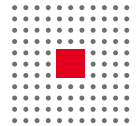




GRUND: WASSER

Flächenversickerung mit wasserdurchlässigen Pflasterbelägen

Praxisratgeber Regenwasser
für Grundstückseigentümer.



KLOSTERMANN

SEIT 1904



ECOSAVE®
Flächenversickerung



ECOSAVE®protect
Flächenversickerung mit Grundwasser-Schutz

2. aktualisierte Auflage



1 Einleitung 4

1.1 Unter Wasser 4

1.2 Zurück zur Formel Natur 5



2 Die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung 6

2.1 Grundvoraussetzungen 6

2.2 Klärungsbedarf 7

2.3 Dezentrale Versickerungsanlagen 8

2.4 Genehmigungen 10

2.5 Einsparungen 10

2.6 Behörden-Wegweiser 10

2.7 Anforderungen für Verkehrsflächen 11



3 Planung und Ausführung 12

3.1 Was schluckt mein Boden? 12

3.2 Konstruktion 12

3.3 Einbau und Verlegung 12



4 Wartung und Pflege 14



5 Produktlinie ECOSAVE 15

5.1 Kennzeichen 15

5.2 BOCCA | APPIASTON | CITYSTON | GAPSTON | DRAINSTON 16

5.3 GEOSTON 16

5.4 LUNIX | SCADA Rasenliner | NUEVA Rasenliner | GREENSTON | GREENSTON COMBI 18



6 Grundwasserschutz 20

6.1 Schadstoffbelastung 20

6.2 ECOSAVE protect 20

6.3 DIBt-Bauartzulassung 20



7 Anwendungsbereiche 22

*Wir müssen
heute klären, wovon
wir morgen leben*

Versickern statt Versiegeln

Mit dem Regenwasser sind wir lange Zeit nicht gut umgegangen – wir haben es schlicht und einfach entsorgt. Nachdem wir nun die Konsequenzen spüren, ist heute jedermann angehalten, das Niederschlagswasser naturnah auf dem eigenen Grundstück zu bewirtschaften. Mit anderen Worten: Sie sollen das Regenwasser nutzen, zurückhalten, versickern und verdunsten lassen.

Über allem steht der Begriff dezentrale Regenwasserbewirtschaftung. Wie es zu dieser Entwicklung gekommen ist, welche Vorteile und Möglichkeiten sich Ihnen bieten, darüber möchte unser Ratgeber Sie informieren. Den Schwerpunkt legt Klostermann auf durchlässige Pflasterbeläge der Linie **ECOSAVE**, die für eine maximale Versickerung und Verdunstung ausgelegt sind.

Dabei versteht sich **ECOSAVE** nicht als klassische Neuentwicklung, sondern vielmehr als Summe gut 30-jähriger Erfahrung. Sämtliche Flächensysteme haben sich deutschlandweit im Praxiseinsatz bewährt. Das Neue und Innovative liegt in der Programmbreite mit Qualitätslösungen für aktuelle und die zukünftigen Bauaufgaben im Zeichen des Gewässerschutzes.



1 Einleitung

1.1 Unter Wasser

Überlastete Kanäle, überflutete Straßen, überbordende Schäden und Kosten – das Wasser steht vielen inzwischen förmlich bis zum Hals. So etwa in Münster Ende Juli 2014 nach dem sogenannten Jahrhundertregen. Innerhalb weniger Stunden fiel derart viel Niederschlag wie sonst im ganzen Sommer. Angesichts solcher Fluten muss jedes Kanalnetz versagen.

Die aktuelle Wasserkrise ist jedoch weitgehend hausgemacht, da wir der natürlichen Regenwasserversickerung die Grundlage entzogen haben.



Überflutete Straßen nach Starkregen: Immer öfter läuft unsere Kanalisation über.

Seit Jahrzehnten werden tagtäglich große Flächen für den Bau von Siedlungen, Industrie, Gewerbe und Verkehrswegen verbraucht und versiegelt. So hat sich die Zahl der Siedlungs-

und Verkehrsflächen in den letzten 60 Jahren mehr als verdoppelt. Zwar konnte der anhaltende Flächenverbrauch seit dem Jahr 2000 um nahezu die Hälfte gedrosselt werden, doch auch 2014 gingen immer noch jeden Tag 69 Hektar* ökologisch wertvolles Land verloren – umgerechnet etwa 90 Fußballplätze pro Tag. Dabei gelten rund 50 Prozent dieser Flächen als komplett wasserundurchlässig.

Seit Jahrzehnten fordert der Flächenverbrauch jeden Tag viel neues Bauland. Durch die fortschreitende Bebauung und Versiegelung ist der Wasserhaushalt aus Oberflächenabfluss, Versickerung und Verdunstung aus dem Lot geraten. Diese Entwicklung muss gestoppt werden.

* Quelle: Umweltbundesamt – der Flächenverbrauch soll bis zum Jahr 2020 auf 30 Hektar/Tag reduziert werden.

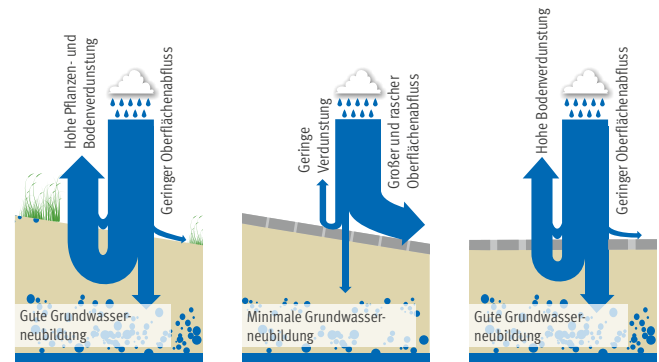
Statt auf natürliche Art im Erdreich zu versickern, nahm das Regenwasser im Zuge des Städtewachstums andere Wege. Meist floss es im Mischwasserkanal zusammen mit Schmutzwasser zum nächsten Klärwerk. Später kam das Trennsystem mit einer separaten Ableitung in Gewässer oder Regenwassersammelbecken.

Wasserhaushalt bei

natürlichem Boden

versiegelter Fläche

wasserdurchlässigem Pflasterbelag



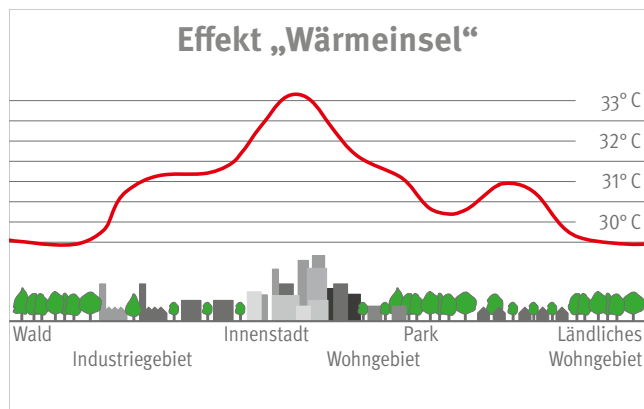
Auf durchlässigen Flächen kann das Regenwasser weitgehend versickern und verdunsten. Zudem ist der Oberflächenabfluss gering. Mit zunehmender Versiegelung entsteht ein völlig neues Bild.

Über die Jahre steckten die Kommunen Abermillionen in den Ausbau der Entwässerung. Allein für die Kompensation vereinzelter Spitzenbelastungen entstanden große Rückhaltebecken, etliche Pumpwerke und, und, und. Dabei werden die Kosten an die Verbraucher weitergegeben. Und doch läuft das Kanalnetz immer öfter über.

So haben wir selbst dafür gesorgt, dass der natürliche Wasserkreislauf insbesondere in Ballungsräumen gestört ist. Durch den erhöhten Oberflächenabfluss in die Kanalisation gelangt weniger Regenwasser zur Versickerung und Verdunstung. In der Folge sinkt der Grundwasserspiegel, während die Lufttemperatur ansteigt. Und auch die Bodenqualität leidet unter der Wasserknappheit. Unter Umständen trocknen kleine Gewässer aus, während Flora und Fauna verkümmern.

Ganz neue Herausforderungen bringen möglicherweise die Klimaveränderungen. Viele Zeichen deuten auf heftige Starkregenereignisse und längere Trockenperioden hin. Doch schon jetzt leiden etliche Städte unter

zu trockener Luft und oft zu hoher Feinstaubbelastung. Könnte mehr Regenwasser verdunsten, würden sich die bodennahen Luftschichten nicht derart aufheizen.



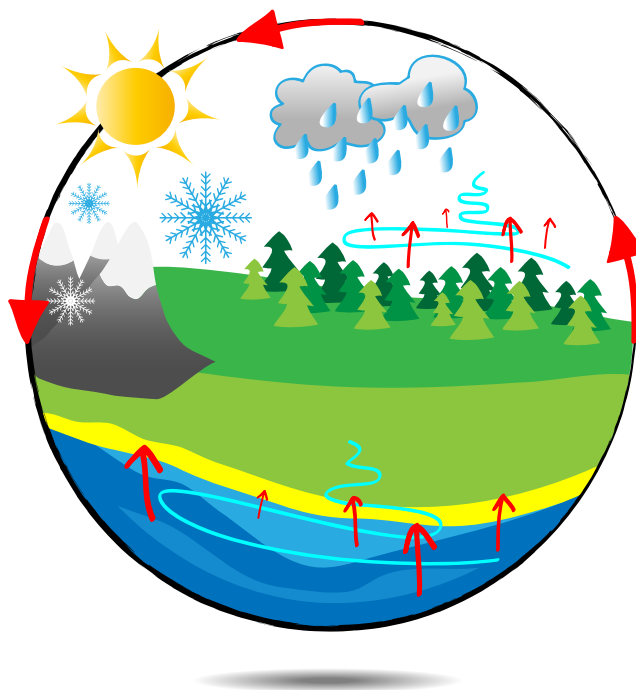
Ein typisches Zeichen ist der sogenannte „Urban-Heat-Island-Effekt“ (UHI-Effekt) mit der Stadt als „Wärmeinsel“. So liegen die Temperaturen in den Zentren im Vergleich zum Land im Mittel bis zu 3°C höher, am Abend sogar bis zu 12°C. Vor allem dunkle versiegelte Flächen wie Dächer und Asphaltdecken schlucken und speichern bei Sonne viel Wärme, die abends und nachts wieder abgegeben wird.

1.2 Zurück zur Formel Natur

Heute fördern die Städte und Gemeinden den natürlichen Wasserkreislauf. Statt das Regenwasser zentral zu entsorgen, soll und muss es nun dezentral bewirtschaftet werden. Gemeint ist ein Mix aus Versickerung und Verdunstung, Speicherung und Nutzung oder Gewässerableitung gleich da, wo es regnet. So will es etwa das Wasserhaushaltsgesetz. Dabei bilden wasserdurchlässige Pflasterbeläge einen wichtigen Baustein.

Das Ziel ist, möglichst viel Regenwasser vom Kanal fernzuhalten. Bei Neu- und Umbaumaßnahmen müssen Bauherren und Planer dies inzwischen beachten. Versickerung ist Pflicht, sofern sie möglich ist. Aber auch im Bestand bieten sich Ansatzpunkte. Dabei sind die Spareffekte durchaus interessant. Zum einen weil die Stadtentwässerung weniger Geld für die Infrastruktur braucht und Einsparungen an die Verbraucher weitergeben kann. Zum anderen können Haus- und Grundbesitzer vielerorts direkt Abwassergebühren sparen.

Voraussetzung ist die gesplittete (getrennte) Abwassergebühr. Bei der Gebührenfestlegung trennen die Kommunen mittlerweile zwischen Schmutz- und Regenwasser. Der Regenwasseranteil berechnet sich nach den versiegelten Flächen, die an die öffentliche Kanalisation angeschlossen sind. Werden diese Flächen zum Beispiel wasserdurchlässig befestigt, kommen sie nicht mehr oder nur teilweise zur Anrechnung. Weitere Erläuterungen und Beispielrechnungen finden Sie unter „2.5 Einsparungen“ auf Seite 10.



Ein ständiger Kreislauf: Das Wasser verdunstet und kondensiert, es fällt als Regen nieder und fließt ab, um schließlich wieder zu verdunsten. Der Rest versickert in den Untergrund und sammelt sich im Grundwasser an. Dabei passiert das Regenwasser reinigende Bodenschichten.

2 Die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung

2.1 Grundvoraussetzungen

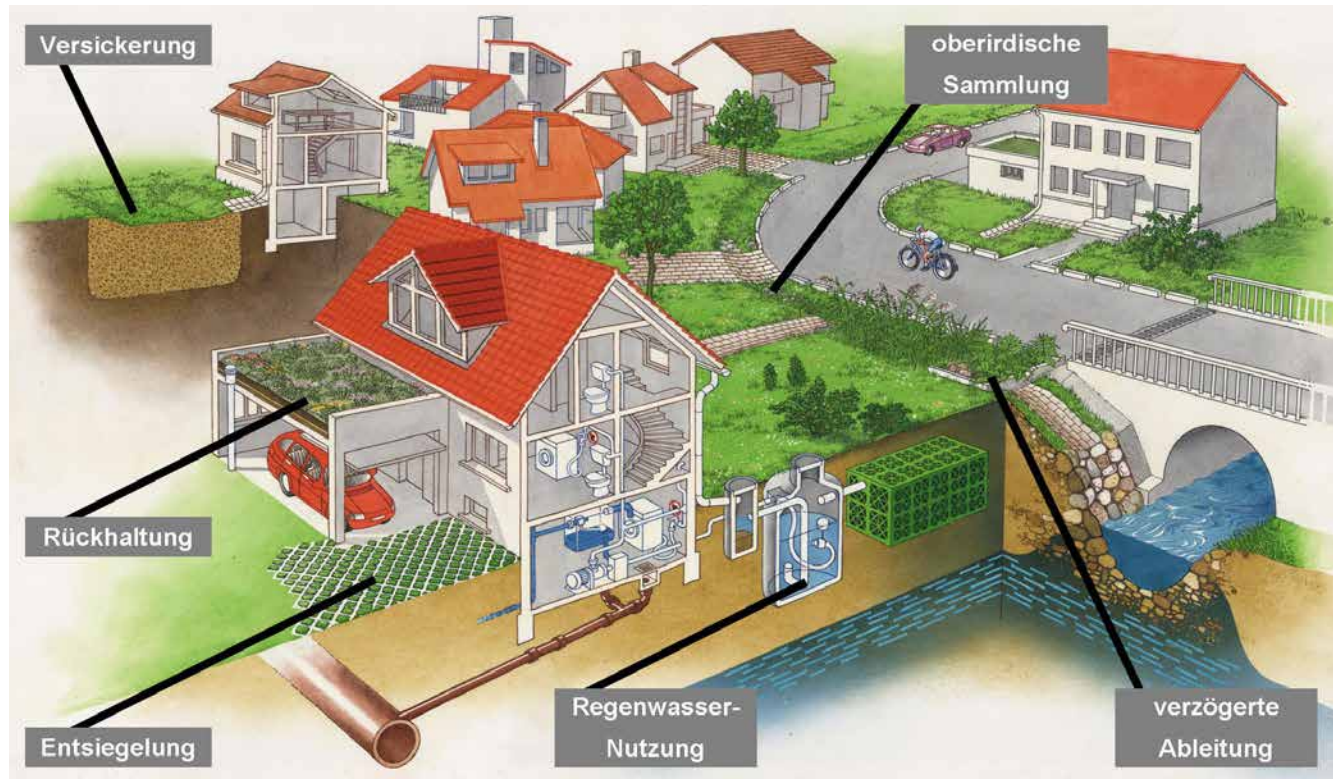
Für eine dezentrale Bewirtschaftung des Regenwassers kommen mehrere Möglichkeiten in Frage, so auch in Kombination. Die Rahmenbedingungen müssen allerdings stimmen, vor allem der Grundwasserstand und die Bodenbeschaffenheit. In lehm- oder tonhaltigem Untergrund kann sich das Wasser stauen, in sandigen oder kiesigen Böden zu rasch versickern (ob Ihr Grund und Boden genügend durchlässig ist, können Sie selbst testen – unsere Anleitung unter „3.1 Was schluckt mein Boden?“ auf Seite 12).

Idealerweise sollte sich das Regenwasser länger im Boden aufhalten, so dass der Reinigungseffekt beim Durchgang in das Grundwasser wirksam werden kann. Insbesondere die oberste Bodenschicht, die als „belebte

Bodenzone“ oder (bewachsener) Oberboden bezeichnet wird, arbeitet aktiv gegen Verunreinigungen. Unvorteilhaft ist in der Regel ein hoher Grundwasserstand, unterirdische Versickerungsanlagen sind dann praktisch ausgeschlossen. Achten Sie also auf den geforderten Grundwasserabstand, der je nach Versickerungsart variiert.

Darüber hinaus können Sie das Regenwasser in Zisternen auffangen und für Haushalt oder Garten nutzen. Sie können es auch im Untergrund für eine zeitverzögerte Versickerung speichern und so ungünstige Platz- und Bodenverhältnisse wettmachen. Oder Sie leiten es direkt in einen Sicker-teich bzw. in ein Gewässer. Und wenn Ihr Grundstück absolut nichts zulässt: Auch eine Dachbegrünung, selbst auf der Garage, passt sich gut in den natürlichen Wasserkreislauf ein.

*Quelle: Umweltbundesamt



Der naturnahe Umgang mit dem Regenwasser kennt viele Wege. – Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt

2.2 Klärungsbedarf

Im Grunde steht einer naturnahen Bewirtschaftung nichts im Wege – es sei denn, das Regenwasser ist stärker belastet als normal und damit eine potenzielle Gefahr für das Grundwasser. In den Brennpunkt rückt das Sickerwasser von Straßen, Parkplätzen und Gewerbeflächen mit höherem Verkehrsaufkommen und Schadstoffeintrag. Zudem vielfach auch der Abfluss von unbeschichteten Metalldächern aus Kupfer, Zink oder Blei.

Das Grundwasser ist unser größter Trinkwasserspender; der überwiegend von versickerndem Regenwasser gespeist wird. Jegliche Verunreinigung gefährdet also unsere Gesundheit.



Der Straßenabfluss wird von Gewässerschützern kritisch gesehen.

Diese verunreinigten Straßen- und Dachabflüsse müssen in die Kanalisation abgeleitet werden – oder sie werden vorgereinigt. Geeignete Behandlungsverfahren stehen zur Verfügung, darunter auch geprüfte wasserdurchlässige Pflasterbeläge mit Schadstoff-Filter für den Grundwasserschutz, die Produktlinie **ECOSAVE protect** mit DIBt*-Zulassung. Die Schadstoff-Thematik und -Lösung erläutern wir unter „6 Grundwasserschutz“ auf Seite 20.

* allgemeine bauaufsichtliche Zulassung – Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

Was heißt eigentlich ...?

Regenwasserbewirtschaftung

Sammelbegriff für alle Maßnahmen zur Rückführung des Regenwassers von bebauten und versiegelten Flächen in den Wasserkreislauf. Im Einzelnen durch Versickerung, Verdunstung, Nutzung; ferner Abflussvermeidung, Rückhaltung und gedrosselte Ableitung.

Regenwasserbehandlung

Natürliche Prozesse oder auch künstliche Verfahren zur Reduzierung der stofflichen Belastung von Regenwasser. Anlagen, die das Regenwasser vor Ort behandeln und versickern lassen.

Dezentrale Versickerungsanlagen

Anlagen, die das Regenwasser eines Grundstücks am Ort versickern. Zentrale Anlagen versickern das Regenwasser von mehreren Grundstücken.

Bodenversiegelung

Luft- und wasserdichte Abdeckung des Bodens, vollständig oder teilweise, durch Bebauung oder Verkehrsflächen.

Oberboden

Etwa 20 bis 30 cm dicke oberste Bodenschicht, die viele wichtige Nährstoffe und Organismen enthält und im Regenwasser enthaltene Schadstoffe behandelt (Reinigung, Filtration, Umwandlung, Rückhalt).

2.3 Dezentrale Versickerungsanlagen

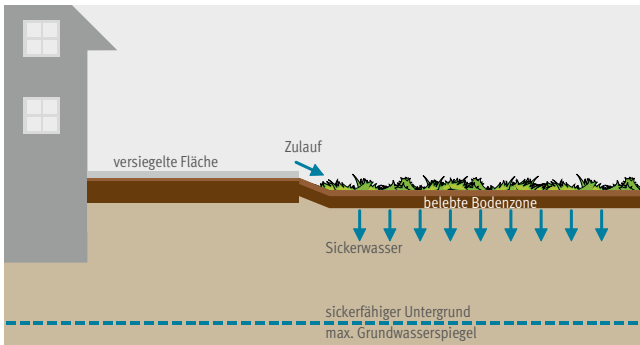
Für die gezielte Regenwasserversickerung auf dem eigenen Grundstück gibt es viele Möglichkeiten. Die Fachwelt spricht hierbei von dezentralen Versickerungsanlagen und unterscheidet zwischen

oberirdischen Anlagen, in denen das Regenwasser ebenerdig aufgenommen wird und durch die belebte Bodenzone versickert, und

unterirdischen Anlagen mit einer Regenwasserzuführung unterhalb der Grasnabe und Speichermöglichkeit für eine zeitverzögerte Versickerung. Diese Anlagen bieten sich insbesondere bei kleinen oder beengten Grundstücken an. Aufgrund der fehlenden Oberbodenpassage werden sie in einigen Kommunen jedoch nur in begründeten Ausnahmefällen akzeptiert. Zudem wird oft ein hydrogeologisches Gutachten gefordert.

Flächenversickerung durch Ableitung in Grünflächen

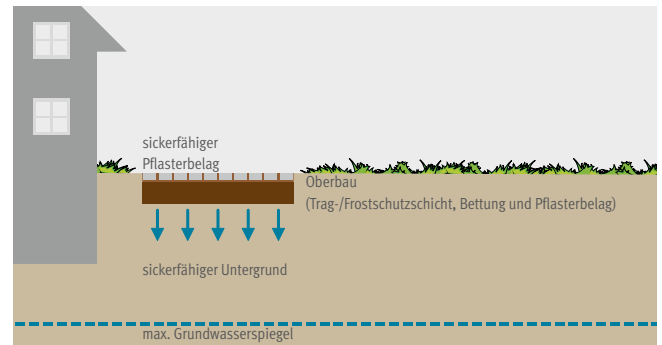
Bei dieser Variante entwässern Sie von befestigten oder auch teilbefestigten Flächen seitlich in gut durchlässige Bereiche. Zum Beispiel von der Hauseinfahrt zum Rasen oder ins Beet. Eine einfache, preiswerte und auch wirkungsvolle Methode. Nur ausreichend Freifläche sollte zur Verfügung stehen, sonst kann sich der Abfluss aufstauen.



Experten empfehlen eine flächenhafte Versickerung durch oberirdische Anlagen, weil diese Methode bessere Voraussetzungen für Reinigung, Grundwasserschutz und Verdunstung bietet.

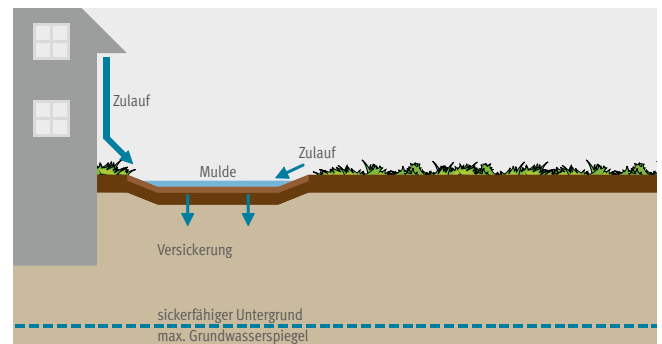
Versickerung über wasserdurchlässige Pflasterbeläge

Mit wasserdurchlässigen Pflasterbelägen können Sie Ihr Grundstück umweltgerecht und zudem stabil genug für moderaten Fahrzeugverkehr befestigen. Der Markt bietet verschiedene Systeme an. Je nach Typ versickert das Regenwasser durch den offenporigen Stein oder über extrabreite Fugen. Begrünbare Beläge (Rasenkammersteine) sind aufgrund starker Durchwurzelung etwas weniger sickerfähig, in puncto Verdunstung aber sehr vorteilhaft. Durchlässiger Kies oder Schotter in den Rasenkammern verbessert die dauerhafte Durchlässigkeit.



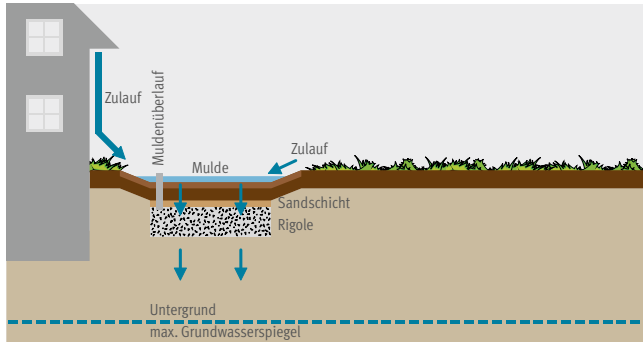
Muldenversickerung

Einfache begrünte Erdvertiefungen oder auch Gräben, in die Sie das Regenwasser von Dächern oder Wegen direkt einleiten. Dort wird es zunächst gespeichert, bevor es nach und nach versickert und verdunstet. Der Untergrund sollte gut durchlässig sein. Eine praktische, kostengünstige und relativ leicht herstellbare Lösung, wenn Grundstück und Grundwasserabstand groß genug sind.



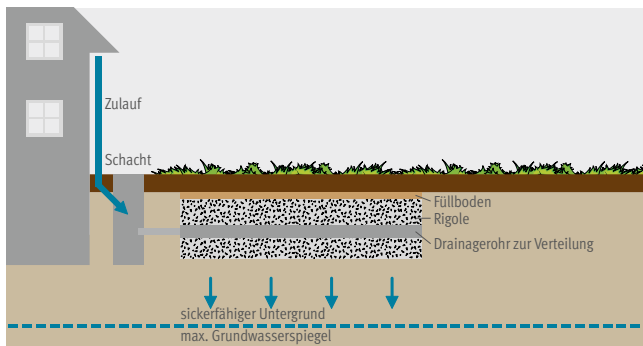
Mulden-Rigolen-Versickerung

Die Kombination aus Mulde und Rigole verschafft dem Regenwasser zusätzlichen Speicherraum innerhalb der unterirdischen Kiesrigole. Im Vergleich zur einfachen Muldenversickerung eignet sich diese Anlage auch bei noch ausreichender Bodendurchlässigkeit. Zudem ist der Flächenbedarf geringer.



Rohr-Rigolen- / Kunststoff-Hohlkörper-Versickerung

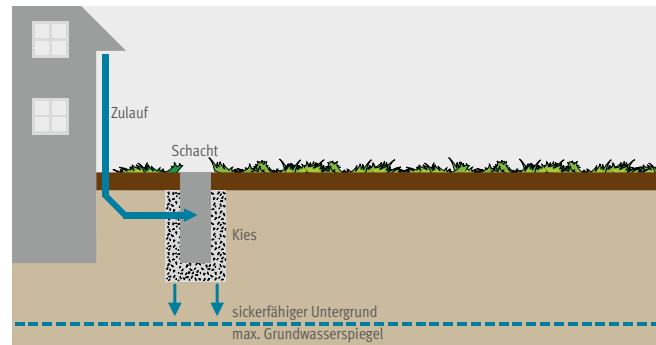
Zwei unterirdische Versickerungsanlagen mit Zwischenspeicher, aber ohne reinigenden Oberboden. Das Regenwasser versickert für gewöhnlich über perforierte PVC-Rohre in einer Kiesschicht, deren Oberfläche und Seitenflächen durch ein Vlies gegen Verschlämmung geschützt werden. Anstelle einer Kiesschicht können Sie auch sogenannte Kunststoff-Hohlkörpersysteme verwenden, deren tunnel- oder wabenartige Struktur über ein großes Speichervolumen verfügt.



Beide Anlagen brauchen weniger Platz als Flächen- oder Muldenversickerung und erfüllen ihren Zweck auch bei nicht optimaler Bodendurchlässigkeit. Eine regelmäßige Wartung ist jedoch ratsam, da diese Methoden zu Verstopfungen neigen.

Schachtversickerung

Das Regenwasser wird unterirdisch zugeführt und versickert durch die durchlässige Außenwand im unteren Teil eines Schachtes, der in Kies eingepackt wird. Eine Zwischenspeicherung in dem Bauteil ist ebenso möglich. Diese Methode eignet sich bei schwer durchlässigem Oberboden und knappen Grundstücksflächen. Dagegen sprechen Einbautiefe und Grundwasserabstand bei insgesamt schlechter Reinigungsleistung. Viele Kommunen stimmen einer Schachtversickerung übrigens gar nicht zu.



Versickerungsanlagen im Vergleich

Leistung/Anlagen	Grundwasseranreicherung	Reinigungseffekt	Verdunstungseffekt	Kanalentlastung
Flächenversickerung mit wasserdurchlässigen Pflasterbelägen	👍	👍	👍	👍
Muldenversickerung	👍	👍	👍	👍
Mulden-Rigolen-Versickerung	👍	👍	👎	👍
Rigolen- / Hohlkörper-Versickerung*	👍	👎	👎	👍
Schachtversickerung*	👍	👎	👎	👍

* unterirdische Regenwasserzuführung, kein Oberboden, unvollständige Reinigung und Verdunstung

2.4 Genehmigungen

In der Regel muss die Versickerung von Regenwasser durch die Untere Wasserbehörde geprüft werden. Zwar sind die Behördenwege je nach Stadt oder Gemeinde unterschiedlich geregelt, doch einige Schritte sind deckungsgleich.

So ist vielfach eine wasserrechtliche Erlaubnis gemäß § 7 des Wasserhaushaltsgesetzes erforderlich, und zwar für unterirdische Versickerungsanlagen (Rohr-/Rigolen- / Mulden-Rigolen- / Schachtversickerung) und die Gewässereinleitung. Erlaubnisfrei sind meistens Dachbegrünungen und Entsiegelungen, die Flächenversickerung und einfache Muldenversickerung (nicht überall) sowie wasserdurchlässige Pflasterbeläge, sofern der Grundwasserschutz (siehe „7 Anwendungsbereiche“ auf Seite 22) nicht dagegen spricht. Auskunft erteilt zum Beispiel das Amt für Umweltschutz bei Ihrer Stadt- oder Kreisverwaltung.

2.5 Einsparungen

Für die Niederschlagswassergebühr werden alle Flächen berücksichtigt, von denen Niederschlagswasser in die öffentlichen Abwasseranlagen eingeleitet werden. So auch die versiegelten Grundstücksflächen, von denen aus das Wasser nicht natürlich ins Erdreich versickern kann. Der Gesetzgeber setzt für z. B. Schotterflächen, Asphaltflächen, gepflasterte Flächen unterschiedliche sogenannte „Abflussbeiwerte“ an. Dieser Wert steht für die Niederschlagsmenge, die auf Dauer nicht natürlich versickert oder zurückgehalten werden kann, sondern der öffentlichen Abwasseranlage zugeführt wird. Je höher der Abflussbeiwert, desto niedriger der Versickerungsanteil.

Beispiele:

1. Grünflächen können das Regenwasser komplett zur Versickerung bringen, der Abflussbeiwert beträgt nahezu 0. Grünflächen sind demnach nicht gebührenpflichtig.
2. Ein Gründach hält einiges an Regenwasser zurück, der Rest wird abgeleitet. Der Abflussbeiwert beträgt z. B. 0,5. Diese Fläche ist damit nur zu 50 Prozent gebührenpflichtig.
3. Bei herkömmlichen wasserdurchlässigen Pflasterbelägen geht man davon aus, dass im Laufe der Jahre die Versickerungsfähigkeit abnimmt und das Niederschlagswasser nicht mehr vollständig versickern

kann, sondern in die Kanalisation abfließt. Der Abflussbeiwert beträgt ca. 0,4. Die Fläche ist damit nur zu 40 Prozent gebührenpflichtig (u. a. **ECOSAVE** Pflasterbeläge).

4. **ECOSAVE protect** führt den Nachweis der Regenerierbarkeit und somit der dauerhaften Sickerfunktion. Der Abflussbeiwert liegt bei 0,0 (siehe auch „6 Grundwasserschutz“ auf Seite 20).

Abflussbeiwerte der Linien **ECOSAVE** und **ECOSAVE protect** siehe „7 Anwendungsbereiche“ auf Seite 22.

Rechenbeispiele einer westfälischen Kommune mit einer Ergänzung*:

Befestigungsart	Größe	Abflussbeiwert ψ	gebührenpflichtige Fläche
fugenlose Asphaltdecke	100 m ²	1,0	100 m ² x 1,0 = 100 m ²
Pflasterbelag mit Fugenmörtel		0,9	100 m ² x 0,9 = 90 m ²
Schotter-, Kies-, Splittbelag		0,5	100 m ² x 0,5 = 50 m ²
Rasenpflaster		0,5	100 m ² x 0,5 = 50 m ²
Sickerpflaster (Dränsteine, Sickerfugen, Sickerkammern) z.B. ECOSAVE		0,4	100 m ² x 0,4 = 40 m ²
Pflasterbelag ECOSAVE protect mit DIBt-Zulassung		= 0,0	keine

Angaben variieren je nach kommunaler Satzung

2.6 Behörden-Wegweiser

Zahlreiche Kommunen fördern die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung und helfen Ihnen bei technischen Fragen wie etwa beim Antrag zur Versickerung von Regenwasser. Zuständig ist meist die Untere Wasserbehörde, das Umwelt- oder Tiefbauamt. In dem Antrag können folgende Auskünfte von Ihnen verlangt werden.

- ✓ **Angaben** zum Antragsteller und Fachplaner, zum Grundstück und zur Bewirtschaftungsart
- ✓ **Unterlagen** wie etwa Übersichtskarte, Übersichtsplan, Lageplan
- ✓ **Bemessungsnachweis nach DWA-A 138***

Die Versickerungsanlage muss durch einen kompetenten Fachplaner auf der Grundlage des technischen Regelwerks DWA-A 138 dimensioniert und detailliert berechnet werden (meist für unterirdische Versickerungsanlagen und Verkehrsflächen)

* Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. – Arbeitsblatt Bau, Planung und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

✓ **Grundwasserabstand**

Gefragt ist in der Regel der Abstand zwischen dem freien Grundwasserspiegel und Oberkante Gelände (höchster zu erwartender Grundwasserstand). Fragen Sie das Umweltamt nach der Situation an Ihrem Ort.

✓ **Abwasserüberlassungspflicht**

Hiermit beantragen Sie eine Befreiung von der Pflicht, das Regenwasser der Stadt zu übergeben. Mit anderen Worten: Das Regenwasser soll nicht mehr von der Kommune beseitigt werden, sondern Sie selbst möchten es jetzt bewirtschaften.

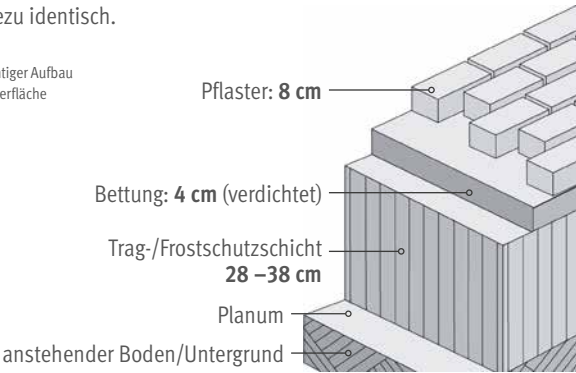
Darüber hinaus werden Sie über die Mindestanforderungen an den Bau und Betrieb der Versickerungsanlage in Kenntnis gesetzt, zum Beispiel über den Abstand der Anlage zu Nachbargrundstücken. Wenn Sie die Möglichkeit der Gebührenbefreiung oder -einsparung nutzen möchten, müssen Sie die Flächen, die nicht mehr an das Kanalnetz angeschlossen sind, bei Ihrem Steueramt oder der Stadtkasse anzeigen, also die Behörde in Kenntnis setzen.

2.7 Anforderungen für Verkehrsflächen

Bereits seit den 1980er Jahren werden Rad- und Gehwege wie auch Grundstückszufahrten, Parkplätze und Anliegerstraßen erfolgreich mit Ökopflaster befestigt. Auf gering frequentierten Verkehrsflächen zeigen sich die umweltgerechten Beläge ähnlich stabil wie konventionelle Pflasterungen. Und auch die Stein- und Systemtechnik für die Standsicherheit ist nahezu identisch.

Schema:

mehrschichtiger Aufbau einer Pflasterfläche



Ökopflaster müssen jedoch hohe Sickerwassermengen aufnehmen und staufrei in den Untergrund ableiten. Dies bedingt vor allem versickerungsaktive, gut durchlässige Materialien und aufeinander abgestimmte

Schichten von der Pflasterdecke mit den Steinen, Fugen und der Bettung bis zum anstehenden Boden. Dabei muss die Konstruktion mindestens 270 Liter pro Sekunde und Hektar dauerhaft versickern können. Der Nachweis erfolgt vor Ort durch Messungen. Werden die bautechnischen Regeln und die Einsatzgrenzen bezüglich der Belastung und des Grundwasserschutzes eingehalten, steht einer langlebigen Nutzung nichts im Wege. Für die Befestigungen von etwa Anliegerstraßen oder größeren Parkplätzen stellen sich die Anforderungen in etwa wie in folgender Übersicht dar.

Grundregeln der Planung

Aussage	Erläuterung
Der vorhandene Boden und die Konstruktion müssen ausreichend durchlässig sein.	Für eine planmäßige Entwässerung müssen 270 Liter pro Sekunde x Hektar* vollständig und dauerhaft versickern können. Hierfür müssen der Untergrund und alle Schichten des Oberbaus (Tragschichten, Pflasterdecke = Steine + Fugen + Bettung) eine Durchlässigkeit von $k_f^{**} \geq 5,4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ aufweisen. Einen einfachen Bodentest für Ihr privates Projekt finden Sie unter Punkt 3.1.
Zur Versickerung kommt nur das Regenwasser, das auf dem Pflaster anfällt.	Eine weitere Zuführung von zum Beispiel Dächern soll ausgeschlossen werden. Dies gilt generell für alle durchlässigen Pflasterungen.
Das Grundstück ist frei von Altlasten und liegt nicht im Wasserschutzgebiet; wassergefährdende Stoffe werden weder gelagert, noch wird damit hantiert	Ausgeschlossen sind oftmals Flächen für Kfz-Reparaturen oder Kfz-Reinigungen sowie Ein- und Ausfahrten von Tankstellen. Auskunft über mögliche Verunreinigungen und Schutzgebiete erteilt z. B. die Behörde für Abfallwirtschaft oder Bodenschutz.
Der Abstand Grundwasser-Oberkante Gelände muss wenigstens 2 m betragen.	Der Grundwasserschutz soll gegeben sein. Bei Pflasterbelägen der Linie ECOSAVE protect mit DIBt-Zulassung reduziert sich der Abstand aufgrund der höheren Reinigungsleistung auf 1 m (siehe 6.2).
einsetzbar für Verkehrsflächen bis Belastungsklasse Bk 0,3 nach RStO	Mit den Belastungsklassen werden die Beanspruchungen im Anwendungsbereich eingeordnet – hier im Wohnumfeld, auf Rad- und Gehwegen sowie auf Hof-, Park- und Abstellflächen. Der Einsatz in höheren Klassen (Bk1,0 und Bk1,8, z. B. Wohn- und Quartierstraßen) ist grundsätzlich nach Einzelfallprüfung möglich. Für noch höhere Belastungen (Bk3,2 – z. B. Gewerbeflächen, Fußgängerzonen mit Lade-/Busverkehr) sind die Pflasterbeläge der Linie ECOSAVE protect ausgelegt (siehe 6.2).
Eine qualitative Beurteilung nach DWA-A 153***	Wasserdurchlässige Pflasterbeläge können Schadstoffe aus normal verschmutztem Sickerwasser von zum Beispiel Terrassen oder Wohnstraßen (Flächentyp F 1 – F 3) zurückhalten. Durch die Beurteilung wird festgestellt, um welchen Flächentyp es sich handelt und ob eventuell stärkere Oberflächenverschmutzungen bzw. höhere Schadstoffeinträge anstehen. In diesem Fall können die Flächen mit ECOSAVE protect Pflasterbelägen befestigt werden (siehe 6.2).
Eine Notentlastung gemäß Abflussbeiwert mit Vorbehandlung oder Einleitung in den Kanal muss eingerichtet werden.	Siehe auch Punkt 2.5 – Abflussbeiwert. Für die Restmenge Regenwasser ist grundsätzlich eine Notentlastung für Überlauf notwendig, die bei einer Ableitung z. B. in Sickermulden genehmigungspflichtig ist. ECOSAVE protect Pflasterbeläge verfügen über einen Abflussbeiwert $\approx 0,0$ und benötigen somit keine Notentwässerung.
Die Versickerungsanlage ist so einzurichten, dass Nachbargrundstücke nicht beeinträchtigt werden.	Das Regenwasser soll so versickern oder abfließen, dass keine Gebäudeschäden entstehen, so auch am eigenen Haus.
Es werden bei Schnee und Eis keine Auftausalze verwendet.	Anmerkung: Für den Schutz des Grundwassers verbietet sich auch der Einsatz von Pestiziden.
* 1 Hektar = 10.000 m ² ** Durchlässigkeitsbeiwert k_f – Kenngröße für die Durchflusgeschwindigkeit einer Wassermenge *** Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. – Merkblatt Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser	

3 Planung und Ausführung

3.1 Was schluckt mein Boden?

Ist Ihr Grund und Boden für die Regenwasserversickerung geeignet? Mit wenigen Utensilien – Spaten, Zollstock, Eimer mit 10 Liter Wasser, Uhr mit Sekundenzeiger – können Sie die Aufnahmefähigkeit prüfen.



1. Schritt

Heben Sie eine Grube aus: 40 x 40 cm und 40 cm tief. Die Sohle sollte auf Höhe Unterkante der geplanten Tragschicht liegen und möglichst eben sein.



2. Schritt

Füllen Sie 10 Liter Wasser ein und stoppen Sie die Zeit, bis das Wasser vollständig versickert ist.



3. Schritt

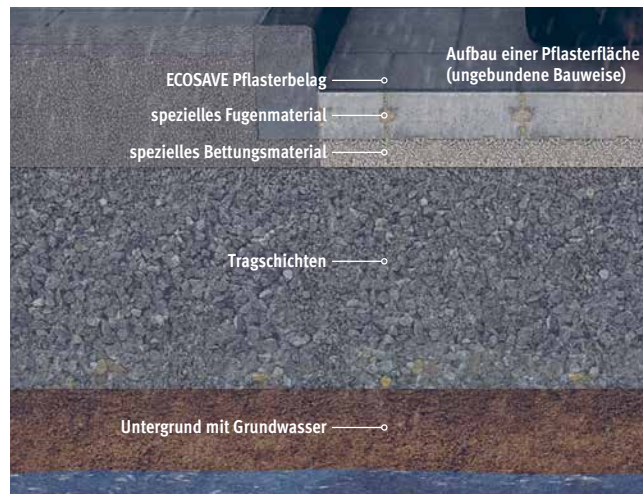
Wiederholen Sie den Vorgang so oft, bis dreimal hintereinander in etwa die gleiche Versickerungszeit benötigt wird. Anschließend werten Sie das Ergebnis aus:

Versickerungsdauer	Durchlässigkeit	Höhe Pflasterdecke* + Tragschicht
bis zu 2 Minuten		mindestens 40 cm
2 - 20 Minuten		mindestens 50 cm
über 20 Minuten		nicht geeignet

* Pflasterdecke = Steine + Fugen + Bettung

3.2 Konstruktion

Im Großen und Ganzen unterscheidet sich die wasserdurchlässige Bauweise nicht von herkömmlichen Pflasterkonstruktionen. Wichtig ist, dass sämtliche Schichten gut durchlässig sind und sorgfältig gearbeitet wird, damit das Regenwasser den Weg in den Untergrund findet.



3.3 Einbau und Verlegung

Für Einbau und Verlegung gelten analog der herkömmlichen Pflasterbauweise die DIN 18318, TL Pflaster-StB, ZTV Pflaster-StB, das Merkblatt M FP (2015) sowie das Merkblatt für Versickerungsfähige Verkehrsflächen (MV V). Für Befestigungen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs kann auch die ZTV-Wegebau angewendet werden.

Der Baugrund (Unterbau/Untergrund) muss für die Versickerung geeignet sein. Untergrund/Unterbau sowie Oberbau haben im verdichteten Zustand eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f > 5 \times 10^{-5}$ m/s aufzuweisen. Als wasserdurchlässig sind Beläge einzustufen, die eine spezifische Versickerungsrate von > 270 l/(s x ha) aufweisen bzw. leisten. Das Oberflächengefälle liegt bei wasserdurchlässigen Flächenbelägen idealerweise bei 1 %. Bei geneigten Flächen ist ab > 5 % mit einem steigenden Oberflächenabfluss zu rechnen, der entsprechend berücksichtigt werden muss.

Grundsätzlich muss bei wasserdurchlässigen Pflasterflächen je nach Art mit einem Abflussbeiwert Ψ von 0,15 – 0,5 gerechnet werden. Geringere Abflussbeiwerte können bei entsprechenden Nachweisen (mehr Infos hierzu auf www.ecosave-protect.de) in Ansatz gebracht werden. Das oberflächlich abfließende Niederschlagswasser sollte einer zusätzlichen Versickerungsanlage (Mulde, Rigole, Schacht etc.) zugeführt werden.

Frostschutz- und Tragschichten

Der Oberbau muss neben den allgemeinen Grundsätzen (frostsicher und tragfähig) ausreichend wasserdurchlässig hergestellt werden. Hier werden entsprechende Baustoffgemische (0/32, 0/45 mm) im grobkörnigen Bereich mit einem reduzierten Feinanteil nach TL SoB-StB empfohlen. Auf Entmischung ist beim Einbau zu achten bzw. ist dieser entsprechend nachzubessern. Die Verdichtung erfolgt mit leichten bis mittelschweren Plattenrüttlern lagenweise, um Kornzertrümmerungen zu vermeiden.

Bettung

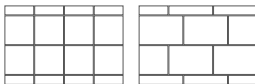


Als Pflasterbettung kommen Gesteinskörnungen gem. Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen (MVV) zur Anwendung, die eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit im eingebauten Zustand aufweisen (z. B. 1/3, 2/4, 2/5 mm).

Auf eine ausreichende Festigkeit hinsichtlich des Widerstandes gegen Zertrümmerung (Schlagzertrümmerungswert $\leq SZ_{22}$) wird hingewiesen. Die Bettung hat eine durchgängige Schichtdicke von 3-5 cm im verdichteten Zustand aufzuweisen. Für die Bettung bei Rasenkammer-/Rasenfugenpflaster wird ein Gemisch aus 70 % Gesteinskörnungen 2/5 mm und 30 % Extensivsubstrat empfohlen.

Verlegeverbände

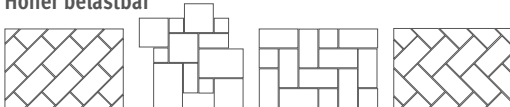
Normal belastbar:



Kreuz-/

Läuferverband

Höher belastbar



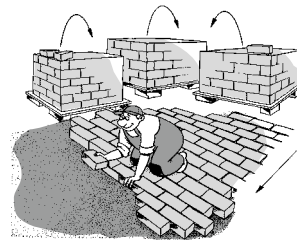
Diagonal-/

Römischer-/

Ellbogen-/

Fischgrätverband

Verlegung



Für die Verlegung gelten die allgemein gültigen Einbau- und Verlegehinweise.

Grundsätzlich ist darauf zu achten, Verschmutzungen auf der Pflasteroberfläche wie Oberboden, Bauschutt, Sägestaub etc. zu vermeiden. Gefährdete Bereiche sollten

vorsorglich mit einer Folie abgedeckt werden. Die Pflasterfläche ist zur Lagesicherung und zum Schutz der Steine kontinuierlich mit dem Verlegen der Steine mit dem vorgegebenen Fugenmaterial zu verfugen. Vor dem Verdichten ist die Fläche von Verschmutzungen und Fugenmaterial zu reinigen. Das Abrütteln der Pflasterfläche erfolgt mit leichten bis mittelschweren Plattenrüttlern unter Verwendung einer Kunststoffschürze zur Vermeidung von Schäden an der Steinoberfläche.

Verfugung

Wasserdurchlässige Pflasterbeläge mit erweiterten Fugen



Für einen filterstabilen Fugenaufbau wird eine Gesteinskörnung 1/3 mm gem. TL Gestein-StB vorgegeben. Der Widerstand gegen Schlagzertrümmerung sollte ebenfalls einen Wert $\leq SZ_{22}$ aufweisen.

Rasenkammer-/Rasenfugenpflaster

- Für eine dauerhaft sickerfähige Vegetationsfuge wird ein Gemisch aus 30% Gesteinskörnung 2/5 mm und 70 % Extensivsubstrat empfohlen. Detaillierte Angaben von der Herstellung, Saatgutmischung bis zur Unterhaltung und Pflege können auch der FLL-„Richtlinie für Planung Ausführung und Unterhaltung von begrünbaren Flächenbefestigungen“ entnommen werden.
- Für eine dauerhaft sickerfähige Splittfuge können Gesteinskörnungen 2/5 oder 5/8 mm ebenfalls mit einem Schlagzertrümmerungswert von $\leq SZ_{22}$ eingesetzt werden.

4 Wartung und Pflege

Wasserdurchlässige Flächenbeläge bedürfen zur Gewährleistung der dauerhaften Funktionstüchtigkeit einer Wartung und Pflege. Verunreinigungen, z. B. durch Straßenkehricht etc. sind regelmäßig zu entfernen. Des Weiteren ist auf eine ausreichende Fugenfüllung im ersten Betriebsjahr zu achten.

Rasenfugen neigen im Laufe der Zeit trotz des vorgegebenen Einsatzes von Extensivsubstraten zur Wurzelbildung und damit einhergehender Verdichtung. Somit besteht die Gefahr, dass die Rasenfuge im Zeitverlauf nicht dauerhaft so wasserdurchlässig bleibt wie im Neuzustand. Um dem entgegenzuwirken, ist von Zeit zu Zeit eine Pflege und Reinigung der Grünfuge und anschließende Neuverfüllung vorzunehmen. Nur so kann die Versickerung dauerhaft gewährleistet werden.

Gleiches gilt für Drainfugen. Hier können Verschmutzungen und verwittertes organisches Material zu Moosbildung und Verstopfung im oberen Teil der Fuge führen und die Aufnahmeleistung reduzieren. Auch hier ist eine regelmäßige Pflege durchzuführen.

Wir empfehlen die Reinigung mit einem herkömmlichen Industrie-Nasssauger. Dieser reinigt nicht nur die Oberfläche, sondern regeneriert auch die Versickerungsfähigkeit. Bei Bedarf ist eine Nachfüllung der Fugen vorzunehmen.

Ein entsprechend gründliches Reinigungsverfahren bietet Klostermann für die Produktlinie **ECOSAVE protect** mit dem GEOCLEANING Kompaktfahrzeug bei größeren Verkehrsflächen an (s. Abb. unten). Dabei werden die Schmutzpartikel durch rotierende Hochdruck-Düsen aufgeweicht und das Schmutzwasser direkt in einen Tank zur sachgerechten Entsorgung aufgesaugt. Durch die Spül-Saug-Technik wird die Sickerleistung des Belags nahezu vollständig (> 90 %) wiederhergestellt. Zudem wirkt der porentief gereinigte Pflasterbelag nach anschließender Verfüllung wie neu verlegt.

Darüber hinaus bietet der Handel mittlerweile auch entsprechende Geräte zum Kauf oder zur Miete an.

Ob Rigole oder Regentonnen, Ökopflaster oder Mulde – jede Bewirtschaftungsart sollte regelmäßig gewartet werden, damit Erde, Laub, Schutt oder Staub nicht die Funktion behindern. Die Arbeiten sind jedoch zumeist überschaubar und lassen sich im Zuge der Grünflächenpflege erledigen.



5 Produktlinie ECOSAVE

5.1 Kennzeichen

ECOSAVE Pflasterbeläge verbinden langlebige Funktionen mit modernem Produktdesign. Und sie eignen sich für zahlreiche Anwendungen im privaten und öffentlichen Raum. Bevorzugte Einsatzbereiche sind verkehrlich gering belastete Flächen ohne Schadstoffgefahren für das Grundwasser. Darunter Rad- und Gehwege, Schulhöfe, Grundstücks- und Garagenzufahrten, Pkw-Stellplätze im privaten Wohnumfeld. Je nach Produktlinie versickert das Regenwasser über

- ✓ **durchlässige, aufgeweitete Fugen,**
BOCCA | APPIASTON | CITYSTON | GAPSTON | DRAINSTON (S. 16)
- ✓ **durchlässige Steine und Fugen,**
GEOSTON (S. 16)
- ✓ **begrünbare Fugen und Steinöffnungen.**
LUNIX | SCADA Rasenliner | NUEVA Rasenliner | GREENSTON | GREENSTON COMBI (S. 18)

Technik. **ECOSAVE** Pflasterbeläge versickern weitaus mehr als die geforderten 270 Liter Regenwasser pro Sekunde x Hektar*. Untersuchungen im Rahmen wissenschaftlicher Gutachten ergaben bis zu fünffach höhere Leistungen, die zudem dauerhaft zur Verfügung stehen, da die Beläge bei Bedarf regenerierbar sind (siehe „4 Wartung und Pflege“ auf Seite 14). Die hohe Versickerungsleistung ist jeweils durch Gutachten belegt.

* laut „Merkblatt für Versickerungsfähige Verkehrsflächen (MV V)“ / 1 Hektar = 10.000 qm

Stabilität. Konzipiert für moderate Belastungen, sind **ECOSAVE** Pflasterbeläge doch mit der Stabilitätstechnik konventioneller Pflastersteinsysteme ausgerüstet. Diese kommen seit vielen Jahren zur Anwendung und haben sich in der Praxis bewährt.

Die Gutachten zur Sickerleistung können Sie im Netz unter klostermann-beton.de auf den Produktseiten einsehen und auch herunterladen. Darüber hinaus finden Sie dort viele weitere System- und Technikinfos.

Design. Kreiert als Gestaltungspflaster für anspruchsvolle Freiraumkonzepte verfügen nahezu alle **ECOSAVE** Pflasterbeläge über naturstein-veredelte Sichtflächen in den Farben nach Art von etwa Granit, Basalt, Sandstein oder Muschelkalk. Darüber hinaus können die Beläge mit vielen weiteren Markenprodukten von Klostermann kombiniert werden.

ECOSAVE wirkt

- ✓ Fördert die Regenwasserversickerung
- ✓ Entlastet Kanalnetz, Klärwerke und Gewässer
- ✓ Reduziert lokale Überflutungen
- ✓ Unterstützt die Grundwasserneubildung
- ✓ Verbessert das Stadtklima durch Verdunstung
- ✓ Belebt die Bodenfunktionen
- ✓ Spart Abwassergebühren
- ✓ Ist regenerierbar



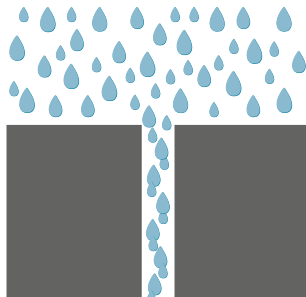
oben: Versickerung auf privaten Grundstücksflächen – mit wasserdurchlässigen Flächenbelägen der Marke **ECOSAVE**, hier GAPSTON

unten: Versickerung und Grundwasserschutz auf Verkehrsflächen – mit wasserdurchlässigen Flächenbelägen der Marke **ECOSAVE protect**, hier CITYSTON



5.2 BOCCA I APPIASTON I CITYSTON | GAPSTON | DRAINSTON

Das Regenwasser versickert über die Fugen, die je nach Flächensystem auf 5 - 8 mm aufgeweitet und mit speziellem Fugenmaterial verfüllt werden. Entscheidend ist der Fugenanteil der Pflasterung, der > 5 % der Fläche beträgt.



BOCCA

Markant strukturierte Oberflächen und lebhaft Fugenbilder kennzeichnen das hochwertige Design, das einem typischen Natursteinpflaster nachempfunden ist. Das Kolorit der ökologischen Pflastersteine ist einzigartig: Fünf naturnahe Farben lassen sich perfekt kombinieren, überzeugen aber auch solo.

APPIASTON

Das Mehrsteinsystem spielt mit den eleganten Proportionen eines traditionellen Bahnverbandes aus unterschiedlichen Formaten. Die natürlich anmutende Farbnuancierung unterstreicht den zeitlosen Look. Insgesamt 18 Klein- und Großpflastersteine laden zum kreativen Gestalten ein.

CITYSTON

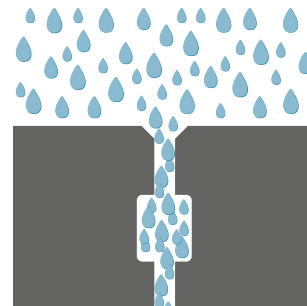
Der Stein für besondere Aufgaben. Entwickelt für hohe Belastungen, punktet das Flächensystem mit Steindicken bis zu 12 cm sowie Bischofsmützen für stabilisierende Pflasterränder und strapazierfähigen Sichtflächen. Das Design spricht eine klare Formensprache mit Rechteckformaten. Fünf Programmfarben runden das Angebot ab.

GAPSTON

Das Ökopflaster mit dem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis. Der ideale Pflasterstein, um Flächen kostenbewusst und zugleich ansprechend für eine robuste Nutzung zu befestigen. Drei unterschiedliche Steinformate und ein Mehrsteinsystem in attraktiven Farben stehen zur Wahl.

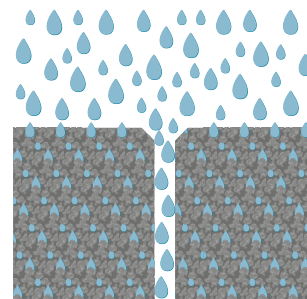
DRAINSTON

Die Versickerung erfolgt über die Fugen und zusätzlich über kanalartige Aussparungen, die jeweils in zwei Steinflanken eingelassen sind. Der seit Jahren bewährte „Ökologe“ vereint Form und Funktion auf höchstem Niveau. Für den farbenreichen Steinvorsatz verwenden wir Natursteinkörnungen und abriebfeste Quarzkristalle.



5.3 GEOSTON

Das Regenwasser sickert durch die Fugen und direkt durch den offenen Stein, der gleichzeitig als Speicher wirkt und so den Verdunstungseffekt verstärkt.





DRAINSTON



GEOSTON



BOCCA



BOCCA



GAPSTON



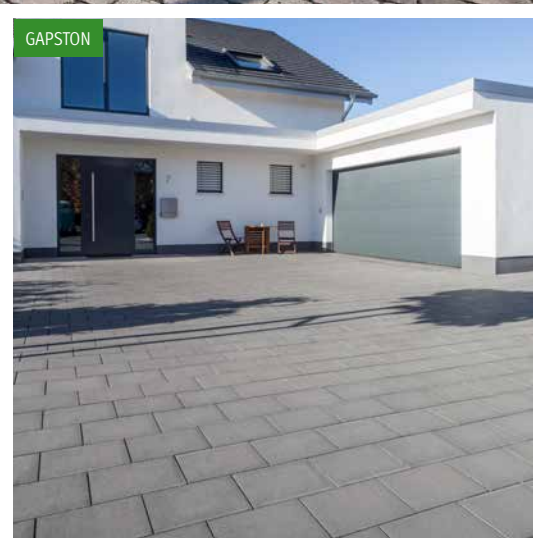
CITYSTON



GAPSTON



APPIASTON



GAPSTON

5.4 LUNIX I SCADA Rasenliner I NUEVA Rasenliner I GREENSTON | GREENSTON COMBI

Das Regenwasser versickert über Kammern, überbreite Fugen und / oder größere Öffnungen zwischen den Steinen. Jedes Flächensystem ist begrünbar, wobei die Versickerungsleistung aufgrund der Durchwurzelung naturgemäß geringer ausfällt. Aber auch durchlässiger Splitt passt ausgezeichnet ins Pflasterbild.



LUNIX

Die Innovation aus dem Designstudio. Das Flächensystem begeistert durch die geniale Formgebung und organische Linienführung. Wie Sie die Steine auch verlegen, die Zwischenräume begrünen oder mit Splitt verfüllen – das Gesamtbild ist immer überraschend.

SCADA Rasenliner

Die schlanken Steine mit großzügigen Rasenfugen fügen sich stimmig in moderne Flächenarchitekturen ein. Zum Beispiel um Pflasterflächen zu gliedern oder einen Übergang zum Landschaftsraum auszubilden. Besonders gut passt der Rasenliner zum XXL-Flächensystem SCADA, das Programm großformatiger Pflasterplatten.

NUEVA Rasenliner

Eine zusätzliche Gestaltungsvariante, um Pflasterflächen zu öffnen und zu beleben. Der kleine Grünzug entsteht durch 3 cm breite Fugen. Wir fertigen den eleganten Rasenliner mit gestrahltem ferro-Edelvorsatz und kraftschlüssigem Verzahnungssystem.

GREENSTON

In den etwa 4,5 x 4,5 cm großen Rasenkammern kann das Regenwasser nicht nur optimal versickern und verdunsten. Ein Teil verbleibt in den offenporigen Betonstegen. Dieser Wasserspeicher versorgt die Gräser in regenarmen Zeiten und verhindert zudem das Aufheizen der Steine. Gute Rahmenbedingungen also für sattes Grün.

GREENSTON COMBI

Ein ausgesprochen wandlungsfähiges Flächensystem mit Vollsteinen, Rasenfugen- und Rasenkammersteinen, die nach Lust, Laune und Nutzungszweck kombiniert werden. Dabei sorgt das einheitliche quadratische Format für klar geordnete Pflasterflächen im Kreuzfugenverband. Je nach Steintyp und Verlegeart variiert der Anteil der Versickerungs- und Vegetationsfläche.



SCADA Rasenliner



GREENSTON COMBI



SCADA Rasenliner



LUNIX



LUNIX



GREENSTON COMBI



NUEVA Rasenliner



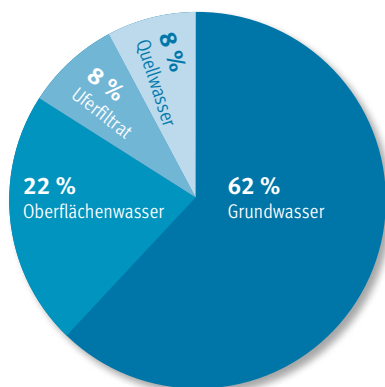
GREENSTON

6 Grundwasserschutz

6.1 Schadstoffbelastung

Darf das Regenwasser im Zuge der dezentralen Bewirtschaftung zukünftig nur nach Vorbehandlung versickern? Oder muss es gar wieder in die Abwasserleitung? Was für Straßen und Parkplätze mit mehr als 300 Kfz-Bewegungen pro Tag schon heute gilt, kann womöglich bald auch bei kleineren Objekten Vorschrift werden.

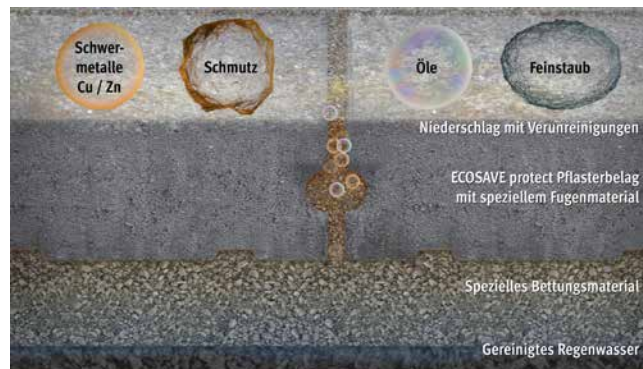
Das Stichwort heißt Grundwasserschutz. Mit dem Regenwasser versickern Schadstoffe, die je nach Flächenart in mehr oder minder hohen Mengen zustande kommen. Dabei kann durch Luftverschmutzung im Mix mit Benzin, Motorenölen und Schwermetallen aus dem Fahrzeugverkehr ein regelrechter Giftcocktail entstehen, der so nicht versickern darf – schließlich sind unsere Trinkwasserquellen gefährdet.



Unbedingt schützenswert: Unser Trinkwasser stammt zu gut 70 Prozent aus dem Grund- und Quellwasser. Weitere 30 Prozent spenden hauptsächlich unsere Oberflächengewässer, darunter viele Flüsse, Seen und Talsperren.

6.2 ECOSAVE protect

Geradezu ideal wäre es, wenn Straßen und Plätze wasserdurchlässig befestigt würden, das Regenwasser also versickern kann, die Schadstoffe aus dem Niederschlag aber zurückgehalten würden. Das ist mit den Pflasterbelägen der Linie **ECOSAVE protect** mit DIBt-Bauartzulassung nun möglich. Die neuen und geprüften Steinsysteme mit Schadstoff-Filter sind in der Lage, ökologisch riskante Schadstoffe wie etwa Kupfer, Zink oder Blei und auch Mineralölkohlenwasserstoffe zurückzuhalten, umzuwandeln oder abzubauen. So wird die Pflasterstraße gewissermaßen zum Kleinkläwerk, das auf rein biologische Art dazu beiträgt, unsere Gewässer einschließlich des Grundwassers vor Verunreinigungen zu schützen.



Der Reinigungsprozess verläuft innerhalb der Pflasterdecke durch spezielle Betonsteine, Fugen- und Bettungsmaterialien.



Auf Verkehrsflächen, die mit **ECOSAVE protect** befestigt werden, ist die Versickerung des Niederschlagswassers dauerhaft gewährleistet, da die Pflasterbeläge nachweislich regenerierbar sind. Damit liegt der Abflussbeiwert wie bei nicht versiegelten Flächen (z. B. Rasen) bei 0,0 (siehe Tabelle Rechenbeispiel unter „2.5 Einsparungen“ auf Seite 10).

6.3 DIBt-Bauartzulassung

Das System **ECOSAVE protect** ist am Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), der obersten Instanz für die Zulassung neuer, nicht geregelter Bauprodukte und Bauweisen, auf Herz und Nieren geprüft worden.

Nach eingehender Untersuchung hat das Institut den Pflasterbelägen die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, kurz Bauartzulassung, erteilt. Damit erhalten Planer und Bauherren nicht nur einen zuverlässigen Eigennachweis. Sie stehen auch bezüglich Planung, Ausführung, Betrieb



und Wartung der Pflasterfläche auf der sicheren Seite, weil alles genau geregelt ist.

Mit **ECOSAVE protect** und Bauartzulassung lassen sich wieder Anwendungsbereiche erschließen, die für herkömmliche Ökopflasterbeläge aus Gewässerschutzgründen tabu sind. So können auch Flächen mit höherem Verkehrsaufkommen und Schadstoffeintrag weiterhin umweltgerecht befestigt werden.



ECOSAVE®protect

ECOSAVE protect wirkt nachhaltig

- ✓ Fördert die Regenwasserversickerung
- ✓ Entlastet Kanalnetz, Klärwerke und Gewässer
- ✓ Reduziert lokale Überflutungen
- ✓ Unterstützt die Grundwasserneubildung
- ✓ Verbessert das Stadtklima durch Verdunstung
- ✓ Belebt die Bodenfunktionen
- ✓ Spart Abwassergebühren
- ✓ Geprüfte Anlage zur Versickerung und Behandlung von Regenwasser
- ✓ Effektiver Grundwasserschutz durch Schadstoff-Filter
- ✓ Versickerungsleistung: weit mehr als 270 Liter Regenwasser pro Sekunde x Hektar
- ✓ Dauerhafte Sicker- und Filterleistung durch regenerierbare Funktionen (spezielles Verfahren zur Regenerierung)
- ✓ Vollständige Versickerung ohne Notentwässerung – Abflussbeiwert $\psi = 0,0$
- ✓ Mehr Einsatzbereiche, auch für Verkehrsflächen mit bis zu starken Verschmutzungen
- ✓ Spezielles Fugen- und/oder Bettungsmaterial teils Lieferbestandteil
- ✓ Anspruchsvolles Produktdesign für nahezu jede Bauaufgabe

Flächentypen	Flächenverschmutzung Schadstoffbelastung
nach Merkblatt DWA-M 153 *	
	gering
Dach- und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	alle handelsüblichen wasserdurchlässigen Flächen- systeme
Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnen-bereichs von Straßen (Abstand > 3 m)	
Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	
wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24 h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	
	mittel
Straßen mit 300 – 5.000 Kfz/24 h, z. B. Anlieger-, Erschließungs- und Kreisstraßen	nur mit Bauartzulassung (abZ)*
Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten	
Straßen mit 5.000 – 15.000 Kfz/24 h, z. B. Hauptverkehrsstraßen	
	stark Im Einzelfall möglich, Klärung mit örtlicher Wasserbehörde.
Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel, z. B. vor Einkaufszentren	nur mit Bauartzulassung (abZ)*
Lkw-Parkplätze und -Stellplätze	

* Merkblatt DWA-M 153 - Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, DWA
** allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) Nr. Z-84.1-2, Nr. Z-84.1-9, Nr. Z-84.1-13, Nr. Z-84.1-14

7 Anwendungsbereiche

Anwendungsbereiche nach Merkblatt DWA-M 153		
ECOSAVE Wasserdurchlässige Pflasterbeläge mit aufgeweiteten Fugen	BOCCA	
	APPIASTON	
	CITYSTON	
	GAPSTON	
	DRAINSTON	
ECOSAVE Wasserdurchlässige Pflasterbeläge mit begrünbaren Fugen und Kammern	LUNIX	
	SCADA Rasenliner	
	NUEVA Rasenliner	
	GREENSTON	
	GREENSTON COMBI	
Zulassungs-Nr.		
ECOSAVE protect Wasserdurchlässige Pflasterbeläge mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ)	Basic GEOSTON protect	Z-84.1-2
	Basic GEOSTON CARMA protect	Z-84.1-2
	Basic GEOSTON PENTA protect	Z-84.1-2
	Basic GEOSTON SL protect	Z-84.1-2
	Basic GEOSTON VIA protect	Z-84.1-2
	Basic GEOSTON CARRY protect	Z-84.1-2
	Select BOCCA-gd /-hp protect	Z-84.1-13 / Z-84.1-14
	Select APPIASTON-gd /-hp protect	Z-84.1-13 / Z-84.1-14
	Select CITYSTON-gd /-hp protect	Z-84.1-13 / Z-84.1-14
	Select GAPSTON-gd /-hp protect	Z-84.1-13 / Z-84.1-14
	Select DRAINSTON-gd protect	Z-84.1-13

Ökologische Betonpflastersteinsysteme und deren Anwendungsbereiche

	Dach- und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand über 3 m)	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	Wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24 h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	Straßen mit 300–5.000 Kfz/24 h, z. B. Anlieger-, Erschließungs- und Kreisstraßen	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten	Straßen mit 5.000–15.000 Kfz/24 h, z. B. Hauptverkehrsstraßen	Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel, z. B. vor Einkaufszentren	Lkw-Parkplätze und -Stellplätze	nachgewiesener Schadstoffrückhalt	ψ_{m} , mittlerer Abflussbeiwert, wofür ein zusätzlicher Entwässerungsnachweis zu führen ist
	X	X	X	X							0,5
	X	X	X	X							0,5
	X	X	X	X							0,5
	X	X	X	X							0,5
	X	X	X	X							0,5
			X								0,15
			X								0,15
	X		X								0,25
			X								0,15
	X		X								0,15
	X	X	X	X	X	X				X	0,0
	X	X	X	X						X	0,0
			X	X	X	X		X	X	X	0,0
			X	X	X	X	X	X	X	X	0,0
			X	X	X	X	X	X	X	X	0,0
			X	X	X	X	X	X	X	X	0,0
	X	X	X	X	X	X				X	0,0
	X	X	X	X	X	X				X	0,0
	X	X	X	X	X	X	X	X		X	0,0
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,0
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,0
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,0
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,0



KLOSTERMANN

SEIT 1904

H. KLOSTERMANN GmbH & Co. KG – Betonwerke

Am Wasserturm 20
48653 Coesfeld
Telefon 0 25 41 / 7 49-0 | Fax -49

www.klostermann-beton.de
 / Klostermann.Betonwerk



Partner
des Verbandes
Garten-, Landschafts-
und Sportplatzbau NRW e.V.

Unser Partner für
deutschlandweite Marktpresenz



GODELMANN

