

Definition von Öko-Pflastersteinen

Ökopflastersteine sind vorfabrizierte Betonsteine für die Befestigung von Strassen, Wegen und Plätzen, welche das anfallende Niederschlagswasser direkt in den Boden ableiten. Die Ökopflastersteine lassen sich in drei verschiedene Gruppen einteilen:

Wasserdurchlässige Pflastersteine (Sickersteine)

Sickersteine sind offenporige Pflastersteine, welche das Niederschlagswasser durch den Stein in den Untergrund ableiten. Durch die offenen Poren kann der Stein das Wasser direkt in den Untergrund ableiten und sorgt gleichzeitig für eine Belüftung des Bodens.

Pflastersteine mit aufgeweiteten Fugen

Bei dieser Art von Pflastersteinen wird das Niederschlagswasser durch die aufgeweiteten Fugen in den Untergrund abgeleitet. Die aufgeweiteten Fugen werden durch werkseitig angebrachte Abstandsnocken erzielt. Durch die Aufweitung der Fugen wird ein Fugenanteil von 9 – 18% ermöglicht. Die Fugenfüllung erfolgt anschliessend mit Splitt oder Rasen.

Steine mit eingelassenen Kammern (Rasengittersteine)

Die Ableitung des Niederschlagswassers erfolgt bei den Rasengittersteinen durch die in den Stein eingelassenen Kammern (Hohlräume). Der Anteil der Kammern beträgt 32 - 40% und sie werden in der Regel begrünt. Um eine effizientere Entwässerung und einen geringeren Unterhalt zu erreichen, können die Kammern mit Splitt aufgefüllt werden.

Einsatzbereich

Für die Wahl des Steintyps und der Steinstärke ist neben ästhetischen Überlegungen die Verkehrslastklasse massgebend. Diese ist nach der Norm VSS SN 640 480a definiert.

Verkehrslastklasse ZP (Gehbereiche)

Fussgängerzonen, Gehwege, Balkone, Terrassen usw. In diesen Bereichen können alle Ökosteine verwendet werden.

Verkehrslastklasse T1 (sehr leichter Verkehr)

Ausschliesslich von leichten Motorfahrzeugen befahrene Flächen, z.B. Haus Einfahrten, Vorplätze oder Parkplätze. Einsatzbereiche für Ökopflastersteine ab Steinstärke 6 cm, besser Steinstärken von 8 cm einsetzen.

Verkehrslastklasse T2 (leichter Verkehr)

Für Plätze, die zusätzlich wenig mit schweren Motorfahrzeugen befahren werden, z.B. Quartierstrassen usw. Bei diesen Strassen müssen Sickersteine und Pflastersteine mit aufgeweiteten Fugen (nur mit Splitt als Fugenmaterial) mit einer Steinstärke von mindestens 8 cm eingesetzt werden. Rasengittersteine müssen für diese Verkehrslastklasse eine minimale Höhe von 12 cm aufweisen.

Dimensionierung der Fundations- schicht

Die Fundationsschicht ist die Schicht, welche die auftretenden Kräfte auf der Oberfläche des Pflasterbelags in den Untergrund ableitet. Hierzu wird ein Kiesgemisch 0/45 verwendet, welches den Anforderungen gemäss SN EN 13242 entspricht. Die Dimensionierung der Fundationsschicht richtet sich nach der darunterliegenden Tragfähigkeit und Frostempfindlichkeit des Bodens, so wie der massgebenden Verkehrslastklasse (siehe technische Wegleitung „Betonsteinbeläge“).

Die Fundationsschicht muss bereits das Endgefälle des Pflasterbelages von mindestens 2% aufweisen und darf eine maximale Unebenheit von 2 cm, gemessen auf eine 4 m lange Messlatte, haben.

Bettungsschicht

Die Bettungsschicht dient als Unterlage und somit als eigentliches Bett der Öko-Pflastersteine. Die Dicke der Bettungsschicht soll mindestens 3 cm und höchstens 5 cm betragen. Die Bettungsschicht muss über die gesamte Fläche gleichmässig dick sein und profilgerecht abgezogen werden.

Bettungsmaterial

Für die Bettungsschicht von Sickerbelägen sind Materialien erforderlich, die ausreichend wasserdurchlässig und filterstabil sind. Geeignete Bettungsmaterialien sind gewaschene Splitte.

2/4 mm, besser 4/8 mm, welche den Anforderungen gemäss SN EN 13043 entsprechen.

Für Detailinformationen zur Planung und Ausführung des Oberbaus verwenden Sie unsere technische Wegleitung „Betonsteinbeläge“.

Richtwerte der Oberbaudimensionierung für Betonsteinpflasterungen

Tragfähigkeitsklassen der Böden S1 - S4

ME = 15 MN/m² ≈ 150 kg/cm²

Systemaufbau		
Bodenklasse S1	Sickersteine/Pflastersteine mit aufg. Fugen	
- geringe Tragfähigkeit	Rasengittersteine	
- M _E -Werte: 6-15 MN/m ² auf Planum	Bettungsschicht	
- fein bis mittelkörnige Böden: Sand, Silt, Ton	Fundationsschicht (Kiesgemisch 0/45) Untergrund	
Systemaufbau		
Bodenklasse S2	Sickersteine/Pflastersteine mit aufg. Fugen	
- mittlere Tragfähigkeit	Rasengittersteine	
- M _E -Werte: 15-30 MN/m ² auf Planum	Bettungsschicht	
- mittelkörnige Böden: Sand bis Korngrösse 2mm	Fundationsschicht (Kiesgemisch 0/45) Untergrund	
Systemaufbau		
Bodenklasse S3	Sickersteine/Pflastersteine mit aufg. Fugen	
- hohe Tragfähigkeit	Rasengittersteine	
- M _E -Werte: 30-60 MN/m ² auf Planum	Bettungsschicht	
- mittel- bis grobkörnige Böden: Sand, Kies	Fundationsschicht (Kiesgemisch 0/45) Untergrund	
Systemaufbau		
Bodenklasse S4	Sickersteine/Pflastersteine mit aufg. Fugen	
- sehr hohe Tragfähigkeit	Rasengittersteine	
- M _E -Werte: > 60 MN/m ² auf Planum	Bettungsschicht	
- grobkörnige Böden: Kies Korngrösse 2-60 mm	Fundationsschicht (Kiesgemisch 0/45) Untergrund	

Die Tragfähigkeitsdimensionierung nimmt nur Bezug auf die verschiedenen Boden- und Verkehrsklassen, die Frostdimensionierung muss zusätzlich erfolgen.

Versetzhinweise für wasserdurchlässige Pflastersteine

Verkehrslastklasse

ZP Gehbereich nicht befahrbar	T1 sehr leichter Verkehr ≤ 30 [ESAL/Tag]	T2 leichter Verkehr > 30 ... 100 [ESAL/Tag]
≥ 4 cm	≥ 6 cm	≥ 8 cm (nur Splittfugen)
≥ 8 cm	≥ 8 cm	≥ 12 cm
3 - 5 cm	3 - 5 cm	3 - 5 cm
30 cm (M _E -Wert ≥ 80 MN/m ²)	50 cm (M _E -Wert ≥ 80 MN/m ²)	60 cm (M _E -Wert ≥ 100 MN/m ²)

ZP Gehbereich nicht befahrbar	T1 sehr leichter Verkehr ≤ 30 [ESAL/Tag]	T2 leichter Verkehr > 30 ... 100 [ESAL/Tag]
≥ 4 cm	≥ 6 cm	≥ 8 cm (nur Splittfugen)
≥ 8 cm	≥ 8 cm	≥ 12 cm
3 - 5 cm	3 - 5 cm	3 - 5 cm
20 cm (M _E -Wert ≥ 80 MN/m ²)	30 cm (M _E -Wert ≥ 80 MN/m ²)	35 cm (M _E -Wert ≥ 100 MN/m ²)

ZP Gehbereich nicht befahrbar	T1 sehr leichter Verkehr ≤ 30 [ESAL/Tag]	T2 leichter Verkehr > 30 ... 100 [ESAL/Tag]
≥ 4 cm	≥ 6 cm	≥ 8 cm (nur Splittfugen)
≥ 8 cm	≥ 8 cm	≥ 12 cm
3 - 5 cm	3 - 5 cm	3 - 5 cm
10 cm (M _E -Wert ≥ 80 MN/m ²)	20 cm (M _E -Wert ≥ 80 MN/m ²)	25 cm (M _E -Wert ≥ 100 MN/m ²)

ZP Gehbereich nicht befahrbar	T1 sehr leichter Verkehr ≤ 30 [ESAL/Tag]	T2 leichter Verkehr > 30 ... 100 [ESAL/Tag]
≥ 4 cm	≥ 6 cm	≥ 8 cm (nur Splittfugen)
≥ 8 cm	≥ 8 cm	≥ 12 cm
3 - 5 cm	3 - 5 cm	3 - 5 cm
(M _E -Wert ≥ 80 MN/m ²)	10 cm (M _E -Wert ≥ 80 MN/m ²)	15 cm (M _E -Wert ≥ 100 MN/m ²)

J

Anordnung der Öko-Pflastersteine

Die Anordnung der Steine wird einerseits von der Belastung und andererseits von der Platzgestaltung bestimmt. Bei einer geringen Belastung (ZP und T1) kann dem gestalterischen Aspekt mehr Beachtung geschenkt werden. Ist die Belastung durch Fahrzeuge erhöht (T2), sollte eine Steinanordnung mit Verbundwirkung (englischer oder Fischgrätverbund) gewählt werden.

Farbabweichung

Da Beton ein Naturprodukt ist, welches durch seine Bestandteile geprägt wird, können die Öko-Pflastersteine in ihrer Farbe leicht variieren. Deshalb ist es wichtig, dass beim Verlegen Steine von unterschiedlichen Paletten gemischt werden. Somit entsteht ein einheitliches und attraktives Gesamtbild.

Fugen

Die charakteristischen Eigenschaften einer Öko-Pflasterdecke werden erst mit einer funktionsfähigen Fuge respektive gefüllten Kammern wirksam. Ohne wirksame Fuge können Öko-Pflastersteine keine stabile Decke bilden. Es entsteht lediglich eine Ansammlung von Einzelsteinen,

die sich bei geringster Belastung verschiebt.

Die Fugenausbildung von Öko-Pflastersteinen kann mit Hilfe von Abstandhaltern erfolgen. Jedoch ersetzt der Abstandhalter nicht das fachgerechte Verfüllen der Fugen.

Das Verfugen ist für befahrbare Pflasterungen zwingend.

Fugenmaterial

Das Fugenmaterial ist abhängig von den verschiedenen Öko-Pflastersteinsystemen und muss auf das Bettungsmaterial abgestimmt sein.

Sickersteine:

Bewährtes Fugenmaterial für die Sickersteine ist ein gewaschener Splitt 2/4 mm, welcher den Anforderungen gemäss SN EN 13043 entspricht.

Pflastersteine mit aufgeweiteten Fugen:

Hier gilt es als Erstes zu unterscheiden, ob es sich um Rasen- oder Splittfugen handelt.

Splittfugen werden mit dem gleichen Material verfüllt, das für die Bettungsschicht eingesetzt wird. In der Regel eignen sich gewaschene Splitte 2/4 mm, besser 4/8 mm, welche den Anforderungen gemäss SN EN 13043 entsprechen.

Rasenfugen werden mit einem Splitt-/Humus-Gemisch im Verhältnis $\frac{2}{3}$ zu $\frac{1}{3}$ verfüllt. Vor der Begrünung sollten

sich die Fugen noch absenken. Danach sollte ein speziell für Rasengitterstein entwickeltes Saatgut eingesetzt werden.

Rasengittersteine:

Die Kammern werden mit einem Splitt-/Humus-Gemisch im Verhältnis $\frac{2}{3}$ zu $\frac{1}{3}$ verfüllt. Vor der Begrünung sollte sich die Kammerfüllung noch absenken. Danach sollte ein speziell für Rasengitterstein entwickeltes Saatgut eingesetzt werden. Die besten Resultate für die Begrünung wurden mit dem Saatgut «Gittersteinrasen» der Eric Schweizer AG erzielt.

Verfugen / Abrütteln

Vor dem Abrütteln sind die Fugen mit dem entsprechenden Fugenmaterial zu füllen. Das Fugenmaterial wird kontinuierlich zum Verlegen auf dem Platz verteilt und anschließend eingewischt/ eingeschlämmt. Durch das Einschlemmen verdichtet sich das Fugenmaterial besser und die Fuge bleibt länger standhaft. Anschließend ist der Platz sauber abzuwischen, von den Rändern beginnend zur Mitte hin, bis zur Standfestigkeit unter Beifügen von Wasser zu rütteln. Zum Abrütteln dürfen keine Rüttelwalzen verwendet werden. Schäden an der Steinoberfläche lassen sich vermeiden, wenn die Rüttelplatte zusätzlich mit einer Kunststoffmatte versehen wird.

Für Detailinformationen zur Ausführung der Fugen und das korrekte Verlegen der Steine verwenden Sie unsere technische Wegleitung „Betonsteinbeläge“.

Unterhalt und Reinigung

Dem Unterhalt und der Reinigung des Öko-Pflasterbelags sollte die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt werden wie den Bodenbelägen im Innern des Hauses. Schon mit geringem kontinuierlichem Aufwand bleiben die Ökosteine langlebig und attraktiv. Bei entsprechender Pflege hat der Belag eine Lebensdauer von 40 Jahren. Die Lebensdauer wird jedoch nicht nur durch den Stein geprägt, sondern auch durch den korrekten Aufbau und die Funktionsfähigkeit der Fuge.

Unterhalt

Durch mechanische Einwirkungen und Witterungseinflüsse rieselt das Fugenmaterial im Lauf der Zeit in die Bettungsschicht und wird durch Reinigung und Wasser aus den Fugen geschwemmt/gewischt. Weil die Pflasterdecke dadurch die Stabilität verliert, ist ein periodisches Kontrollieren und Nachfüllen der Fugen unumgänglich. Kleinere Setzungen können durch den Ausbau der Öko-Pflastersteine, das Anpassen der Bettungsschicht und das Wiederverlegen der Pflasterung rasch korrigiert werden.

Schneeräumung

Der Schnee muss mechanisch geräumt werden, bevor er sich zu Eis verdichtet. Der Einsatz von Tausalzen ist bei Belägen mit flächenwirkender Versickerung zu vermeiden. Hier sollten nur abstumpfungsfähige Streumittel wie Splitt 4/8 mm eingesetzt werden.

Reinigung

Wischen und Abspritzen lässt das Pflaster über lange Zeit gut aussehen. Der Belag darf nicht mit einem Hochdruckreiniger gereinigt werden. Manche hartnäckigen Flecken lassen sich jedoch durch eine routinemässige Reinigung nicht entfernen. Mit Spezialprodukten der Crea-Protect-Linie (siehe Y 00 03) können Ausblühungen, Humus- und Pflanzenflecken, Algen und Moos entfernt werden. Dabei ist jedoch Vorsicht geboten, weil die Fleckenentfernung meistens sichtbar bleibt und die Farbe und Textur der Steinoberfläche verändert.

In vielen Fällen ist es oft besser, stark verschmutzte Öko-Pflastersteine durch Reservesteine zu ersetzen.

Farbvariationen

Auf Kundenwunsch können Pflastersteine auch in weiteren Farben produziert werden. Pro Farbversuch inkl. Prototyp werden CHF 2000.00 in Rechnung gestellt.

Für alle auf Kundenwunsch erstellten Produkte besteht eine Abnahmeverpflichtung.