

TIPPS UND EMPFEHLUNGEN BEIM VERLEGEN VON PFLASTERSTEINEN, MAUERN UND STUFEN

► LIEFERUNG

Überprüfen Sie bitte zuerst anhand des Lieferscheines die gelieferte Ware auf Menge, Format und Farbe. Danach prüfen Sie bitte die Ware auf eventuelle Transportschäden. Sollte die Lieferung nicht mit dem Lieferschein oder Ihrer Bestellung übereinstimmen bzw. Schäden aufweisen, so wenden Sie sich bitte sofort – spätestens jedoch binnen 8 Tagen nach Lieferung – an Ihren Baustoffhändler oder auch direkt an den Hersteller. Verspätet eingehende Reklamationen können leider nicht mehr anerkannt werden. Reklamationen haben vor der Verlegung zu erfolgen, Reklamationen von verlegten Pflastersteinen werden grundsätzlich nicht mehr anerkannt! Verlegte Ware gilt als mängelfrei abgenommen.

► PFLASTEROBERBAU/TRAGSCHICHT

Der Oberbau muss äußerst sorgfältig ausgeführt werden. Diese Schicht hat die Aufgabe, die von der Pflasterdeckeeingebrachte Lasten in die darunterliegenden Schichten bzw. in den Untergrund abzuführen sowie Regen- und Tauwasser in das Erdreich abzuführen und frostbedingte Pflasterhebungen zu vermeiden (Abbildung 1).

Die Stärke des Oberbaus ist von der Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Böden und von der Nutzung der befestigten Fläche (Verkehrsbelastung) abhängig. Als Oberbau empfiehlt sich Schotter, Kiessand oder Mineralbeton.

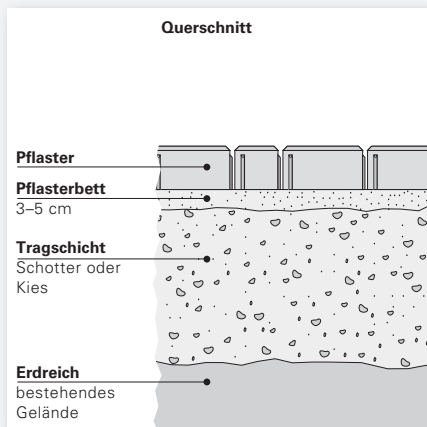


ABBILDUNG 1

Die entsprechende Bauanweisung gibt die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen in Köln in den „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RStO 01“ sowie die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten zum Straßenbau, ZTVT-StB 95“.

Bei Oberbau aus Schotter ist außerdem auf die Filterstabilität zu achten, d.h. das feinkörnige Pflasterbett darf nicht in die Schotterdecke einrieseln. Verformungen der Pflasterdecke wären die zwangsläufige Folge, ggf. muss die Schotterdecke mit abgestuftem Material geschlossen werden. Desweiteren muss bereits beim Oberbau das Gefälle für die Entwässerung berücksichtigt werden (bei wasserdurchlässigem Pflaster nicht erforderlich). Wir empfehlen ein Gefälle von 2 bis 3 %, damit Niederschläge immer von Gebäuden weg in das angrenzende Gelände bzw. in die Entwässerungsrinne abgeleitet werden.

► PFLASTERBETT

Auf den verdichteten Oberbau/Tragschicht wird nun das Pflasterbett aufgebracht. Als Bettungsmaterial sind Splitt- / Sandgemische der Körnung 0/4, 0/5, 0/8 oder 0/11 mm zu verwenden. Das Pflasterbett sollte zwischen 3 und 5 cm stark sein und wird mittels einer Latte eben abgezogen. Als Hilfsmittel empfiehlt sich die Verwendung von Rohren, die in das Pflasterbett eingelegt werden und auf denen das Pflasterbett mit der Latte leichter eben abgezogen werden kann. Größere Höhenschwankungen sind im Pflasterbett zu vermeiden, da sonst die Gefahr von Unebenheiten nach dem Abrütteln besteht (Abbildungen 2, 3 und 3.1).

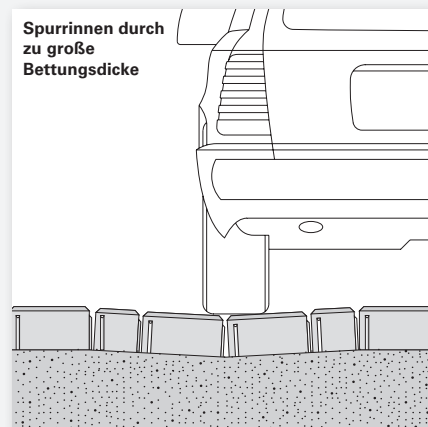


ABBILDUNG 2

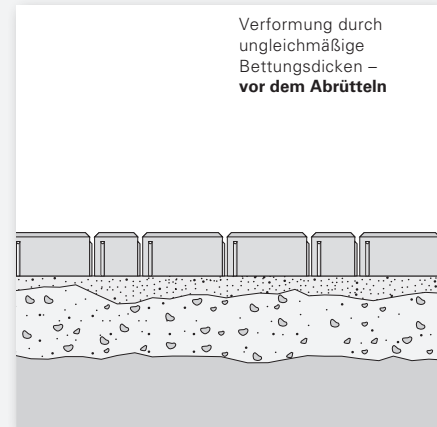


ABBILDUNG 3

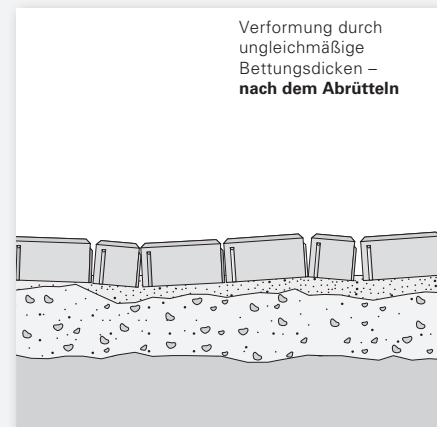


ABBILDUNG 3.1

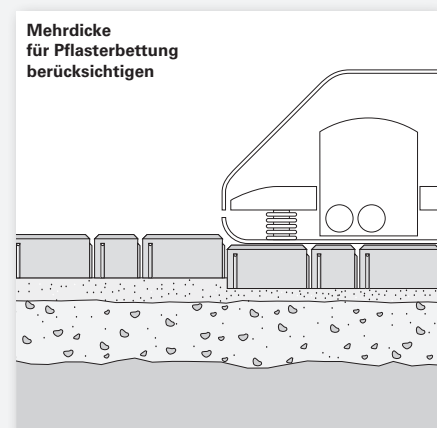


ABBILDUNG 4

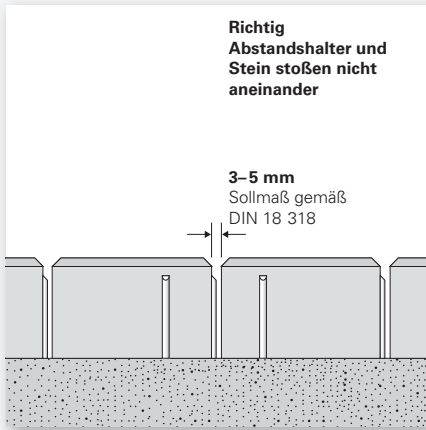


ABBILDUNG 5

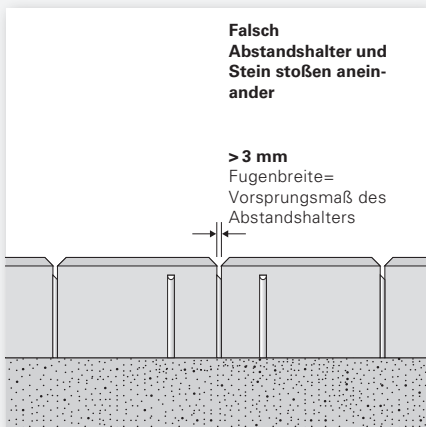


ABBILDUNG 5.1

Achtung! Mehrhöhe des Oberbaus berücksichtigen, da sich das Pflasterbett nach dem Verdichten der verlegten Fläche je nach Größe des Flächenrüttlers ca. 0,5 bis 1 cm senkt (Abbildung 4). Das Pflasterbett selbst wird nicht abgerüttelt und darf auch nicht betreten werden.

► VERLEGUNG

Pflastersteine sind Naturprodukte und unterliegen deshalb auch farblichen Schwankungen. Deshalb empfehlen wir, die Verlegung der Steine immer aus mehreren Paletten gleichzeitig vorzunehmen um ein ausgewogenes Farbbild zu erreichen. Diese farblichen Schwankungen können insbesondere zwischen den einzelnen Produktionschargen auftreten. Das Produktionsdatum der jeweiligen Charge können Sie anhand des Beipackzettels, der jeder Palette beigelegt ist, überprüfen.

Sollte die Lieferung aus mehreren Produktionschargen bestehen, ist auf jeden Fall eine gemischte Verlegung aus den verschiedenen Chargen untereinander vorzunehmen.

Halten Sie beim Verlegen – unabhängig davon ob die Pflastersteine bzw. Platten angeformte Abstandshalter haben oder nicht – einen Fugenabstand von 3 bis 5 mm ein (Abbildung 5 und 5.1). Da sich auch Pflastersteine temperaturbedingt geringfügig verformen, dient die Fuge zum einen als „Puffer“ und es werden Abplatzungen von Kanten vermieden, außerdem werden die Horizontalkräfte durch die Fuge aufgefangen und abgebaut. Nach der Verlegung von jeweils mehreren Steinreihen sollte mittels einer Latte oder Richtschnur geprüft werden, ob Sie noch „auf Kurs“ sind, ggf. müssen die verlegten Steine mittels einem Richteisens ausgerichtet werden. Aus produktionstechnischen Gründen sind Maßtoleranzen nach DIN EN 1338/39 nicht auszuschießen. Diese Toleranzen betragen in der Höhe ± 3 mm und in der Länge und Breite ± 2 mm.

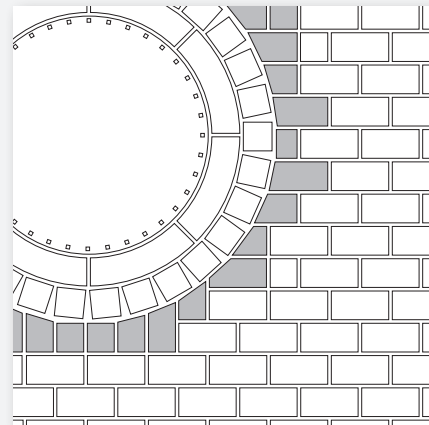


ABBILDUNG 6 = GUTE LÖSUNG

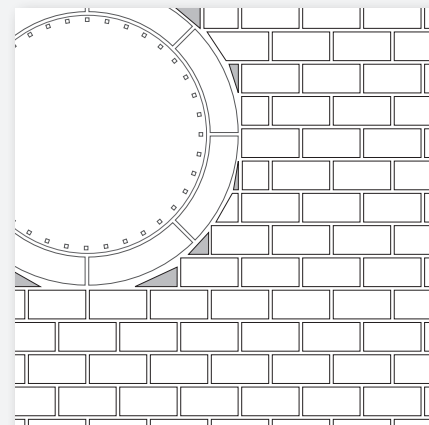


ABBILDUNG 6.1 = SCHLECHTE LÖSUNG

► SCHNEIDEN IM RANDBEREICH

Um unnötige Schneidearbeiten in den Randbereichen zu vermeiden, sollte bei der Planung der Abstand der Randeinfassungen immer auf das Rastermaß der gewählten Steine abgestimmt werden. Ist es dennoch erforderlich, Steine zu schneiden bzw. zu spalten, sollten Sie dies gemäß den untenstehenden Skizzen (Abbildung 6 und 6.1 sowie Abbildung 7 und 7.1) vornehmen. Der Randbereich sollte demnach noch mit ganzen Steinen verlegt werden, bevor an diese die geschnittenen eingepasst werden. Bitte achten Sie auch darauf, dass die Seitenlängen des geschnittenen Steines nicht zu klein werden.

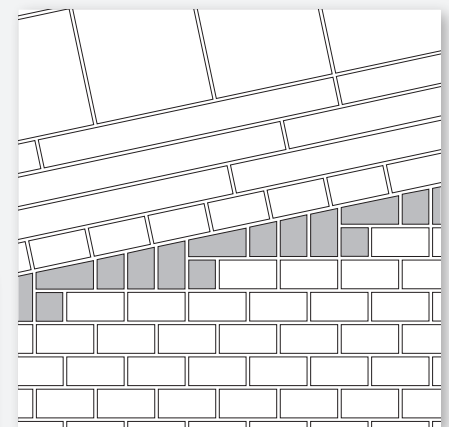


ABBILDUNG 7 = GUTE LÖSUNG

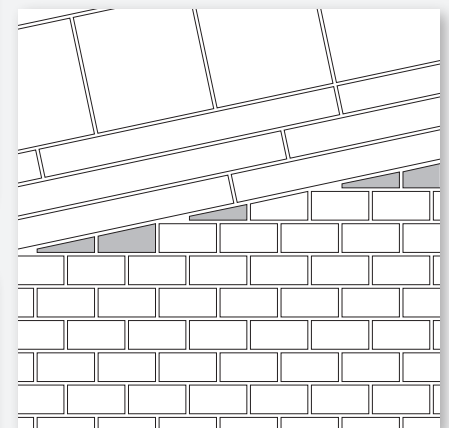


ABBILDUNG 7.1 = SCHLECHTE LÖSUNG

TIPPS UND EMPFEHLUNGEN BEIM VERLEGEN VON PFLASTERSTEINEN, MAUERN UND STUFEN

► EINSANDEN

Das Einsanden ist einer der wichtigsten Punkte bei der Pflasterverlegung. Die Fuge wirkt wie eine Dämpfung zwischen den Steinen. Ohne diese dämpfende Wirkung könnte die Belastung, die an der Oberfläche auftritt, nicht in die Tragschicht abgeleitet werden und die Steine würden sich bei der kleinsten Belastung verschieben. Erfahrungsgemäß ist die Nichtbeachtung der nachfolgenden Hinweise größtenteils für Schäden an Pflasterbelägen verantwortlich.

Zum Einsanden eignen sich verschiedene Sande der Körnung 0-2 mm oder 0-4 mm. Bei wasserdurchlässigen Belägen (Öko-Serie) sollte Splitt der Körnung 1-3 mm oder 2-5 mm (ohne Kornanteil 0-1 mm!) verwendet werden um die dauerhafte Versickerungsfähigkeit zu gewährleisten. Die Verfugung hat kontinuierlich während der Verlegung zu erfolgen. Nach dem Abrütteln sind die Fugen erneut vollständig zu verfüllen.

Durch mechanische Belastung und insbesondere durch Niederschlag kann sich die Fuge weiter verdichten und somit setzen. Es ist dann unbedingt erforderlich, die Fugen bis zur vollständigen Verfüllung nachzuverfugen. Diesem kann jedoch auch vorgebeugt werden, indem das Fugenmaterial beim Nachverfugen eingeschlämmt wird. Weitere Einzelheiten für die Erstellung von Pflasterbelägen können der DIN 18 318 entnommen werden.

► ABRÜTTELN

Die zu verwendeten Flächenrüttler müssen nach Herstellerangabe für den jeweiligen Einsatz geeignet sein. Für eine Steinhöhe von bis zu 6 cm empfehlen sich Geräte mit einem Betriebsgewicht von ca. 130 kg und einer Zentrifugalkraft von 18 bis 20 kN, bei Steinhöhen bis 8 cm einem Betriebsgewicht von 170 bis 200 kg und einer Zentrifugalkraft von mindestens 20 bis 30 kN und bei Steinhöhen von 10 cm und mehr mit einem Betriebsgewicht von 200 bis etwa 600 kg und einer Zentrifugalkraft von ca. 30 bis 60 kN.

Vor dem Abrütteln ist überschüssiges Fugenmaterial vollständig abzukehren, da sonst die Gefahr der Verunreinigung der Pflasterfläche besteht. Dies gilt insbesondere bei feuchten Pflastersteinen. Wir empfehlen deshalb nur trockene Flächen abzurütteln. Die Pflasterfläche wird danach bis zur Standfestigkeit gerüttelt, beginnend von außen nach innen. Durch das Abrütteln werden die zulässigen Maßtoleranzen der Pflastersteinhöhe vollständig ausgeglichen (Abbildung 8 und 8.1). Der Flächenrüttler sollte mit einer Kunststoff- oder Gummiunterlage ausgerüstet sein. Dies gilt insbesondere für vollkantige Pflasterbeläge ohne Fase und vollkantige Pflasterbeläge mit Minifase.

► KANTENAUSBILDUNG BEI PFLASTERSTEINEN

Je nach Steinsorte können die Kanten scharfkantig, getrommelt, gefast oder leicht gewellt sein. Auf die Beschreibung der Eigenschaft „scharfkantig“ der DIN EN 1338, DIN EN 1339 bzw. DIN EN 1340 wird verwiesen. Scharfkantige bzw. leicht gefaste Betonprodukte haben unabhängig von der Betongüte eine höhere Kantenempfindlichkeit. Geringfügige Ausbrüche oder Abplatzungen an den Kanten der Produkte sind daher nicht zu vermeiden und stellen keinen Produktmangel dar. Ausbrüche oder Abplatzungen gelten als geringfügig, wenn die Beschreibung der Eigenschaft „scharfkantig“ der DIN EN 1338, DIN EN 1339 bzw. DIN EN 1340 eingehalten ist. Dies gilt auch für Produkte im eingebauten Zustand.

Bei Pflasterserien mit einem Verhältnis Länge/Breite grösser gleich 2 oder Länge/Dicke grösser gleich 4 z. B. ARTLINE oder ARTLINE-ONE, müssen zusätzlich noch die nachfolgenden Punkte beachtet werden: Die Steine müssen absolut plan liegen und dürfen nicht über Rundungen verlegt werden. Die Belastungen der Fläche während der Verlegung sind auf ein Minimum zu reduzieren. Die Rüttelplatte darf max. 150 kg Eigengewicht haben und muss mit einer Vulkolanplatte ausgestattet sein (empfehlenswert ist die Verwendung einer speziellen Rüttelplatte, z. B. STONE-GUARD der Fa. BOMAG).

► PFLASTEROBERBAU / TRAGSCHICHT BEI DEN STEINSERIEN AGUA-FINO-ÖKO

Unsere Pflastersteine erreichen die geforderte Wasserdurchlässigkeit von $5,4 \times 10$ (in m/s = 540 Liter/Hektar). Es ist darauf zu achten, dass auch die Tragschicht diesen Anforderungen entspricht (Abbildung 9).

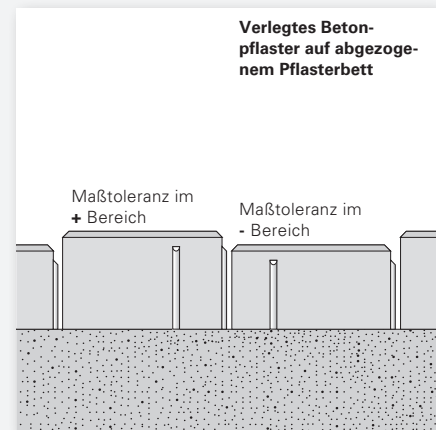


ABBILDUNG 8

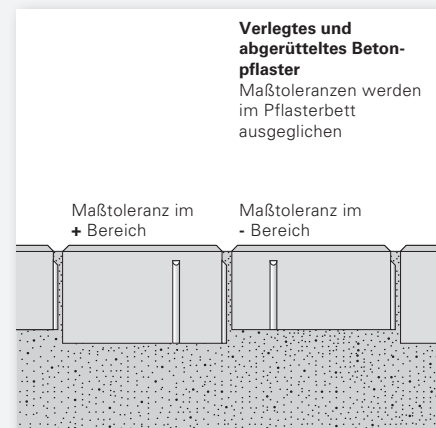


ABBILDUNG 8.1

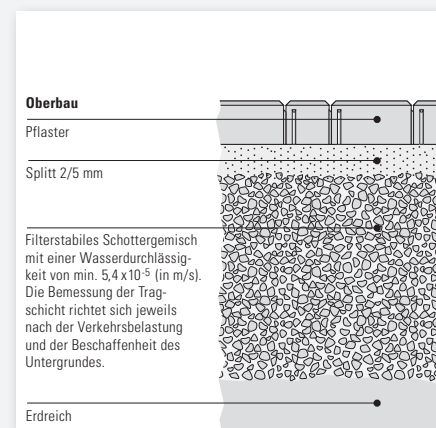


ABBILDUNG 9

Sollte dies nicht der Fall sein, verfehlt das Pflaster seine eigentliche Wirkung, nämlich Oberflächenwasser direkt dem Erdreich wieder zuzuführen und außerdem besteht im Winter die Gefahr von Frostbrüchen durch angestautes Wasser im Pflasterstein. In diesem Fall müssen zusätzliche Sickeranlagen (Mulden, Gruben oder Drainagen) gebaut werden oder die wasserundurchlässige Bodenschicht muss ausgetauscht werden – sofern dies möglich ist.

► FARBABWEICHUNGEN

Betonpflastersteine werden aus den Naturprodukten Kies (oder Edelsplitten), Sand, Zement und Wasser hergestellt, die farblich natürlichen Schwankungen unterworfen sind. Ein hellerer Sand oder ein dunklerer Zement können unter Umständen Farbabweichungen bewirken, die produktionsbedingt sind und den natürlichen Charakter von Pflastersteinen unterstreichen. Diese Farbabweichungen stellen keinen Qualitätsmangel dar. Wir empfehlen, bei der Verlegung der Pflastersteine die Steine von mehreren Paletten gleichzeitig zu verlegen um ein ausgewogenes Farbbild zu erreichen.

Bei den nuancierten Farbtönen ist es fertigungsbedingt nicht möglich, in jedem einzelnen Stein eine Nuancierung darzustellen. Es kommt daher auch vor, dass Steine – z. B. bei der Farbe muschelkalk-nuanciert – nur oder fast nur z.B. die helle Betonmischung enthalten. Es ist deshalb unumgänglich, bei den nuancierten Farbtönen die Verlegung der Steine aus mehreren Paletten/Lagen gleichzeitig vorzunehmen, denn nur hierdurch wird ein homogenes und ausgewogenes Farbenspiel in der Fläche erreicht. Zudem gleichen sich Farbunterschiede im Laufe der Zeit durch natürliche Verwitterung aus. Durch unterschiedliche Witterungseinflüsse können im Laufe der Zeit bei verlegten Flächen Farbveränderungen auftreten, diese stellen jedoch keinen Qualitätsmangel dar!

► GELB- UND BRAUNVERFÄRBUNG

In seltenen Fällen können Gelb- und Braunverfärbungen auftreten, die einem natürlichen Vorgang unterliegen und technisch nicht vermeidbar sind. Derartige Verfärbungen stellen keinen Garantiefall dar und werden ausdrücklich aus der Gewährleistung ausgeschlossen.

Die Herstellung von Betonprodukten ist ein komplexer Prozess, an dem zahlreiche Verfahren und Komponenten beteiligt sind. Bei der Produktion können keine proaktiven Maßnahmen zur gänzlichen Vermeidung eventueller späterer Verfärbungen ergriffen werden, da diese auf das Zusammenspiel einzelner Bestandteile im Material zurückzuführen sind. Während des Aushärtungsprozesses kann beispielsweise Eisen aus dem Zement oder sonstigen Zusatzstoffen freigesetzt werden, das im Laufe der Zeit an die Oberfläche gelangt. Daher besteht bei allen Betonprodukten grundsätzlich die Möglichkeit von Gelb- und Braunverfärbungen, die nach etwa einem Jahr auftreten können. Diese Ausblühungen, die erfahrungsgemäß insbesondere bei eingefärbten Betonprodukten kaum vorkommen, sind für den Gebrauchswert jedoch ohne Belang, sondern stellen eine rein optische Abweichung dar.

Die Entstehung von Verfärbungen kann zudem durch mehrere Faktoren im späteren Einsatz beeinflusst werden – so spielen beispielsweise Witterung, Verlegung, Lagerung und Entwässerung eine große Rolle. Gelb- und Braunverfärbungen lassen sich durch Säurebehandlungen teilweise entfernen, können später jedoch erneut auftreten. Nach einer gewissen Zeit klingen die Verfärbungen durch Witterungseinflüsse für gewöhnlich ab und das Produkt weist eine natürliche Patina auf.

► AUSBLÜHUNGEN

Unter gewissen Umständen können bei Betonprodukten sogenannte „Ausblühungen“ entstehen. Es handelt sich hierbei um Kalkausscheidungen in Form von Kalziumkarbonat, das wiederum in Form von weißen oder gelbbraunen Flecken auf der Oberseite der Betonsteine auftritt. Auch diese Ausblühungen sind produktionstechnisch nicht zu vermeiden und stellen ebenfalls keinen Qualitätsmangel dar. Witterungseinflüsse und mechanische Beanspruchung lassen diese Ausblühungen im Laufe der Zeit verschwinden und haben keinen Einfluss auf die Qualität der Betonprodukte.

► OBERFLÄCHLICHE HAARRISSE

Oberflächliche Haarrisse können in besonderen Fällen auftreten. Mit blosem Auge sind sie am trockenen Produkt jedoch kaum zu erkennen. Die Haarrisse treten nur dann hervor, wenn die zunächst nasse Oberfläche beinahe abgetrocknet ist. Haarrisse beeinträchtigen den Wert des Produktes nicht, wenn das Produkt ansonsten nach den Normen und Richtlinien produziert wurde.

► WIDERSTANDFÄHIG GEGEN FROST- UND TAUSALZ

Beton-Bauteile können generell nicht frost- und tausalzbeständig hergestellt werden. Die DIN spricht deshalb bei „Beton mit besonderen Eigenschaften“ lediglich von „hohem Frost- und Tausalzwiderstand“. Unsere Betonpflastersteine und -platten sind höchst widerstandsfähig gegen Frost- und Tausalzangriffe gemäß DIN / ÖNORM EN 1338 und DIN / ÖNORM EN 1339 und werden gemäß Tabelle 4.2, Klasse 3, Kennzeichnung D der entsprechenden Normen geprüft. Bei sachgemäßer Verlegung und Verwendung unserer Produkte garantieren wir die Anforderung der genannten Normen in vollem Umfang. Hinsichtlich des Einsatzes ist also die verringerte Belastbarkeit gegenüber gefügedichten Betonpflastersteinen sowie eine in der Regel abgeminderte Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Taumittel-Beanspruchung zu berücksichtigen. Die Anforderungen an haufwerksporige Pflastersteine aus Beton sind in der DIN 18507 Pflastersteine aus haufwerksporigem Beton festgelegt. Sonderteile aus Beton werden in der Regel in Betongüte C 30 / 37 ohne besondere Eigenschaften hergestellt. Sind solche Bauteile dem Einfluss von Streusalzen ausgesetzt, übernehmen wir für dadurch entstandene Schäden keine Haftung.

► WINTERDIENST

Durch den Einsatz von Schneeräumfahrzeugen mit Stahlschild können Rostspuren und Schäden an den Betonsteinoberflächen verursacht werden. Für derartige Schäden übernehmen wir keine Haftung.

► UNSERE EMPFEHLUNGEN UND VERLEGEHINWEISE

Die hier beschriebenen Arbeitsgänge und Verlegehinweise sind als Rat und Empfehlung im Sinne des § 676 BGB zu verstehen und begründen keinen Rechtsanspruch. Sie sind vielmehr das Resultat unserer jahrelangen Erfahrung aus der Praxis, eine Haftung unsererseits kann daraus jedoch nicht erfolgen.

TIPPS UND EMPFEHLUNGEN BEIM VERLEGEN VON PFLASTERSTEINEN, MAUERN UND STUFEN

► Mauersysteme

Die KBH Mauersysteme können als Schweregewichtsmauer (maximale Höhe = 0,45 m) oder als freistehende Mauer (maximale Höhe = 1,20 m) auf einem ausreichend tragfähigen Untergrund aufgebaut werden (**Abbildung 10 / 11**). Die Höhenangaben gelten nicht für Cantera-Tres-Mini, da kein statischer Nachweis vorhanden ist.

Für freistehende Mauern über 1,20 m Bauhöhe ist ein separater statischer Nachweis einzuholen. Die örtlichen Bauvorschriften sind zu beachten. Die Mauersteine werden auf einem frostfrei gegründeten Betonfundament aufgebaut. Das Fundament sollte in der Breite an jeder Seite 10 cm über die Mauer stehen.

Die Betonfundamenttiefe muss mindestens halb so tief wie breit sein. Die fehlende Tiefe bis zur Frostsicherheit (typisch 80 cm, je nach Region unterschiedlich), kann komplett als Betonfundament, auch in Schotter- oder Kiestragschicht hergestellt werden. Lagenweise Verdichtung beachten! Die erste Reihe ist mit einer 2-3 cm starken Mörtelschicht/Lagerfuge exakt waagrecht auszurichten.

Den weiteren Aufbau erst forsetzen, nachdem der Mörtel ausgehärtet ist. Die folgenden Steinreihen können nun mit einem frostsicheren Natursteinkleber bzw. Dünnbettmörtel aufgebaut werden. Dabei die einzelnen Steine auf Abstand ausrichten, so dass durch die vertikalen und horizontalen Fugen produktionsbedingte Maßtoleranzen* ausgeglichen werden und sich ein optisch ausgewogenes Bild ergibt. Eventuell aus den Fugen quellenden Kleber sofort entfernen, da sich dieser später nicht mehr schadlos entfernen lässt.

Wird die Mauer als Trockenmauer aufgebaut, können eventuelle Maßtoleranzen* durch Einstreuen von Sand der Körnung 0-2 mm oder Splitt der Körnung 1-3 mm ausgeglichen werden.

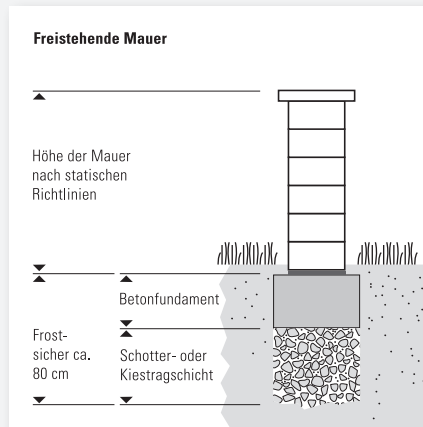


ABBILDUNG 10

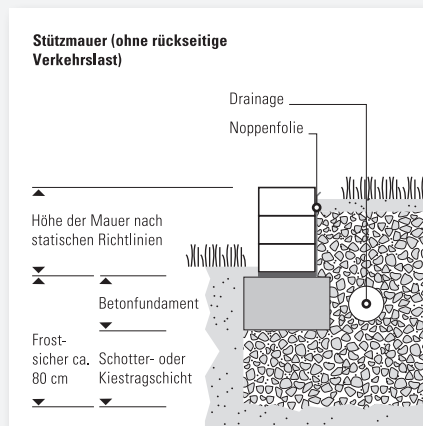


ABBILDUNG 11

► Verlegen von Blockstufen

Die KBH Blockstufen werden auf einem frostfrei gegründeten Fundament aus wasserdurchlässigem Magerbeton, ca. 20 bis 25 cm und auf einem etwa 1 cm dicken Anlegemörtel (Mörtelgruppe MG II) verlegt.

Die Trittfäche der Stufen muss nach vorne um 5 mm geneigt sein, sodass das Wasser gut ablaufen kann. Der Länge nach ist die Trittfäche „im Wasser“ also waagrecht auszurichten. Werden die Stufen in alle Richtungen waagrecht verlegt, führt das unter Umständen dazu, dass das Wasser auf den Stufen länger stehen bleibt, dieses unterstützt wiederum die „Ausblühfreudigkeit“ der Betonblockstufen (weiße Schleier). Deshalb muss auch Staunässe unter den Stufen vermieden werden.

Sollen mehrere Stufen nebeneinander verlegt werden, muss eine Stoßfuge von 3 mm eingehalten werden. Durch die Ausbildung von Lager- und Stoßfugen ist ein exaktes Ausrichten der Blockstufen (Neigung und Steigungshöhe) möglich. Zudem lassen sich eventuell vorhandene Maßtoleranzen der Stufen* (**Abbildung 12**), die produktionsbedingt nicht ausgeschlossen werden können, sauber ausgleichen. Unsere Blockstufen sind beidseitig auf der Längsseite mit einer Fase versehen.

