

Entscheidend für Lebensdauer und Funktion sind Einbau, Verlegung, Fuge und Abrüttlung

Zum Beispiel
DIN
EN 1338
Pflastersteine
aus Beton



Bild oben: Freizeitfläche
Grand Arcade ferrino
Farbe: volterra

Bild unten: Feuerwehr
Cheops SV Hochleistungspflaster
Farbe: granit-grau



Normen und Regeln sind zu beachten

Die Verarbeitung von Betonsteinpflaster und -platten zu dauerhaft funktionsfähigen Verkehrsflächen muss sorgfältig vorbereitet sein. Hierzu müssen die gültigen Normen sowie die Merkblätter der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, der SLG und des BDB berücksichtigt und angewendet werden. Bei sachgemäßer Planung und fachgerechter Ausführung haben Verkehrsflächen mit Betonsteinpflaster eine lange Lebensdauer. Das Briloner Pflasterstein-Programm ist besonders vielfältig an Formen, Formaten, Farben und Oberflächenausführungen. Es schafft Spielraum für eine individuelle Flächengestaltung. Ob geschlossene oder nach ökologischen Gesichtspunkten wasserdurchlässige bzw. teilbegrünte Fläche – jeder hat die Möglichkeit der zielorientierten Planung und Befestigung.

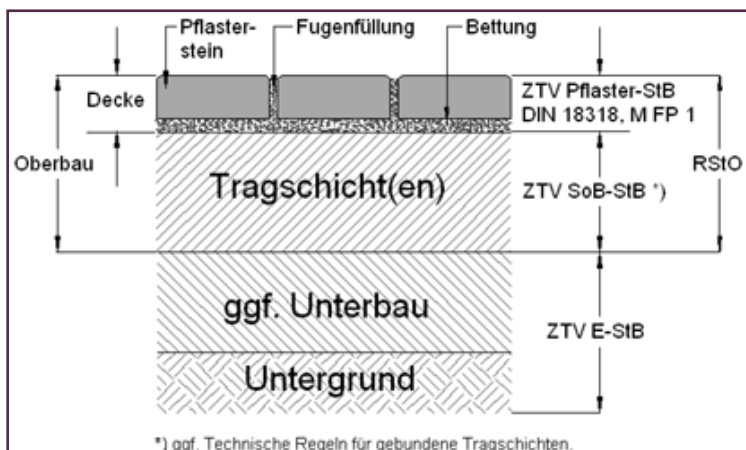
Für jeden Bedarfsfall das richtige Pflaster

Ob Privatmann, Gewerbetreibender oder kommunaler Bauherr – Briloner Pflasterstein-Systeme sind zielorientiert einsetzbar und werden den unterschiedlichsten Bedarfsfällen gerecht. Die Freisitzfläche im Garten kann mit dem Kreativpflaster **Grand Arcade** gepflastert werden; der Busbahnhof mit dem hochbelastbaren Objektpflaster **Cheops SV Hochleistungspflaster** sicher befestigt oder die Straße im Neubaugebiet, die mit Briloner Verbundpflaster hergestellt wurde, ist für lange Jahre eine dauerhaft nutzbare Verkehrsfläche. Dies sind nur Beispiele für viele Einsatzmöglichkeiten der Briloner Pflasterstein-Systeme. Stehen gestalterische Aspekte im Vordergrund oder ist Funktionalität das Maß der Dinge? Es braucht kein Kompromiss geschlossen zu werden, denn beides ist möglich. Entscheidend ist die fachgerechte Verlegung mit allen Vor- und Nebenarbeiten – womit wir beim Thema wären.

Die Vorbereitung der zu pflasternden Fläche

Wie bereits angesprochen, erfolgt die Anlage einer Pflasterfläche nach fachlichen Regeln und Vorschriften, die dem heutigen Stand der Technik entsprechen. Ungeachtet, ob es sich um geschlossene, wasserdurchlässige oder begrünte Flächen handelt, sind die vorbereitenden Arbeiten prinzipiell gleich. Der grundlegende Unterschied liegt im Aufbau des Ober- und Unterbaus sowie in der Fugenausbildung und -verfüllung, was im Einzelnen erläutert wird. **Die Pflasterdecke besteht aus Pflasterbettung, Pflaster sowie Fuge/ Fugenverfüllung.**

Die Pflasterdecke und die darunter angeordneten Tragschichten bilden den Oberbau. Werden mehrere Tragschichten angeordnet, so befinden sich steifere Tragschichten oberhalb der weniger steifen Schichten (Schottertragschicht auf Frostschuttschicht z. B.). Der in der Grafik 1.0 dargestellte Aufbau veranschaulicht, für welche Bereiche der Pflasterkonstruktion einige der im Briloner Datenblatt – Technische Vorschriften für die Pflasterbauweise – genannten Vorschriften herangezogen werden können.

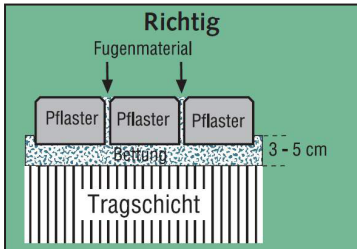


Grafik 1.0: Aufbau einer Pflasterkonstruktion in Regelbauweise und wesentliche zugehörige Vorschriften (Quelle SLG Bonn)

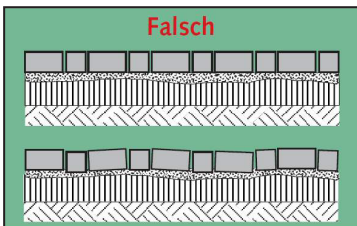
Ausführung des Oberbaus

Entscheidend für Lebensdauer und Funktion sind Einbau, Verlegung, Fuge und Abrüttlung

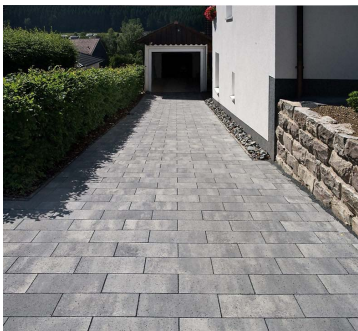
01. Tragschichten



Grafik 1.1



Grafik 1.2

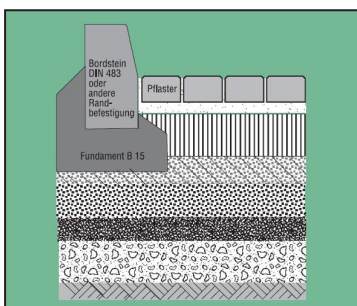


Fachgerecht eingebettete Pflasterdecken halten auch permanenten Verkehrsbelastungen auf Dauer stand. Die beim Befahren durch PKW und LKW entstehenden Scher- und Schubkräfte werden absolut gleichmäßig, großflächig und schonend in den Straßenaufbau abgeleitet. Ein Beispiel dafür, wie durch professionelle Planung optimierter Verkehrsflächenbau realisiert werden kann.

Bild oben:

Cheops SV linear 45/22,5/8 cm

Farbe: mangan-grau

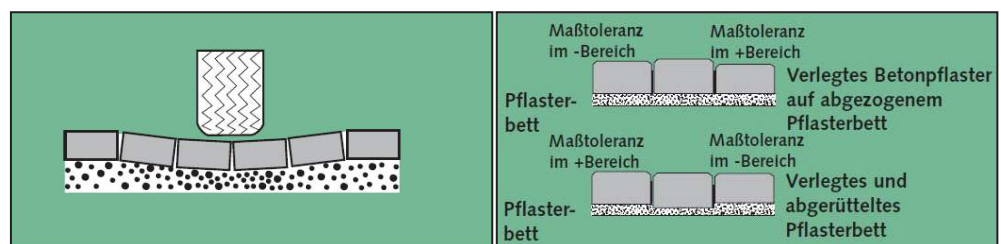


Grafik 1.3

Die Schottertragschicht hat die Aufgabe, die Lasten aus der Pflasterdecke zu verteilen. Sie muss eben und profilgerecht eingebaut werden, damit das Bettungsmaterial in gleichmäßiger Dicke (Grafik 1.1) von 3 - 5 cm eingebracht werden kann, ansonsten ergeben sich Verformungen in der Pflasterdecke (Grafik 1.2). Weiterhin muss sie wasserdurchlässig und ausreichend tragfähig ausgebildet sein, sonst sind infolge von Verkehrsbelastungen Schäden vorprogrammiert. Kantenpressungen der Steine infolge von Setzungen, bzw. nicht wasserdurchlässigem Oberbau, bilden sich bei Belastung durch Pumpeffekte. Zuerst sind weiße Flecken an den Rändern der Steine erkennbar, danach klappern die Steine. Dies führt zu Abplatzungen an den Steinen und schließlich zerstört sich der komplette Oberbau. Es gibt keine Reparaturmöglichkeit, sondern die Pflasterdecke muss komplett ausgetauscht werden. Die Anforderungen an die Tragschichten sind in der ZTV SoB-StB geregelt.

02. Bettung

Die Bettung stellt das Auflager für die Pflastersteine dar und hat die Aufgabe die Dickentoleranzen der Pflastersteine auszugleichen. Geeignet sind kornabgestufte Baustoffgemische der Körnungen 0/4 - 0/5 mm und 0/8 mm gemäß TL-Pflaster-StB. Feinkornarme Materialien der Körnungen 1/3 - 2/5 mm haben sich nicht ausreichend bewährt. Ungeeignet und unzulässig sind bindige und schluffige Sande sowie Körnungen unter 0/2 mm. Auch die Bettung muss ausreichend wasserdurchlässig sein und darf nicht in die Tragschicht abwandern. Das Bettungsmaterial muss so beschaffen sein, dass sich beim Einrütteln der Steine eine gute Verzahnung zwischen Pflaster und Bettung ergibt. So wird Verschiebungen des Pflasters vorgebeugt. Verdichtungsunwilliges Bettungsmaterial führt zu Rüttelschäden an den Pflastersteinen. Das Bettungsmaterial muss gleichmäßig stark, gut durchmischt und gleichmäßig feucht eingebaut werden. Im verdichteten Zustand soll die Bettung 3 - 5 cm stark sein. Dies gilt für alle Steindicken. Die Bettung dient nicht dazu, Unregelmäßigkeiten in der Tragschicht auszugleichen. Falls dies nicht beachtet wird, sind Verformungen der Pflasterfläche, mit den bekannten Auswirkungen, die Folge. Die Bettung ist mit der gewünschten Neigung zu profilieren und so zu überhöhen (in der Regel 0,5 - 1 cm), dass nach dem Abrütteln die erforderliche Höhe erreicht wird. Sie darf nicht betreten oder vorverdichtet werden. Materialgüten nach ZTV SoB-StB.



Grafik 1.4: Durch unzulässig große Bettungsdicke kommt es zu Verdrückungen des Bettungsmaterials bzw. Spurrinnen in der Pflasterdecke.

03. Auswahl von Steinsystem und Verbandart

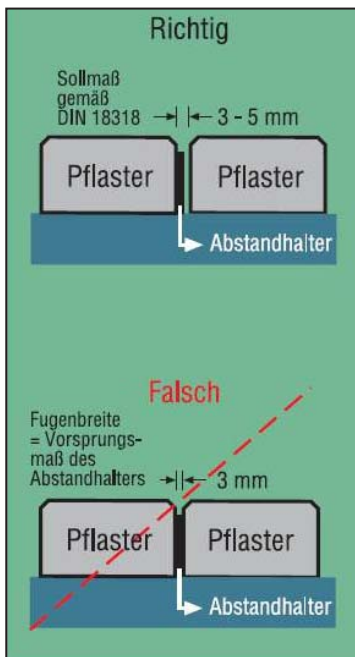
Das Verhalten der Pflasterdecke wird neben Unterlage, Bettung und Fugenfüllung noch von Form und Größe der Steine sowie der Verbandart (Verlegemuster) beeinflusst. Bei der Auswahl der richtigen Steine und der Verbandart ist neben gestalterischen Aspekten auch die zu erwartende Verkehrsbelastung zu berücksichtigen (Steindicke, Abmessungen, Verlegeverband).

04. Die Randeinfassung

Pflasterdecken benötigen grundsätzlich eine Randeinfassung. Diese dient dazu, Verschiebungen der Pflastersteine zu verhindern. Als Rand- und Einfassungselemente werden Bord- und Kantensteine (Grafik 1.3), Palisaden oder Stelen verwendet. Bereits bei der Objektplanung ist eine entsprechende Auswahl zu treffen. Das Briloner Programm bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten, die neben der Funktion auch jedem kreativen Anspruch gerecht werden.

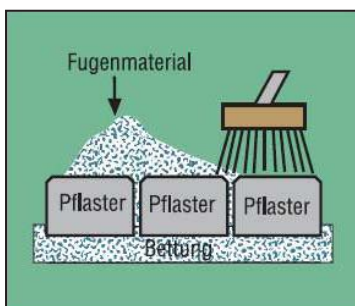
Ausführung des Oberbaus

Entscheidend für Lebensdauer und Funktion sind Einbau, Verlegung, Fuge und Abrüttlung



Grafik 1.6:

Bei knirscher Verlegung ist keine Fugenfüllung möglich. Es kommt zu Kantenpressungen und Kantenabplatzungen.



Grafik 1.7

05. Die Verlegung der Steine

Vor der Verlegung muss sichergestellt sein, dass die einzelnen Schichten für die zu erwartende Belastung ausreichend tragfähig sind. Durch Auslegen einzelner Steinreihen ist die Ermittlung des genauen Abstandes der Randeinfassungen zwingend vorgeschrieben. Dies erspart aufwendige Schneidarbeiten (falls diese jedoch bei Anpassungen erforderlich sind, darf kein geschnittener Stein kleiner als ein Halbstein sein).

Achtung!

Schneidschlämme verursacht an der Steinoberfläche Flecken, die sehr schwer zu entfernen sind. Des Weiteren muss vor Verlegung geprüft werden, ob die richtigen Steine geliefert wurden und sie keinen Qualitätsmangel aufweisen, ansonsten darf mit dem Einbau nicht begonnen werden. Der Bedarf an Steinen pro qm schließt die Fugen mit ein. Die Steine sind fluchtgerecht und höhengleich (dies ist im Verlauf des Baufortschrittes immer wieder zu prüfen) mittels Wasserwaage, Schnüre usw. im gewünschten Verband mit einer Fugenbreite von mindestens 3 - 5 mm (Grafik 1.6, Abb. oben) zu verlegen. Abstandshilfen bzw. Abstandhalter sind kein Ersatz für ausreichende Fugenbreite, da knirsche Verlegung unzulässig ist (Kantenpressungen/Kantenabplatzungen). Die Steine sollten wechselweise aus verschiedenen Paketen, Lagen und Lieferungen verlegt werden, um unvermeidlichen Farb- und Strukturabweichungen entgegenzuwirken. Die Steine werden immer von der bereits verlegten Fläche aus verlegt.

06. Die Fugenfüllung

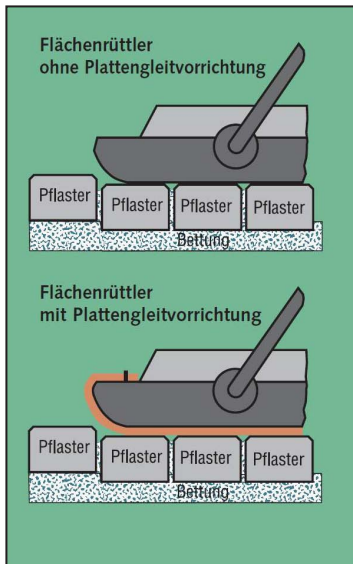
Eine vollständige Fugenfüllung ist die wichtigste Voraussetzung für eine dauerhaft funktionsfähige Pflasterfläche. Ohne vollständige Fugenfüllung entsteht keine Lastübertragung und es kommt zum Klappern und Verschieben der Steine. Der entstehende Mahleffekt zerreibt das Bettungsmaterial, die Wasserdurchlässigkeit geht gegen Null, und es entstehen Verformungen. Hiervon ist die Tragschicht ebenfalls betroffen. Materialanforderungen nach ZTV SoB-StB. Kornabgestufte Gesteinskörnungen sind besonders geeignet. Sie sollten sich gut in die Fugen einarbeiten lassen und ausreichend fest sein, um die Belastungen der Steine untereinander zu übertragen. Die Abstufung muss so gewählt sein, dass eine Abwanderung in die Bettung unterbleibt und ausreichende Wasserdurchlässigkeit (Filterstabilität) gewährleistet ist. Die Fugen müssen kontinuierlich mit dem Baufortschritt gefüllt werden (Grafik 1.7), um Verdrückungen und Verschiebungen der verlegten Steine zu verhindern. Die Benutzung unausgefüllter Pflasterflächen führt automatisch zu Schäden, auch während der Bauphase durch Radlader usw. Nach der ordnungsgemäßen Fugenfüllung ist überschüssiges Material abzufegen und die Fläche abzurütteln.

07. Das Abrütteln

Nachdem die Fugen gefüllt sind, muss die Fläche sauber abgefegt werden, da nicht entferntes, überschüssiges Fugenmaterial beim Abrütteln vollständig zermahlen wird und Flecken an der Steinoberfläche verursacht, die im Nachhinein fast nicht zu entfernen sind. Die Fläche wird dann, von den Rändern beginnend bis zur Mitte, bis zum Erreichen der Standfestigkeit gerüttelt. Nicht eingesandete Flächen dürfen nicht abgerüttelt werden. Insbesondere farbige Flächen, strukturierte oder oberflächenbehandelte Betonsteinpflaster, wie z. B. Strada ferrino, dürfen nur im trockenen Zustand, unter Verwendung von Flächenrüttlern mit Plattengleitvorrichtung (Gummi- oder Kunststoffschürze), abgerüttelt werden. Nach dem Abrütteln sind bei Bedarf die Fugen nochmals vollständig zu füllen. Überschüssiges Fugenmaterial ist nochmals zu entfernen, da es bei längerer Verweildauer auf der Fläche, insbesondere unter Benutzung, zu Fleckenbildung an den Steinoberflächen kommen kann. Erst dann ist die Fläche voll funktionsfähig und kann benutzt werden.

Ausführung des Oberbaus

Entscheidend für Lebensdauer und Funktion sind Einbau, Verlegung, Fuge und Abrütteln



Grafik 1.8

07. Das Abrütteln

Zum Abrütteln wird ein Flächenrüttler (Grafik 1.8) verwendet. Empfehlung für Auswahl Flächenrüttler:

Steinhöhe 6 cm – Betriebsgewicht ca. 130 kg, Zentrifugalkraft 18 - 20 kN;

Steinhöhen 8 cm und 10 cm – Betriebsgewicht ca. 170 - 200 kg, Zentrifugalkraft mindestens 20 - 30 kN;

Steinhöhen über 10 cm – Betriebsgewicht ca. 200 - 600 kg, Zentrifugalkraft ca. 30 - 60 kN.

08. Erhaltung und Pflege

Schäden an Pflasterdecken treten meistens im jungen Alter auf (1 - 2 Jahre nach Freigabe). Die häufigste Schadensursache ist mangelhafte Fugenfüllung. Entweder wurde von vornherein schlecht verfugt oder Fugenmaterial ging verloren und es erfolgte keine rechtzeitige Nachverfugung (Wartung/Pflege). Fließender Verkehr oder stetiger Einsatz von Kehrsaugmaschinen lässt dem Fugenmaterial einer neuen Pflasterfläche manchmal kaum eine Chance sich zu verfestigen. Hier gilt es, sofort die Fugen nachzufüllen um Schäden zu vermeiden. Daher sind Kontrolle, Wartung und Pflege besonders wichtig.



Die Verlegung von Plattenbelägen auf Dachterrassen oder Balkonen erfolgt anders als die auf z. B. Gartenwegen.

*Bild oben:
Platte Furore 40/40/3 cm
Farbe: jura-gelb*

09. Plattenbeläge auf Dachterrassen und Balkonen

Auf vorhandenen Betonkonstruktionen mit Gefälle (Bild links) erfolgt die Verlegung der Platten unter Ausgleich der Höhendifferenz mit Mörtelsäckchen, Stelzlagern, Splitt, Feinkies oder Filtermatten. Bei dieser Verlegeart erfolgt keine Fugenfüllung, damit Regenwasser abfließen kann. Auch die Verlegung in Mörtel ist eine Verlegevariante, hier ist jedoch die Gefahr von Frostschäden im Außenbereich zu berücksichtigen.

10. Anmerkungen rund um die Verlegung

Die Farben von Briloner Betonpflastersteinen können im Zeitablauf verblassen. Bei ihrer Einfärbung werden ausschließlich hochwertige, UV-beständige Betonfarben sowie teilweise farbechte Edelsplitte (z. B. in der Vorsatzschicht) verwendet. Trotz aller Sorgfalt bei der Herstellung kann bei Betonprodukten jedoch generell nicht ausgeschlossen werden, dass sie durch Bewitterung, chemische Umwelteinflüsse, mechanische Beanspruchung, Vermoosung, starke Verschmutzung, regelmäßige Reinigungsvorgänge usw. im Laufe der Zeit ihre ursprüngliche Farbbrillanz beeinträchtigt werden kann. Dies ist nach derzeitigem Stand der Technik nicht zu vermeiden und stellt somit keinen Reklamationsgrund dar. Wir weisen auf diesen Umstand hiermit ausdrücklich hin.

Ausführung des Oberbaus

Entscheidend für Lebensdauer und Funktion sind Einbau, Verlegung, Fuge und Abrüttlung

11. Ökologische Pflaster- und Plattenbeläge

(Nach dem Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen)



Sattes Grün durch Rasenfugen ...

Bild oben:
Öko Natura 25,5/20,5/8 cm
Farbe: granit-grau
25 mm begrünbare Fuge

Bild unten:
Cheops SV Enviro Plus
22,5/15/10 cm
Farben: anthrazit, grau



... sichere Entsiegelung durch Drainfugen.

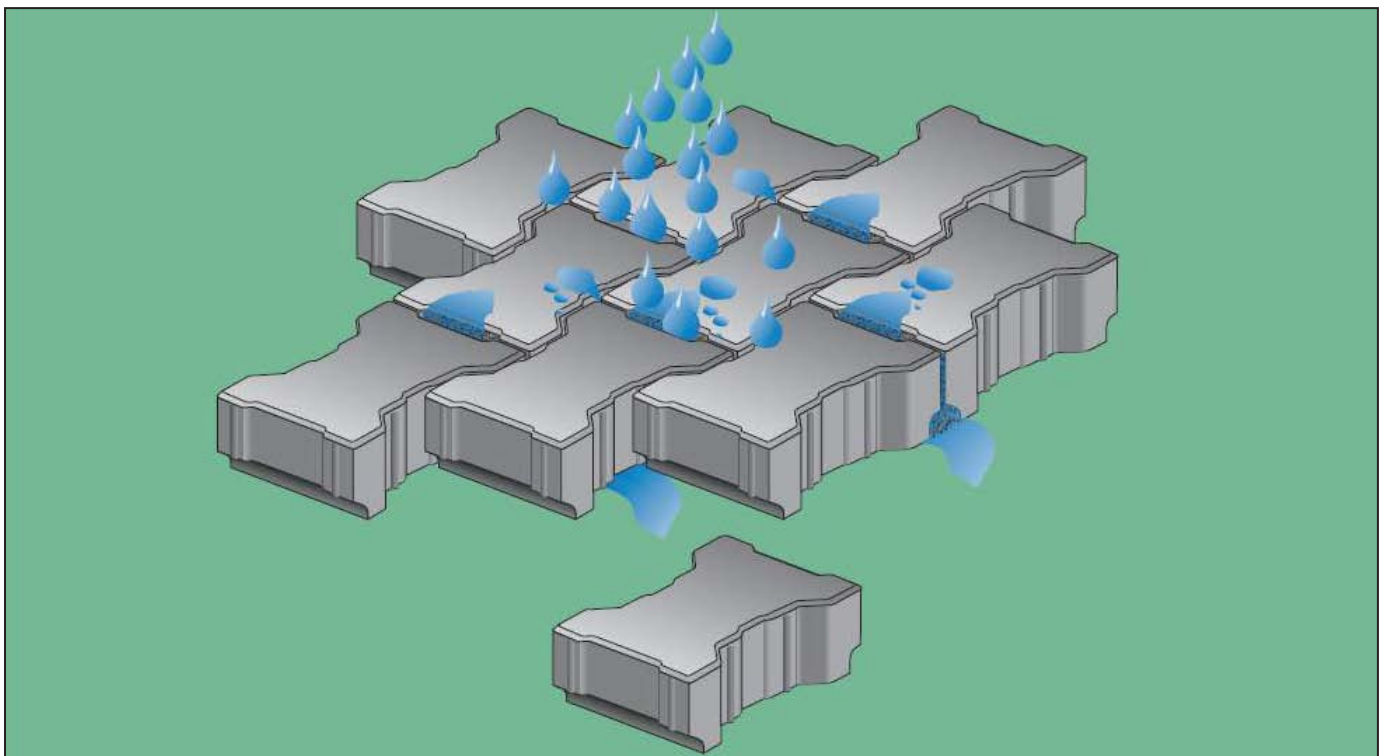
Die Sickerfähigkeit einer wasserdurchlässig befestigten Fläche setzt voraus, dass Oberbau und Unterlage ebenfalls durchlässig, aber auch ausreichend standfest sind. Bezüglich der Bauausführung gelten für den Oberbau die gleichen Regeln wie bei der normalen Pflasterbauweise. Um eine dauerhafte Wasserdurchlässigkeit der Flächen zu erreichen, ist besondere Sorgfalt bei der Materialauswahl für Tragschicht, Bettung und Fuge unerlässlich. Dies gilt auch für die Auswahl des geeigneten Pflastersystems. Die Bemessungsregenspende von 270 l/(s x ha) muss dauerhaft durch die wasserdurchlässige Pflasterfläche in den Untergrund versickert werden.

Für Tragschicht, Bettung und Fuge sind die Mineralstoffe (Schotter, Splitt, Kies) so zu wählen, dass einerseits eine ausreichende Standfestigkeit und Wasserdurchlässigkeit gewährleistet ist, und andererseits durch die Kornzusammensetzung das Abwandern der einzelnen Schichten untereinander ausgeschlossen wird.

Auch bei allen ökologischen Belägen unseres Lieferprogrammes, wie beispielsweise Cheops SV Enviro Plus, Escardrain, Öko DSK, Öko Lacuna, Villano-Drain und Öko-Drain Doppel-T müssen die Verlegefugen mit einem geeigneten, wasserdurchlässigen Mineralstoff verfüllt werden.

Die Aussage, dass ökologische Beläge nicht verfugt werden müssen, ist absolut falsch und nicht fachgerecht, da hierdurch unweigerlich Schäden entstehen.

Verschmutzungen an der Oberfläche vermindern die Wasserdurchlässigkeit der Fläche und sind durch geeignete Maßnahmen sofort zu beseitigen. Ferner darf im Winterdienst kein Streusalz eingesetzt werden. Abstumpfende Mittel sind so zu wählen, dass sie die Poren und Fugen nicht verstopfen (siehe auch Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen).



Bei Ökopflaster, hier Briloner Öko-Drain Doppel-T, hält der Verdunstungsprozess den natürlichen Kreislauf zwischen Erde, Wasser und Luft in Schwung.