür die Zulassungsbescheide des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin.

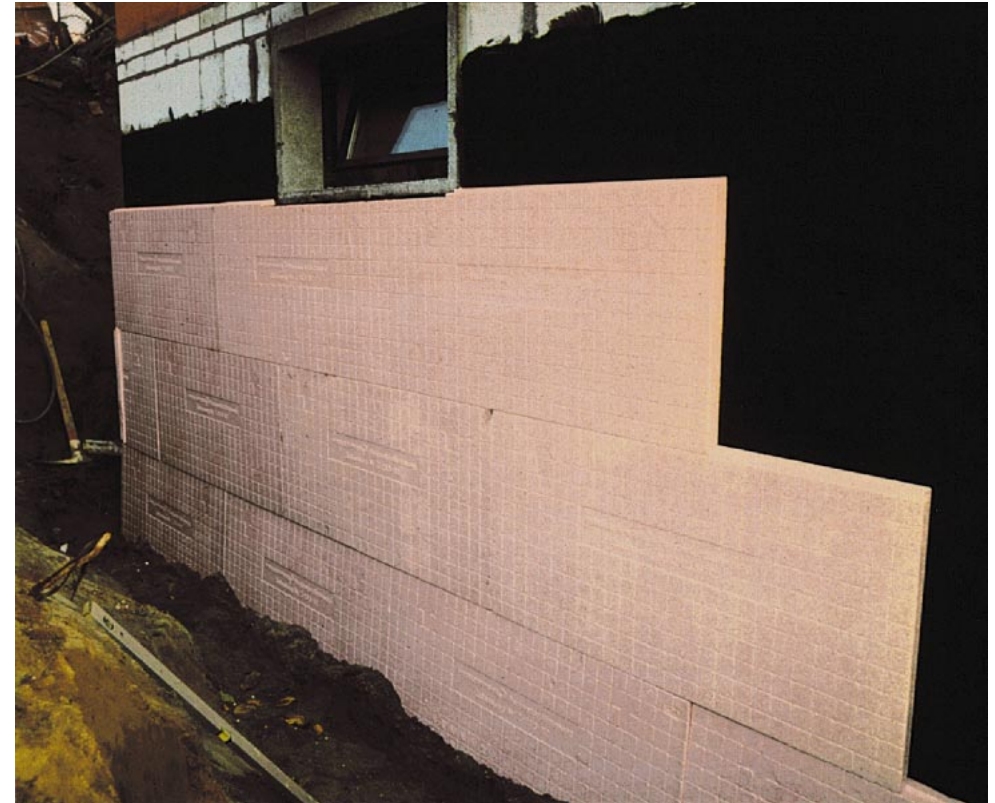


Abb. 1: Styropor-Perimeterdämmung außerhalb der Bauwerksabdichtung.

Vorteile der Perimeterdämmung

Die Außendämmung von Kelleraußenwänden bringt viele Vorteile mit sich:

- Der Wärmeschutz ist nach individuellen Vorgaben dimensionierbar. Dämmschichtdicken bis 120 mm sind konstruktiv problemlos möglich.
- Die Außendämmung verhindert Wärmebrücken, insbesondere im Sockelbereich.
- Schutz der Feuchtigkeitssperrschicht vor mechanischen Beschädigungen.
- Bauphysikalisch richtige Schichtenfolge. Keine Dampfsperre erforderlich.

Anforderungen und Nachweise des Wärmeschutzes

Böden und Wände von beheizbaren Räumen, welche an das Erdreich grenzen, sind aus bauphysikalischen und energiesparenden Gründen immer wärmezudämmen.

Der Mindestwärmeschutz mit der Gewährleistung eines hygienisch ausreichenden Raumklimas und der Vermeidung schädlicher Tauwasserbildung im Bauteil und an der Bauteiloberfläche wird in DIN 4108 Teil 2 beschrieben. Die Einhaltung der k-Werte (Wärmedurchgangskoeffizienten) von mindesten $1,39 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für die Wände und $0,93 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für den Boden stellen dabei keine großen Anforderungen dar und haben durch die gesetzlichen Bestimmungen aus der Wärmeschutzverordnung nur noch statistischen Wert.

Gemäß WSV (Wärmeschutz-Verordnung) müssen Außenwände und Fußböden beheizter Kellerräume ebenso wie Wände gegen unbeheizte Räume wärmege-dämmt sein. Dies gilt auch für selten beheizte Kellerräu-

me, wie z. B. Hobbyräume. Der k-Wert darf maximal $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ betragen und bezieht sich auf das vereinfachte Nachweisverfahren für einzelne Außenbauteile.

Für Bauteile mit Fußbodenheizung weist die WSV eine spezielle Forderung auf. Bei Flächenheizungen darf der Wärmedurchgangskoeffizient der Bauteilschichten zwischen der Heizfläche und der Außenluft, dem Erdreich oder Gebäudeteilen mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen den Wert $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ nicht überschreiten.

Wärmedämmsysteme, die außerhalb der Abdichtung als erdberührte Wärmedämmung angeordnet werden sollen, bedürfen nach den bauaufsichtlichen Vorschriften einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, wenn sie beim Nachweis des ausreichenden Wärmeschutzes berücksichtigt werden sollen.

Berechnungsbeispiele des Wärmeschutzes

Bei der Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten k der Kellerwand- und -fußbodenkonstruktion ist für die Styropor-Perimeter-Dämmplatten entsprechend ihrer Einstufung in die Wärmeleitfähigkeitsgruppe 035 als Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ einzusetzen. Als Dicke der Hartschaumplatten gilt die Nenndicke. Der Wärmedurchgangskoeffizient k der Bauteilkonstruktion ist um einen Zuschlag:

$$\Delta k = 0,04 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \text{ zu erhöhen.}$$

Die Wärmeschutzverordnung fordert als maximalen Wärmedurchgangskoeffizient $k = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Alle aufgezeigten Beispiele kommen dieser Forderung nach und können als praxisgerechte Lösungen angesehen werden. Im Sinne eines zukünftigen Wärmeschutzes auf Niedrigenergiehaus-Basis sollte der k -Wert jedoch $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ und weniger betragen.

Beispiel 1: Kelleraußenwand aus 25 cm Beton			
	Dicke [m]	λ_R [W/(m · K)]	$1/\Lambda$ [m ² · K/W]
Innenputz	0,015	0,87	0,02
Normalbeton	0,25	2,10	0,12
Abdichtung	–	–	–
Styropor- Perimeterdämmung	0,12	0,035	3,42
gesamt:			3,56
$1/k = 1/\alpha_i + 1/\Lambda + 1/\alpha_a$ $= 0,13 + 3,56 + 0,00$ $= 3,69$ $k = 0,27 + \Delta k$ $= 0,27 + 0,04$			
$k_{\text{eff}} = 0,31 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

Abbildung 3

Beispiel 2: Kelleraußenwand aus 30 cm Kalksandstein			
	Dicke [m]	λ_R [W/(m · K)]	$1/\Lambda$ [m ² · K/W]
Innenputz	0,015	0,87	0,02
KS- Mauerwerk	0,30	0,70	0,43
Abdichtung	–	–	–
Styropor- Perimeterdämmung	0,10	0,035	2,86
Dränelement	–	–	–
gesamt:			3,31
$1/k = 1/\alpha_i + 1/\Lambda + 1/\alpha_a$ $= 0,13 + 3,31 + 0,00$ $= 3,44$			
$k = 0,29 + \Delta k$ $= 0,29 + 0,04$			
$k_{\text{eff}} = 0,33 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

Abbildung 4

Beispiel 3: Kellerfußboden			
	Dicke [m]	λ_R [W/(m · K)]	$1/\Lambda$ [m ² · K/W]
Bodenbelag	–	–	–
Estrich	0,05	1,40	0,04
Styropor- Trittschalldämmung	0,03	0,045	0,67
Abdichtung	–	–	–
Bodenplatte	0,15	2,10	0,07
Trennlage	–	–	–
Styropor- Perimeterdämmung	0,08	0,035	2,29
Sandbett/Erdreich	–	–	–
gesamt:			3,07
$1/k = 1/\alpha_i + 1/\Lambda + 1/\alpha_a$ $= 0,17 + 3,07 + 0,00$ $= 3,24$			
$k = 0,39 + \Delta k$ $= 0,31 + 0,04$			
$k_{\text{eff}} = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$			

Abbildung 5

Perimeterdämmplatte

Für die Perimeterdämmung sind Styropor-Hartschaumplatten des Anwendungstyps WS und WD nach DIN 18164 Teil 1 vorgeschrieben.

Styropor-Perimeterdämmplatten haben eine spezielle umlaufende Falzausbildung. Die Falztiefe beträgt 15 mm. Vorzugsmaße der Perimeterdämmplatte enthält die Abbildung 6.

Die Styropor-Perimeterdämmplatten sind auf der Vorderseite mit einem 50 mm-Raster versehen. Es dient als Verlege- und Schnitthilfe.

Maße der Styropor-Perimeterdämmplatten in mm		
Lieferform	Nennlänge und Nennbreite ¹⁾	Nennstärken
Platten	1250 x 600	50
		60
		70
		80
		100
		120
1) Das angegebene Maß ist ein Vorzugsmaß. Andere Längen und Breiten sind zu vereinbaren.		

Abbildung 6

Baukonstruktive Hinweise

Eine Perimeterdämmung ist als Außendämmung der Kellerbauteile gegen Erdreich bauphysikalisch und anwendungstechnisch unproblematisch. Sie hat viele Vorteile gegenüber einer Innendämmung: Es sind keine dampfsperrenden Maßnahmen erforderlich. Wärmebrücken können weitgehend vermieden werden, die Abdichtung wird wirksam geschützt, und die Anbringung in der Rohbauphase ist handwerklich einfach.

Zu beachten sind allerdings zwei Dinge: Die Anschlüsse im Bereich von Lichtschächten, Kelleraußentreppen und Sockel sind im Detail zu planen. Die Perimeterdämmung kann keine Aufgaben der Feuchtigkeitsabdichtung und der Dränung übernehmen.



Abb. 7: Ansetzen der Perimeterdämmplatten

Das konstruktive Gefüge bei Kellergeschossen aus Stahlbeton ist so anzulegen, daß die auf die Außenwände wirkenden Horizontalkräfte durch die aussteifenden Innenwände aufgenommen werden, ohne daß die Bodenplatte zur Krafteinleitung herangezogen wird. Werden die Horizontalkräfte in die Bodenplatte eingeleitet, wird ein „gestufter“ Einbau der Sperrschicht nötig.

Wärmebrücken bei auskragenden Bauteilen lassen sich nur vermeiden, wenn eine Trennung der Bauteile vorgenommen wird. Hierfür stehen dann industriell vorgefertigte Dämmelemente mit Anschlußbewehrungen zur Verfügung. Im Sockelbereich erfolgt sinnvollerweise eine Abdeckung durch Plattenbekleidung oder durch eine spezielle gewebearmierte Putzbeschichtung.



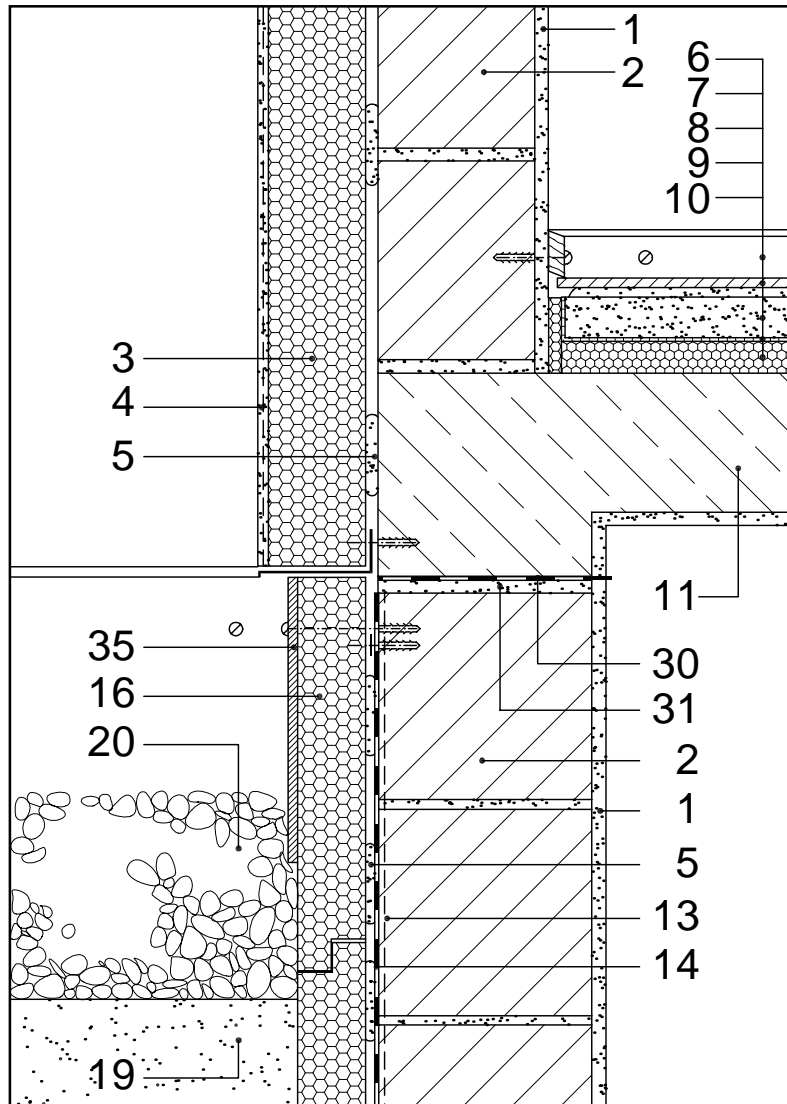
Abb. 8: Auslegen der Styropor-Perimeter-Dämmplatten auf der Sauberschicht

Hinweise für den Einbau

Die Styropor-Perimeterdämmplatten werden einlagig und dicht gestoßen im Verband verlegt. Im Regelfall erfolgt eine punktweise Verklebung mit Klebern auf Bitumen- oder Kunststoffbasis. Diese Maßnahme ist eine Montagehilfe und dient bis zum Verfüllen der Baugrube gegen Verschieben oder Verrutschen der Dämmplatten. Ungeeignet im später erdberührten Kellerwandteil sind mechanische Befestigungen. Im Sockelbereich oberhalb des Geländes ist eine Verdübelung möglich.

Zum Verfüllen des Arbeitsraumes der Baugrube sollte gut durchlässiger nichtbindiger Verfüllboden, wie Sand oder feinkörniger Kies lagenweise mit eingebaut werden. Bei der Verdichtung ist darauf zu achten, daß keine Beschädigung der Perimeterdämmplatten erfolgt. Bei nur bindigem Verfüllboden ist eine lotrechte Flächendränung (Sickerplatte + Filtervlies)

nach DIN 4095 einzubauen. Bei Anordnung der Styropor-Perimeterdämmplatten unter einem Kellerfußboden sind die Platten nach dem Verlegen durch eine Folie, z. B. eine Polyethylen-(PE)-Folie zu schützen.



Sockelausbildung bei gemauerter Kellerwand

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1 Innenputz | 13 Voranstrich |
| 2 Außenwand nach
DIN 1053 | 14 vertikale Sperrbahn, am
oberen Ende mecha-
nisch gesichert |
| 3 Wärmedämm-Verbund-
system (WDVS) | 16 Perimeterdämmung |
| 4 Strukturputz | 19 Baugrubenverfüllung in
Lagen verdichtet |
| 5 Klebemörtel | 20 Grobkiesbett |
| 6 Sockelleiste | 30 horizontale Sperrschicht |
| 7 Plattenbelag | 31 Mörtelbett |
| 8 Schwimmender Estrich | 35 Schutzblende |
| 9 Trennlage | |
| 10 Trittschalldämmplatte | |
| 11 Stahlbetondecke | |

Abbildung 9

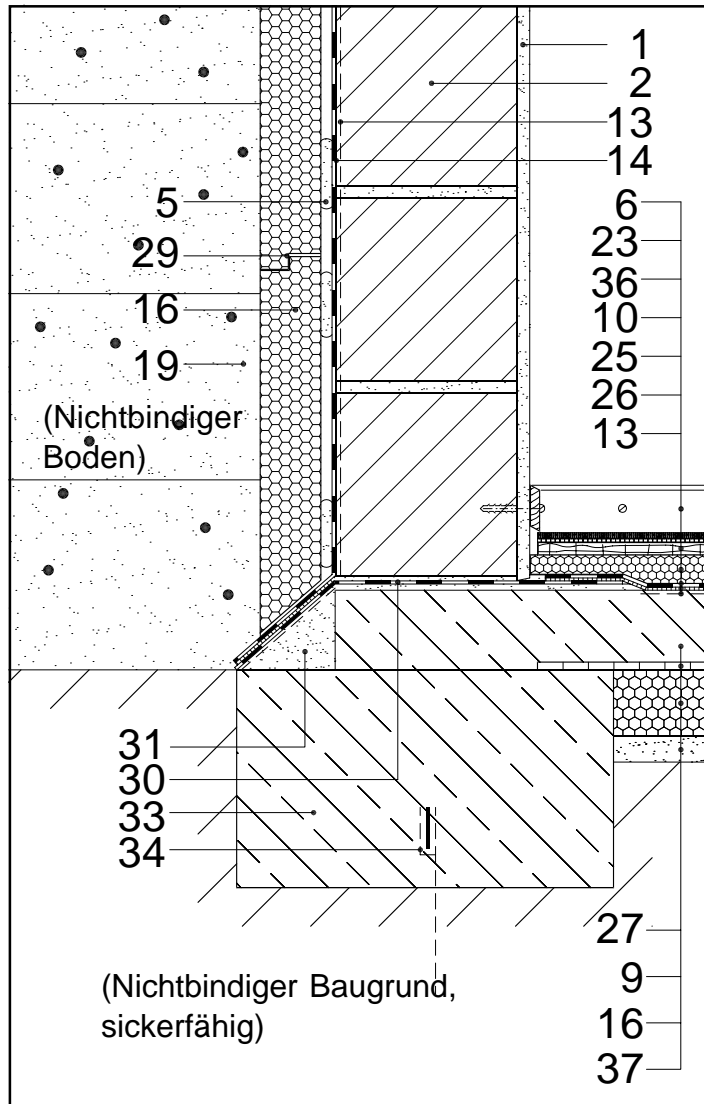
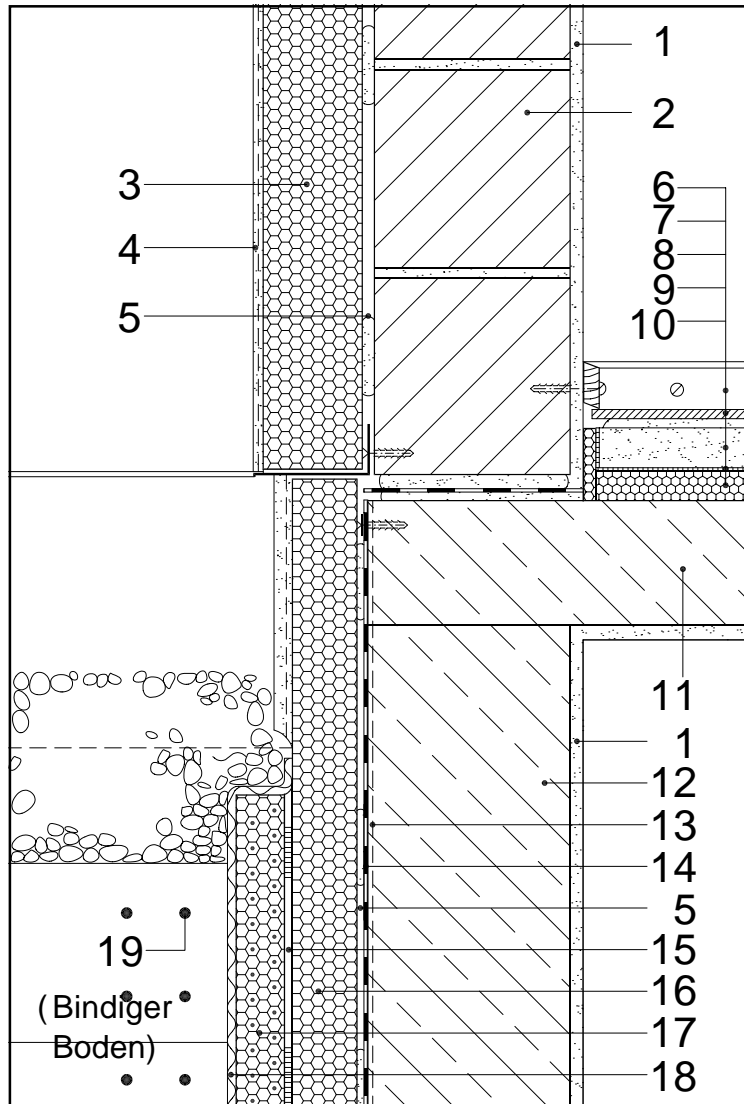


Abbildung 10

Fundamentausbildung bei gemauerter Kellerwand

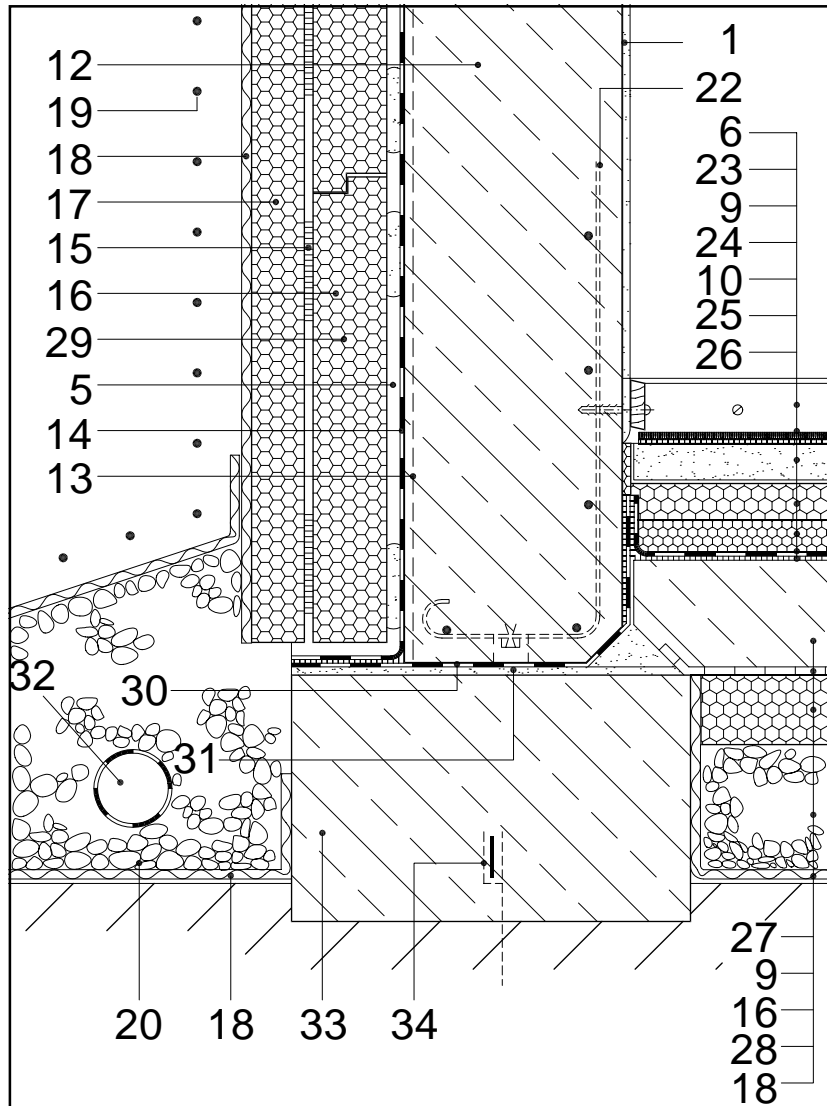
- | | |
|---|------------------------------|
| 1 Innenputz | 23 Bodenbelag geklebt |
| 2 Außenwand nach
DIN 1053 | 25 Bodensperrschicht |
| 5 Klebemörtel | 26 Bitumenkleber |
| 6 Sockelleiste | 27 Bodenplatte bewehrt |
| 9 Trennlage | 29 Stufenfalz |
| 10 Trittschalldämmplatte | 30 horizontale Sperrschicht) |
| 13 Voranstrich | 31 Mörtelbett |
| 14 vertikale Sperrbahn,
am oberen Ende mecha-
nisch gesichert | 33 Fundamentkörper |
| 16 Perimeterdämmung | 34 Fundamenterder |
| 19 Baugrubenverfüllung in
Lagen verdichtet | 36 Spanplatte |
| | 37 Sandbett |



Sockelausbildung bei Stahlbeton-Kellerwand und Dränung

- | | |
|---|---|
| 1 Innenputz | 12 Stahlbetonwand |
| 2 Außenwand nach
DIN 1053 | 13 Voranstrich |
| 4 Strukturputz mit Armie-
rungsschicht | 14 vertikale Sperrbahn, am
oberen Ende mecha-
nisch gesichert |
| 5 Klebemörtel | 15 Spezialkleber |
| 6 Sockelleiste | 16 Perimeterdämmung |
| 7 Plattenbelag | 17 Sickerplatte |
| 8 Schwimmender Estrich | 18 Filtervlies |
| 9 Trennlage | 19 Baugrubenverfüllung in
Lagen verdichtet |
| 10 Trittschalldämmplatte | |
| 11 Stahlbetondecke | |

Abbildung 11



Fundamentausbildung bei Stahlbeton-Kellerwand und Dränung

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 Innenputz | 20 Grobkiesbett |
| 5 Klebemörtel | 22 Kellerwandbewehrung |
| 6 Sockelleiste | 23 Bodenbelag geklebt |
| 9 Trennlage | 24 Wärmedämmschicht |
| 10 Trittschalldämmplatte | 25 Bodensperrschicht |
| 12 Stahlbetonwand | 26 Bitumenkleber |
| 13 Voranstrich | 27 Bodenplatte bewehrt |
| 14 vertikale Sperrbahn,
am oberen Ende mecha-
nisch gesichert | 28 Flächendrän aus Grob-
kies |
| 15 Spezialkleber | 29 Stufenfalz |
| 16 Perimeterdämmung | 30 horizontale Sperrschicht |
| 17 Sickerplatte | 31 Mörtelbett |
| 18 Filtervlies | 32 Dränrohr |
| 19 Baugrubenverfüllung in
Lagen verdichtet | 33 Fundamentkörper |
| | 34 Fundamenterde |

Abbildung 12

Abb. 13: Sockelausbildung bei gemauerter Kellerwand

Maßstab 1:5

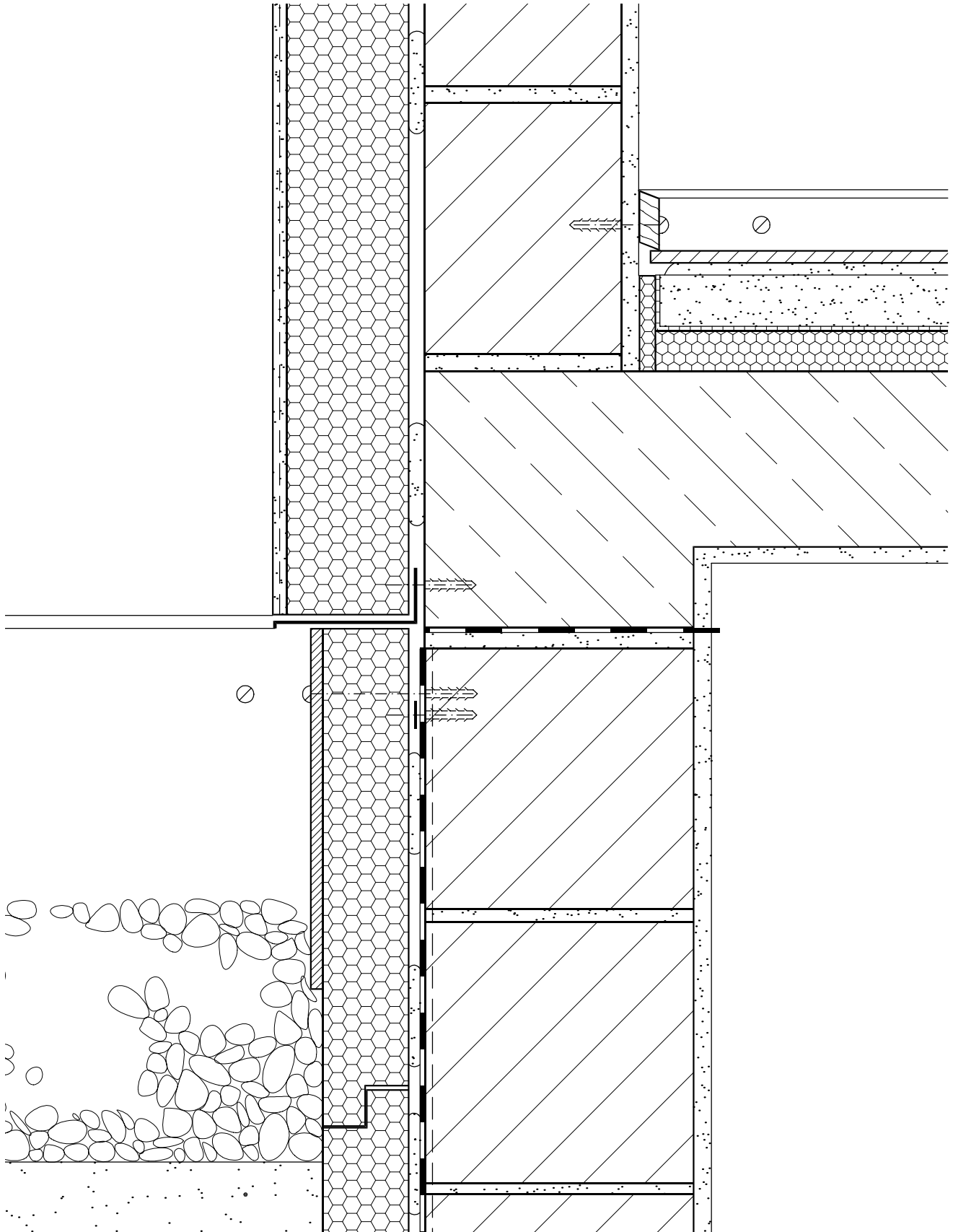


Abb. 14: Fundamentausbildung bei gemauerter Kellerwand

Maßstab 1:5

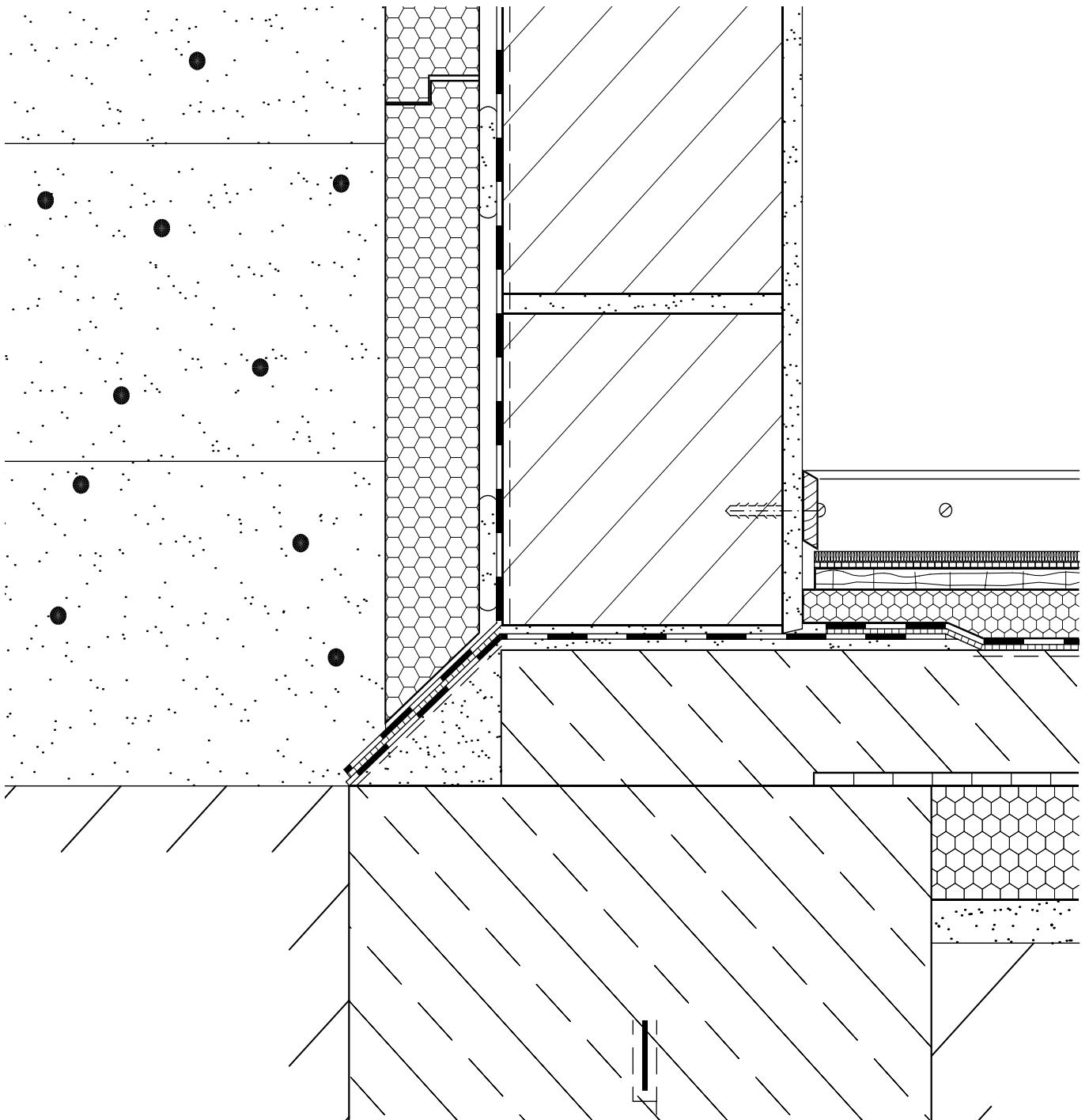


Abb. 15: Sockelausbildung bei Stahlbeton-Kellerwand und Dränung

Maßstab 1:5

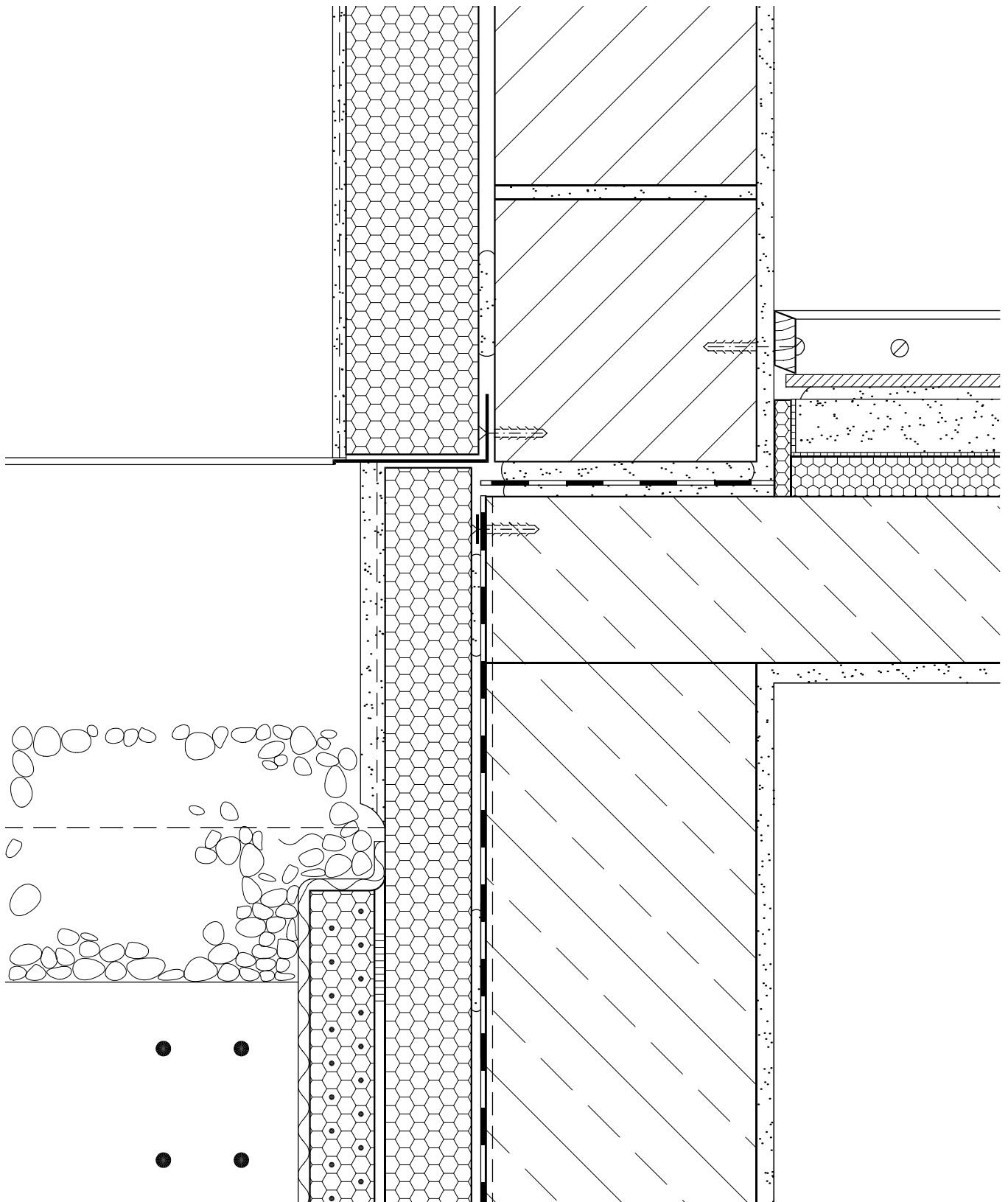
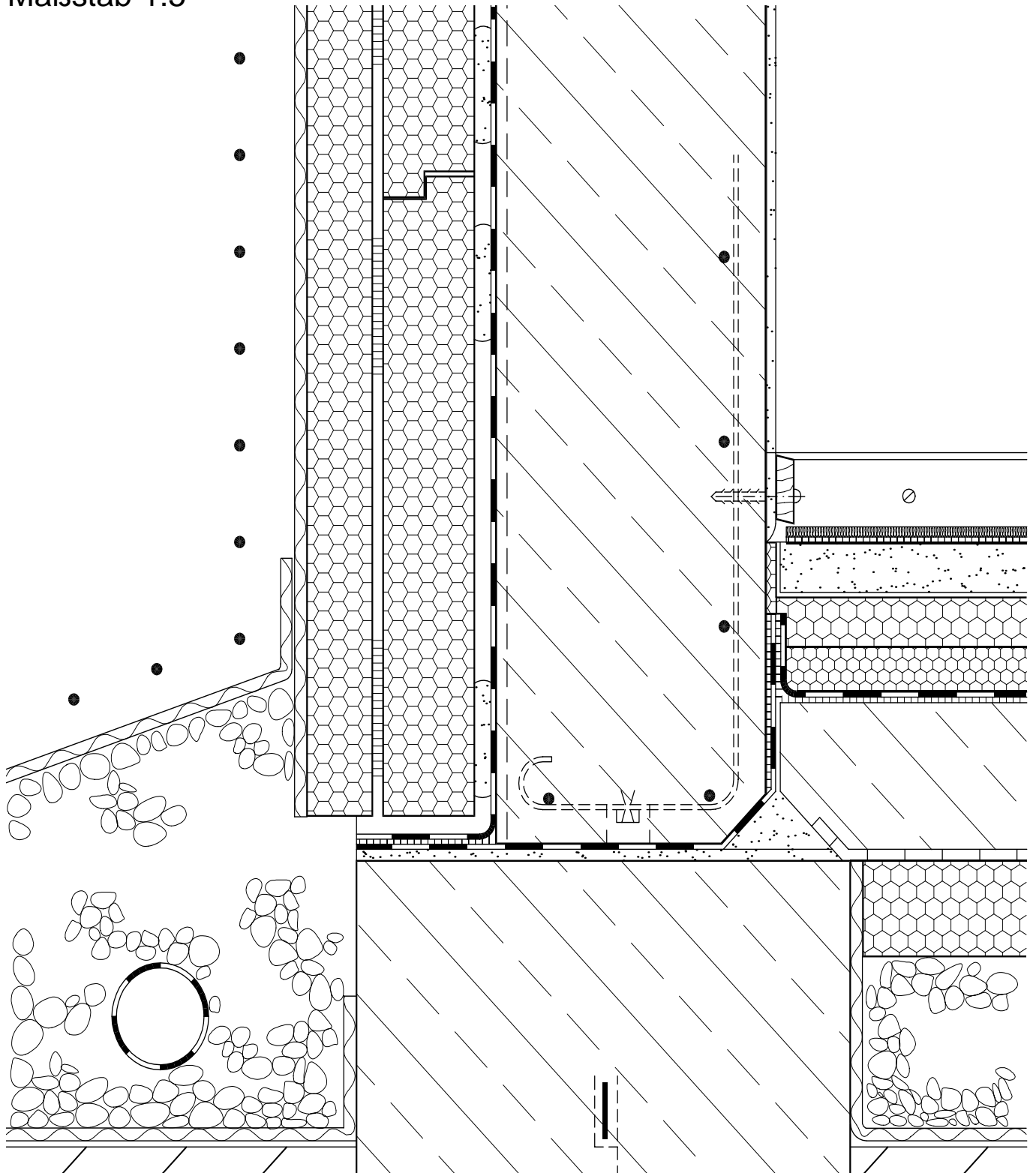


Abb. 16: Fundamentausbildung bei Stahlbeton-Kellerwand und Dränung

Maßstab 1:5



Physikalische Eigenschaften von Styropor					
	Prüfung nach	Einheit	Prüfergebnis		
Qualitätstypen	Qualitätsrichtlinien der BFA QS EPS		PS 15 B1	PS 20 B1	PS 30 B1
Anwendungstypen	DIN 18164 Teil 1		W	WD	WS + WD
Mindestrohdichte	DIN 53420	kg/m ³	15	20	30
Baustoffklasse	DIN 4102		B1 schwer entflammbar	B1 schwer entflammbar	B1 schwer entflammbar
Wärmeleitfähigkeit Meßwert bei + 10 °C	DIN 52612	$\frac{W}{m \cdot K}$	0,032–0,036	0,031–0,035	0,029–0,033
Rechenwert nach DIN 4108		$\frac{W}{m \cdot K}$	0,040	0,040	0,035 0,040
Druckspannung bei 10 % Stauchung	DIN 53421	N/mm ²	0,07–0,12	0,12–0,16	0,18–0,26
Dauerdruckbeanspruchung bei Stauchung < 2 %		N/mm ²	0,012–0,025	0,020–0,035	0,036–0,062
Scherfestigkeit	DIN 53427	N/mm ²	0,09–0,12	0,12–0,15	0,19–0,22
Biegefestigkeit	DIN 53423	N/mm ²	0,16–0,21	0,25–0,30	0,42–0,50
Zugfestigkeit	DIN 18164	N/mm ²	0,15–0,23	0,25–0,32	0,37–0,52
E-Modul (Druckversuch)	DIN 53 457	N/mm ²	3,80–4,20	4,40–5,40	7,40–9,00
Wärmeformbeständigkeit kurzfristig	in Anlehnung an DIN 53424	°C	100	100	100
langfristig bei 5000 N/m ²	in Anlehnung an DIN 18164	°C	80–85	80–85	80–85
langfristig bei 20000 N/m ²	DIN 18164	°C	75–80	80–85	80–85
Thermischer Längenkoeffizient			5–7·10 ⁻⁵	5–7·10 ⁻⁵	5–7·10 ⁻⁵
Spezifische Wärmekapazität	DIN 4108	J/(kg · K)	1500	1500	1500
Wasseraufnahme bei Unterwasserlagerung nach 7 Tagen	DIN 53428	Vol.-%	3,0	2,3	2,0
nach 1 Jahr	DIN 53443	Vol.-%	5,0	4,0	3,5
Wasserdampfdurchlässigkeit	DIN 52615	$\frac{g}{m^2 \cdot d}$	40	35	20
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl nach DIN 4108		1	20/50	30/70	40/100

Abbildung 17



Industrieverband Hartschaum e. V.
Postfach 10 30 06
D-69020 Heidelberg
Telefon (0 62 21) 77 60 71
Telefax (0 62 21) 77 51 06



Qualitätssiegel der
Bundesfachabteilung
Qualitätssicherung
EPS-Hartschaum

Alle Informationen erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, jedoch unverbindlich und ohne Gewähr. Eine Haftung ist ausgeschlossen. Copyright 1998.
Nachdruck auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des IVH.

© Eingetragenes Verbandszeichen des IVH.

**Baukonstruktive
Bearbeitung:**

Prof. Hubert Reichert
Dipl.-Ing. Freier Architekt
76227 Karlsruhe

**Text und anwendungs-
technische Bearbeitung:**

Dipl.-Ing. (FH)
Claus W. Doppler
IVH Referat Technik
69123 Heidelberg