

Ableitung der Abwässer

Die Abwässer werden in der mit leichtem Gefälle verlegten **Grundleitung** zusammengeführt und in die **Ortsentwässerung** abgeleitet. Die Grundleitung wird oft unter dem Gebäude verlegt, sollte aber, wo möglich und sinnvoll, wegen der besseren Zugänglichkeit durch unter der Kellerdecke abgehängte **Sammelleitungen** ersetzt werden. Deren Verlegung ist dann Sache des Installateurs.

Zur Ortsentwässerung sind zwei Verfahren gebräuchlich. Beim **Mischsystem** werden Schmutz- und Regenwasser in einem Kanalstrang abgeleitet. Bei diesem Verfahren muss zwar nur eine Leitung verlegt werden, dafür müssen aber die Leitungen und vor allem die Kläranlagen für die zusätzliche Belastung durch Regenwasser größer gebaut werden.

Bei der Neuerschließung von Siedlungsgebieten ist fast immer das **Trennsystem** vorgeschrieben, bei dem Schmutzwasser und Regenwasser in verschiedenen Kanalsträngen abgeführt werden. Das Regenwasser kann dann ungeklärt in den Vorfluter (Bach, Fluss) eingeleitet werden.

Die Grundleitung mündet in einen auf dem Grundstück gelegenen **Schacht**, in dem auch mehrere Rohrleitungen zusammengeführt werden können. Beim Trennsystem sind für Schmutz- und Regenwasser getrennte Schächte vorzusehen. Vom Schacht aus können der Ablauf des Abwassers kontrolliert und erforderlichenfalls Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden. Dazu muss der Schacht auf dem Grundstück zugänglich sein.

Die Schächte können als **Einsteigschacht** mit Zugang für Personal oder als **Kontrollschacht** (Inspektionsöffnung) ausgeführt werden. Kontrollschächte haben geringere Durchmesser und erlauben nur das Einbringen von Inspektionsausrüstung und Reinigungsgerät, aber nicht den Zugang von Personen.

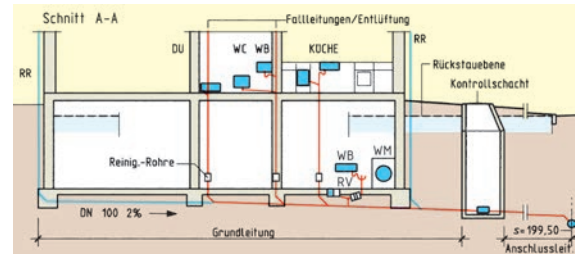
Bei Einsteigschächten sind Steighilfen, meist in Form von Steigeisen, anzubringen. Die Einstiegsöffnung muss aus Sicherheitsgründen einen Durchmesser von mindestens 60 cm aufweisen.

Die Schächte werden meist aus Betonfertigteilen mit kreisförmigem, seltener rechteckigem Querschnitt und Muffenverbindungen zusammengesetzt.

Das letzte Glied der Grundstücksentwässerung ist der **Anschlusskanal**, der vom Schacht in den **Straßenkanal** führt. Der Anschlusskanal wird häufig aus Steinzeugrohren, der Straßenkanal aus Beton- bzw. Stahlbetonrohren hergestellt.

Das Verlegen der Grundleitung und der Dränung, das Herstellen des Einsteig- bzw. Kontrollschachtes und der Anschluss an die Ortsentwässerung sind Sache des Maurers. Die erforderlichen Erdarbeiten sind in Abschnitt 2.2.2 behandelt.

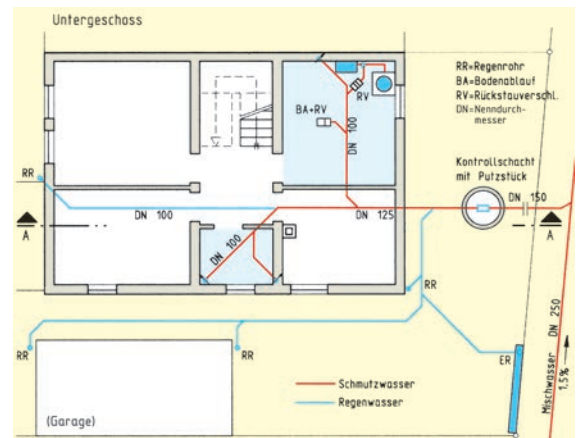
Das durch die Grundleitung gesammelte Wasser wird über Einsteig- bzw. Kontrollschacht und Anschlusskanal in die Ortsentwässerung abgeleitet.



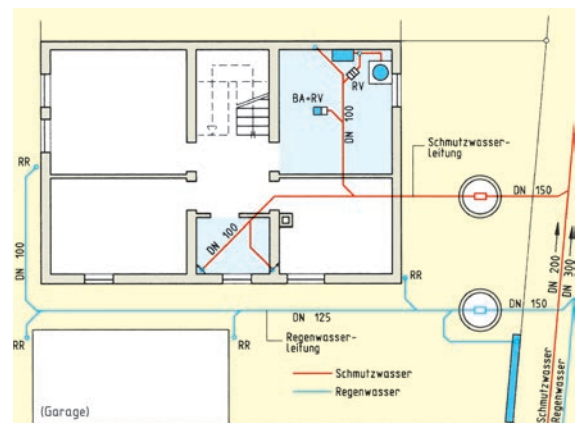
Falleitungen und Grundleitungen



Sammelleitungen statt Grundleitungen



Grundleitungen, Mischsystem



Grundleitungen, Trennsystem

Eigenschaften der Kalksandsteine

Kalksandsteine haben gute Werte für die Wärmespeicherung und für den Schallschutz. Sie sind maßgenau und haben winkelrechte, scharfkantige und planebene Oberflächen. Im Kantenbereich sind sie bruchgefährdet. Kalksandsteine nehmen Feuchtigkeit langsam auf und geben sie auch langsam ab. Kalksandsteine, die der Witterung ausgesetzt sind (z. B. KS-Verblender), müssen frostwiderstandsfähig sein. Der Nachweis dieser Eigenschaft erfolgt in einem in DIN V 106 definierten Prüfverfahren.

Kalksandsteine werden in **Rohdichten** von 600... 2200 kg/m³ hergestellt. Die **Druckfestigkeit** liegt zwischen 5 N/mm² und 75 N/mm².

Die Rohdichte beeinflusst die Druckfestigkeit, die Wärmedämm- und die Wärmespeicherfähigkeit.

Nach der **Druckfestigkeit** werden **Kalksandsteine der Kategorie I und der Kategorie II** unterschieden.

- **Kategorie I:** Kalksandsteine mit einer vom Hersteller angegebenen Druckfestigkeit. Die Wahrscheinlichkeit des Nichterreichens dieser Festigkeit darf nicht über 5% liegen.
- **Kategorie II:** Kalksandsteine, die die Festigkeitswerte für Steine der Kategorie I nicht erreichen.

Kennzeichnung der Kalksandsteine (Beispiel)

Steinart	Kalksandstein
DIN-Hauptnummer	DIN 20000-402
Kurzzeichen	KS L
Druckfestigkeitsklasse	16
Rohdichteklasse	1,4
Format-Kurzzeichen	3 DF

Bezeichnung eines Kalksandsteines mit mehr als 15% Lochflächenanteil, der Druckfestigkeitsklasse 16, der Rohdichteklasse 1,4, der Länge $l = 240$ mm, der Breite $b = 175$ mm und der Höhe $h = 113$ mm (3 DF). Die Kurzbezeichnung nach DIN 20000-402 lautet:

DIN 20000-402 – KSL – 16 – 1,4 – 3 DF.



Versetzen von Kalksand-Planelementen

Kalksandsteine haben gute Wärmespeicherfähigkeit und gute Schallschutzwerte. Winkelrechte, planebene Oberflächen ermöglichen rationelles, maßgerechtes Bauen.

Steinart	Kurzzeich.	Nennmaße in mm
Vollsteine	KS	Länge: 240-300-365-490
Lochsteine	KSL	Breite: 115-120-150-175-
Blocksteine	KS	200-240-300-365
Hohlblock	KSL	Höhe: 52-71-113-155-
Plansteine	KSP	238
Fasensteine	KSF	
Planelemente – ohne Längsnut, ohne Lochung	KSXL	Länge: 498-623-898-998
– mit Längsnut, ohne Lochung	KSXL-N	Breite: 100-115-120-150-
– ohne Längsnut, mit Lochung	KSXL-E	175-200-214-240-
– werkseitig konfektioniert	KSXL-PE	265-300-365
		Höhe: 498-598-623
Rasterelemente	KSXL-RE	Länge: 248-373-498
		Breite: 100-115-120-150-
		175-200-214-240-
		300-365
		Höhe: 248-498-623
Bauplatten	KS-P	Länge: 248-498-623-898-
		998
		Breite: 100-50-70-90
		Höhe: 248

Kalksandsteine mit Kurzzeichen und Nennmaßen

Druckfestigkeitsklasse	Mittlere Druckfestigkeit in N/mm ²	Farbige ¹⁾ Kennzeichnung
4	5,0	blau
6	7,5	rot
8	10,0	rot
10	12,5	grün
12	15,0	ohne
16	20,0	2 grüne Streifen
20	25,0	gelb
28	35,0	braun
36	45,0	violett
48	60,0	2 schwarze Streifen
60	75,0	3 schwarze Streifen

¹⁾ Farbige Kennzeichnung, wenn keine Kennzeichnung durch Stempelung

Druckfestigkeit und ihre Kennzeichnung



Kalksand-Planelemente für die Gebäudeerstellung

Arten der Porenbetonsteine (DIN EN 771-4/DIN 20000-404)
Porenbetonsteine werden als Plansteine und Planelemente hergestellt.

Die Formate der Porenbetonsteine werden nicht als Vielfaches des Dünnsystems, sondern mit den Längen-, Breiten- und Höhenmaßen angegeben.

Porenbeton-Plansteine (PP) sind großformatige Vollsteine. Verarbeitung mit Dünnbettmörtel, Fugendicke 1... 3 mm. Die Stirnflächen sind entweder glatt oder mit Nut und Feder beziehungsweise mit Mörteltaschen versehen.

Porenbeton-Planelemente (PPE) ermöglichen aufgrund ihrer Abmessungen besonders wirtschaftliches Bauen. Die Stirnflächen der Planelemente sind mit Nut und Feder ausgestattet. Porenbeton-Plansteine und -Planelemente sind geeignet für Reihenverlegung ohne Stoßfugenmörtel. Nut und Feder der Steine werden ineinander geschoben.

Beispiele für Steinbezeichnungen:

Porenbeton-Planstein Festigkeitsklasse 2, Rohdichteklasse 0,50, $l = 499$ mm, $b = 365$ mm, $h = 186$ mm:

Porenbeton-Planstein

PP2 – 0,50 – 499 × 365 × 186

Porenbeton-Planelement Festigkeitsklasse 4, Rohdichteklasse 0,60, $l = 999$ mm, $b = 250$ mm, $h = 599$ mm:

Porenbeton-Planelement

PPE – 4 – 0,60 – 999 × 250 × 599

Eigenschaften

Porenbetonsteine haben relativ gute Druckfestigkeiten, z.B. für tragende Bauteile in bis zu neugeschossigen Gebäuden. Sie haben geringe Rohdichte, deshalb hohe Wärmedämmfähigkeit und sind leicht zu verarbeiten und zu bearbeiten: pass- und maßgenau zu sägen, schneiden, hobeln, schleifen, fräsen, bohren, nageln, kleben. Die Mikroporen ermöglichen Feuchtigkeitsaufnahme und -abgabe (Kapillarlwirkung) und die Wasserdampfdiffusion, d.h. Porenbeton ist atmungsaktiv (gutes Raumklima). Für den Schallschutz bringt Porenbeton gute Werte. Schutz gegen Feuchtigkeit durch Regen wird durch Putz oder Beschichtungen erreicht. Auf der Baustelle sind Porenbetonsteine vor Durchnässung zu schützen.

Porenbetonsteine sind Wandbaustoffe, die sich durch hohe Wärmedämmfähigkeit und rationelle Ver- und Bearbeitbarkeit auszeichnen.

Zusammenfassung

Die Maße der Mauersteine sind durch die Maßordnung im Hochbau bestimmt.

Kalksandsteine werden vorwiegend für Innen- und Außenmauerwerk verwendet.

Mauersteine aus Leichtbeton werden als Voll-, Block- und Hohlblocksteine hergestellt.

Porenbetonsteine haben ein feinporiges Gefüge, gute Wärmedämmfähigkeit und Druckfestigkeit. Sie sind leicht zu verarbeiten und zu bearbeiten.

Abmessungen	Plansteine PP		Planelemente PPE	
	Mindestmaß	Höchstmaß	Mindestmaß	Höchstmaß
Länge l	248	625	499	1499
Breite b	115	500	115	500
Höhe h	123	249	374	649

Maße von Porenbetonsteinen

Kurzbezeichnung	Steinfestigkeitsklasse	Druckfestigkeit* N/mm ² Mittelwert	Rohdichteklassen	Kennfarbe
PP2 PPE2	2	2,5	0,35-0,40-0,45-0,50	grün
PP4 PPE4	4	5,0	0,55-0,60-0,65-0,70-0,80	blau
PP6 PPE6	6	7,5	0,65-0,70-0,80	rot
PP8 PPE8	8	10,0	0,80-0,90-1,00	keine

* Bei Steinhöhen < 174 mm und Steinbreiten ≥ 175 mm

Druckfestigkeiten und Rohdichteklassen von Porenbetonsteinen



Maß- und passgenaues Sägen der Porenbetonsteine

Aufgaben:

- Nennen Sie die Maße für DF, NF, 2 DF und 3 DF.
- Was versteht man unter Rohdichteklasse 0,80 und Druckfestigkeitsklasse 6?
- Erläutern Sie den Unterschied zwischen Mauerziegel und Klinker.
- Erklären Sie die Kurzbezeichnungen: Mz, VMz, VHLz, KMz, HLzA.
- Welche Eigenschaften haben Kalksandsteine?
- Was für Leichtbetonsteine werden hergestellt?
- Welche Arten von Porenbetonsteinen gibt es?
- Welche Mauersteine würden Sie für unser Reihenhäuser wählen für
 - tragende Außenwände,
 - aussteifende Wände,
 - nichttragende Innenwände?
 Begründen Sie Ihre Wahl.

3.7 Feuchtigkeitsschutz

Die meisten Schäden an Bauwerken sind auf ungenügenden Feuchtigkeitsschutz zurückzuführen, wie zum Beispiel nasse Keller, feuchtes Mauerwerk, Putzschäden, Ausblühungen, Betonabplatzungen durch rostende Betonstähle u. a.

Um derartige Schäden an unserem Reihenhause zu vermeiden, muss die Bauwerksabdichtung gegen Feuchtigkeit bis ins kleinste geplant und mit großer Sorgfalt ausgeführt werden.

3.7.1 Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit

In nicht unterkellerten Gebäuden werden waagerechte Abdichtungen in Außen- und Innenwände eingebaut, in Außenwänden mindestens 30 cm über dem Gelände (GOK). Alle vom Boden berührten Außenflächen werden gegen Feuchtigkeit abgedichtet. Der Fußboden erhält eine waagerechte Abdichtung oder unter dem Boden eine 15 cm dicke Schicht aus grobkörnigem kapillarbrechendem Material (Kies, Schotter).

i 1.3.2

In unterkellerten Gebäuden wird der Boden durch eine kapillarbrechende Schicht von 15 cm geschützt. Zwischen diese Schicht und dem Betonboden wird eine

i 4.3.1

Trennlage, z. B. PE-Folie eingelegt.

Gemauerte Kelleraußenwände erhalten in der Regel zwei Abdichtungen, direkt über dem Kellerfußboden und auf der Erdgeschossrohdecke.

Die senkrechte Abdichtung soll mindestens 10 cm über den Fundamentvorsprung herabgezogen werden. Als Spritzwasserschutz kann ein Zementputz oder eine Dichtungsschlämme aufgebracht werden.

L 2.4.6

Kellerwände erhalten zusätzlich eine Ringdränung, wenn der Boden wenig durchlässig ist. Alle vom Boden berührten Außenflächen sind gegen Feuchtigkeit abzu-dichten.

3.7.2 Abdichtungsstoffe

i 5.3.2

Für die waagerechte Wandabdichtung werden Bitumen-dachbahnen, Dichtungsbahnen, Dachdichtungsbahnen oder Kunststoffbahnen verwendet. Zur Abdichtung von Außenwandflächen verwendet man Bitumendickbe-schichtung, Spachtelmasse oder Asphaltmastix. Mauerwerksflächen müssen zum Aufbringen der Abdichtung voll und bündig verfugt werden.

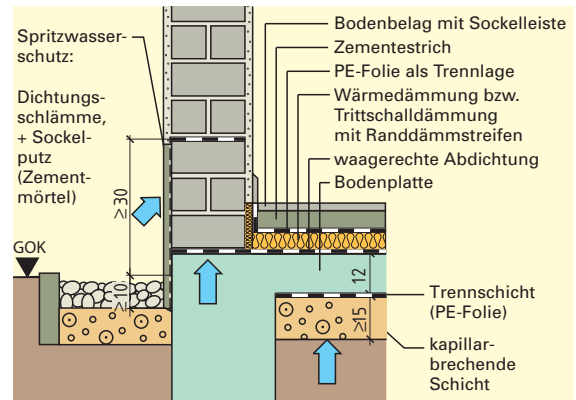
i 5.3.3

Zusammenfassung

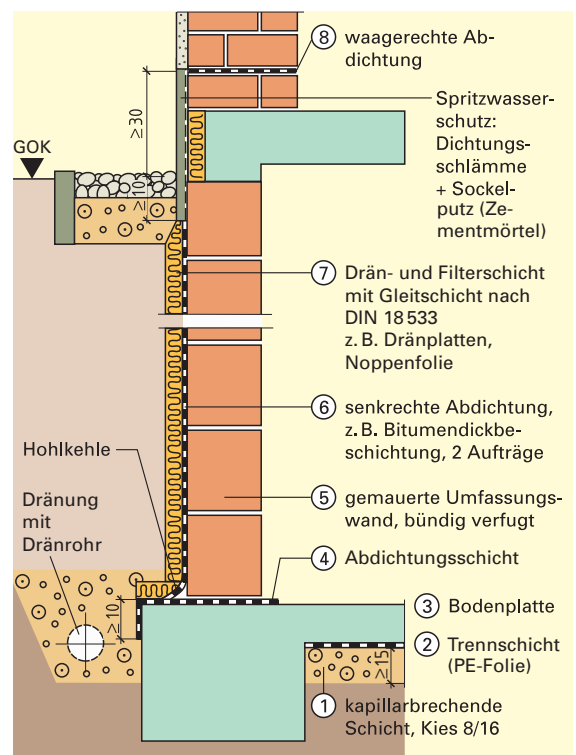
Viele Bauschäden sind auf mangelhaften Feuchtig-keitsschutz zurückzuführen.

Der Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit erfolgt durch waagerechte Abdichtungen in den Wänden und Fußböden, ferner durch senkrechte Abdichtungen an allen vom Boden berührten Außenflächen.

Für die Abdichtung werden Bitumenbahnen, Kunst-stoffdichtungsbahnen, Bitumendickbeschichtung, Asphaltmastix und Spachtelmassen verwendet.



Abdichtung nicht unterkellerten Gebäude



Abdichtung einer Untergrund-Umfassungsabdichtung aus Mauerwerk gegen Bodenfeuchte/nicht stauendes Sickerwasser

Aufgaben:

- Welche Möglichkeiten kennen Sie, die Unter-geschossaußenwände unseres Reihenhauses gegen Bodenfeuchtigkeit zu schützen?
a) als Betonwand b) als gemauerte Wand
- Welche Stoffe können für die Abdichtung unseres Reihenhauses gegen Bodenfeuchtigkeit Verwen-dung finden?
- Welche Folgen hat mangelhafter bzw. fehlerhafter Feuchtigkeitsschutz?
- Warum lassen sich Fehler und Versäumnisse beim Feuchtigkeitsschutz nachträglich nur sehr schwer und kostenaufwendig beheben?



4.3.3 Expositionsklassen

Beton, der für bestimmte Bauteile unseres Reihenhauses verwendet wird, muss nicht nur **tragfähig**, sondern vor allem auch **dauerhaft** sein. Das bedeutet, dass neben der Tragfähigkeit auch die Dauerhaftigkeit von Betonbauwerken bzw. Betonbauteilen sicherzustellen ist. Beton gilt als dauerhaft, wenn er über viele Jahrzehnte hinweg (etwa 50 Jahre) widerstandsfähig gegenüber Umwelteinwirkungen bleibt. Unter Umwelteinwirkungen, auch Umgebungsbedingungen genannt, sind chemische und physikalische Einwirkungen auf den Beton (Betonkorrosion) und die Bewehrung (Bewehrungskorrosion) zu verstehen.

Mögliche Einwirkungen können sein:

- Beanspruchung durch Karbonatisierung (engl. „Carbonation“)
- Beanspruchung durch Chlorideinwirkung aus Streusalzen (engl. „De-icing Salt“)
- Beanspruchung durch Chlorideinwirkung aus Meerwasser (engl. „Seawater“)
- Beanspruchung durch Frost mit und ohne Taumittel (engl. „Freezing“)
- Beanspruchung durch chemische Angriffe (engl. „Chemical Acid“)
- Beanspruchung durch Verschleiß (engl. „Mechanical Abrasion“)

Entsprechend den Anforderungen aus den vorliegenden Umgebungsbedingungen werden für den Beton **Expositionsklassen** festgelegt. Sie sind sowohl die Grundlage für die Anforderungen an die Ausgangsstoffe und die Zusammensetzung des Betons als auch an die Mindestmaße der Betondeckung.

Die Kennzeichnung der Expositionsklassen erfolgt durch zwei Großbuchstaben, wobei der erste Buchstabe immer „X“ ist. Der zweite Buchstabe ist der Anfangsbuchstabe des englischen Fachbegriffes. Die verschiedenen **Angriffsstufen** werden mit Ziffern gekennzeichnet. In der Regel zeigt eine höhere Ziffer eine Verschärfung des Angriffsrisikos an. Liegt kein Korrosions- und Angriffsrisiko vor, wird von der **Basisklasse „XO“** (Ohne Angriff) ausgegangen.

Da Beton mehr als einer Einwirkung ausgesetzt sein kann, müssen die Umgebungsbedingungen als Kombination von Expositionsklassen ausgedrückt werden.

Betone, die der Feuchtigkeit und der Alkalizufuhr von außen (z.B. durch Einfluss von Taumitteln) ausgesetzt sind, werden in folgende **Feuchtigkeitsklassen** eingeteilt:

WO – Beton ist nur kurze Zeit feucht, dann weitgehend trocken

WF – Beton ist häufig und längere Zeit feucht

WA – Beton ist zusätzlich häufiger und langzeitiger Alkalizufuhr ausgesetzt

WS – Beton ist hoher dynamischer Beanspruchung und direktem Alkalieintrag ausgesetzt

In der untenstehenden Tabelle sind die Expositionsklassen zur Bewehrungs- und zur Betonkorrosion angegeben.

Expositionsklasse		Umgebungsbedingungen	Schädigungsvorgang	Mindestdruckfestigkeitsklasse
Kennzeichnung	Angriffsstufen			
XO	keine	alle außer XF, XA und XM	Ohne Korrosions- und Angriffsrisiko	C8/10 C12/15
XC	XC 1	trocken oder ständig nass	Bewehrungskorrosion durch Karbonatisierung	C20/25
	XC 2	nass, selten trocken		C25/30
	XC 3	mäßige Feuchte		C30/37
	XC 4	wechselnd nass und trocken		C30/37
XD	XD 1	mäßige Feuchte	Bewehrungskorrosion durch Chloride	C30/37
	XD 2	nass, selten trocken		C30/37
	XD 3	wechselnd nass und trocken		C35/45
XS	XS 1	salzhaltige Luft	Bewehrungskorrosion durch Chloride aus Meerwasser	C30/37
	XS 2	unter Wasser		C35/45
	XS 3	Tidebereiche ²⁾ , Spritzwasser, Sprühnebelbereiche		C35/45
XF	XF 1	ohne Taumittel	Frostangriff bei mäßiger Wassersättigung	C30/37
	XF 2	mit Taumittel		C25/30
	XF 3	ohne Taumittel	Frostangriff bei hoher Wassersättigung	C30/37
	XF 4	mit Taumittel		C30/37
XA	XA 1	schwach	Betonkorrosion durch chemischen Angriff	C30/37
	XA 2	mäßig		C30/37
	XA 3	stark		C35/45
XM	XM 1	mäßig	Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung nach DIN 1045-2	C30/37 ¹⁾
	XM 2	stark		C30/37 ¹⁾ und C35/45 ¹⁾
	XM 3	sehr stark		C35/45 ²⁾

¹⁾ Bei Verwendung von Luftporenbeton, z.B. aufgrund gleichzeitiger Anforderungen aus der Expositionsklasse XF, eine Festigkeitsklasse niedriger.

²⁾ Unter Tide versteht man das Steigen und Fallen des Meerwassers im Gezeitenablauf.

6.4.2 Abdichtung unterkellerten Gebäude gegen Bodenfeuchtigkeit

Mit Bodenfeuchte ist immer zu rechnen. Eine vergleichbare Belastung der erdberührten Bauteile entsteht durch das von Niederschlägen herrührende, nicht stauende Sickerwasser. Mit dieser Belastung darf nur gerechnet werden, wenn das Baugelände bis unter die Fundamentsohle und das Verfüllmaterial der Arbeitsräume aus durchlässigen Böden (Sande oder Kiese) bestehen. Bei wenig durchlässigen Böden ist eine Ringdränung nach DIN 4095 vorzusehen, deren Funktionsfähigkeit auf Dauer gegeben ist.

Für die Kelleraußenwände unseres Projekts ist **Stahlbeton** vorgesehen. Bei entsprechender Betongüte ($\geq C16/20$) ist aufsteigende Feuchtigkeit in den Umfassungswänden auszuschließen; deshalb kann in der Regel auf den Einbau waagerechter Abdichtungen verzichtet werden. Die erdberührten Wandaußenflächen erhalten eine Abdichtung aus einer kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtung (PMBC). Glatt geschalte Betonflächen können direkt beschichtet werden. Der Spritzwasserschutz im Sockelbereich wird durch Dichtungsschlämme (MDS) und Zementputz bis ≥ 30 cm über Gelände gewährleistet.

Eine waagerechte Abdichtung etwa 30 cm über dem Gelände ist immer erforderlich. Die Arbeitsfuge zwischen Fundament und Wand kann durch einen senkrechten Blechstreifen gesichert werden.

Bei geringen Anforderungen an die Nutzung der Untergeschossräume wird der Fußboden durch eine kapillarbrechende Schüttung von mindestens 15 cm Dicke unter der Bodenplatte gegen Feuchtigkeit geschützt.

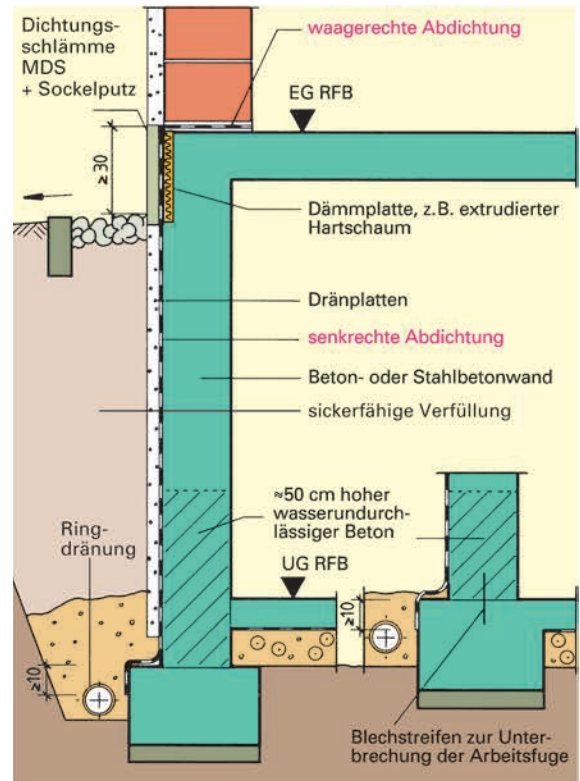
L 3.7.1

Gemauerte Kelleraußenwände erhalten mindestens **zwei** waagerechte Abdichtungen. Die untere Abdichtung wird etwa **10 cm** über dem Kellerfußboden, die obere etwa **30 cm** über dem Gelände angeordnet. Bei den Innenwänden kann die obere Abdichtung entfallen. Die Kellerdecke muss mit ihrer Unterfläche mindestens **5 cm** über der oberen waagerechten Abdichtung liegen. Liegt die Kellerdecke tiefer, so wird eine dritte waagerechte Abdichtung erforderlich.

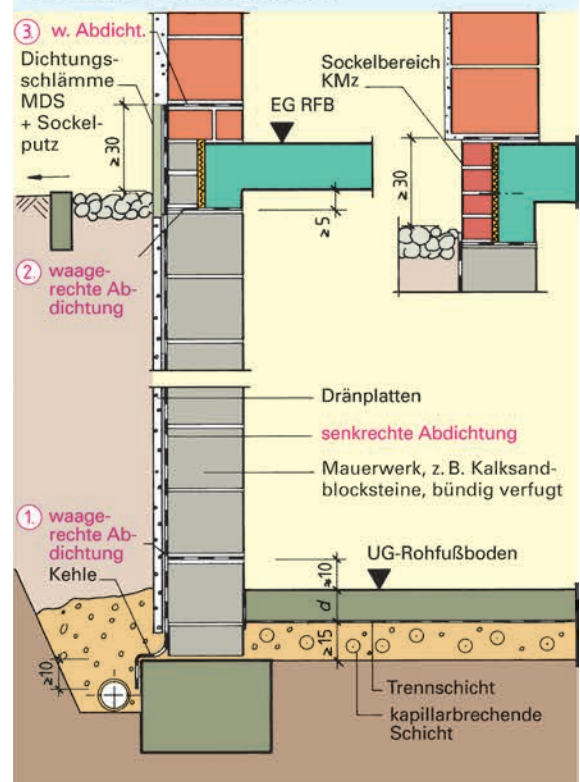
i 5.3.3

Die Abdichtung der von Boden berührten Außenflächen muss bei gemauerten Kellerwänden besonders sorgfältig erfolgen. Es werden Bitumendickbeschichtungen oder aufgeklebte Dichtungsbahnen verwendet, die am Fundament in eine Hohlkehle übergehen. Neben der Ringdränung ist vor allem auf die senkrechte Dränschicht vor der Wand (Dränplatten, Noppenfolie, Welltafeln) zu achten.

Gebäude werden durch waagerechte Abdichtungen gegen das Aufsteigen von Feuchtigkeit geschützt. Ferner werden alle vom Boden berührten Außenflächen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit abgedichtet. An den Boden grenzende Fußböden von bewohnten Räumen müssen abgedichtet werden. Räume mit geringeren Anforderungen an die Nutzung werden durch eine kapillarbrechende Schüttung gegen aufsteigende Feuchtigkeit geschützt.



Umfassungswand aus Stahlbeton



Umfassungswand aus Mauerwerk

Abdichtung unterkellerten Gebäude (gegen Bodenfeuchtigkeit)

Dachdichtungsbahnen (DD) zeichnen sich durch dickere beidseitige Beschichtung und Absandung bzw. Beschieferung aus. Die mittlere Dicke beträgt mindestens 3,5 mm. Die Einlage ist meist Glasvlies (V), Glasgewebe (G) oder Polyestervlies (PV).

Schweißbahnen (S) sind noch dicker, etwa 4...5 mm. Der Name rührt daher, dass diese Bahnen durch Erhitzen mit Propangasbrennern vollflächig mit der Unterlage verklebt werden.

Dachdichtungsbahnen und Schweißbahnen werden auch unter Verwendung von **Polymerbitumen** hergestellt. Polymerbitumen ist durch chemische Vernetzung mit thermoplastischen Elastomeren (PYE) bzw. Thermoplasten (PYP) abgewandeltes Bitumen.

Kaltselbstklebende Bitumen-Dichtungsbahnen (KSK) sind einfacher, schneller und „sauberer“ zu verarbeiten und werden deshalb zunehmend verwendet.

Bitumenbahnen spielen im Bauwesen für Abdichtungen eine wichtige Rolle.

5.3.3 Anstriche und Beschichtungen

Bitumen wird aufgrund seiner abdichtenden Wirkung oft auch als Grundbestandteil für Schutzanstriche verwendet. Mit derartigen Schutzanstrichen werden im Boden befindliche Bauteile, wie z.B. Untergeschossaußenwände, versehen.

Der Anstrich wird meist in mehreren Schichten aufgebracht, danach werden **Voranstrichmittel** und **Deckaufstrichmittel** unterschieden. Nach der Art des Aufbringens werden noch **Spachtelmassen** unterschieden.

Voranstrichmittel sind Bitumenlösungen oder Bitumenemulsionen. Sie werden kalt verarbeitet und durch Streichen, Rollen oder Spritzen aufgebracht. Sie müssen vollständig durchgetrocknet sein, bevor die nächste Schicht aufgebracht wird.

Deckaufstrichmittel gibt es für Heiß- und Kaltverarbeitung. Heiß zu verarbeitende Deckaufstrichmittel sind Bitumen mit etwa 30...50% mineralischen Füllstoffen (Gesteinsmehlen), kalt zu verarbeitende sind Bitumenlösungen und Bitumenemulsionen ohne und mit Füllstoff. Statt Deckaufstrichen werden heute meist Asphaltmastix, Gussasphalt oder vor allem kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen verwendet.

Asphaltmastix und **Gussasphalt** entsprechen heiß zu verarbeitenden Deckaufstrichmitteln mit höherem Füllstoffanteil. Sie werden als heiß zu verarbeitende Spachtelmassen mit Kelle, Spachtel oder Schieber verarbeitet.

Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen (PMBC) sind kalt zu verarbeitende Spachtelmassen mit einer Trockenschichtdicke von, je nach Beanspruchung, mindestens 3...4 mm. Sie werden zweilagig aufgebracht. Ein besonderer Vorteil ist die gute Verarbeitbarkeit auch an schwierigen Stellen, wie z.B. bei Vorsprüngen oder über Kopf. Bestimmte Dickbeschichtungsmittel können auch durch Spritzen aufgebracht werden.

Es gibt Ein- und Zweikomponentenprodukte, die jeweils mit und ohne Einlage verwendet werden.



Verlegen von Dachdichtungsbahnen (Gießverfahren)



Verlegen von Schweißbahnen



Aufbringen einer Dickbeschichtung

Durch die abdichtende Wirkung, die gute Haftfähigkeit und die leichte Verflüssigung eignet sich Bitumen besonders auch für Bautenschutzanstriche.

7.3 Beschriften von Bauzeichnungen

7.3.1 Normschrift nach DIN EN ISO 3098-1

Technische Zeichnungen müssen ausreichend und gut lesbar beschriftet sein. In der ISO-Norm 3098-1 sind die Grundregeln für die Ausführung von Schriften in der technischen Zeichnung aufgeführt. So sind Schrifthöhen und in Abhängigkeit davon die Linienbreiten der Schriftzeichen, die Abstände der Buchstaben und Wörter voneinander, der Mindestabstand der Grundlinien sowie die Höhenverhältnisse von Groß- und Kleinbuchstaben festgelegt. Die Schriften können vertikal (steil) oder unter einem Winkel von 15° rechts geneigt kursiv ausgeführt werden.

Für Normschriften sind folgende Nennmaße festgelegt: 1,8–2,5–3,5–5–7–10–14 und 20 mm

Das **Nennmaß** einer Schrift ist die Höhe (h) der Großbuchstaben und zugleich die Bemessungsgrundlage für alle Maße der Schrift. Nach dem Verhältnis der Linienbreite d zur Schrifthöhe h werden zwei Schriftformen unterschieden: **Schriftform A** mit $d = 1/14 h$ und **Schriftform B** mit $d = 1/10 h$.

Diese Schriftformen ergeben ein einheitliches Schriftbild. Sie erfüllen die Anforderungen guter Lesbarkeit und sind geeignet für die üblichen Vervielfältigungsverfahren (z.B. Mikroverfilmung, Telefax). Die Schriftform B ist wegen der breiteren Linien ausdrucksstärker; sie wird für die Beschriftung von Bauzeichnungen bevorzugt angewendet.

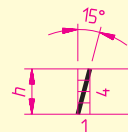
Bei rechnerunterstützt angefertigten technischen Zeichnungen wird die Beschriftung mit CAD-Schriften ausgeführt. Für diese Schriften sind die allgemeinen Anforderungen sowie die Grund- und Anwendungsregeln in DIN EN ISO 3098-5 und in DIN EN ISO 3098-1 festgelegt. Bei CAD-Schriften müssen die Maße die gleichen wie bei der Anwendung anderer Techniken sein.

7.3.2 Ausführung der Normschrift

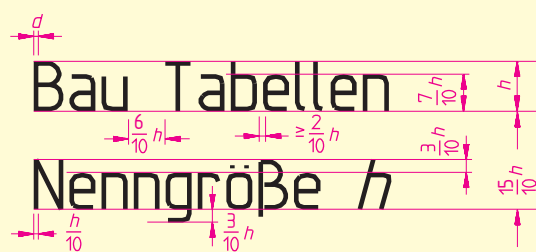
Bauzeichnungen werden von Hand oder mit Schriftschablonen beschriftet. Beim „Schreiben“ der Buchstaben und Ziffern empfiehlt es sich, die Strichführungen in der dargestellten Reihenfolge und in Pfeilrichtung auszuführen (siehe Abbildungen).

Normschrift
DIN EN ISO 3098-1
vertikal

Normschrift
kursiv

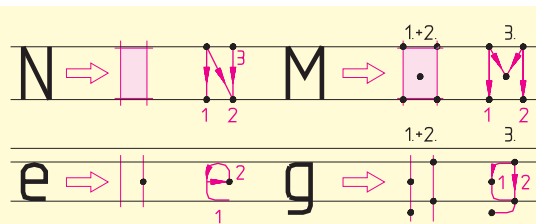


Normschrift nach ISO 3098-1



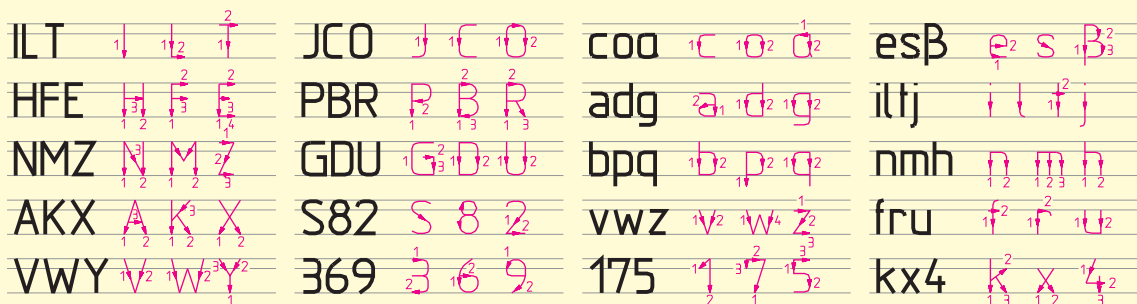
Maße der Schriftform B, vertikal (V) nach DIN EN ISO 3098-1

(Abstand zwischen Schriftzeichen von zwei Linienbreiten zur Sicherstellung der Lesbarkeit; Verringerung des Abstandes auf eine Linienbreite, wenn Schriftzeichen wie z.B. TV, LA zusammentreffen, um ein gutes Schriftbild zu erzielen.)



Normschrift von Hand: Ausführungshilfen

1. Buchstabenbreite festlegen (Hilfslinien)
2. Buchstabeneckpunkte markieren
3. Strichführung in empfohlener Reihenfolge und Pfeilrichtung



Reihenfolge der Linienführung beim „Schreiben“ frei Hand am Beispiel vertikaler Normschrift