

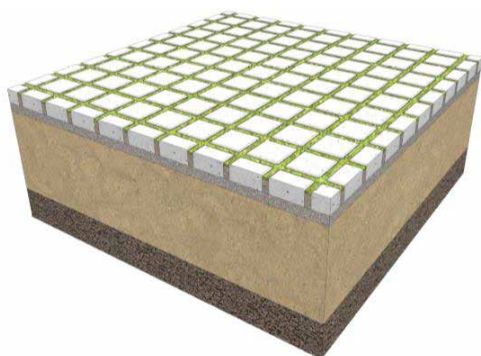
TECHNISCHES PRODUKTBLATT

CLASSIC® RASEN ÖKOSTEINE

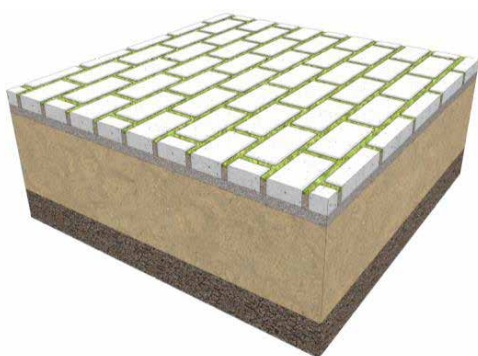
1. Anwendungsbereich

CLASSIC® RASEN Ökosteine bietet eine ideale Grundlage für das Erreichen eines versickerungsfähigen Flächenbelages. Die Fugenbreite bleibt über ein stabiles, umlaufendes Abstandhaltersystem mit Verbundwirkung dauerhaft gewährleistet. Die Steine eignen sich daher für wasserdurchlässige Flächen, die mit leichteren Fahrzeugen viel befahren werden. Das angenehme Begehen wird ebenfalls berücksichtigt. Rasenfugen werden im Regelfall begrünt, wodurch ein typisch lebendige Flächenbild entsteht. Die Fugen können auch mit einem durchlässigen, filterstabilen Splitt-Material gefüllt werden.

Die Steine werden bei Fussgängerzonen, Gehwegen und vor allem bei Parkplätzen, Vorplätzen oder Hauseinfahrten mit Personenfahrzeugen eingesetzt. Sie können auch mal mit schweren Fahrzeugen befahren werden, sofern dies nicht regelmässig ist.



Schematische Darstellung mit CLASSIC® RASEN Ökosteinen 20 x 20 cm



Schematische Darstellung mit CLASSIC® RASEN Ökosteinen 40 x 20 cm

2. Ausführung

Die Pflastersteine werden in einem Monobeton, der eingefärbt werden kann, ausgeführt. Die Steine haben einen hohen Widerstand gegen Einwirkung gegen Frost-Tau-Salz-Mittel. Das System jedoch nicht.

2.1 Abmessungen CLASSIC® RASEN Ökosteine

Bezeichnung	L ¹ [mm]	B ¹ [mm]	H [mm]	Kante
CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Nockenverbund für Rasenfugen	200	200	80	gefast
CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Nockenverbund für Rasenfugen	400	200	80	gefast

¹ sind Rastermasse

Lieferform CLASSIC® RASEN Ökosteine

Typ	Art.-Nr.	Menge pro Palette		Gewicht	
		[Stk./ Pal.]	[m ² / Pal.]	[kg/ m ²]	[kg/ Pal.]
CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Nockenverbund, grau, glatt, gefast, L 20 cm, B 20 cm, H 8 cm	108867	192	7,68	145	1114
CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Nockenverbund, anthrazit, glatt, gefast, L 20 cm, B 20 cm, H 8 cm	102661	192	7,68	145	1114
CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Nockenverbund, grau, glatt, gefast, L 40 cm, B 20 cm, H 8 cm	173294	96	7,68	158	1213
CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Nockenverbund, anthrazit, glatt, gefast, L 40 cm, B 20 cm, H 8 cm	175397	96	7,68	158	1213

3. Betoneigenschaften

Die Klassifizierung des Betons erfolgt nach den Vorgaben der Norm SN EN 1338.

Eigenschaft	Wert
Festigkeitsklasse	C30/37
Spaltzugfestigkeit	3,6 MPa
Abriebwiderstandsklasse	Klasse 4
Gleit- und Rutschwiderstandsklasse	R11 (GS2)
Wasseraufnahme	Klasse 2
Albedowert für Steine grau	0,30-0,50 ²
Albedowert für Steine anthrazit	0,10-0,30 ³
Korngrösse Monobeton	D _{max} 8 mm

Betoneigenschaften von CLASSIC® RASEN Ökosteine

4. Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer der verwendeten Pflastersteine beträgt im eingebauten Zustand ≥ 20 Jahre. Die Nutzungsdauer ist stark von der Nutzung und von der Wartung abhängig.

5. Planung

5.1 Niederschlagsmengen bestimmen

Die Niederschlagsintensitäten sind stark von den Örtlichkeiten abhängig und sind den gültigen Regelwerken zu entnehmen. Sind keine gültige regionale Niederschlagsdaten vorhanden, können diese der Norm SN 592 000 oder VSS 40 350 entnommen werden.

Auf einer privaten Liegenschaft wird in der Regel eine Niederschlagsintensität von $t = 10$ Minuten mit einer Jährlichkeit von $T = 10$ Jahre aufgrund der Vorgaben der Behörden angewendet. Diese Intensität ist entweder durch die Verdunstung und Versickerung und eine zusätzliche Oberflächenentwässerung zu entwässern.

Bei öffentlichen Plätzen und Wegen ist die massgebenden Grundlagen wie Jährlichkeit mit dem Betreiber zu klären.

5.2 Wasserdurchlässigkeit bestimmen

Um die Funktionstüchtigkeit eines wasserdurchlässigen Belages garantieren zu können, muss der Durchlässigkeitswert $k_f \geq 5 \cdot 10^{-6}$ m/s betragen. In der Regel wird eine höhere Durchlässigkeit von $k_f \geq 1 \cdot 10^{-5}$ m/s angestrebt.

² Ist von dem Verschmutzungsgrad und dem Rasenbewuchs abhängig, hellgrau wird in der Städteplanung gerne verwendet, um einen Wärmeinseleffekt zu reduzieren.

Die Foundationsschicht nach den Normen der VSS hat eine Durchlässigkeitswert von $k_f \geq 2 \cdot 10^{-5}$ m/s aufzuweisen. Diese Sickerleistung entspricht einer Niederschlagsintensität von $r = 0,02$ l/s·m² bzw. 200 l/s·m², die ohne Rückstau in den Baugrund abgeleitet werden kann.

Die spezifische Sickerleistung des CLASSIC® RASEN Ökobelages Flächenbelages ist massgebend von dem Fugenmaterial bzw. -substrat, von dem Neigungsgefälle und von dem Grad von der Verschmutzung (Kolmationsgrad) abhängig. Bei der Begrünung der Fuge durch Einsaat von z.B. Rasen wird die spezifische Sickerleistung auf Dauer durch den Humusanteil und die Bewurzelung wieder eingeschränkt, andererseits reinigt das Wurzelwerk das Niederschlagswasser auf biologischer Art. Aus diesem Grund sind die nachstehenden Angaben entsprechende Richtwerte. Die Werte gelten bis zu einer Längsneigung von $J \leq 7,5$ %.

Öko-Belags-System	Fugenanteil %	Spezifische Sickerleistung Neuzustand S_{spez}	Spezifische Sickerleistung Bemessung S_{spez}
CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Rasenfugen L 20 cm, B 20 cm, H 8 cm	20%	0,135 l/s·m ²	0,013 l/s·m ²
CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Rasenfugen L 40 cm, B 20 cm, H 8 cm	15%	0,095 l/s·m ²	0,010 l/s·m ²
CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Splittfugen L 20 cm, B 20 cm, H 8 cm	20%	>0,600 l/s·m ²	0,020 l/s·m ²
CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Splittfugen L 40 cm, B 20 cm, H 8 cm	15%	>0,600 l/s·m ²	0,020 l/s·m ²

Spezifische Sickerleistungen von CLASSIC® RASEN Ökosteine

³ Ist von dem Verschmutzungsart, der Alterung und dem Rasenbewuchs abhängig. Durch die Alterung setzt sich Staub ab und die Oberflächenfarbe wird etwas heller.

Sind keine Grundkenntnisse über den Boden unter dem Öko-Belags-System vorhanden, sollte ein Versickerungsversuch angeordnet werden.

Für die Bestimmung der Bemessungswerte sind folgende Annahmen getroffen worden:

Systemteil	Durchlässigkeitswert k_f	Spezifische Sickerleistung S_{spez}
Rasenfuge	5·10 ⁻⁵ m/s	0,050 l/s·m ²
Splittfuge	1·10 ⁻⁴ m/s	0,100 l/s·m ²
Betonpflasterstein	0 m/s	0,000 l/s·m ²
Bettung	1·10 ⁻⁴ m/s	0,100 l/s·m ²
Foundationsschicht	5·10 ⁻⁵ m/s	0,050 l/s·m ²
Boden	2·10 ⁻⁵ m/s	0,020 l/s·m ²

Leistungen der einzelnen Bodenschichten CLASSIC® RASEN Ökosteine

5.3 Abflusskoeffizienten bestimmen

Der Abflusskoeffizient kann durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden, wie z.B. die Regenintensität, der Baugrund, die Vegetation, die Nutzungsart, die Verschmutzungszunahme und die Topografie.

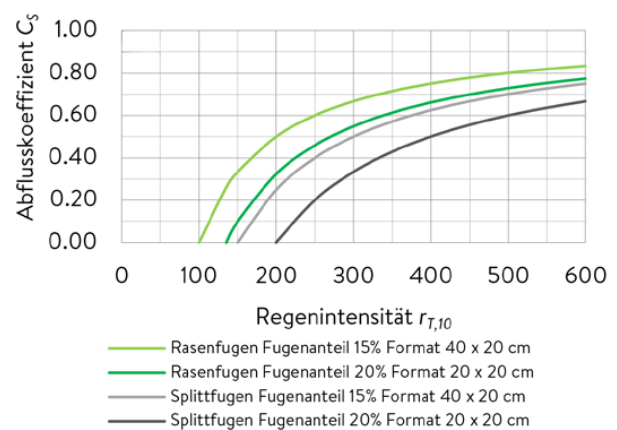
Angaben in Literaturen und Regewerke sind Richtwerte. Bei den Annahmen der Spitzenabflussbeiwerte C_s muss immer hinterfragt werden, bei welcher Regenintensität die Richtwerte eine Gültigkeit haben. Werte aus der Norm SN 592 000 gelten z.B. für Regenintensitäten von $r_{T,T} = 0,030$ l/s·m² und einer maximalen Neigung von $J = 7,5\%$.

System	Max. Versickerungsleistung Rasenfuge für Bemessung	Versickerungsleistung Splittfuge für Bemessung
Fugenanteil 20 % Format 20 x 20 cm	1350 l/s·ha	> 6000 l/s·ha ⁴
Fugenanteil 15 % Format 40 x 20 cm	1000 l/s·ha	> 6000 l/s·ha ⁴

Leistungen im Neuzustand des Öko-Belag-System CLASSIC® RASEN Ökosteine

System	Max. Versickerungsleistung Rasenfuge für Bemessung	Versickerungsleistung Splittfuge für Bemessung
Fugenanteil 20 % Format 20 x 20 cm	135 l/s·ha	> 200 l/s·ha ⁴
Fugenanteil 15 % Format 40 x 20 cm	100 l/s·ha	> 150 l/s·ha ⁴

Leistungen im Altzustand des Öko-Belag-System CLASSIC® RASEN Ökosteine



Richtwerte Abflusskoeffizienten des Öko-Belag-System CLASSIC® RASEN Ökosteine im Altzustand, entspricht in etwa den Angaben für mässig-stark kolmatierte Wege und Plätze nach Norm SN 592 000

Im Neuzustand kann ein Niederschlagsereignis mit einer Wiederkehrperiode von 10 Jahre in der ganzen Schweiz aufgenommen werden. Im Altzustand kann bei Starkregen ein Oberflächenabfluss entstehen.

5.4 Abstand zum Grundwasserspiegel

Der Abstand zwischen Unterkante Bettung bis zum höchstmöglichen Grundwasserspiegel (Flurabstand) beträgt mindestens 1,0 m.

5.5 Dimensionierung der Foundationsschicht

Die Foundationsschicht ist die Tragschicht und überträgt die Auftretenden Lasten auf den Untergrund. Die Foundationsschicht darf keine schadhaften Stellen aufweisen. Die Entwässerung der Foundationsschicht muss gewährleistet sein. Auf der Planie müssen nach Norm VSS folgende M_E -Werte erreicht werden:

- Verkehrslastklasse T1: M_E -Wert ≥ 80 MN/m²
- Verkehrslastklasse T2: M_E -Wert ≥ 100 MN/m²

Die Schichtstärken können der Tabelle «Richtwerte der Oberbaudimensionierung Öko-Belag-System CLASSIC® RASEN Ökosteine» entnommen werden.

⁴ Massgebend werden oft die Bodenkennwerte und nicht der Fugenanteil

5.6 Verkehrslasten bestimmen

Die Verkehrslasten werden nach der Norm VSS 40 480 bestimmt und sind entscheidend für die Dimensionierung des Öko-Belags-System.

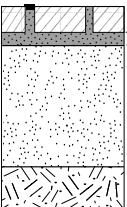
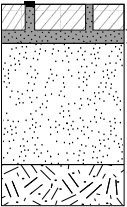
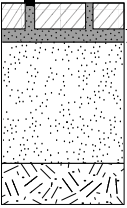
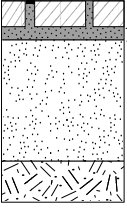
- Verkehrslastklasse ZP (Gehbereiche): Fussgängerzonen, Gehwege, Parkplätze für leichte Fahrzeuge oder Parkanlagen.
- Verkehrslastklasse T1 (sehr leichter Verkehr): Mit leichten Motorfahrzeugen befahrene Flächen wie Hauseinfahrten, Vorplätze, Parkplätze bei Liegenschaften.
- Verkehrslastklasse T2: Für Plätze und Zufahrten, die wenig mit schweren Motorfahrzeugen befahren werden, z.B. Parkplätzen bei Gewerbe oder Industrie mit Personewagen, kleiner Quartierstrassen.

5.7 Tragfähigkeit des Untergrundes bestimmen

Als Untergrund versteht man den anstehenden Baugrund unter der Fundationsschicht. Neben einer entsprechenden Wasserdurchlässigkeit sollte der Baugrund auf dem Planum folgende Festigkeiten aufweisen:

- S1 geringe Tragfähigkeit: M_E -Wert 6-15 MN/mm²
- S2 mittlere Tragfähigkeit: M_E -Wert 15-30 MN/mm²
- S3 hohe Tragfähigkeit: M_E -Wert 30-60 MN/mm²
- S4 sehr hohe Tragfähigkeit: M_E -Wert > 60 MN/mm²

Böden der Tragfähigkeitsklasse S3 und S4 sind als Verdichtungsunterlage gut geeignet und es sind keine Deformationen während dem Betrieb der Fläche zu erwarten. Böden mit Tragfähigkeitsklasse S2 sind als Verdichtungsunterlage genügend und ein Befahren der Fläche ist, möglich. Geringe Deformationen an der Oberfläche sind möglich. Ist eine Tragfähigkeitsklasse S1 vorhanden, sollten die Flächen nicht befahren, sondern nur gegangen werden.

Tragfähigkeitsklassen der Böden		Systembau	ZP TF: Gehbereich Parkplätze und Radwege nicht mit schweren Motorfahrzeugen befahrbar Kreuz- und Engliserverlegung [mm]	T1 T1: ≤ 30 Sehr leichter Verkehr < 25 schwere Motor- wagen (> 3,5 t) pro Tag Engliserverlegung [mm]	T2 T2: > 30 ≤ 100 leichter Verkehr 26-75 schwere Motorwagen (> 3,5 t) pro Tag Engliserverlegung [mm]
Bodenklasse S1 geringe Tragfähig- keit M_E -Wert CBR-Wert Fein- bis mittelkörnige Böden; Sande, Silte Tone	6-15 MN/m ² 3-6 %	CLASSIC® RASEN Ökosteine 	80	80	80
			30-50	30-50	30-50
			350	600	750
Bodenklasse S2 geringe Tragfähig- keit M_E -Wert CBR-Wert Mittelkörnige Böden; Sande bis Korngrösse 2 mm	15-30 MN/m ² 6-12 %	CLASSIC® RASEN Ökosteine 	80	80	80
			30-50	30-50	30-50
			250	400	600
Bodenklasse S3 geringe Tragfähig- keit M_E -Wert CBR-Wert Mittel- bis grob- körnige Böden; Sande, Kiese	30-60 MN/m ² 12-25 %	CLASSIC® RASEN Ökosteine 	80	80	80
			30-50	30-50	30-50
			150	300	400
Bodenklasse S4 geringe Tragfähig- keit M_E -Wert CBR-Wert Grob- körnige Böden; Kiese mit Korngrössen 2-60 mm	> 60 MN/m ² > 25 %	CLASSIC® RASEN Ökosteine 	80	80	80
			30-50	30-50	30-50
			100	250	300

Richtwerte der Oberbaudimensionierung Öko-Belag-System CLASSIC RASEN
Ökosteine

5.8 Frostempfindlichkeit überprüfen

Grundsätzlich sollte die Fundationsschicht nur leicht frostempfindlich sein. Dabei kann das Material wie folgt eingeteilt werden:

- G1 leicht frostempfindlich; Kiese mit Feinanteilen < 0,020 mm mit einem Massenanteil von 3-10 %
- G2 leicht bis mittel frostgefährlich; Kiese mit Feinanteilen < 0,020 mm mit einem Massenanteil von 10-20 % und Sande < 0,020 mm mit einem Massenanteil von 3-15 %
- G3 mittel frostgefährlich; Kiese mit Feinanteilen < 0,020 mm mit einem Massenanteil von > 20 % und Sande < 0,020 mm mit einem Massenanteil von > 15 %, keine Tone
- G4 stark frostgefährlich; Silte, sehr feine siltige Sande, tonige Silte, Massenanteil > 15 %

5.9 Stoffliche Anforderungen an die Fundationsschicht aus Kies-Sand I

Bei wasserdurchlässigen Öko-Belag-Systeme sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Kies-Sand I oder gleichwertiges Material
 - Feinanteile $\leq 0,020$ mm; Massenanteil ≤ 3 %
 - Feinanteile $\leq 0,063$ mm; Massenanteil ≤ 5 %
 - Feinanteile $\leq 2,000$ mm; Massenanteil ≤ 20 %
- Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 5 \cdot 10^{-5}$ m/s

5.10 Stoffliche Anforderungen an die Bettung aus Splitt

Die Bettung ist aus einem ungebundenen Mineralwerkstoff herzustellen und weist eine Stärke zwischen 30 und 50 mm auf. Die minimale Dicke garantiert eine einwandfreie Einbettung der Ökosteine, übersteigt die Bettung eine Stärke von 50 mm ist mit Spurrinnen zu rechnen.

Für das Erzielen einer ausreichenden Wasserdurchlässigkeit sind sand- und fillerarme Mineralstoffgemische notwendig mit folgenden Anforderungen:

- Splitt 2/4 oder 4/8
 - Abschlämbare Feinanteile $\leq 0,063$ mm; Gewichtsanteil ≤ 3 %

5.11 Stoffliche Anforderungen an das Material für begrünte Fugen

Oft wird eine Begrünung der Fugen gewünscht. Die Fugen beim CLASSIC® RASEN Ökosteine weisen eine Fugenbreite von 30 mm auf und begünstigen ein Wachstum einer Begrünung. Gegenüber einer Fugenfüllung mit Splitt verringert sich die Wasserdurchlässigkeit stark, es kann jedoch verstärkt Niederschlagswasser gespeichert und verzögert verdunstet werden. Zur Aufnahme der horizontalen Beanspruchung des Flächenbelages sollte der Oberbodenanteil in begrünten Fugen begrenzt und ein ausreichender gerüstbildender mineralischer Anteil eingebaut werden. Als Richtwert können folgende Anteile berücksichtigt werden:

- 10-20 % Oberboden
- 30-40 % Sand 0/2 oder 0/4
- 40-50 % Splitt 1/3 oder 2/5

Die Fugenfüllung ist ca. 1 cm unter der Oberkante der CLASSIC® RASEN Ökosteine zu enden, um die Grasnarben zu schonen. Werden die Plätze jedoch stark befahren, kann die optimale Begrünung nicht garantiert werden.

6. Verschmutzung

Bei höherem Verkehrsaufkommen oder in der Nähe von Infrastrukturen mit starkem Verkehrsaufkommen ist mit einem erhöhten Anteil von Strassenpartikeln bzw. -staub zu rechnen, die zu einer Kolmation der Oberfläche führen können. Dies muss bei einer wasserdurchlässigen Belagsfläche berücksichtigt werden. Je nach Risiko kann dies zu einer Erhöhung des Abflusskoeffizienten führen.

Gefahrpotenzial	Mögliche Befestigungsflächen
Geringe Gefahr	Zufahrten mit geringem Verkehrsaufkommen Private Parkplätze Gehwege Hofplätze
Mässige Gefahr	Parkplätze mit geringem Verkehrsaufkommen Plätze mit hohem Fussgängerverkehr Strassen und Plätze mit geringem Verkehrsaufkommen Hofplätze mit geringem Verkehrsaufkommen Begegnungszonen
Starke Gefahr	Marktplätze Strassen und Plätze mit hohem Verkehrsaufkommen Strassen und Plätze bei Bahnverkehr Parkplätze mit hohem Verkehrsaufkommen Industrie- und Gewerbeplätze

Einteilung des Risikos nach Norm SN 592 000 einer Verschmutzung bei CLASSIC® RASEN Ökosteine

6.1 Grundwasser- und Bodenschutz

Je nach Situation und Verkehrsaufkommen können neben Staubpartikel schädliche Schmutzfrachten durch das Niederschlagswasser in Boden eingeleitet werden. Dies können neben Kohlendioxid CO_2 , Schwefeldioxid SO_2 , Stickoxide NO_x auch Schwermetalle wie Kupfer Cu, Zink Zn, Cadmium Ca usw. aus Reifenabrieb und Abgasen in den Boden oder Grundwasser eingetragen werden. Aufgrund der Beurteilung nach der Richtlinie der VSA «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» kann bestimmt werden, ob ein wasserdurch-

lässiger Flächenbelag mit CLASSIC RASEN Ökopflastersteinen zulässig ist oder nicht.

Belastungsklasse	Mögliche Befestigungsflächen
Geringe	Hauszufahrten, Vorplätze, Parkanlagen Private Parkplätze, reservierte Besucherparkplätze in Wohnüberbauungen, Firmenparkplätze für Angestellte inkl. der dazugehörigen Manövrier- und Verkehrsflächen Geh-, Rad-, Feld-, Wald- und Flurwege Perrons
Mittel	Umschlag- und Lagerplätze sowie Arbeitsflächen ohne wasser- oder umweltgefährdende Stoffe
Mittel bis Hoch (Je nach Belastung)	Parkplätze mit häufigen Fahrzeugwechseln inkl. der dazugehörigen Manövrier- und Verkehrsflächen Parkplätze bei Einkaufszentren, Sport- und Freizeitanlagen, Bahnhöfen, öffentlichen Diensten, Spitälern u.a. Urbane Platzflächen z. B. Marktplätze, Plätze mit vielen Aktivitäten, häufigem Publikumsverkehr aber wenig motorisiertem Verkehr

Einteilung der Belastung nach Richtlinie VSA «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» einer Verschmutzung bei CLASSIC® RASEN Ökosteine

Nach der benannten Richtlinie der VSA kann ein wasserdurchlässiger Flächenbelag mit CLASSIC® RASEN Ökosteine wie folgt eingeteilt werden:

- CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Rasenfugen ist eine Versickerung über eine Bodenpassage, jedoch keine Versickerungsanlage, es findet zwar eine natürliche Behandlung durch Adsorption der Schadstoffe in einer biologisch aktiven Bodenschicht statt, kann aber nicht als Behandlungsanlage klassifiziert werden
- CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Splittfugen ist eine Versickerung ohne Bodenpassage

Aufgrund der Vorgaben können CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Rasenfugen bei geringen und mittleren Belastungen eingesetzt werden. Der Einsatz von Splittfugen hat keinen Effekt auf den Rückhalt von Schwermetallen oder anderen Stoffen.

Gewässer- schutzbe- reich	Bodenpas- sage	Zulässige Versickerung bei Belastungsklasse		
		Gering	Mittel	Hoch
üB	Mit	+	+	+ ⁵
	Ohne	B _{Standard} ⁶	B _{Standard}	B _{Erhöht}
Au	Mit	+	+	+ ²
	Ohne	B _{Standard} ⁷	B _{Standard}	B _{Erhöht}
S ₃ , S _h , S _m	Mit	+	-	-
	Ohne	-	-	-

Zulässigkeit der Versickerung von Niederschlagsabwasser nach Richtlinie VSA «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» CLASSIC® RASEN Ökosteine

7. Einbau

7.1 Kontrolle

Bei der Lieferung sind die CLASSIC® RASEN Ökosteine auf Mängel und Menge durch den Empfänger zu kontrollieren. Die Kontrolle erstreckt sich in der Regel auf:

- Kennzeichnung, Mengen und Abmessungen
- Beschaffenheit der Oberfläche
- Transportschäden

Beschädigte Pflastersteine sind auszusortieren, auf dem Lie-ferscheinen zu vermerken und zurückzuweisen. Mangelhafte Pflastersteine dürfen auf keinen Fall eingebaut werden. Wer-den die beanstandeten Bauteile ohne unsere ausdrückliche Zustimmung eingebaut, wird jede Haftung ausgeschlossen.

7.2 Ablad

Die Transportwege auf der Baustelle müssen ausreichend tragfähig und sicher befahrbar sein.

Für den Transport auf der Baustelle wie auch für das Verset-zen der Elemente ist ein geeignetes Hebegerät mit Feinhub erforderlich. Ruckartiges Anheben oder Senken, schlagarti-ges Aufsetzen, Abrollen der Bauteile von Transportfahrzeu-gen und Schleifen über den Boden ist nicht zulässig.

⁵Bei der Versickerung von hoch belastetem Niederschlagsabwasser kann die kantonale Fachstelle verlangen, dass dieses nach der Bodenpassage ge-fasst wird, um die Reinigungsleistung kontrollieren zu können. In diesem Fall handelt es sich nicht mehr um eine Versickerungsanlage, sondern um eine Behandlungsanlage

⁶Eine Versickerung am Ort des Anfalles über Rasengitter-/Sicker-/Verbund-steine, Schotterrasen, nicht befestigte Wege und andere Ruderalflächen ist ohne weitere Behandlungsmassnahmen zulässig. Bei beschränkten Platzver-hältnissen ist nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle ein Überlauf in eine unterirdische Versickerung zulässig. Die zulässige Überlaufhäufigkeit ist durch die kantonale Fachstelle zu bestimmen

7.3 Lagerung

Die CLASSIC® RASEN Ökosteine müssen vor grossen Tem-peraturschwankungen, insbesondere durch Sonneneinstrah-lung, geschützt gelagert werden. Es ist auf eine sichere La-gerung zu achten, damit jegliche Gefährdung von kippenden Bauteilen ausgeschlossen ist. Die Bauteile sind so zu lagern, dass ein Anfrieren verhindert wird.

7.4 Gesetzliche Bestimmungen

Bei der Ausführung von Versetzarbeiten sind grundsätzlich den Arbeits- und Gesundheitsschutzbestimmungen (ArG, UVG) und die Verordnung (UVV, VUV, BauAV) sowie die Verordnung über die sichere Verwendung von Krane (Kran-verordnung) einzuhalten.

Die Produktsicherheitsbestimmungen von Fremdprodukten wie Klebmörtel müssen beachtet werden.

7.5 Vorarbeiten

Die Betonpflastersteine müssen frei von Schmutz sein. Sind Schichten von Verschmutzungen an der Oberfläche vor-handen, so müssen diese entfernt werden.

⁷Eine Versickerung am Ort des Anfalles über Rasengitter-/Sicker-/Verbund-steine, Schotterrasen, nicht befestigte Wege und andere Ruderalflächen ist ohne weitere Behandlungsmassnahmen zulässig, solange der Anteil der undurchlässigen Flächen (z.B. Fahrstreifen bei Parkplätzen) nicht überwiegt. Bei genügenden Grundwasserflurabständen kann nach Rücksprache mit der kantonalen Fachstelle von einer Behandlung abgesehen werden, sofern eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann.

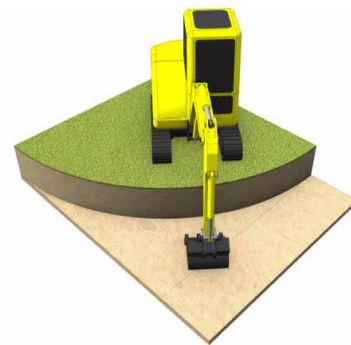
Hinweis

Skizze

7.6 Erstellen des Planums

Die entsprechenden Bodenschicht sind zu entfernen und entsprechend zu deponieren. Die nicht tragfähigen Bodenschichten (z.B. Lehm und Mutterboden) sind so weit abgegraben, bis standfester Boden erreicht wird. Liegen die standfesten Schichten unterhalb der angestrebten Fundationsschicht, muss ein Materialwechsel vorgenommen werden.

Das Planum, wird mit einem geeigneten Rüttler verdichtet. Das Gefälle des Planums hat in der Regel $J_{opt} = 4\%$. Das Mindestgefälle von $J_{min} = 2,5\%$ darf nicht unterschritten werden. Bei Zufahrten oder Parkplätzen führt das Gefälle vom Haus weg bzw. zu einer Drainage.



7.7 Kontrolle der Wasserdurchlässigkeit

Entscheidend für die Funktion eines wasserdurchlässigen Oberflächenbelages ist auch die spezifische Sickerleistung des Baugrundes. Besteht eine Unsicherheit gegenüber den in der Planung angegebenen Werten, so sollte zu diesem Zeitpunkt eine Kontrolle der Sickerleistung des Untergrundes mittels einer Versickerungsversuch nachgewiesen werden.

Bei zu geringer Durchlässigkeit des Untergrundes ist die Tragschicht entsprechend zu erhöhen.



7.8 Einbau Fundationsschicht

Die Fundationsschicht, wird mit einem geeigneten Rüttler lagenweise eingebracht und verdichtet. Die notwendigen Schichtstärken sind der Planungsgrundlagen zu entnehmen. Hierzu eignet sich am besten frostsicheres, kornabgestuftes Material wie Kies-Sand (Korngrösse 0/32 oder 0/45). Die Planie der Tragschicht hat ein der Belagsoberfläche identisches Mindestgefälle von 2 bis 2,5 % bzw. ein Maximalgefälle angelegt werden, damit später das Niederschlagswasser abfließen kann.

Vor dem Einbau der Pflasterung ist die Fundationsschicht durch den Bauherrn und dem Unternehmer gemeinsam zu prüfen. Um die Stabilität der Pflasterdecke mit sehr leichtem Verkehr (T1) gewährleisten zu können, muss die Fundationsschicht einen M_E -Wert von $\geq 80 \text{ MN/m}^2$ aufweisen. Bei einem Einbau bei leichtem Verkehrslasten (T2) einen M_E -Wert von $\geq 100 \text{ MN/m}^2$.

Die Entwässerung der Fundationsschicht muss gewährleistet sein. Ist unter der Pflasterung eine wasserdurchlässige gebundene Tragschicht wie z.B. ein Sickerbeton, so muss diese mit einem Vlies abgedeckt werden, wenn als Bettungsmaterial ein Sand-/Splitt Gemisch zur Anwendung kommt. Die Unebenheiten in der Planie der Fundationsschicht dürfen innerhalb einer 4 m langen Messlatte nicht mehr als $\pm 2 \text{ cm}$ betragen.



Hinweis

Skizze

7.9 Einfassung erstellen

Pflasterdecken brauchen grundsätzlich eine stabile Randeinfassung. Vor der Verlegung ist eine geeignete Randbegrenzung herzustellen, um ein seitliches Ausweichen der Steine zu verhindern und um eine spätere Bezugsebene der Steinreihe zu erhalten. Vor dem Einbau der Randeinfassung ist es sinnvoll, einzelne Reihen Pflastersteine auszulegen, um den genauen Abstand der Einfassung zu ermitteln. Das Rastermass sollte dabei eingehalten werden.



7.10 Oberflächenentwässerungen

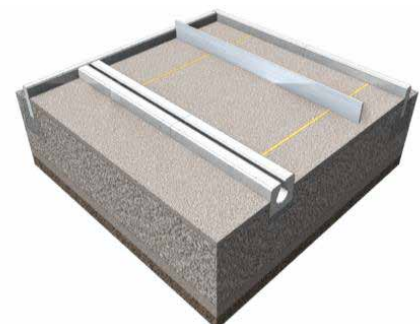
Oberflächlich anfallendes Wasser muss auf möglichst kurzen Fließwegen zügig von der Oberfläche abgeleitet werden. Die Entwässerung kann in die angrenzende geeignete Fläche eingeleitet werden.

Ist dies nicht möglich, ist entweder eine Linie- oder Punktentwässerung einzubauen. Entwässerungsrinnen erhalten eine Längsneigung von mindestens 0,5%. Die Elemente, z.B. Muldensteine, Rinnenplatten oder Pflastersteine, sind höhen- und fluchtgerecht auf ein geschaltes Fundament aus Frischbeton (C 16/20 oder C 20/25) zu setzen. Die Fugen sind 10 ± 2 mm breit auszuführen und mit gebundenem Fugenmaterial zu verfugen. Durchgängige Bewegungsfugen durch Rinne, Fundament und Rückenstütze sind mindestens alle 12 m, bei befahrenen Rinnen mindestens alle 6 m vorzusehen.



7.11 Erstellen Bettungsschicht

Die Dicke der Bettungsschicht soll mindestens 30 mm und maximal 50 mm betragen. Die Bettungsschicht ist leicht überhöht (50 bis 80 mm) einzubringen, so dass die Sollhöhe der Pflasterdecke nach dem Abrütteln erreicht wird. Gebrochene, kornstabile Hartgesteinssplitt 2/4, oder 4/8 mm sind zu bevorzugen. Diese Schicht bleibt zunächst unverdichtet und wird erst zusammen mit den verlegten und verfugten Steinen abgerüttelt. Die endgültige Höhe der Pflasterdecke wird also erst nach dem Abrütteln erreicht. Entscheidend ist, dass das Splitt-Gemisch gleichmässig abgezogen wird. Dazu eignet sich eine Richtlatte, die über zwei Kanthölzer oder Stangen als Schienen geführt wird.



Hinweis

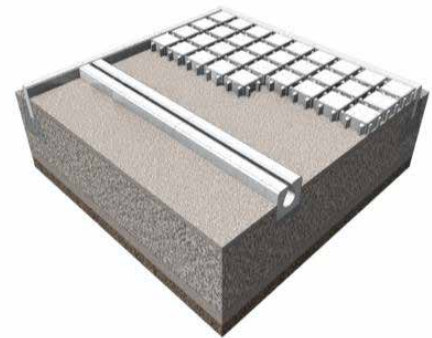
Skizze

7.12 Verlegen der Ökosteine

Bei der Verlegung wird von der befestigten oder verlegten Fläche ausgearbeitet. Die Bettung darf nicht betreten werden. Bei einer Verlegung mit Gefälle wird am tiefsten Punkt begonnen.

CLASSIC® RASEN Ökosteine sind in einem gleichmässigen Verband in Reihen mit versetzten Fugen höhen- und fluchtgerecht auf die Bettung zu verlegen. Die Fugenachsen müssen bei Reihenverbänden einen gleichmässigen Verlauf aufweisen. Der gleichmässige Fugenverlauf sollte mit Richtungshilfen (Richtschnur, Winkel, Markierungen, usw.) regelmässig überprüft werden.

Pflastersteine im Randbereich müssen gleichzeitig mit den Normalsteinen verlegt werden, auf keinen Fall vorher oder nachher.



7.13 Passstücke erstellen und verlegen

Bei seitlichen Anschlüssen oder anderen Hindernissen wie Fundamenten o.ä. lässt sich oft die Herstellung von Passstücken nicht vermeiden. Die CLASSIC® RASEN Ökosteine werden entsprechend geschnitten. Die Steine sollten nicht zu klein zugeschnitten werden, da sie sonst zum Brechen neigen und sich leicht wieder aus der Fläche lösen. Die kürzeste Seitenlänge des Passsteines darf nicht kleiner sein als die Hälfte der längsten Seite des ungeschnittenen Ökosteines.

Sind entsprechende Rahmen oder Einfassungen, um bestehende Bauwerke zu erstellen, können CLASSIC® Pflastersteine J0010 oder J0011 ab dem gleichen Herstellwerk verwendet werden.



7.14 Rahmung

Aus gestalterischen Gründen sollten Pflasterflächen stets mit einer Läufererschicht abgeschlossen werden. Diese bietet eine Rahmung und die Möglichkeit zu einem sauberen Abschluss der Fläche.

7.15 Einbringen des Fugenmaterial

Durch eine vollständige Fugenfüllung mit Sand 0-2 mm wird das Übertragen der Horizontalkräfte garantiert. Das Fugenmaterial kann eingefegt oder mit begrenzter Wasserzugabe eingeschlämmt werden. Die optimale Fugenbreite beträgt 30 mm. Der Kontakt von Beton auf Beton muss vermieden werden, um die Elastizität der Belagsfläche sicherzustellen. Noch vor dem Abrütteln der Pflastersteine muss die Fuge mit einem geeigneten Fugenmaterial gefüllt werden. CLASSIC® RASEN Ökosteine und Fugenmaterial müssen trocken sein, damit das Material die Fugen vollständig füllt und die Oberflächen nicht verschmutzt werden.



Hinweis

Skizze

7.16 Abrütteln der Fläche

Vor dem Abrütteln ist überschüssiges Fugenmaterial vollständig abzu-
kehren. Abgerüttelt werden darf nur bei trockener Pflasteroberfläche
und nur unter Verwendung einer Platten-Gleit-Vorrichtung, frühesten
14 Tage nach Produktionsdatum der Steine. Empfehlenswert sind Flach-
rüttler, deren Betriebsgewicht ca. 100 bis 130 kg nicht überschreitet
und deren Zentrifugalkraft nicht mehr als 15 bis 20 kN beträgt.
Unverfugte Pflasterflächen dürfen nicht abgerüttelt werden, einge-
schlämmte Pflasterflächen erst nach ausreichendem Abtrocknen von
Bettung und Unterlage.

Abgerüttelt wird stets diagonal zur Verlegerichtung, in mehreren neben-
einanderliegenden, sich überlappenden Bahnen. Es ist von den Rändern
zur Mitte hin sowie entgegen der Neigung der Pflasterfläche (von unten
nach oben) zu verdichten.

Nach dem Verdichten werden die Fugen nochmals vollständig verfüllt
und überschüssiges Material unmittelbar danach entfernt. Falls Rück-
stände des Fugenfüllmaterials, insbesondere dunkle Sande auf hellen
Oberflächen verbleiben, kann es sonst zu dauerhaften Verschmutzun-
gen bzw. Grauschleiern kommen, da Feinstanteile in die Oberfläche
eindringen können.



7.17 Ansäen der Fläche

CLASSIC® RASEN Ökosteine mit Rasenfuge besitzt den gleichen Ober-
bau wie andere Betonpflastersteine auch. Vor dem Abrütteln werden
die Fugen jedoch mit einem Gemisch aus Oberboden und Sand verfüllt.
Nach dem Abrütteln sollte das Verfüllmaterial bis etwa 1 cm unter die
Steinoberkante reichen. Anschliessend werden die Fugen mit einer ge-
eigneten Rasenmischung eingesät. Zweckmässig ist, dass die Fugen nach
der Ansaat möglichst schnell bewachsen werden. Im Anfangsstadium
empfiehlt es sich daher, dass der Flächenbelag, während Trockenperio-
den bewässert wird sowie eine Startdüngung beigegeben wird.



8. Reinigung nach dem Einbau

Während des Einbaus kommt es oft unweigerlich zu Verschmutzungen der Oberflächen der CLASSIC® RASEN Ökosteinen. Sei es durch Erdreich, Lehm, Staub oder auch durch Reste des Fugenfüllmaterials.

Damit diese nicht zu dauerhaften und manchmal schwer zu entfernenden Verschmutzungen oder Verfärbungen führen, muss unmittelbar nach Abschluss der Bauarbeiten oder vor längeren Unterbrechungen (mehr als 3 Tage) eine gründliche Nassreinigung durchgeführt werden. Auf eine Verwendung eines Flächenreiniger mit Niederdruck sollte verzichtet werden, da sonst das Fugenmaterial wieder herausgespült wird. Größere Verschmutzungen sollten bereits während des Einbaus regelmässig entfernt werden.

9. Unterhalt und Wartung

Ein Unterhalt und eine Reinigung eines Pflasterbelags mit CLASSIC® RASEN Ökosteinen sollte umgesetzt werden. Schon mit geringem kontinuierlichem Aufwand bleiben die Oberflächenbeläge langlebig und attraktiv. Die Nutzungsdauer wird jedoch nicht nur durch den Stein geprägt, sondern auch durch den korrekten Aufbau und die Funktionsfähigkeit der Fuge.

Die Oberfläche sollte regelmässig gewischt und abspritzt werden, ohne die Fugen zu verletzen. Auf ein Abspritzen mit einem Hochdruckreiniger sollte verzichtet werden. Jedoch sind Flecken sofort zu entfernen. Vermeiden Sie Rostflecken, da diese nur schwer zu entfernen sind.

Bei Rasenfugen sollten die Pflanzen regelmässig zugeschnitten werden. Moos und anderes Unkraut ist kontinuierlich zu entfernen.

Ist das Fugenmaterial ausgetragen worden, sind diese wieder zu füllen. Bei Rasenfugen müssen die gefüllten Fugen entsprechend wieder angesät werden.